IEL ENR 156

DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE POUR L'EXPLOITATION D'UNE INSTALLATION CLASSÉE POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT



PROJET ÉOLIEN DES HOUDONNIÈRES

MOULINS SUR ORNE

ORNE (61)

Version	R01
Date	Juillet 2025

SOMMAIRE DE L'ETUDE D'IMPACT

SECTION I : PRÉSENTATION DU PROJET

1 PRÉSENTATION DES ACTEURS 3

1.1 La société IEL ENR 156 et la société mère « SAS IEL » 3
1.2 Références du groupe IEL 3
1.3 Les dirigeants, les équipes projets et les intervenants externes 6

2 PLANIFICATION TERRITORIALE DE L'EOLIEN 9

2.1 Le contexte général de l'éolien 9
2.2 L'énergie éolienne 9
2.3 Le marché mondial de l'éolien 10
2.4 Les perspectives de croissance en Europe 11
2.5 Les politiques françaises en matière d'énergie éolienne 13

3 PRESENTATION DU PROJET 14

3.1 Localisation du site éolien 14
3.2 Le gisement éolien 15

4 CONTEXTE ELECTRIQUE DE LA REGION NORMANDIE 16

4.1 Consommation et production d'électricité de la région 16
4.2 Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) et son annexe le SRE 17
4.3 Schéma Régional, d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoire (SRADDET) 18
4.4 Compatibilité du projet avec les divers documents cadrages 19

5 CONTEXTE EOLIEN DANS L'ORNE 21

6 COMPATIBILITE AVEC LES PLANS, SCHEMAS ET PROGRAMMES DE L'ARTICLE R122-17 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT 21

6.1 Compatibilité du projet avec le S3RENR : 24
6.2 Plans, schémas, programmes et autres documents de planification devant faire l'objet d'une évaluation environnementale : 25

7 RAISONS DU CHOIX DU SITE 25

7.1 Analyse des sites potentiels à l'échelle de la communauté de communes 25
7.2 La zone d'étude envisagée 32
7.3 Les périmètres d'études 32
7.4 Les caractéristiques de la zone d'étude retenue 33
7.5 Synthèse des enjeux techniques à l'échelle de la zone d'étude 40

8 METHODOLOGIE 40

8.1 Les ressources bibliographiques 41
8.2 Vocable utilisé 41
8.3 Définition du degré d'impact 42
8.4 Justification du respect de la règle des 500 m 42
8.5 La puissance du parc éolien et son productible 43
8.6 Gabarit des éoliennes 43
8.7 Les intervenants techniques 43
8.8 Intervenants financiers 44
8.9 Les limites 44

9 SCÉNARIOS D'IMPLANTATION ENVISAGÉS 44

9.1 Détermination du secteur exploité au sein de la zone d'implantation potentielle 44
9.2 Présentation des scénarios 45
9.3 Comparaison multicritère des scénarios 46
9.4 Description des scénarios 47
9.5 Choix de la technologie 48
9.6 Exploitation du site et démantèlement de l'installation 49
9.7 Solutions de substitution étudiées et non retenues 50
9.8 Aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet 50
9.9 Aperçu de l'évolution probable des autres thèmes en l'absence de mise en œuvre du projet 50

SECTION II : LE MILIEU SOCIO-ÉCONOMIQUE

1. ETAT INITIAL 3

1.1. Le contexte administratif 3
1.2. La méthodologie 4
1.3. Le contexte socio-économique 4
1.4. L'urbanisme 6
1.5. Les hameaux situés à proximité 6
1.6. Les infrastructures 7

2. SCÉNARIOS D'IMPLANTATION ENVISAGÉS 12

2.1. Détermination du secteur exploité au sein de la zone d'implantation potentielle 12
2.2. Présentation des scénarios 13
2.3. Analyse multicritères et choix du scénario 14

3. IMPACTS ECONOMIQUES ET SOCIAUX 15

3.1. L'installation éolienne 15
3.2. Les raccordements 16
3.3. Description du chantier, de l'exploitation et du démantèlement du site 19
3.4. L'urbanisme 30
3.5. Impact sur les infrastructures 39
3.6. Impacts sur l'économie 41
3.7. Impact social 43
3.8. Impact sur les infrastructures routières 51
3.9. Effets cumulés 51

4. MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET COMPENSATOIRES 52

4.1. Mesures d'évitement 52
4.2. Mesures de réduction 52
4.3. Tableau de synthèse des mesures ERC 54

5. CONCLUSION 55

SECTION III : LA FLORE, LES HABITATS ET LA FAUNE

PARTIE 1 - ETAT INITIAL DES MILIEUX NATURELS 6

1. INTRODUCTION 7

1.1. Les objectifs de l'étude 7
1.2. La localisation du projet et la définition des aires d'étude 7

2. LES RECHERCHES BIBLIOGRAPHIQUES 9

2.1. Les zonages des milieux naturels....9
2.1.1. Echelle internationale et européenne....9
2.1.2. Echelle nationale....12
2.1.3. Echelle régionale....13
2.1.4. Echelle départementale....26
2.2. La Trame verte et bleue....29
2.2.1. La Trame verte et bleue régionale....29
2.2.2. La déclinaison locale de la Trame verte et bleue....32
2.3. Recommandation Groupe mammalogique Normand....32
2.4. Les bases de données de l'INPN et des associations....35
2.4.1. La flore et les habitats....35
2.4.2. L'Avifaune....35
2.4.3. Les autres groupes faunistiques....37
2.5. Données de suivis de parcs éoliens....38
2.5.1. Suivi post implantation du parc éolien « Les Ballendaux » Fontenai-sur-Orne (61)....38
2.5.2. Suivi post implantation du parc éolien des vents de Rânes (61)....41
2.5.3. Suivi post implantation du parc éolien des Monts, à Moulins-sur-Orne (61)....44
2.6. La synthèse des recherches bibliographiques....48

3. LE CALENDRIER DES INVENTAIRES EFFECTUES....48

4. LES STATUTS DE BIOEVALUATION (PROTECTION ET CONSERVATION)....49

4.1. Les statuts de protection....49
4.1.1. Directive Habitats Faune Flore....49
4.1.2. Directive Oiseaux....49
4.1.3. Protection nationale....49
4.1.4. Protection régionale....51
4.2. Les statuts de conservation....51
4.2.1. Listes Rouges françaises....51
4.2.2. Listes Rouges régionales....51
4.2.3. Espèces déterminantes ZNIEFF....52
4.2.4. Zones humides....52
4.3. La patrimonialité des espèces....53

5. LA FLORE ET LES HABITATS....54

5.1. La méthodologie des inventaires....54
5.1.1. La Flore....54
5.1.2. Les habitats....54
5.2. Les résultats concernant la flore et les habitats....55
5.2.1. La Flore....55
5.2.2. Les haies....55
5.2.3. Les habitats....55
5.3. Les enjeux concernant la Flore et les habitats....60

6. LES ZONES HUMIDES....61

6.1. La méthodologie des inventaires....61
6.1.1. Définition des zones humides....61
6.1.2. Recherche des habitats caractéristiques....62
6.1.3. Sondages pédologiques....62
6.2. Les résultats concernant les zones humides....63
6.2.1. Les habitats humides....63
6.2.2. La pédologie....63

7. L'AVIFAUNE....65

7.1. La méthodologie des inventaires....65
7.1.1. L'Avifaune hivernante....65
7.1.2. L'Avifaune migratrice....65
7.1.3. L'Avifaune nicheuse....65
7.1.4. La patrimonialité des espèces....66
7.2. Les résultats concernant l'Avifaune....68
7.2.1. Analyse générale....68
7.2.2. L'Avifaune hivernante....70
7.2.3. L'Avifaune migratrice....70
7.2.4. L'Avifaune nicheuse....71
7.3. Les espèces patrimoniales....72
7.3.1. L'Avifaune hivernante....72
7.3.2. L'Avifaune migratrice....72
7.3.3. L'Avifaune nicheuse....75

8. LES CHIROPTERES....77

8.1. La méthodologie des inventaires....77
8.1.1. La détection ultrasonore....77
8.1.2. La recherche de gîtes....79
8.2. Les résultats concernant les Chiroptères....81
8.2.1. La détection ultrasonore au sol....81
8.2.2. L'étude à hauteur de nacelle....84
8.2.3. La recherche de gîtes....88
8.3. Les espèces patrimoniales....90
8.4. Les habitats utilisés par les chiroptères sur le site....91

9. LES AUTRES GROUPES FAUNISTIQUES....93

9.1. Les Invertébrés....93
9.1.1. La méthodologie d'inventaire....93
9.1.2. Les résultats concernant les invertébrés....93
9.2. Les Amphibiens....94
9.2.1. La méthodologie d'inventaires....94
9.2.2. Les résultats concernant les Amphibiens....94
9.3. Les Reptiles....94
9.3.1. La méthodologie d'inventaires....94
9.3.2. Les résultats concernant les Reptiles....94
9.4. Les Mammifères terrestres....94
9.4.1. La méthodologie d'inventaires....94
9.4.2. Les résultats concernant les Mammifères terrestres....94

10. LES ENJEUX POUR LES MILIEUX NATURELS....95

10.1. Les enjeux concernant la flore et les habitats....95
10.2. Les enjeux concernant la faune....96
10.2.1. La patrimonialité des espèces....96
10.2.2. La fonctionnalité des habitats du site....96
10.2.3. Le niveau d'enjeu des espèces animales....97
10.3. La synthèse des enjeux pour les milieux naturels....99
10.3.1. Les enjeux par habitats....99
10.3.2. Les enjeux par thématiques....100

PARTIE 2 - COMPARAISON DES VARIANTES 102

1. L'ANALYSE DE L'EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN L'ABSENCE DE PROJET 103

1.1. L'évolution probable du milieu naturel 103

2. LA COMPARAISON DES VARIANTES 104

PARTIE 3 - IMPACTS POTENTIELS DU PROJET SUR LES MILIEUX NATURELS 108

1. LA DEFINITION DES IMPACTS POTENTIELS SUR LES MILIEUX NATURELS 109

2. LES IMPACTS SUR LES ZONAGES DES MILIEUX NATURELS 110

2.1. Evaluation d'incidence Natura 2000 110
2.1.1. Le cadre réglementaire 110
2.1.2. L'approche méthodologique 110
2.1.3. La présentation simplifiée du projet et des sites Natura 2000 concernés 111
2.1.4. Les incidences potentielles du projet 111
2.2. Les autres zonages écologiques 112
2.3. La conclusion 112

3. LES IMPACTS POTENTIELS SUR LA FLORE ET LES HABITATS 112

4. LES IMPACTS POTENTIELS SUR LES ZONES HUMIDES 113

5. LES EFFETS DU RACCORDEMENT ELECTRIQUE AU POSTE SOURCE 113

6. LES IMPACTS POTENTIELS SUR LA FAUNE 118

6.1. Les types d'impacts 118
6.1.1. Perte d'habitats 118
6.1.2. Risque de mortalité et de dérangement des individus 118
6.2. La sensibilité des espèces 118
6.2.1. Perte d'habitats 118
6.2.2. Risque de mortalité et de dérangement des individus 118
6.3. La destruction d'habitats en phase travaux 120
6.3.1. Sensibilité des espèces 120
6.3.2. Effets du projet sur la destruction d'habitats en phase travaux 120
6.4. La mortalité et le dérangement en phase travaux 121
6.4.1. Sensibilité des espèces 121
6.4.2. Effets du projet sur la mortalité et le dérangement en phase travaux 121
6.5. La mortalité en phase exploitation 122
6.5.1. Sensibilité des espèces 122
6.5.2. Effets du projet sur la mortalité en phase exploitation 125
6.6. Le dérangement en phase exploitation 126
6.6.1. Sensibilité des espèces 126
6.6.2. Effets du projet sur le dérangement en phase exploitation 127

7. LES IMPACTS CUMULES 128

7.1. Les parcs et projets à prendre en compte 128
7.2. Les impacts cumulés sur la Flore et les habitats 128
7.3. Les impacts cumulés sur les zones humides 128
7.4. Les impacts cumulés sur l'Avifaune 128
7.5. Les impacts cumulés sur les Chiroptères 128
7.6. Les impacts cumulés sur les autres groupes faunistiques 129

8. LA SYNTHESE DES IMPACTS SUR LES MILIEUX NATURELS 130

PARTIE 4 - MESURES POUR LES MILIEUX NATURELS 131

9. LES MESURES POUR LES MILIEUX NATURELS 132

9.1. Les mesures d'évitement 132
9.2. Les mesures de réduction 132
9.2.1. Période adaptée des travaux 132
9.2.2. Suivi du chantier par un écologue 132
9.2.3. Absence d'éclairage à proximité des éoliennes (en dehors du balisage obligatoire) 132
9.2.4. Entretien autour des éoliennes 132
9.2.5. Mesure de bridage et d'arrêt des machines 132
9.3. Les effets résiduels 133
9.4. Les mesures de compensation 133
9.5. Les mesures d'accompagnement 133
9.5.1. Plantation de haies bocagères 134
9.6. Les mesures de suivi 134
9.6.1. La réglementation 134
9.6.2. La méthodologie pour la réalisation du suivi 135

PARTIE 5 - SYNTHESE GENERALE DES ENJEUX, IMPACTS ET MESURES POUR LES MILIEUX NATURELS 137

La conclusion du volet milieux naturels 140

PARTIE 6 - BIBLIOGRAPHIE ET WEBOGRAPHIE 141

PARTIE 7 - ANNEXES 143

PARTIE 8 - SOMMAIRE DES ILLUSTRATIONS 152

SECTION IV : LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE

1. INTRODUCTION 6

1.1. Méthodologie liée à l'étude paysagère 6
1.2. Contexte géographique de la zone d'implantation potentielle (ZIP) 11
1.3. Potentiel éolien terrestre 12
1.4. Définition des aires d'études 13

2. ETAT INITIAL Du PAYSAGE ET DU PATRIMOINE 15

2.1. Aire d'étude éloignée : environnement paysager global 15
2.2. Aire d'étude rapprochée : la zone de composition du projet 41
2.3. Aire d'étude immédiate : zone d'emprise du projet 64
2.4. Bilan général des sensibilités résultant de l'analyse de l'état initial du paysage et du patrimoine 77

3. DEFINITION DU PROJET PAR LE PAYSAGE 79

3.1. Orientation paysagère souhaitable pour le projet 79
3.2. Implantation paysagère souhaitable pour le projet 81
3.3. Définition de l'implantation des éoliennes du projet 82

4. IMPACTS PAYSAGERS DU PROJET RETENU 91

4.1. Notions relatives aux divers effets de perception des éoliennes 91
4.2. Zone d'influence visuelle du projet retenu 92
4.3. Coupes paysagères : effet du relief sur les perceptions 93
4.4. Risques de saturation des horizons visuels autour des bourgs (encerclement) 96
4.5. Simulations visuelles du projet retenu (photomontages) et niveaux d'impacts 113

5. LES MESURES 116

5.1. Définition des mesures dans le cadre d'un projet éolien 116
5.2. Mesures paysagères proposées dès la conception du projet 116
5.3. Mesures d'accompagnement 118

6. BILAN DES IMPACTS RESIDUELS SUR LE PAYSAGE 121
7. CONCLUSION GENERALE 123

SECTION V : L'ACOUSTIQUE

1 PREAMBULE 3

2 CONTEXTE REGLEMENTAIRE ET DEFINITIONS 3

2.1 Contexte réglementaire 3
2.2 Généralités sur le bruit 4
2.3 Particularité du bruit des éoliennes 7

3 ETAT INITIAL 8

3.1 PRESENTATION DU SITE 8
3.2 Emplacements des points de mesure 8
3.3 Environnement sonore 9
3.4 Protocole de réalisation des mesures de bruit résiduel et ambiant 9

4 SCÉNARIOS D'IMPLANTATION ENVISAGÉS 13

5 ANALYSE DES IMPACTS 15

5.1 PROTOCOLE DE REALISATION DES CALCULS PREVISIONNELS 15
5.2 Calculs prévisionnels : VESTAS V150 6.0 MW STE 18

6 MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET DE COMPENSATION 26

6.1 Pendant la phase de chantier 26
6.2 Pendant la phase d'exploitation 26
6.3 Analyse des effets cumulés 29
6.4 Tableau de synthèse des mesures 32

7 CONCLUSION 33

8 ANNEXES 34

8.1 Photographies 35
8.2 Résultats détaillés au Point A 36
8.3 Résultats détaillés au Point B 38
8.4 Résultats détaillés au Point C 39
8.5 Résultats détaillés au Point D 41
8.6 Résultats détaillés au Point E 42
8.7 Matériel utilisé 44
8.8 Notions d'acoustique 44

SECTION VI : LA SANTÉ, LE CLIMAT ET LA QUALITÉ DE L'AIR

1 ETAT INITIAL 3

1.1 Méthodologie 3
1.2 La santé 3
1.3 Le climat du département de l'Orne 5
1.4 Conclusion 10

2 SCÉNARIOS D'IMPLANTATION ENVISAGÉS 10

3 IMPACTS DU PROJET 12

3.1 Sur la santé 12
3.2 Sur le climat 18
3.3 Sur la qualité de l'air et le phénomène vibratoire 24
3.4 Effets cumulés 25
3.5 Conclusion sur les impacts bruts 29

4 MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET COMPENSATOIRES 29

4.1 Les mesures ERC sur la santé 29
4.2 Les mesures ERC sur la qualité de l'air 31

5 BILAN DES MESURES 31

6 CONCLUSION 32

6.1 La santé 32
6.2 Le climat et la qualité de l'air 32

SECTION VII : L'EAU, LE SOL ET LE SOUS-SOL

1. ETAT INITIAL 3

1.1. Contexte géologique 3
1.2. Les risques naturels 5
1.3. Les risques technologiques 11
1.4. La ressource en eau 13
1.5. Conclusion sur l'état initial 20

2. SCÉNARIOS D'IMPLANTATION ENVISAGÉS 21

3. IMPACTS SUR L'EAU, LE SOL ET LE SOUS-SOL 22

3.1. Sur le sol et le sous-sol 22
3.2. Impacts sur la ressource en eau 24
3.3. La gestion des déchets 25
3.1. Impacts sur les surfaces agricoles 29
3.2. Impacts cumulés 30

4. MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET COMPENSATOIRES (ERC) 31

4.1. Sur le sol et le sous-sol 31
4.2. Les mesures ERC sur la ressource en eau 31
4.3. Synthèse des mesures ERC 32

5. CONCLUSION 33

SECTION VIII : CONCLUSION

1. PRESENTATION DU PROJET 3

1.1. Localisation du site éolien 3
1.2. Les raisons du choix du site et du scénario 3
1.3. Compatibilité du projet avec les documents de cadrage 9
1.4. Description du scénario retenu 11

2. IMPACTS ECONOMIQUES ET SOCIAUX DU PROJET 13

2.1. Contexte socio-économique 13
2.2. L'urbanisme 16
2.3. La réception de la télévision 16
2.4. Le réseau routier 16
2.5. L'économie locale 16

3. IMPACTS SUR LA FAUNE, LA FLORE, LES HABITATS 19

3.1. La flore et les habitats 19
3.2. La faune (hors avifaune et chiroptères) 21
3.3. L'avifaune 21
3.4. Les chiroptères 23
3.5. Conclusion 25

4. IMPACTS SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE 26

5. IMPACTS SUR L'ACOUSTIQUE 28

6. IMPACTS SUR LA SANTE, LE CLIMAT ET LA QUALITE DE L'AIR 28

6.1. La santé 28
6.2. Le climat et la qualité de l'air 28

7. IMPACTS SUR LE SOL, LE SOUS SOL ET L'EAU 29

8. CONCLUSION ET MESURES ERC 30

8.1. Conclusion générale 30
8.2. Bilan des mesures économiques et sociales 32
8.3. Bilan des mesures environnementales 33
8.4. Bilan des mesures paysagères 35
8.5. Bilan des mesures acoustiques 36
8.6. Bilan des mesures sur la santé, le climat et la qualité de l'air 37
8.7. Bilan des mesures sur l'eau, le sol et le sous-sol 38

SECTION IX : ANNEXES

1. FORMULAIRE DE PRISE EN CHARGE DES PERTURBATIONS TV 3

2. FORMULAIRE DE PRISE EN CHARGE DES GÊNES LIÉES AUX OMBRES PORTÉES 3

3. CERTIFICATIONS VESTAS V150 4

4. LETTRE DE M LAURENT MICHEL, DIRECTEUR GENERAL DE LA PREVENTION DES RISQUES, RECONNAISSANT LA VALIDITE DU GUIDE DE L'ETUDE DE DANGER GENERIQUE 4

5. RAPPORT DE RELEVE DE MESURES DU CHAMP MAGNETIQUE SUR UN PARC ÉOLIEN VESTAS 5

6. MODÈLE DE CONTRAT DE GESTION TECHNIQUE ET ADMINISTRATIVE 7

7. MODÈLE DE CONTRAT D'ASSISTANCE A MAITRISE D'OUVRAGE 13

8. MODÈLE DE CONTRAT DE TRAVAUX TYPE CCTP 18

9. MODÈLE DE CONTRAT DE TRAVAUX TYPE CG 31

10. LETTRES D'INTENTION BANCAIRES ET COURRIERS 42

11. ATTESTATION DU COMMISSAIRE AUX COMPTES 46

12. LETTRE D'ENGAGEMENT DU GROUPE IEL 47

13. NOTE DE FRANCE ÉNERGIE ÉOLIENNE SUR LES CAPACITES TECHNIQUES ET FINANCIERES DE L'EXPLOITANT D'UN PARC EOLIEN 47

SECTION I :
PRÉSENTATION DU PROJET

SOMMAIRE

1 PRÉSENTATION DES ACTEURS 3

1.1 La société IEL ENR 156 et la société mère « SAS IEL » 3
1.2 Références du groupe IEL 3
1.3 Les dirigeants, les équipes projets et les intervenants externes 6
1.3.1 Les dirigeants et les équipes au sein du Groupe IEL 6
1.3.2 Les intervenants externes 8

2 PLANIFICATION TERRITORIALE DE L'EOLIEN 9

2.1 Le contexte général de l'éolien 9
2.2 L'énergie éolienne 9
2.3 Le marché mondial de l'éolien 10
2.4 Les perspectives de croissance en Europe 11
2.4.1 Etat des lieux de l'éolien en Europe 11
2.4.2 La situation en France et les perspectives de croissance 11
2.5 Les politiques françaises en matière d'énergie éolienne 13
2.5.1 Les objectifs fixés 13
2.5.2 Les Schémas Régionaux Éoliens 13
2.5.3 Les Zones d'Accélération de la production d'Energies Renouvelables 13

3 PRESENTATION DU PROJET 14

3.1 Localisation du site éolien 14
3.2 Le gisement éolien 15

4 CONTEXTE ELECTRIQUE DE LA REGION NORMANDIE 16

4.1 Consommation et production d'électricité de la région 16
4.1.1 Consommation régionale 16
4.1.2 Production régionale 16
4.2 Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) et son annexe le SRE 17
4.3 Schéma Régional, d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoire (SRADDET) 18
4.3.1 Généralités 18
4.3.2 Projet éolien des Houdonnières et le SRADDET 19
4.4 Compatibilité du projet avec les divers documents cadrages 19

5 CONTEXTE EOLIEN DANS L'ORNE 21

6 COMPATIBILITE AVEC LES PLANS, SCHEMAS ET PROGRAMMES DE L'ARTICLE R122-17 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT 21

6.1 Compatibilité du projet avec le S3RENR : 24
6.1.1 Généralités 24
6.1.2 S3REnR Basse Normandie 24
6.1.3 Compatibilité avec le projet 24
6.2 Plans, schémas, programmes et autres documents de planification devant faire l'objet d'une évaluation environnementale : 25

7 RAISONS DU CHOIX DU SITE 25

7.1 Analyse des sites potentiels à l'échelle de la communauté de communes 25
7.1.1 Critères d'analyse et secteurs potentiels 25
7.1.2 Descriptions et justifications du secteur retenu 31
7.1.3 Conclusion 31
7.2 La zone d'étude envisagée 32
7.3 Les périmètres d'études 32
7.4 Les caractéristiques de la zone d'étude retenue 33
7.4.1 Le gisement éolien de la zone d'étude 33
7.4.2 Les aspects paysagers et patrimoniaux 34
7.4.3 Les aspects environnementaux 34
7.4.4 Prélocalisation des zones humides 36
7.4.5 Les captages d'eau potable, points d'eau privés et les forages 37
7.4.6 Le réseau routier et ferroviaire 37
7.4.7 Les canalisations de gaz et le réseau électrique 37
7.4.8 Les faisceaux hertziens 37
7.4.9 Les sites ICPE 38
7.4.10 Les servitudes techniques 38
7.4.11 Le relief 38
7.4.12 Le raccordement au réseau électrique 39
7.5 Synthèse des enjeux techniques à l'échelle de la zone d'étude 40

8 METHODOLOGIE 40

8.1 Les ressources bibliographiques 41
8.2 Vocable utilisé 41
8.3 Définition du degré d'impact 42
8.4 Justification du respect de la règle des 500 m 42
8.5 La puissance du parc éolien et son productible 43
8.6 Gabarit des éoliennes 43
8.7 Les intervenants techniques 43
8.8 Intervenants financiers 44
8.9 Les limites 44

9 SCÉNARIOS D'IMPLANTATION ENVISAGÉS 44

9.1 Détermination du secteur exploité au sein de la zone d'implantation potentielle 44
9.2 Présentation des scénarios 45
9.3 Comparaison multicritère des scénarios 46
9.4 Description des scénarios 47
9.5 Choix de la technologie 48
9.6 Exploitation du site et démantèlement de l'installation 49
9.7 Solutions de substitution étudiées et non retenues 50
9.8 Aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet 50
9.9 Aperçu de l'évolution probable des autres thèmes en l'absence de mise en œuvre du projet 50

1 PRÉSENTATION DES ACTEURS

1.1 La société IEL ENR 156 et la société mère « SAS IEL »

IEL ENR 156, demanderesse de l'autorisation environnementale d'exploiter, sera l'exploitant du parc éolien des Houdonnières. IEL ENR 156 est une SAS détenue à 100% par la société mère INITIATIVES ENERGIES LOCALES (IEL) dont le siège est installé à Saint Brieuc dans les Côtes d'Armor. Le Groupe IEL dispose également de deux agences, l'une en Loire Atlantique sur la commune de Pont Saint Martin et l'autre sur Saint Jacques de la Lande en Ille et Vilaine.

La société mère d'IEL ENR 156 sera responsable de toutes les créances environnementales afférentes au parc éolien des Houdonnières conformément à l'article L. 553-3 du Code de l'environnement.

IEL ENR 156 profitera de l'expérience du Groupe IEL acquise depuis plus de 20 ans dans le développement, la construction et l'exploitation de projets d'énergies renouvelables.



- Isolation par l'extérieur
- Triple vitrage
- Ventilation double flux
- Toit solaire
- Brise-soleil solaire

12.47 kWc de puissance solaire

Photographie 1 : Le siège BBC IEL ENR 156 et du groupe IEL



Photographie 2 : Agence de Pont Saint Martin (44) équipée d'une centrale photovoltaïque de 71kWc, en autoconsommation collective

Le modèle de fonctionnement du Groupe IEL, comme de nombreux opérateurs dans le domaine des énergies renouvelables, repose sur la création d'une filiale dédiée par projet toutes détenues majoritairement par la SAS Initiatives & Energies Locales (IEL) au capital de 2 695 575 euros.

En vertu du principe de responsabilité de la société-mère prévu à l'article L. 553-3 du Code de l'environnement, la SAS INITIATIVES ENERGIES LOCALES (IEL) sera responsable de toutes les créances environnementales afférentes au projet éolien des Houdonnières. L'article précise :

- « L'exploitant d'une installation produisant de l'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent ou, en cas de défaillance, la société mère est responsable de son démantèlement et de la remise en état du site, dès qu'il est mis fin à l'exploitation, quel que soit le motif de la cessation de l'activité. Dès le début de la production, puis au titre des exercices comptables suivants, l'exploitant ou la société propriétaire constitue les garanties financières nécessaires.
- « Pour les installations produisant de l'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent, classées au titre de l'article L. 511-2, les manquements aux obligations de garanties financières donnent lieu à l'application de la procédure de consignation prévue à l'article L. 514-1, indépendamment des poursuites pénales qui peuvent être exercées. »
- « Un décret en Conseil d'État détermine, avant le 31 décembre 2010, les prescriptions générales régissant les opérations de démantèlement et de remise en état d'un site ainsi que les conditions de constitution et de mobilisation des garanties financières mentionnées au premier alinéa du présent article. Il détermine également les conditions de constatation par le préfet de département de la carence d'un exploitant ou d'une société propriétaire pour conduire ces opérations et les formes dans lesquelles s'exerce dans cette situation l'appel aux garanties financières ».



Figure 1: Organigramme du groupe IEL

1.2 Références du groupe IEL

Dans le domaine photovoltaïque, IEL réalise depuis fin 2006 des prestations clés en main (dimensionnement, fourniture, pose, raccordement, mise en service, maintenance) pour l'installation de centrales solaires intégrées au bâti. A ce jour plus de 400 000 mètres carrés de panneaux solaires (soit environ 55 MWc) ont été installés dans le Grand Ouest. Concernant les projets de centrales solaires au sol, 67 MWc sont actuellement en exploitation (14 centrales), 25 MWc sont prêts à construire et plus de 100 MWc est en cours de développement.

1



2



3



4



5



6



7



8



Photographie 3 : Quelques références de centrales photovoltaïques au sol du Groupe IEL

❶ Azay-le-Rideau (37) – 229,32 KWc ❷ St-Martin-de-Fraigneau (85) – 99,75 KW

❸ La Rochelle (17) – FS de la BSM – 2,1 MWc ❹Château d'Almenêches (61) – FS de Surdon – 6,3 MWc ❺ Yvré-l'Evêque (72) – FS Champ de Paris – 22,7 MWc ❻Bruz-Pont-Péan (35) – 15,2 MWc ❼St Amant de Boixe (16) – FS Château Margot – 5MWc ❽Le Lude (72) – FS du Pressoir – 9,1MWc

Dans le domaine éolien, le groupe IEL développe des parcs éoliens depuis début 2004 soit depuis maintenant plus de 20 ans. A ce jour 182,3 MW (soit 23 parcs) développés par le groupe IEL ont été construits et sont en production :

Parc	Département	Puissance	Mise en service	Turbinier
Grand-Fougeray	35	2,4 MW	2007	Win Wind
Pléchâtel	35	4,8 MW	2008	Win Wind
Guéhenno	56	3,6 MW	2007	Win Wind
Frénouville	14	12 MW	2009	Enercon
Gaprée	61	2,4 MW	2009	Win Wind
Plouisy	22	6,9 MW	2009	Enercon
Lamballe	22	9,2 MW	2011	Enercon
Tassillé	72	8 MW	2016	Vestas
Saint-Thégonnec	29	4 MW	2016	Enercon
Fontenai-sur-Orne, Tanques, Sarceaux	61	10 MW	2017	Vestas
Nieul-sur-l'Autise	85	16 MW	2018	Vestas
Xanton-Chassenon	85	6 MW	2018	Vestas
Lazenay, Poisieux	18	21,5 MW	2019	Nordex
Lamballe II	22	4,7 MW	2019	Enercon
Plestan II	22	6,6 MW	2021	Vestas
La Chapelle-Baloue	23	8 MW	2021	Vestas
Kergrist-Moëlou	22	6,6 MW	2021	Vestas
Moisdon-la-Rivière	44	8,8 MW	2021	Vestas
Ploumagoar	22	6,6 MW	2021	Vestas
Xanton-Chassenon II	85	4 MW	2022	Vestas
Moulins-sur-Orne	61	8 MW	2023	Vestas
Derval	44	4,4 MW	2023	Vestas
Plouégat-Moysan - Guerlesquin	29	3,2 MW	2023	Enercon

A ce jour, le groupe IEL représente plus de 430 MW éolien avec :

- Puissance éolienne en exploitation : 182,3 MW
- Puissance éolienne autorisée à construire : 45MW
- Puissance éolienne en cours d'instruction : 53 MW
- Puissance éolienne en cours de développement : 150 MW

Ces informations sur l'expérience du groupe IEL, société-mère de la société IEL ENR 156 tant en nombre de projets développés que de méthodologie de projets témoignent de sa capacité technique.

Légende des photographies ci-après :

1 Grand Fougeray (2MW), **2** Pléchâtel (4MW), **3** Frénouville (12MW) **4** Plouisy (6,9MW) **5** Tassillé (8MW), **6** Saint-Thégonnec (4 MW), **7** Xanton-Chassenon (6MW), **8** Nieul-sur-l'Autise (16MW), **9** Plestan II (6,6MW), **10** Kergrist-Moëlou (6,6MW), **11** Moulins-sur-Orne (8MW), **12** Ploumagoar (6,6MW).

1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



12



<u>Le site éolien des Houdonnières est soumis au régime de l'autorisation puisque le mât des aérogénérateurs a une hauteur de plus de 50 mètres et que la puissance du parc est de 18 MW.</u>

La demande d'autorisation environnementale a été introduite au nom de :

IEL ENR 156

SIREN : 978 239 549

SIRET : 978 239 549 00014

NAF : 3511Z-production d'électricité

41 Ter Boulevard Carnot

22000 Saint Brieuc

Tél. : 02 30 96 02 21

Fax : 02 96 01 99 69

I.E.L. ENR156
41TER BOULEVARD CARNOT
22000 SAINT BRIEUC
02 30 96 02 21
INFO@IEL-ENERGIE.COM

<u>INTITULE DE LA DEMANDE D'AUTORISATION ICPE :</u>

Parc éolien des Houdonnières - Construction de 3 éoliennes sur la commune de Moulins sur Orne – Département de l'Orne (61)

1.3 *Les dirigeants, les équipes projets et les intervenants externes*

1.3.1 *Les dirigeants et les équipes au sein du Groupe IEL*







- **Ronan MOALIC** en charge du développement des projets énergies renouvelables et de la représentation des différents métiers du groupe auprès des acteurs du territoire ;
- **Loic PICOT** en charge du développement des nouvelles activités du groupe et assure l'organisation opérationnelle des différentes entités ;
- **Sylvère LABRUNE** assure l'organisation des filiales et services du groupe, en charge de l'administration financière et économique du groupe.

Direction	**Directeur général et vice-président**	**Ronan MOALIC** Ingénieur INSA (Rennes)
	Président	**Loic PICOT** Ingénieur INSA (Rennes)
	Directeur Général Délégué	**Sylvère LABRUNE** Ingénieur UniLaSalle (Beauvais)

Tableau 1: Nom et qualité de l'équipe dirigeante du groupe IEL

IEL - Administration et financement	**Directeur Administratif et Financier**	Sylvain BOISRIVAUD Diplôme d'Expertise Comptable
	Chargée de Communication & RSE	Marion LATOUR Master 1 Communication Territoriale et Acteurs Publics - Sciencescom
	Assistante de direction	Laurence BIZET BTS Vente et commercialisation
	Contrôleur de Gestion	Pauline MICHEL MBA Audit et Contrôle de gestion – ESG Paris
	Directrice des Ressources Humaines	Estelle MOUSQUEY Master 2 Economie Sociale et Développement Solidaire
	Chargée des Ressources Humaines	Erika RAULT DUT GEA option RH
	Responsable Comptable	Sabrina DURAND BTS Comptabilité et Gestion
	Comptable	Sonia RIOU BTS Comptabilité et Gestion
	Comptable	Virginie ROBLOT BP Comptabilité
	Comptable	Mélanie LE DENMAT BTS Comptabilité et Gestion
	Comptable	Nathalie LE GAL Ecole en commerce international - ACI (groupe NEGOCIA)

Tableau 2: Noms et qualités des salariés – IEL - Pôle administratif et financier

IEL ENR 156	**Gérant**	**Ronan MOALIC** Ingénieur INSA (Rennes)

Tableau 3: Nom et qualité du gérant de la filiale IEL ENR 156

IEL Exploitation	**Directrice IEL Exploitation**	Pauline DESORMAIS Ingénieure Ecole Centrale Paris – Université Polytechnique de Madrid
	Responsable du pôle construction	Vincent LOUAPRE Ingénieur ICAM Vannes
	Chef de Projets	Thibaut GUIGNARD Ingénieur Energie et Environnement - EIGSI La Rochelle
	Chef de Projets	Alexandre BEGUERET Licence ACTEER - Rennes 1
	Assistant Chef de Projets	Killian POISSONNIER Master 2 LMAI - ESLI Redon
	Ingénieur d'études	Luc COYAT Ingénieur environnement - UniLasalle Rennes
	Responsable Exploitation	Loïc GUYOMARD RNCP Niveau 3 – Technicien Maintenance Systèmes Acoustiques Radars - Toulon
	Ingénieur Support	Clément GOUHIER Ingénieur ENSICAEN Caen
	Chargé d'exploitation	Tristan GORIAU DUT Génie Elec et Info Industrielle Rennes 1
	Chargé d'exploitation	Sylvain CANIVET Diplômé en Maintenance Industrielle et titulaire du certificat spécialisé BZEE
	Chargé de maintenance	Jean Paul HEDREUL BTS électrotechnique
	Technicien de maintenance	Nicolas MERCIER CAP Maintenance de Bâtiments de Collectivités - Lycée St serge à Angers BEP Electricité Industriel - AFPA du Mans
	Technicien de maintenance	René HUBERT BTS Installateur Electricien - IFAPME Brabant Wallon
	Chargé d'exploitation et de Maintenance	Baptiste BENQUET BAC PRO Forestier

Tableau 4: Noms et qualités des salariés - IEL EXPLOITATION

IEL Développement	**Directeur IEL Développement**	Florent EPIARD Master 2_Faculté des sciences économiques de Rennes 1
	Assistante Administrative	Sophie CONCHOU Maitrise de Droit Public – Faculté de Poitiers
	Responsable du service Développement	Jean COADALAN Ingénieur ENI Brest
	Chargé de projets solaires	Mathieu AUDIC Licence Energie et Génie Climatique à l'Université Bretagne Sud de Lorient
	Chargé d'affaires éolien	Clément LE CORGUILLE Licence professionnelle - Ecole des Métiers de l'Environnement
	Chargé d'affaires solaire	Benjamin MAREC Ecole de commerce – ICH CNAM Urbanisme et Aménagement
	Chargée de projets éolien	Ombéline BRASSE MASTER 2 - Université Le Havre Normandie
	Chargée des relations territoriales	Violaine BEASSE Master Gestion et Administration IAE Nantes
	Chargé des relations territoriales	Elliott AUBIN Sorbonne - Paris
	Responsable du service Ingénierie	Annaïg TREDAN MASTER 2 en Droits Maritimes UBO Brest
	Responsable études photovoltaïques	Sophie LE JEUNE Ingénieur AgroParisTech
	Chargé de projets agrivoltaïques	Steeve PADIOLEAU Ingénieur en agriculture et environnement – ESA Angers
	Chargée d'études solaires	Myriam SASSI Master 2 en Géographie spécialité Paysage, Patrimoine et Environnement
	Chargée d'études solaires	Teri DENISSE Master 2 Expertise Naturaliste et Gestion de la Biodiversité – Université de Lille
	Chargé d'études éolien	Erven FOLLEZOU Licence professionnelle - Ecole des Métiers de l'Environnement
	Chargé d'études éolien	Simon DELISLE Ingénieur SeaTech Toulon
	Chargé des relations foncières	Sylvain ADOUT Ingénieur Institut polytechnique de Grenoble

Tableau 5: Noms et qualités des salariés - IEL DEVELOPPEMENT

IEL Etudes & Installations	**Directeur**	Yan RUAULT-SAPIN MASTER 2 EnR – Faculté des Sciences de Nantes
	Fonctions transverses	1 Chef de Projets 1 Acheteur Technique 1 Responsable Qualité
	Pôle Administratif	*Tiphany ROUAUD – Responsable du pôle* Bac+3 Management et Gestion des PME - IDRAC à Nantes 2 Assistantes Administrative et Commerciale
	Pôle Travaux	*Raphaël RAINGEARD – Responsable du pôle* Formation de Technicien supérieur en électronique et informatique – Ecole technique de l'Armée de l'air à Rochefort 3 Conducteurs de Travaux 1 Assistant Conducteur de Travaux 4 équipes de Travaux composées de chefs d'équipe, techniciens, électriciens et couvreur
	Pôle Bureau d'Etudes	*Thibaud VOYARD – Responsable du pôle* GRENOBLE INP – Ense3 1 Chef de Projets 5 Chargés d'Etudes Licence / Ingénieur Habilitations élec : B2V / BR - Formations : CACES : nacelle 3B, télescopique
	Pole Maintenance Photovoltaïque	*Eddy GUILLET – Responsable du pôle* BTS Maintenance Industrielle – CHOLET 1 Assistante Administrative et Commerciale 2 chargés d'Exploitation et Maintenance 1 Technicien Monitoring 7 Techniciens de Maintenance Bac+2 / Bac +3 / Licence professionnelle Habilitations élec : B2V / BR - Formations : CACES : nacelle 3B, télescopique
	Pôle Commercial	5 Chargés d'Affaires
	Pôle Chantier	**Conducteur de Travaux** BTS électrotechnique Habilitations électriques : B2V / BR **4 Equipes de chantiers** BTS Systèmes Electroniques Habilitations électriques : B2V / BR - Formations : travail en hauteur, échafaudage, port des EPI - CACES : nacelle 3B, télescopique

Tableau 6 : Noms et qualités des salariés – IEL ETUDES & INSTALLATIONS

1.3.2 *Les intervenants externes*

Étude acoustique **ALHYANGE** Cédric RAMAUGE (responsable agende Nantes)	Adresse : 1 bd. Paul Chabas 44100 NANTES
Étude paysagère **Ouest Aménagement** Marie ANSEAUME (Paysagiste conceptrice chargée d'études Fabrice ROBERT (Responsable du Pôle Paysage – Secteur Expertises)	Adresse : Parc d'Activités d'Apigné 1, rue des Cormiers BP 95101 35651 LE RHEU
Études faune, flore, avifaune **Étude Chiroptères** **Étude Zones humides** **AEPE Gingko** Mathilde NOUVIAN (Chargée d'études) Clarisse OLIVIER (Chargée d'études) Johann MANCEAU (Chargé d'études)	Adresse : 66 rue du Roi René 49250 LA MENITRE
Étude de danger et plans **Néodyme Breizh** Charlotte HAMEL VALON (Chargée d'études) Sylvain GRIAUD (Directeur d'agence)	Adresse : 34 rue Léopold Sédar Senghor 29900 CONCARNEAU

2 PLANIFICATION TERRITORIALE DE L'EOLIEN

Plus de 80 % de l'énergie utilisée aujourd'hui dans le monde provient de gisements de combustibles fossiles (charbon, pétrole, gaz…) ou de l'uranium. Ces gisements sont épuisables, non renouvelables et provoquent pour la plupart, des rejets de gaz à effet de serre contribuant au réchauffement de la planète.

Les sommets mondiaux, de Kyoto en 1997, de Johannesburg en 2002, de Paris en 2015 et plus récemment de Dubaï en 2023 ont permis de rappeler et de réaffirmer la nécessité de limiter les rejets de gaz à effet de serre. Lors du sommet de Kyoto, les quinze États membres de l'Union Européenne avaient mis en commun leurs engagements de réduire de 8 % leurs émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2010, tout en se donnant des marges de manœuvre qui tiennent compte de leurs réalités nationales.

À l'issue du sommet de Copenhague en 2009, soixante pays (dont les 27 membres de l'UE, la Chine, les États-Unis, l'Inde, le Brésil, la Russie, le Japon et l'Afrique du sud) ont présenté leurs objectifs individuels de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) visant à limiter le réchauffement global de la planète à 2°C. Les nouveaux objectifs adoptés par l'Union Européenne à l'horizon 2020, visent désormais une réduction de 20% en moyenne par rapport à l'année 1990.

L'Accord de Paris de la COP21 est entré en vigueur le 4 novembre 2016. Près de 80 pays dont la France dès le 15 juin, la Chine, les États-Unis, l'Inde, le Canada, ont ratifié dans leurs instances nationales le premier accord universel sur le climat (conclu par 195 pays et applicable à tous), ouvrant la voie à un nouveau modèle de développement.

L'une des alternatives choisies par les pays désirant limiter les rejets de gaz à effet de serre est le développement de l'énergie éolienne.

En effet, lors de la COP22 de novembre 2021 qui s'est déroulée à Glasgow, la France et plusieurs autres pays ont signé un accord qui les engage, d'ici fin 2022, à mettre fin au financement à l'étranger de projets d'énergies fossiles sans techniques de capture du carbone. Ainsi, en plus de cesser le financement des centrales à charbon, engagement qui avait déjà été pris auparavant, plusieurs pays dont la France devront cesser de soutenir les projets de centrales à gaz et de centrales pétrolières. Cet accord contient également la promesse de réorienter l'argent de ces investissements vers des énergies renouvelables.

2.1 Le contexte général de l'éolien

La Conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement affirmait lors du sommet de la Terre à Rio en 1992 que :

« L'humanité se trouve à un moment crucial de son histoire. Nous assistons actuellement à la perpétuation des disparités entre les nations et à l'intérieur des nations, à une aggravation de la pauvreté, de la faim, de l'état de santé et de l'analphabétisme, et à la détérioration continue des écosystèmes dont nous sommes tributaires pour notre bien-être. Mais si nous intégrons les questions d'environnement et de développement et si nous accordons une plus grande attention à ces questions, nous pourrons satisfaire les besoins fondamentaux, améliorer le niveau de vie pour tous, mieux protéger et mieux gérer les écosystèmes et assurer un avenir plus sûr et plus prospère. Aucun pays ne saurait réaliser tout cela à lui seul, mais la tâche est possible si nous œuvrons tous ensemble dans le cadre d'un partenariat mondial pour le développement durable. »

En 1987, le développement durable a été défini par la Commission Brundtland comme "un développement qui répond aux besoins des générations actuelles sans compromettre ceux des générations futures". La promotion des énergies renouvelables s'inscrit dans cette démarche de développement durable.

Les changements globaux (effet de serre et déréglementations climatiques, modifications des courants marins et des circulations atmosphériques donc des climats relatifs, dégradation de la couche d'ozone stratosphérique protectrice, érosion des sols, diminution de la biodiversité) combinés à des problèmes locaux (désertification, diminution des terres arables, pollution des eaux, de l'air et des sols…) sont susceptibles de perturber de façon irréversible des équilibres dynamiques dont dépendent les espèces vivantes, mais aussi les conditions de vie et de développement économique et social des êtres humains.

Les énergies renouvelables participent à la lutte contre le changement climatique et assurent un approvisionnement sûr et maîtrisé sur le long terme.

Toutes les sources énergétiques renouvelables sont importantes et participent à la diversification énergétique. Le soleil, l'eau, le vent, le bois et les autres produits végétaux sont autant de ressources naturelles capables de générer de l'énergie grâce aux technologies développées par les hommes. Leur relatif faible impact sur l'environnement en font des énergies d'avenir. Par leur caractère décentralisé, elles participent à l'aménagement du territoire et à la création d'emplois non délocalisables.

La France se caractérise dans le domaine énergétique par :

- L'absence presque totale de ressources fossiles (pétrole, gaz, charbon)
- La relance des efforts de maîtrise de l'énergie, en particulier dans le domaine du transport et du bâtiment où les gisements d'économie sont très importants
- La prédominance du nucléaire dans la production nette d'électricité (64,8 % en 2023[1])
- L'importance de la production hydro- électrique (11, 9 % en 2023)
- La forte croissance de la production d'électricité d'origine photovoltaïque et éolienne

La France possède le second potentiel éolien d'Europe, après celui du Royaume-Uni. Un potentiel estimé à 66 TWh par an sur terre et à 90 TWh par an en mer, (soit un potentiel total représentant 28 % de la production nette d'électricité en France) largement sous-exploité pour le moment.

2.2 L'énergie éolienne

Origine : Les moulins à vent sont d'origine très ancienne. On pense que des roues éoliennes rudimentaires furent utilisées en Perse (VIIi^{ème} siècle avant JC). Elles servaient à l'irrigation des terres cultivées et pour écraser le grain. Le moulin à vent a connu un grand développement en Europe au cours du XIVième siècle, en particulier aux Pays – Bas. Outre la meule et l'irrigation des terres agricoles, les moulins à vent étaient utilisés pour un grand nombre de tâches, allant du pompage de l'eau au sciage du bois, en passant par la fabrication du papier et de l'huile ou encore le meulage de divers matériaux.

Caractéristique d'une éolienne : un aérogénérateur (ou éolienne par abus de langage) est une machine qui convertit l'énergie cinétique du vent en énergie mécanique pour produire de l'électricité. Les principaux constituants des aérogénérateurs sont les suivants :

- Une fondation en béton armé ;
- Un mât métallique ou béton dans lequel on trouve à sa base notamment des armoires électriques et le transformateur (ce dernier pouvant être positionné dans la nacelle) pour rehausser la tension de la génératrice électrique (690 V) à celle du réseau électrique public (20 000 V) ;
- Un rotor éolien composé de trois pales fixées sur un moyeu ;
- Une nacelle montée au sommet du mât, pivotant à 360° et constituée des composants essentiels à la conversion d'énergie.

[1] Source : Bilan électrique RTE 2023

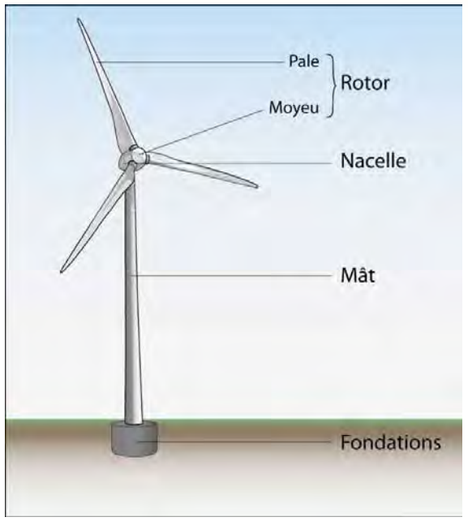


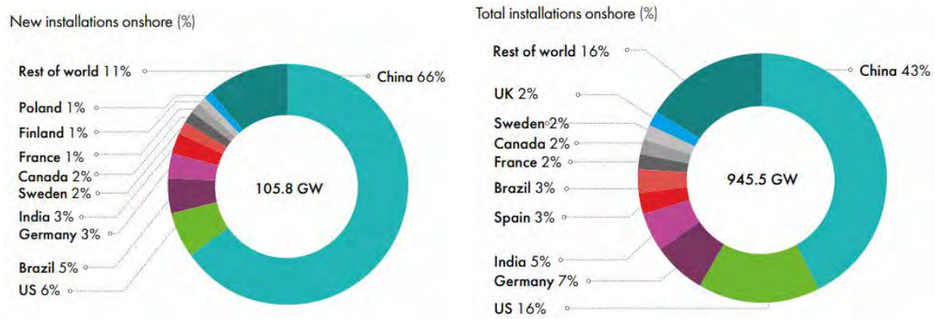
Figure 2 : détail des éléments d'une éolienne

Principe : Le vent fait tourner les pales qui sont elles-mêmes couplées à un rotor et à une génératrice. Lorsque le vent est suffisamment fort (10 km / heure minimum), les pales tournent et entraînent la génératrice qui produit de l'électricité. C'est le même principe que celui de la bonne dynamo de vélo.

Le vent a plusieurs avantages importants comme source d'énergie. Sa ressource globale est très importante et largement répandue. Elle est renouvelable et n'engendre pas d'hypothèque pour les générations futures. Les systèmes éoliens sont flexibles et peuvent être développés sur une large échelle, ainsi qu'à des échelles adaptées aux petits réseaux électriques.

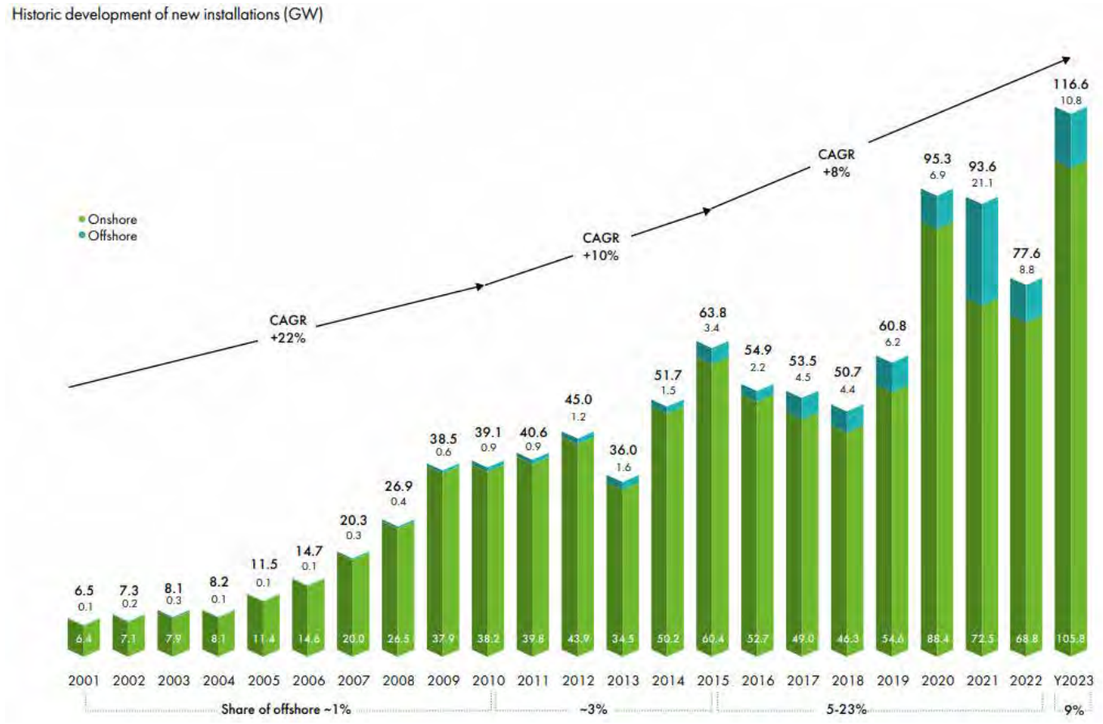
2.3 Le marché mondial de l'éolien

L'énergie éolienne est développée dans de nombreux pays et connaît une croissance annuelle importante : 17 % en moyenne par an depuis 15 ans. En 2013, plus de 50 000 MW de nouvelles capacités ont été installées dans le monde et le demi-million de mégawatts installés a été dépassés. A cette date l'éolien représente 950 millions de MWh de production électrique par an soit près de 4 % de la consommation totale d'électricité dans le monde. Selon GWEC Global Wind Report 2024, la puissance éolienne **terrestre** (onshore) installée dans le monde représente 945,5 GW.



Graphique 1 : puissance éolienne mondiale
Source : GWEC Global Wind Report 2024

En termes de puissance installée, les 2 premiers pays au monde sont La Chine (43 %) et les Etats Unis (16 %) : ils totalisent 59 % de la puissance mondiale installée. La capacité éolienne installée dans le monde a augmenté de 50 % par rapport à 2022. Actuellement, plus de 945 GW onshore sont installés dans le monde en 2023.



Graphique 2 : Evolution de la puissance éolienne installée dans le Monde
Source : GWEC Global Wind Report 2024

Le développement de l'énergie éolienne est donc devenu ces dernières années un phénomène mondial, les pays du globe se rendant compte de l'intérêt des énergies renouvelables et plus particulièrement de la fiabilité et de la compétitivité de la filière éolienne.

En **Europe** fin 2023, la puissance installée onshore représentait 218 531,5 MW (+14 801 MW par rapport à 2022). L'Europe a pour ambition d'atteindre l'objectif de 40% d'énergies renouvelables dans sa consommation finale d'énergie en 2030 et réaffirme ainsi clairement son soutien aux énergies renouvelables. La production européenne d'origine éolienne atteignait en 2023 plus de 476,6 TWh[i2] (+ 55 TWh par rapport à 2022). Certains pays leaders dans l'éolien, tels que l'Allemagne, ont mis en place une politique de « Repowering » afin de démonter les éoliennes obsolètes occupant les terrains les plus intéressants et de les remplacer par des éoliennes plus puissantes. Un bonus par kWh produit est versé si la puissance de l'éolienne mise en service est deux à cinq fois plus importante que la puissance de l'éolienne remplacée. Loin de remettre en cause le développement de l'éolien, l'Allemagne souhaite optimiser la production des parcs en maximisant les puissances installées.

En France fin 2023 et selon Eurobserv'ER 2024, la puissance installée était de 22,4 GW (+ 1 800 MW par rapport à 2022) se positionnant ainsi à la troisième place européenne derrière l'Espagne et l'Allemagne, ces deux pays restant largement leaders européens en matière éolien (avec respectivement 30 775 MW et 69 474 MW installés).

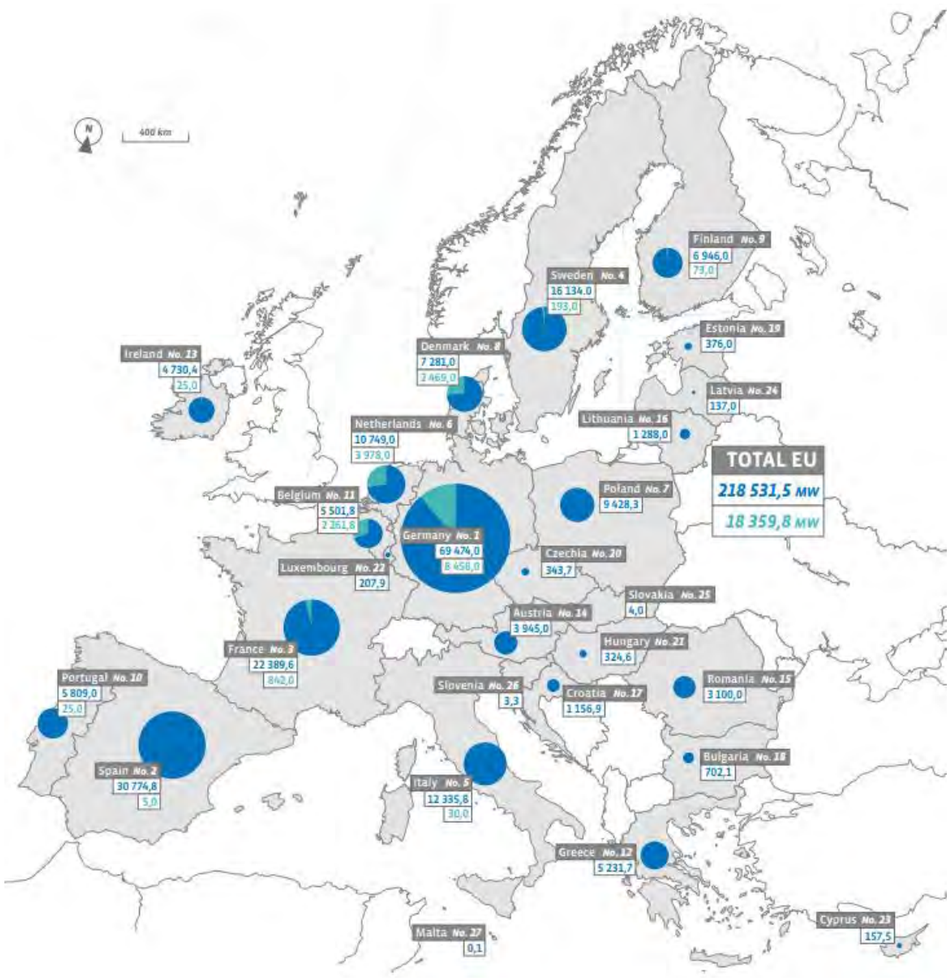
[2] EurObserv'ER 2023

Toutes ces raisons font de l'énergie éolienne une énergie pleine d'avenir, jouant un rôle significatif dans la production d'électricité. Propre et renouvelable, l'énergie éolienne est aussi réversible car en fin d'exploitation le parc est entièrement démantelé.

2.4 Les perspectives de croissance en Europe

2.4.1 *Etat des lieux de l'éolien en Europe*

Un nouvel objectif de 40 % de consommation finale renouvelable pour 2030 est proposé par le Parlement européen. Cela passerait par la mise en place d'appels d'offres transfrontaliers qui faciliteraient le développement des énergies renouvelables dans les zones les plus propices avec les coûts les plus faibles possible, un cadre juridique est en cours de mise à jour par les pays de l'EU pour permettre ce processus d'appel d'offre transeuropéen. Cela permettrait le renforcement du marché de l'électricité qui permet à n'importe quel fournisseur d'électricité de vendre son énergie à un client situé dans un autre pays d'Europe. Cela permettrait, pour les énergies renouvelables, de tirer parti des complémentarités entre les différents pays européens sur le plan des zones de vents tout en bénéficiant des effets de foisonnement.



Carte 1 : Puissance totale et puissance installée fin 2024 en Europe.
(Source : EurObserv'ER 2024)

2.4.2 *La situation en France et les perspectives de croissance*

Le développement de la filière éolienne a démarré avec la parution de l'arrêté tarifaire en juin 2001 qui déterminait les prix de vente de l'électricité produite à partir d'énergies renouvelables. Cet arrêté prévoyait pour l'éolien, à l'instar de nos pays voisins précurseurs dans le domaine, un contrat d'achat sur 15 ans : les 10 premières années, le kilowattheure était vendu 8,38 c€ à EDF et les dix dernières années le tarif variait selon les sites.

Depuis avril 2017, un nouvel arrêté a été publié qui distingue désormais deux systèmes tarifaires :

- Un guichet ouvert pour les projets « *ne possédant* ***aucun aérogénérateur de puissance nominale supérieure à 3 MW*** *et dans la* ***limite de six aérogénérateurs, et respectant un des critères suivants*** *:*

  - installation, respectant une hauteur maximale de 137 m par aérogénérateur, pouvant justifier de son asservissement à une contrainte stricte limitant la hauteur maximale des aérogénérateurs à 137 m ou moins et liée à des servitudes aéronautiques civiles ou militaires ou à l'exploitation des radars mentionnés à l'article 4 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 ;

  - installations issues de la division, pour des raisons liées aux capacités de raccordement au réseau, d'une installation pour laquelle une demande complète de contrat avait été déposée avant le 1er juillet 2022, à condition que le producteur renonce à sa demande initiale de contrat de complément de rémunération ou à son contrat de complément de rémunération s'il n'a pas pris effet

- Un appel d'offre pour les autres projets

Depuis le premier appel d'offre (2019), le prix moyen pondéré varie entre 5,97 c€ et 8,72 c€/kWh. La Commission de Régulation de l'Energie (ou CRE), dans son rapport de synthèse du 24 janvier 2024, illustre cette évolution haussière. On note une nette augmentation depuis novembre 2020 (environ 40%) du prix moyen pondéré (hausse des taux bancaires ; hausse des coûts des matières premières).



Graphique 3 : Évolution du prix moyen pondéré des offres que la CRE propose de retenir par rapport aux précédentes périodes portant sur des installations comparables
Source : CRE – Rapport de synthèse du 24 janvier 2024

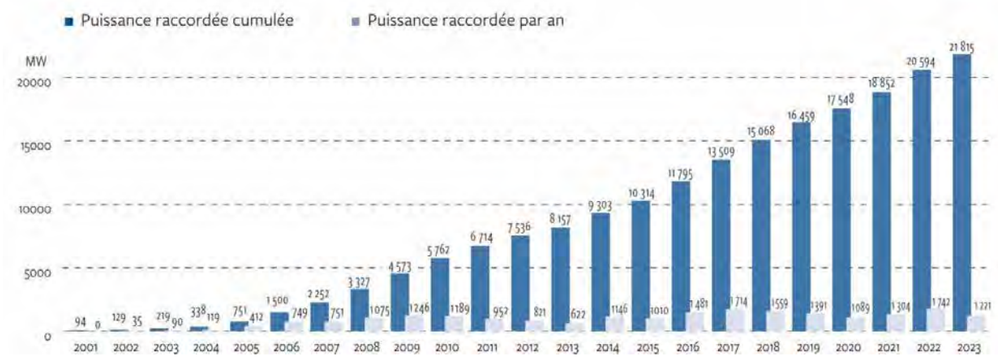
Néanmoins, dans le cadre du projet éolien des Houdonnières, nous retenons un tarif de vente conservateur de 7 c€/Kwh.

Filière	Arrêtés	Durée des contrats	Exemple de tarifs de base pour les nouvelles installations
Energie éolienne	*28/04/2017*	20 ans (terrestre)	**Éolien terrestre** : 7,2 c€/kWh (projet inférieur à 6 éoliennes et 3 MW unitaire). Pour les autres, systèmes d'appel d'offre.
		20 ans (en mer)	**Éolien en mer :** fonction des appels d'offres (entre 15 et 20 c€/kWh)
Hydraulique	*01/03/2007*	20 ans	**6,07 c€/kWh** + prime comprise entre 0,5 et 2,5 pour les petites installations + prime comprise entre 0 et 1,68 c€/kWh en hiver selon la régularité de la production
			15 c€/kWh pour énergie hydraulique des mers (houlomotrice, marémotrice ou hydrocinétique)
Biogaz et méthanisation	*19/05/2011*	15 ans	Tarif compris entre **8,121et 9,745 c€/kWh** selon la puissance auquel s'ajoute une prime à l'efficacité énergétique comprise entre **0 et 4 c€/kWh**
Energie photovoltaïque	*09/05/2017*	20 ans	Tarif applicable aux projets entre le 01/07/2020 et le 30/09/2020 :
			≤ 3kWc : 18,49c€/kWh
			≤ 9kWc : 15,72 c€/kWh
			≤ 36kWc : 11,79 c€/kWh
			≤ 100kWc : 10,25 c€/kWh
			installations en toiture ou au sol > à 100 KW : Système d'appel d'offre
Géothermie	*23/07/2010*	15 ans	**Métropole** : 20 c€/kWh, + prime à l'efficacité énergétique comprise entre 0 et 8 c€/kWh
			DOM : 13 c€/kWh, + prime à l'efficacité énergétique comprise entre 0 et 3 c€/kWh

Tableau 7 : Tarifs d'achat de l'électricité selon la source d'énergie renouvelable

Source : http://www.developpement-durable.gouv.fr

La croissance du parc éolien est de 5,9 % en 2023 pour atteindre une puissance totale de 21 815 MW. En 2023, 1 221 MW d'éolien terrestre ont été raccordés, soit une baisse de 500 MW après le rebond de 2022. La Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE) visait un objectif de 24 100 MW pour l'éolien terrestre en 2023, objectif atteint à 90 % mais manqué de plus de deux GW, ce qui correspond à près d'une à deux années de retard.

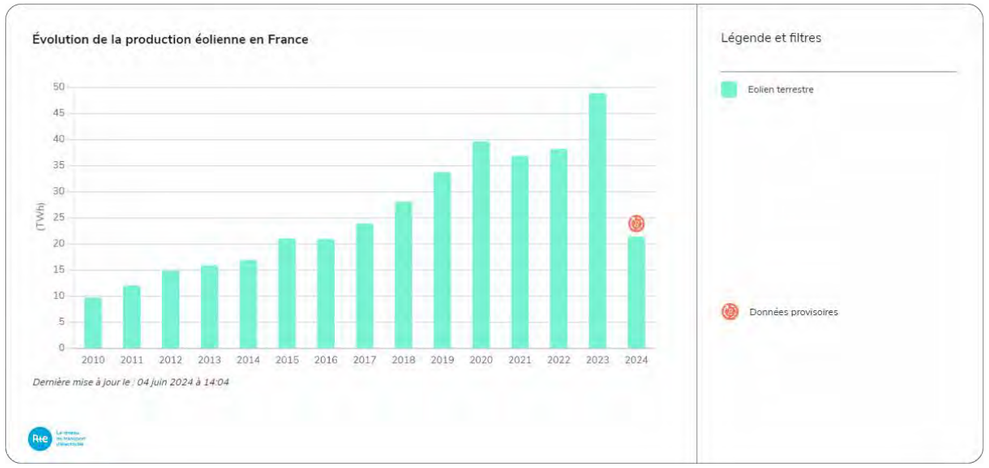


Graphique 4 : Evolution de la puissance raccordée

Source : Panorama de l'électricité renouvelable 31/12/23

L'augmentation de la capacité installée a pour conséquence directe une augmentation de la production d'électricité d'origine éolienne : ainsi la production de l'année 2023 s'élevait à environ 48,9TWh en hausse de 26,3 % par rapport à 2022 (38,7 TWh) et 43,8 % par rapport à 2019 (34 TWh).

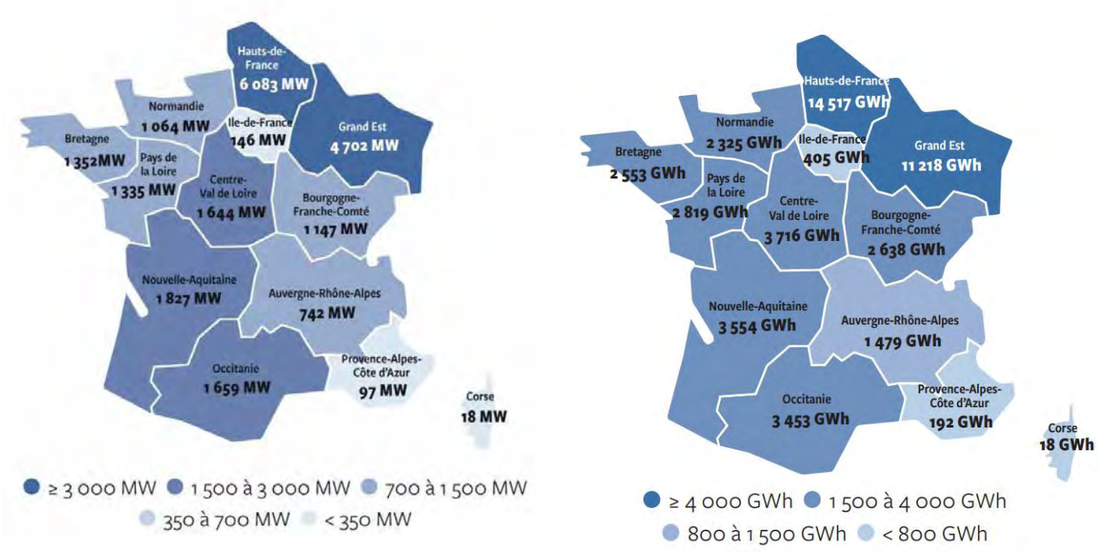
Cette augmentation de la puissance installée s'accompagne le plus souvent d'une augmentation de la production électrique d'origine éolienne. Selon les années et les conditions de vent, cette production globale peut être amenée à diminuer légèrement.



Graphique 5 : Evolution de la puissance raccordée

Source : site RTE

En 2023, la production éolienne terrestre (48,9 TWh) a largement dépassé le précédent record de 2020 (39,7 TWh) grâce aux effets conjugués des conditions météorologiques favorables et d'un parc installé qui a continué sa progression. **Le taux de couverture de la consommation française par la production éolienne est de 11,1 % en 2023** contre 8,5 % en 2022.



Carte 2 : Puissance raccordée et production éolienne par région fin 2023

Source : Panorama de l'électricité renouvelable 31/12/23

La région des Hauts-de-France est le territoire le mieux doté en puissance éolienne avec un peu plus de 6 GW fin 2023. En deuxième place, la région Grand-Est totalise 4,7 GW. Ces deux premières régions représentent environ 49 % du parc total national. En région Normandie, la puissance éolienne totale installée en 2023 était de 1 064 MW.

En termes de typologie des parcs éoliens, on peut noter une évolution à la hausse de la puissance moyenne par éolienne. Aujourd'hui, les éoliennes raccordées au réseau électrique atteignent entre 80 à 120 mètres au moyeu et les envergures peuvent être entre 80 et 150 mètres, pour une puissance allant de 2 à plus de 6 MW.

2.5 Les politiques françaises en matière d'énergie éolienne

2.5.1 *Les objectifs fixés*

Le décret n°2020-456 relatif à la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) du 21 Avril 2020 permet de définir les priorités d'action des pouvoirs publics pour la gestion des formes d'énergie sur le territoire sur la période 2019-2028. Les objectifs fixés aux articles L.100-1, L.100-2 et L.100-4 du code de l'énergie sont multiples.

Le décret mentionne notamment :

Article 2 :

Les objectifs de réduction de la consommation d'énergie primaire fossile par rapport à 2012 :

- Pour le gaz naturel : - 10 % en 2023 et - 22 % en 2028
- Pour le pétrole : - 19 % en 2023 et - 34 % en 2028
- Pour le charbon : - 66 % en 2023 et - 80 % en 2028

L'objectif de réduction de la consommation finale d'énergie par rapport à 2012 :

- 7,5 % en 2023
- 16,5 % en 2028

Article 3 :

Les objectifs de développement de la production d'électricité d'origine renouvelable en France métropolitaine continentale sont les suivants :

Puissance installée au 31/12 (en GW)	2023	2028	
		Option Basse	Option Haute
Energie éolienne terrestre	24,1	33,2	34,7
Energie radiative du soleil	**20,1**	**35,1**	**44,0**
Hydroélectricité (dont énergie marémotrice)	25,7	26,4	26,7
Eolien en mer	**2,4**	**5,2**	**6,2**
Méthanisation	0,27	0,34	0,41

Tableau 8 : Puissances installées et objectifs

La loi de transition énergétique pour la croissance verte du 17 août 2015 fixe quant à elle l'objectif de porter la part des énergies renouvelables à 32 % de la consommation énergétique finale en 2030 et 40 % de la production d'électricité. Dans le cadre de cette loi, l'arrêté du 24 avril 2016 relatif aux objectifs de développement des énergies renouvelables fixe des objectifs ambitieux à l'horizon 2023 qui contribueront à augmenter de plus de 50 % la capacité installée des énergies renouvelables électriques par rapport à 2015.

Comme nous l'avons vue précédemment, la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE) visait un objectif de 24 100 MW pour l'éolien terrestre en 2023. Avec 21 815 MW raccordés au 31 décembre 2023 l'objectif n'est pas atteint. Il manque 2 285 MW ce qui correspond à près d'une à deux années de retard.

Au 31 décembre 2015, l'association France Energie Eolienne (FEE) indiquait une puissance installée de 10 293 MW. La puissance installée dans l'hexagone fin de 2023 et de 21 815 MW soit une augmentation proche de 120 % depuis 2015 donc largement supérieur au seuil de 50 % mentionné.

2.5.2 *Les Schémas Régionaux Éoliens*

La Loi 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement prévoit l'élaboration d'un Schéma Régional Éolien qui constitue le volet éolien du Schéma Régional du Climat, de l'Aire et de l'Energie (SRCAE de la région Basse Normandie adopté le 30 décembre 2013). Ce Schéma Régional Éolien définit, en cohérence avec les objectifs issus de la législation européenne relative à l'énergie et au climat, les parties du territoire régional favorables au développement de l'énergie éolienne en tenant compte du potentiel du vent, des contraintes techniques (contraintes aéronautiques notamment) et des sensibilités environnementales (paysages, patrimoine, biodiversité).

Le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) se substitue à plusieurs schémas régionaux thématiques préexistants et notamment le Schéma Régional de l'Air, de l'Énergie et du Climat (SRCAE). La modification du SRADDET Normand a été approuvée par arrêté préfectoral le 28 mai 2024 (parution au RAA le 4 juin 2024). Le SRADDET n'intègre pas de Schéma Régional Éolien (SRE), qui n'a aujourd'hui plus d'existence.

2.5.3 *Les Zones d'Accélération de la production d'Energies Renouvelables*

Les zones d'accélération de la production d'énergie renouvelables (ZAER) constituent un dispositif de planification territoriale introduits par la loi n° 2023-175 du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables, dite loi « APER ».

Pour répondre aux objectifs de l'État en matière de production d'énergies renouvelables, les collectivités ont l'obligation de définir des zones d'accélération sur lesquelles les projets d'installations seront facilités. Elles présentent ainsi un potentiel permettant d'accélérer la production d'énergies renouvelables sur le territoire concerné pour atteindre, à terme, les objectifs nationaux.

Les zones d'accélération pour l'implantation d'installations terrestres de production d'énergies renouvelables sont définies de la manière suivante :

- Elles présentent un potentiel permettant d'accélérer la production d'énergies renouvelables sur le territoire concerné pour atteindre, à terme, les objectifs nationaux et régionaux de production d'énergie renouvelable ;
- Elles contribuent à la solidarité entre les territoires et à la sécurisation de l'approvisionnement ;
- Elles sont définies dans l'objectif de prévenir et de maîtriser les dangers ou les inconvénients de l'implantation d'installations de production d'énergie (santé, salubrité publique, sécurité civile, alimentation en eau potable, protection de la nature, de l'environnement, du patrimoine et des paysages) ;
- Elles sont définies, pour chaque catégorie de sources et de types d'installation de production d'énergies renouvelables, en tenant compte des potentiels du territoire concerné et de la puissance d'énergies renouvelables déjà installée ;

- A l'exception des procédés de production en toiture, elles ne peuvent être comprises dans les parcs nationaux et les réserves naturelles ni, lorsqu'elles concernent le déploiement d'installations utilisant l'énergie éolienne, dans les sites classés (zone de protection spéciale ou de zone spéciale de conservation des chiroptères au sein du réseau Natura 2000) ;
- Elles sont identifiées en tenant compte de l'inventaire relatif aux zones d'activité économique afin de valoriser les zones d'activité économique présentant un potentiel pour le développement des énergies renouvelables.

Ces zones peuvent concerner toutes les énergies renouvelables : le photovoltaïque, le solaire thermique, l'éolien, le biogaz, la géothermie, etc. Selon le territoire, toutes ne sont évidemment pas pertinentes (éolien, hydroélectricité par ex.). Ces zones d'accélération peuvent concerner toutes les énergies renouvelables, et notamment l'éolien. **Ces zones d'accélération ne seront pas des zones exclusives : des projets pourront être autorisés en dehors**.

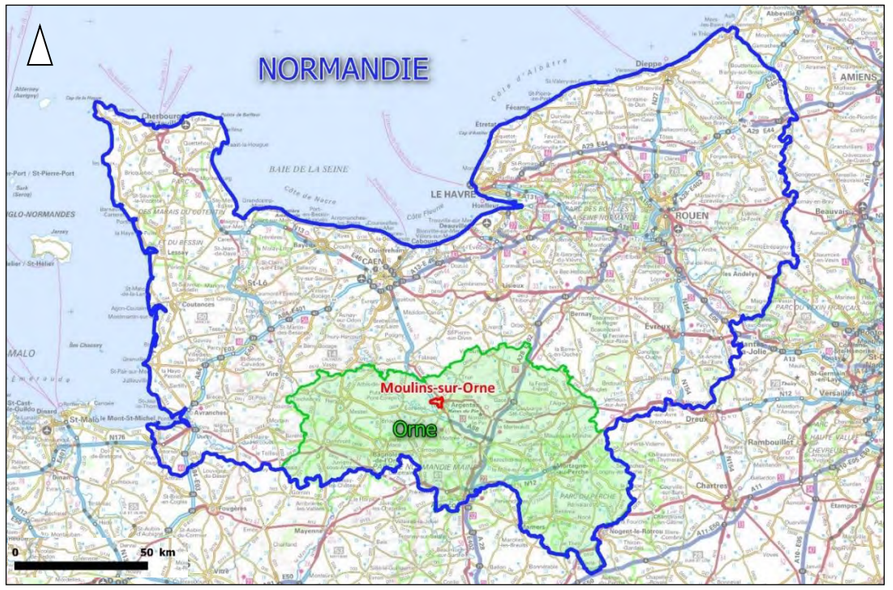
3 PRESENTATION DU PROJET

3.1 Localisation du site éolien

La commune de Moulins-sur-Orne est localisée en région Normandie dans le département de l'Orne (61). Elle fait partie de la Communauté de communes d'Argentan Intercom. La commune de Moulins-sur-Orne est située à quelques kilomètres au nord-ouest d'Argentan, à 40 km au nord- d'Alençon et à 15 km au sud de Falaise. Elle est desservie par la route départementale D15 et D958. Les cartes qui suivent localisent la commune de Moulins-sur-Orne à différentes échelles.



Carte 3 : Localisation à l'échelle de la France



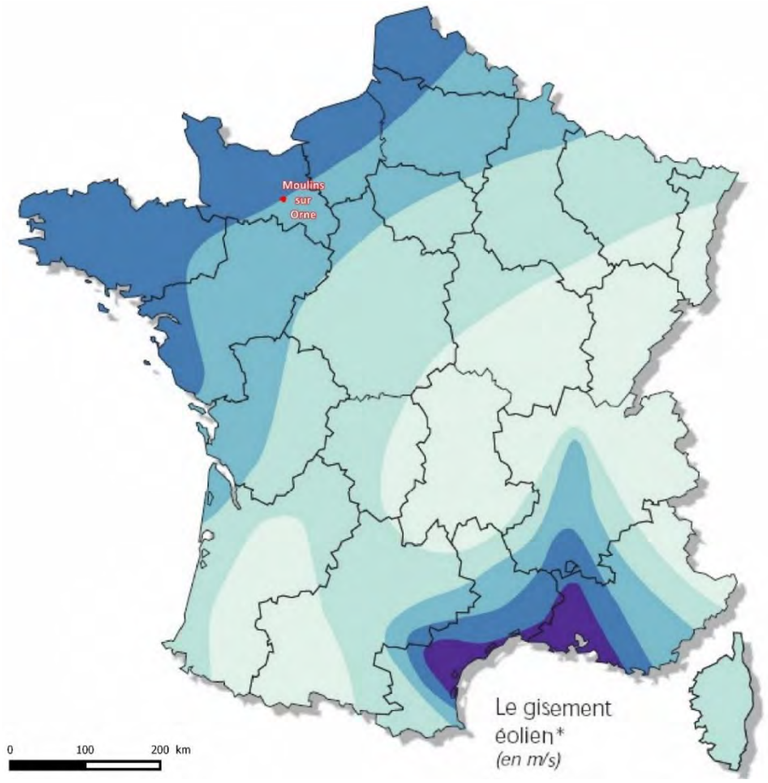
Carte 4 : Localisation à l'échelle de la région et du département



Carte 5 : Localisation de la commune au sein de la Communauté de communes d'Argentan Intercom

3.2 Le gisement éolien

La Normandie dispose d'un gisement de vent permettant l'installation de parcs éoliens dans des conditions de production satisfaisantes. La carte qui suit, éditée par l'ADEME, fait état du gisement éolien à 50 m d'altitude pour la France métropolitaine. La carte indique que la zone d'étude se situe à la frontière de la zone 3 et 4, le secteur d'étude présente une typologie « rase campagne, obstacle épart ». Au regard de ces éléments, le potentiel éolien se situe entre 5,5 et 7,5 m/s à 50 m d'altitude. Le secteur retenu bénéficie donc de conditions favorables au développement de projets éoliens.

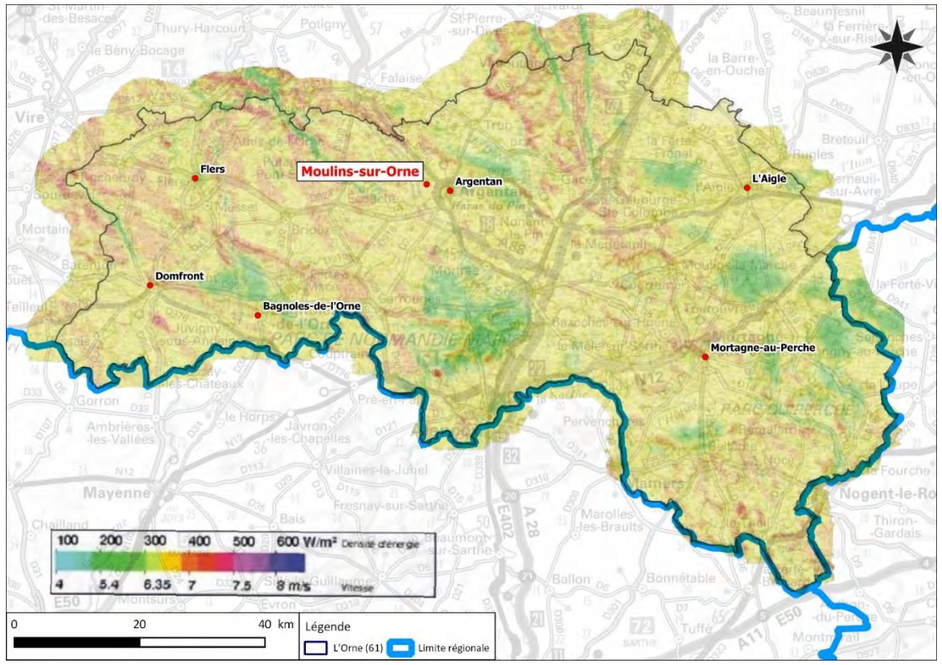


Bocage dense, bois, banlieue	Rase campagne, obstacles épars	Prairies plates, quelques buissons	Lacs, mer	Crêtes**, collines	
<3,5	<4,5	<5,5	<5,5	<7,0	Zone 1
3,5 - 4,5	4,5 - 5,5	5,0 - 6,0	5,5 - 7,0	7,0 - 8,5	Zone 2
4,5 - 5,0	5,5 - 6,5	6,0 - 7,0	7,0 - 8,0	8,5 - 10,0	Zone 3
5,0 - 6,0	6,5 - 7,5	7,0 - 8,5	8,0 - 9,0	10,0 - 11,5	Zone 4
>6,0	>7,5	>8,5	>9,0	>11,5	Zone 5

* Vitesse du vent à 50 mètres au-dessus du sol en fonction de la topographie
** Les zones montagneuses nécessitent une étude de gisement spécifique

Carte 6 : Gisement éolien sur le territoire national fourni par l'ADEME

Une carte à l'échelle départementale a été éditée dans le cadre de la charte éolienne de l'Orne. La commune de Moulins-sur-Orne a une vitesse moyenne de vent située entre 6,5 et 7 m/s, mesurées à 60 m d'altitude.



Carte 7: Gisement éolien de l'Orne *(Source : Charte éolienne de l'Orne, dernière mise à jour le 25/10/2007)*

Enfin, les données de vent au droit du parc éolien en exploitation des Monts montrent les vents dominants enregistrés depuis la mise en service à savoir mars 2023. A ce jour, le secteur de vent principal est le sud-ouest avec quelques périodes nord-ouest et nord.

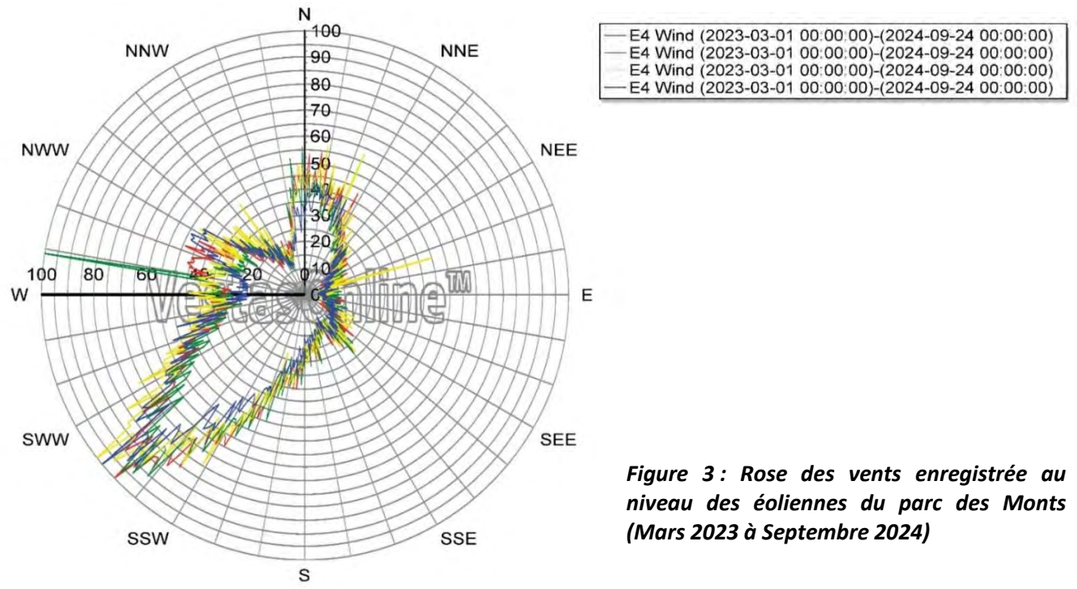


Figure 3 : Rose des vents enregistrée au niveau des éoliennes du parc des Monts (Mars 2023 à Septembre 2024)

Le bon gisement de vent local ainsi que l'absence d'obstacles sont favorables à l'implantation d'un parc éolien sur la commune de Moulins-sur-Orne

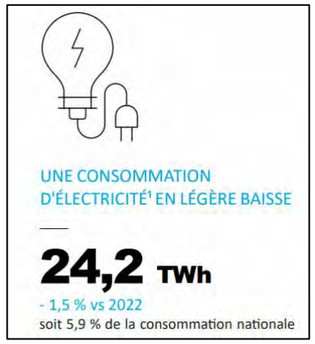
4 CONTEXTE ELECTRIQUE DE LA REGION NORMANDIE

4.1 Consommation et production d'électricité de la région

Les principaux éléments sont issus du dernier bilan électrique régional de Réseau de transport d'électricité (RTE). Les données datent de 2023.

4.1.1 *Consommation régionale*

D'après RTE en 2023, la région Normandie a vu sa consommation diminuer par rapport à 2022[3]. La consommation finale d'électricité sur l'ensemble de l'année s'établit pour la région à 24,2 TWh soit une baisse de 0,4 TWh par rapport à 2022. Corrigé de l'effet de la température, la consommation régionale enregistre une baisse de -1,5 % par rapport à 2022. Cette diminution est cohérente avec la tendance observée à l'échelle nationale.



La baisse de la consommation régionale s'observe principalement sur le segment des PMI et PME (-3,7%) et dans une moindre mesure sur le segment résidentiel (-2%).

En revanche, le secteur de la grande industrie en Normandie, (industriels directement raccordés au réseau de transport d'électricité) affiche une hausse des consommations électriques de +4,5% par rapport à 2022. Cette hausse est particulièrement marquée sur le dernier trimestre 2023 alors que les trois derniers mois de l'année précédente marquaient un décrochage des consommations industrielles en raison du contexte inflationniste global (hausse des prix des matières premières et de l'énergie) et des incitations aux économies d'énergie.



Malgré la baisse conjoncturelle de la consommation d'électricité au cours des dernières années, une hausse de la consommation d'électricité est attendue dans les prochaines années pour compenser l'abandon des énergies fossiles et atteindre les objectifs de neutralité carbone en 2050.

Avec plus de 90% de production nucléaire, la région Normandie est une région qui produit plus d'électricité qu'elle n'en consomme.

4.1.2 *Production régionale*

Le moyen de production électrique principal en région Normandie est lié à la filière nucléaire : sur les 60,2 TWh généré en 2023, le nucléaire a couvert 90,2 % avec 54,3 TWh.

La production d'électricité de la région a augmenté de près de 23% en 2023 par rapport à l'année précédente. Cette augmentation surtout liée aux productions des filières nucléaire et éolienne.

La production éolienne enregistre également une hausse de plus de 40% en raison de la progression des installations avec + 29% par rapport à 2022 notamment suite à la mise en service du parc éolien en mer de Fécamp.

La production solaire reste stable pour 2023 avec 0,3 TWh tout comme la production des installations hydrauliques qui enregistre 0,1 TWh.

Enfin, on note un net recul des productions thermiques avec -8,5% par rapport à 2022 soit une production de 2,1 TWh pour 2023.

[3] https://www.rte-france.com/analyses-tendances-et-prospectives/bilans-electriques-nationaux-et-regionaux

	Production	Évolution par rapport à 2022
Éolien	2,6 TWh	+ 43 %
Hydraulique	0,1 TWh	=
Solaire	0,3 TWh	=
Thermique renouvelable et déchets [2]	0,7 TWh	+ 0,7 %
Nucléaire	54,3 TWh	+ 25 %
Thermique	2,1 TWh	-8,5 %
Total	**60,2 TWh**	**+ 23,5 %**

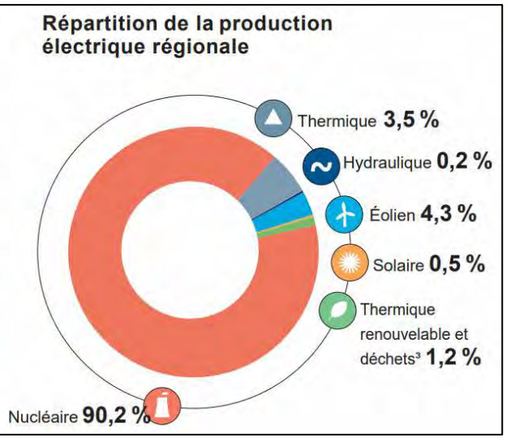
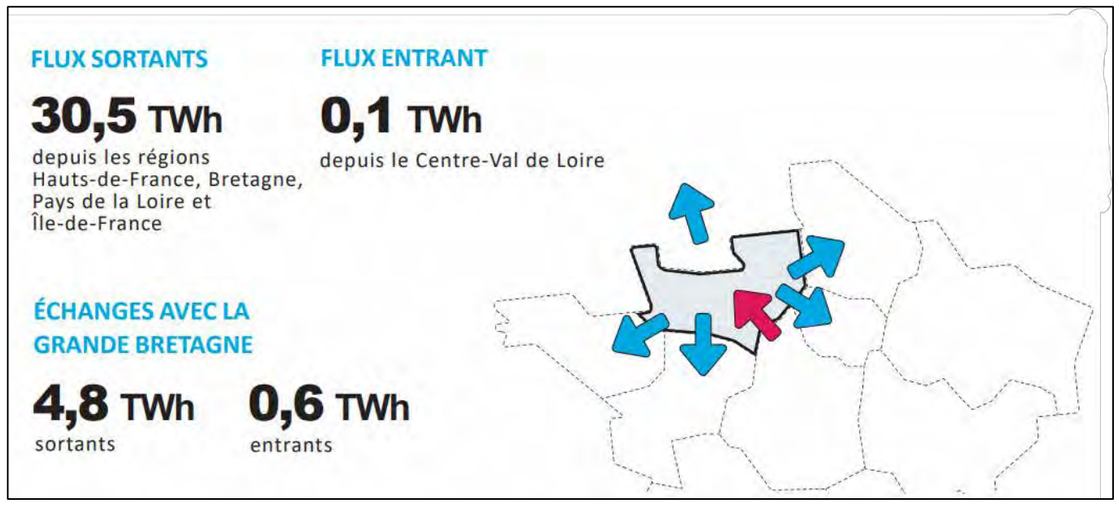


Figure 4 : Répartition par filières de la production d'électricité régionale en 2023
(source : RTE)

La Normandie est donc une région qui exporte une partie de sa production électrique comme l'illustre la figure ci-dessous.

En 2023, la région Normandie a acheminé plus de 30 TWh vers les régions voisines sur les 60,2 TWh produits. La production régionale a ainsi contribué à la couverture nationale de la consommation d'électricité.

On note également des échanges avec la Grande Bretagne pour environ 5 TWh sortants de la région. Enfin, 0,7 TWh entrants sont enregistrés avec une part importante en provenance de Grande Bretagne.



Carte 8 : Carte des échanges d'électricité de la région Normandie en 2023
(source : RTE)

Avec 1 769 MW, les énergies renouvelables restent minoritaires vis à vis des capacités installées notamment en raison de la production nucléaire. Par rapport à l'année 2022, l'éolien progresse de +29 % avec un total de 1 288 MW. A noter également la hausse notable du solaire avec +22 % avec un total de 318 MW. L'énergie produite dans la région reste majoritairement couverte par le nucléaire avec plus de 90 %.

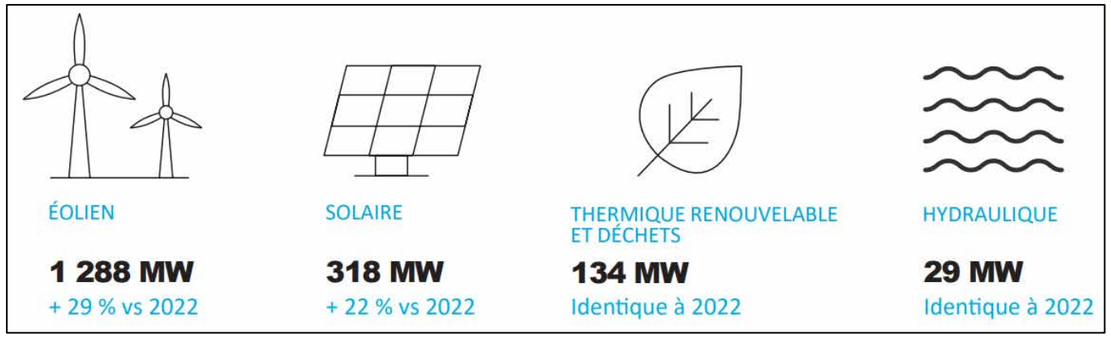


Figure 5 : Composition du parc régional d'installations de production d'électricité renouvelable en 2023
(source : RTE)

En 2023, le facteur de charge annuel moyen de l'éolien était de 25,7 % pour la région Normandie, légèrement supérieur au facteur de charge national (Corse comprise) s'établissant à 24,4%.

Ce facteur de charge est lié à principalement deux paramètres : le gisement éolien et la taille du rotor. Ce dernier critère est désormais un paramètre important pour accroître davantage le facteur de charge. Les rotors des éoliennes supérieurs à 130 mètres permettent d'atteindre des facteurs de charge de plus de 30%, voire atteindre les 40%. Par ailleurs, le facteur de charge est plus important en période hivernale (lié aux conditions de vent), là où la consommation est la plus forte.

Le taux de couverture pour la région Normandie dépasse légèrement les 9%, valeur relativement faible au regard des territoires voisins (hors Ille de France qui peut difficilement accueillir des parcs éoliens). Par exemple, le taux de couverture de la région Hauts de France est plus de 3 fois supérieur à celui de la Normandie.

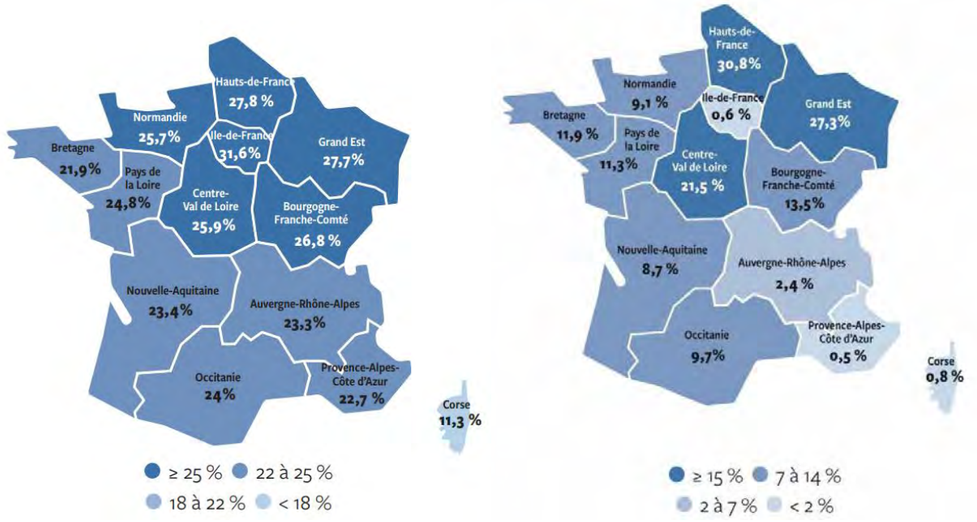


Figure 6 : facteur de charge annuel éolien et taux de couverture en 2023

Avec une puissance de 1 288 MW installée en Normandie, l'éolien a couvert 9,1 % de la consommation électrique régionale en 2023 notamment grâce au parc éolien en mer de Fécamp récemment mis en service.

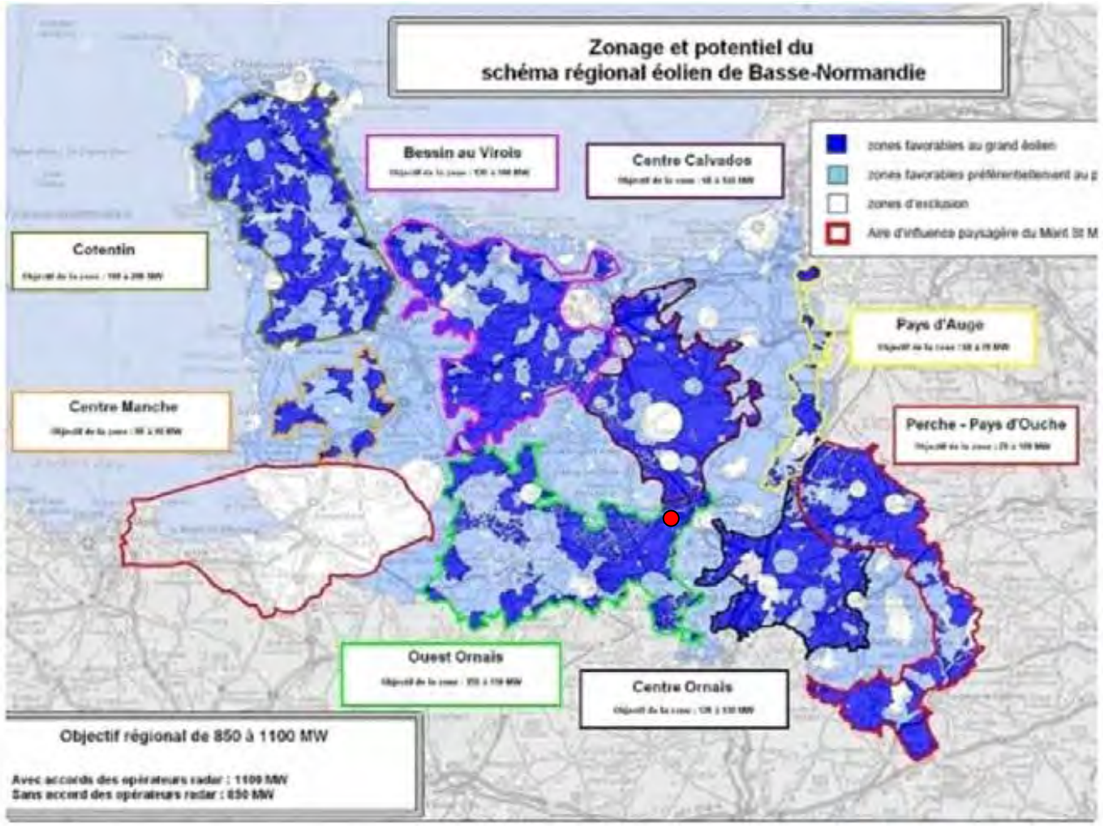
4.2 Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) et son annexe le SRE

La loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement, dite loi Grenelle II, prévoyait dans son article 68 la réalisation d'un schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie (SRCAE). Ce schéma a été élaboré conjointement par le préfet de région et le président du conseil régional.

Dans le cadre du Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) approuvé le 30 décembre 2013, la région a élaboré un Schéma Régional Eolien (SRE) dans le but d'orienter et d'aider à la décision à destination des élus, des services de l'Etat, de la population et des porteurs de projets. A noter que « *… en application de l'article L.553-1 du code de l'environnement :*

- *L'instauration d'un SRE n'est pas une condition préalable à l'octroi d'une autorisation*
- *L'annulation d'un SRE est sans effet sur les procédures d'autorisation de construire et d'exploiter des parcs éoliens déjà accordés ou à venir ».*

Le SRE reste un élément de cadrage pour les porteurs de projet. Le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) de la région Normandie, modifié et approuvé le 28 mai 2024 par le conseil régional **se substitue à plusieurs schémas régionaux thématiques préexistants et notamment le Schéma Régional de l'Air, de l'Énergie et du Climat (SRCAE).** La carte indicative des zones favorables au développement de l'énergie éolienne du SRE illustre les zones favorables au grande éolien : **la commune de Moulins sur Orne (point rouge) est située cette zone.**



Carte 9 : Carte des zones favorables au développement de l'énergie éolienne

4.3 Schéma Régional, d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoire (SRADDET)

4.3.1 *Généralités*

Le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires de la région a été voté par la Région et approuvé par le préfet de la Région Normandie le 2 juillet 2020. Après une phase de concertation, la première modification du SRADDET a été adoptée par le Conseil Régional de Normandie le 25 mars 2024 et approuvée par le préfet de la Région Normandie le 28 mai 2024.

Conformément aux dispositions législatives et réglementaires (Art. L. 4251-1 du CGCT), le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoire (SRADDET) doit fixer des objectifs de moyen et long termes sur le territoire de la région notamment en matière de maîtrise et de valorisation de l'énergie, de lutte contre le changement climatique et de pollution de l'air. L'un des objectifs porte sur le développement des énergies renouvelables.

L'énergie éolienne permet de répondre à l'un des objectifs définis dans le SRADDET : l'objectif n°2 propose d'agir sur les causes du changement climatique notamment « l'utilisation des énergies renouvelables en substitution des énergies fossiles ». Le SRADDET précise que la région Normandie « doit contribuer aux objectifs nationaux pour la production d'énergies renouvelables (bois-énergie, photovoltaïque, éolien…) » et « la part des énergies renouvelables dans les consommations énergétiques de la Normandie » doit « augmenter »: de fait, le développement de l'énergie éolienne favorise l'atteinte des objectifs en France.



Figure 7 : Extrait du rapport de synthèse – SRADDET – page 20

Les objectifs déclinés dans le SRADDET sont pour certains en lien direct avec les énergies renouvelables notamment l'énergie éolienne.

L'objectif n°23 indique de favoriser l'augmentation des productions d'énergies renouvelables (ou ENR). Les objectifs n°28 et n°37 recommandent de travailler une implantation d'éoliennes qui s'intègre aux paysages tout en préservant les sites patrimoniaux et évitant les effets de mitage.

> FAVORISER LA MONTEE EN PUISSANCE DE LA PRODUCTION D'ENERGIE RENOUVELABLE
>
> En cohérence avec les objectifs nationaux de la loi transition énergétique pour la croissance verte d'août, la Normandie doit prendre sa part dans la montée en puissance de la production d'énergie renouvelable (éolien terrestre, EMR, Biomasse…) en s'appuyant sur les spécificités du territoire et ses potentiels (cf. Obj 70).

Document 1 : Extrait du rapport d'objectif du SRADDET – page 151

L'objectif n°52 propose de développer la production d'énergies renouvelables afin d'augmenter la part d'ENR dans la consommation énergétique de la Normandie. Afin de satisfaire les objectifs nationaux, la part d'ENR est fixé à 32% d'ici 2030. La projection de la production totale d'énergies renouvelables nécessaire pour atteindre l'objectif représente plus de 26 220 GWh : l'éolien contribuera à hauteur de 3 500 GWh soit une augmentation de plus de 2 240 GWh par rapport à 2015 (1 260 GWh).

> **DEVELOPPER LA PRODUCTION D'ENERGIES RENOUVELABLES, POUR VISER 32% DE PART D'ENR DANS LA CONSOMMATION ENERGETIQUE NORMANDE**
>
> Pour satisfaire aux objectifs nationaux, la part des énergies renouvelables dans la consommation doit atteindre 32% en 2030. La Normandie est engagée dans le développement des énergies renouvelables en fixant des objectifs spécifiés par énergies en fonction des potentiels identifiés.
>
> Sans négliger les autres sources d'énergie, 4 sources assurent la majeure partie de la production :
>
> - pour la chaleur, le bois énergie qui dispose aujourd'hui d'une filière bien structurée pour la construction de chaufferies, l'approvisionnement en combustible et la maintenance, apte à répondre aux enjeux de la transition énergétique
> - pour le biogaz, la méthanisation dont le développement s'appuiera sur le Plan Méthanisation Normandie proposé et élaboré avec l'ensemble des partenaires qui vise à faciliter l'émergence et la conduite des projets pour leurs porteurs avec pour priorité de valorisation : n°1-injection dans le réseau de gaz, n°2-cogénératio
> - pour l'électricité renouvelable :
>   - l'éolien terrestre avec un objectif de progression de 2240 GWh à l'horizon 2030, pour environ 1100 MW de puissance supplémentaire)
>   - les énergies marines renouvelables avec un objectif basé sur l'entrée en production de 4 parcs éoliens marins à l'horizon 2030, représentant une production de 4500 GWh (mise en route planifiée entre 2021 et 2026 pour les 3 premiers et vers 2030 pour le dernier).

Document 2 : Extrait du rapport d'objectif du SRADDET – page 261

La Normandie dispose d'un gisement de vents réguliers propices au développement de l'éolien. En mer comme à terre, le potentiel énergétique de la région est avéré. L'objectif n°70 évoque pour 2030 une puissance installée de l'ordre de 1 325 MW en respectant la hiérarchisation des modes de développements suivants : le repowering, les compléments de puissance en rajoutant de nouvelles éoliennes et des parcs éoliens proposant des puissances installées de plus de 8 MW.

> **INSTALLER ENTRE 1100 et 1325 MW SUPPLEMENTAIRES EN EOLIEN TERRESTRE D'ICI 2030**
>
> Compte tenu des projets en cours, la puissance installée en 2030 peut atteindre entre 1100 MW et 1325 MW supplémentaires en respectant la hiérarchisation des modes de développement suivants :
>
> - 1/ le repowering
> - 2/ les compléments de puissance sur des parcs existants en fin de concession y compris en rajoutant de nouvelles éoliennes
> - 3/ la création de nouveaux parcs ex nihilo dont les règles d'installation fixées par les documents de planification devront respecter les recommandations, zonages et règles établis par les services de l'Etat en matière de développement de l'éolien terrestre et en privilégiant une puissance installée supérieure à 8 MW afin de concilier développement des EnR, intégration aux paysages et préservation des sites patrimoniaux.

Document 3 : Extrait du rapport de synthèse – SRADDET – page 351

En l'associant aux autres formes de production ENR, l'énergie éolienne remplie pleinement son rôle et contribue efficacement aux objectifs Climat Air Energie fixés par la région. Dispositifs en faveur de la transition énergétique, les éoliennes sont également positives pour d'autres programmes tels que l'économie circulaire, les emplois durables, la réduction des émissions de CO2, la qualité de l'air etc…

4.3.2 *Projet éolien des Houdonnières et le SRADDET*

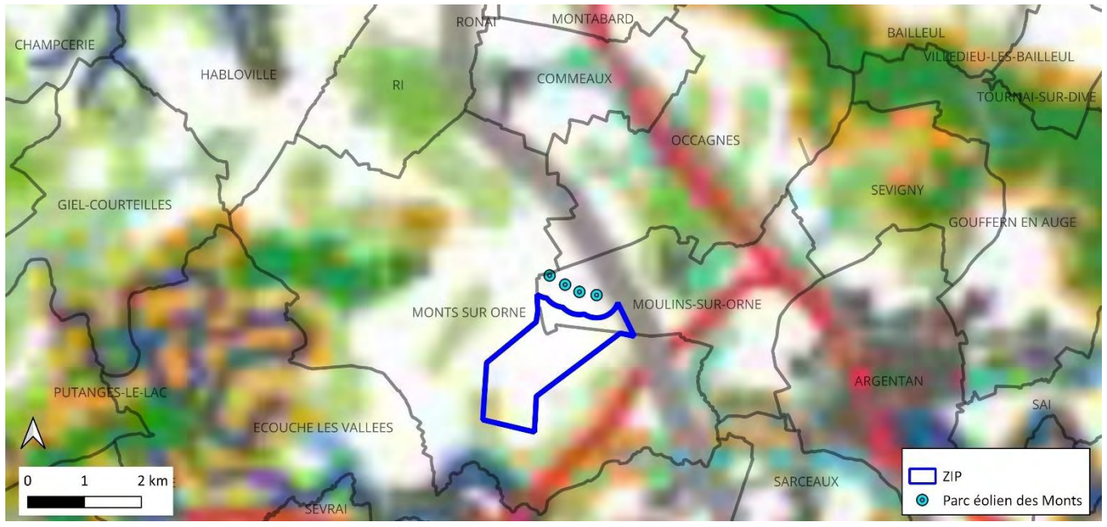
Le projet éolien des Houdonnières est compatible avec les objectifs du Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires. La zone d'implantation potentielle est localisée en dehors des espaces naturels protégés tels que :

- **Les réservoirs de biodiversité :**
  - Réservoirs humides
  - Réservoirs boisés
  - Réservoirs ouverts
  - Réservoirs aquatiques etc…

- **Les corridors écologiques SRCE de Basse Normandie :**
  - Matrice verte robuste et très robuste
  - Matrice bleue (humide) fragile et robuste

La carte de synthèse des continuités écologiques constituant la trame verte et bleue régionale est présentée en page suivante.

Ci-dessous, le positionnement de la zone d'implantation potentielle avec les divers réservoirs et corridors.



Carte 10 : Zoom sur la zone d'implantation potentielle - SRADDET

4.4 Compatibilité du projet avec les divers documents cadrages

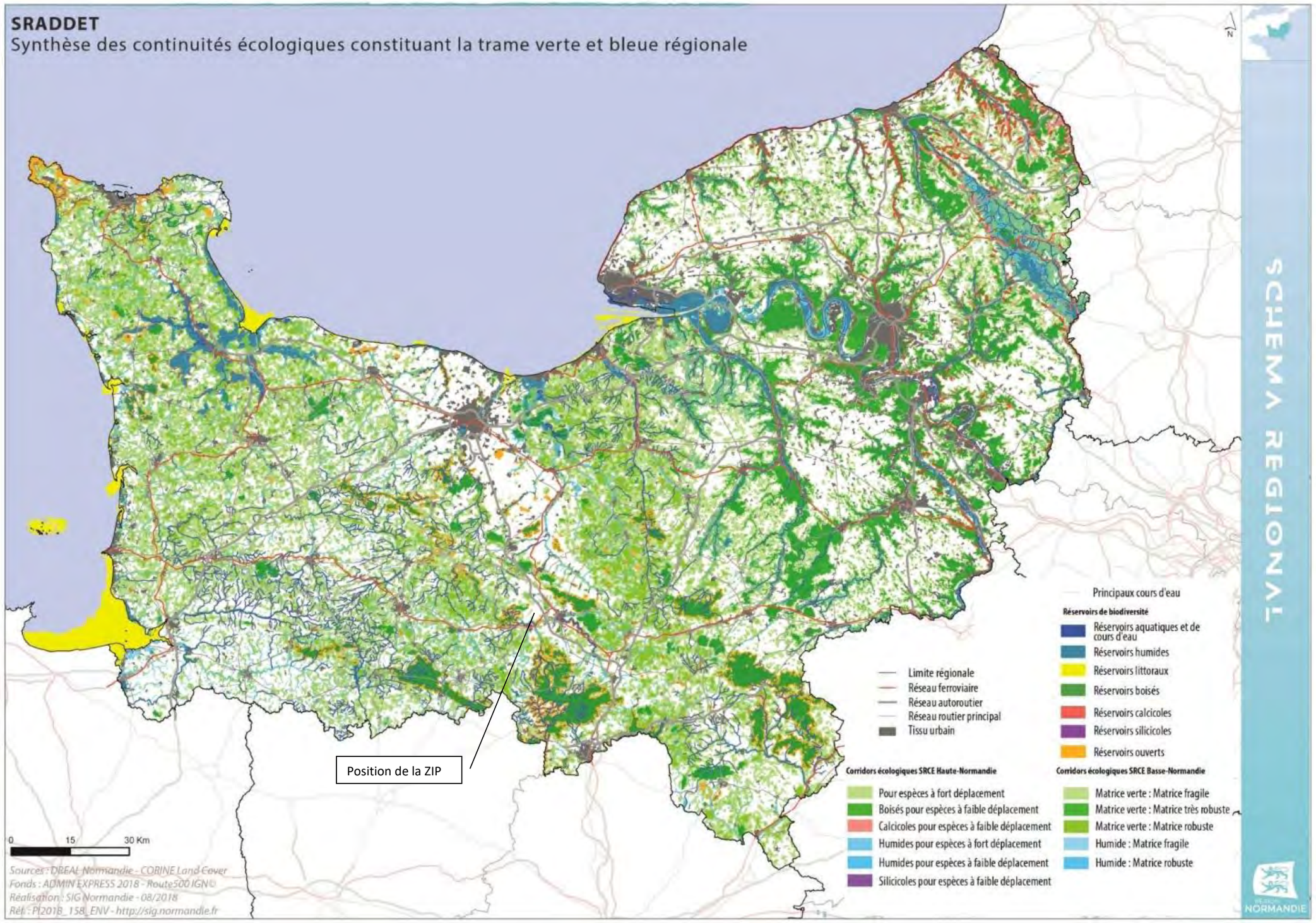
Les éléments constituant les divers documents de cadrage et la vérification de la compatibilité du projet avec les règles directrices sont exposés notamment dans les sections II « Milieu socio-économique » et la section VIII « Conclusion ».

Parmi ces documents de cadrage, nous retrouvons le Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) et son annexe le SRE ainsi que le SRADDET de Normandie comme décrit précédemment. D'autres documents permettent de définir les axes stratégiques de développement des énergies renouvelables tels que les zones favorables au développement éolien ou plus localement les zones d'accélération des énergies renouvelables. Ces documents existent également à différentes échelles d'un territoire. A l'échelle du département, le plan climat énergie territorial (PCET) de l'Orne se positionne clairement sur la trajectoire visée pour 2030 puis 2050. A l'échelle de la communauté de communes d'Argentan Intercom, des orientations sont proposées dans le cadre du Contrat de Relance et de Transition Ecologique (ou CRTE) datant de 2021 ou encore dans le Plan Climat Air Energie Territorial actuellement en cours d'élaboration.

Le tableau ci-dessous reprend les différents documents de cadrage évoqués précédemment et précise si le projet éolien des Houdonnières est compatible.

Document de cadrage	Compatibilité du projet
Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) et son annexe le SRE	OUI
Zones favorables au développement éolien	OUI
SRADDET de Normandie	OUI
PCET de l'Orne	OUI
CRTE d'Argentan Intercom	OUI
PCAET d'Argentan Intercom	OUI
Zones d'accélération des énergies renouvelables	OUI
SCOT du Pays d'Argentan d'Auge et d'Ouche	OUI

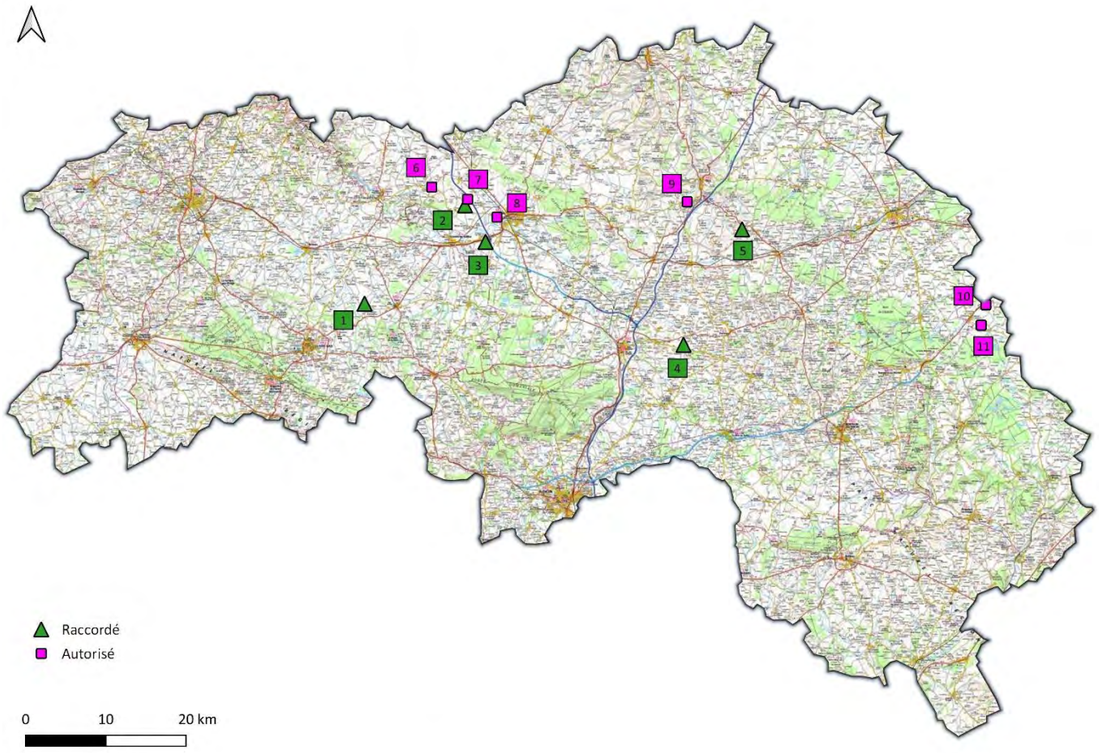
Tableau 9 : Synthèse des compatibilités



Carte 11 : Synthèse des continuités écologiques – SRADDET

5 CONTEXTE EOLIEN DANS L'ORNE

Le parc éolien terrestre raccordé présent sur le département atteint une puissance totale de 52,4 MW pour 27 éoliennes d'après les informations de suivi éolien mises à disposition par la DREAL. Le parc éolien autorisé en attente de raccordement dans le département représente une puissance de 45,9 MW pour un total de 25 éoliennes.



Carte 12 : Parcs éoliens en fonctionnement et autorisés dans l'Orne

ID	Nom du parc	Puissance (MW)	Nombre d'éoliennes	Date MES / A
1	Parc éolien des Vents de Rânes	22	11	2018 (MES)
2	Parc éolien des Monts	8	4	2023 (MES)
3	Parc éolien des Ballendaux	10	5	2017 (MES)
4	Parc éolien de Gâprée Trémont	2,4	2	2009 (MES)
5	Parc éolien d'Echauffour	10	5	2019 (MES)
6	Parc éolien des Hauts Vaudois	11	11	(A)
7	Parc éolien des Quatre Chemins	10,8	3	(A)
8	Parc éolien d'Argentan	2	2	(A)
9	Parc éolien des Londes	3	2	(A)
10	Parc éolien Haut Perche 1	10,9	3	(A)
11	Parc éolien Haut Perche 1	8,2	4	(A)

Tableau 10 : Liste des parcs éoliens dans l'Orne *(MES : mise en service / A : autorisé)*

6 COMPATIBILITE AVEC LES PLANS, SCHEMAS ET PROGRAMMES DE L'ARTICLE R122-17 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

Ci-après, est précisé, pour chaque plan, schéma ou programme de l'article R122-17 du code de l'environnement, le degré d'application au dossier éolien des Houdonnières ainsi que la compatibilité de ce dernier avec les plans, schémas et programmes listés.

Les plans, schémas, programmes et autres documents de planification devant faire l'objet d'une évaluation environnementale sont énumérés ci-dessous. Les intitulés correspondent à ceux de l'article R122-17 en vigueur depuis le 25 juin 2023.

Plan, Schéma, Programme, Document de planification	Applicable au projet	Compatibilité	Commentaire ou référence dans le dossier
1° Programmes opérationnels élaborés par les autorités de gestion établies pour le Fonds européen de développement régional à l'exception des programmes opérationnels de coopération territoriale européenne qui ne relèvent pas du II de l'article L. 122-4 du présent code, le Fonds européen agricole et de développement rural et le Fonds de l'Union européenne pour les affaires maritimes et la pêche.	N/A	-	-
2° Schéma décennal de développement du réseau prévu par l'article L. 321-6 du code de l'énergie	oui	Compatible	Le SDDR est compatible avec le SRCAE
3° Schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables prévu par l'article L. 321-7 du code de l'énergie	oui	Compatible	Le S3RENR est compatible avec le SRCAE
4° Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux prévu par les articles L. 212-1 et L. 212-2 du code de l'environnement	oui	Compatible	SDAGE Seine Normandie
5° Schéma d'aménagement et de gestion des eaux prévu par les articles L. 212-3 à L. 212-6 du code de l'environnement	oui	Compatible	SAGE Orne Amont Partie 4 – pièce 2 – section VII
6° Document stratégique de façade prévu par l'article L. 219-3, y compris son chapitre relatif au plan d'action pour le milieu marin	N/A	-	-

7° Document stratégique de bassin maritime prévu par les articles L. 219-3 et L. 219-6	N/A	-	-
8° Programmation pluriannuelle de l'énergie prévue aux articles L. 141-1 et L. 141-5 du code de l'énergie	Oui	Compatible	-
8° bis Stratégie nationale de mobilisation de la biomasse prévue à l'article L. 211-8 du code de l'énergie	N/A	-	-
8° ter Schéma régional de biomasse prévu par l'article L. 222-3-1 du code de l'environnement	N/A	-	-
9° Schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie prévu par l'article L. 222-1 du code de l'environnement	oui	Compatible	Partie 4 – pièce 2 – section I
9° bis Stratégie nationale bas carbone prévue à l'article L. 222-1 B	oui	Compatible	-
10° Plan climat air énergie territorial prévu par l'article R. 229-51 du code de l'environnement	oui	Compatible	-
11° Charte de parc naturel régional prévue au II de l'article L. 333-1 du code de l'environnement	N/A	-	-
12° Charte de parc national prévue par l'article L. 331-3 du code de l'environnement	N/A	-	-
13° Plan départemental des itinéraires de randonnée motorisée prévu par l'article L. 361-2 du code de l'environnement	N/A	-	-
14° Orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques prévues à l'article L. 371-2 du code de l'environnement	oui	Compatible	Partie 4 – pièce 2 – section III
15° Schéma régional de cohérence écologique prévu par l'article L. 371-3 du code de l'environnement	oui	Compatible	Partie 4 – pièce 2 – section III
16° Plans, schémas, programmes et autres documents de planification soumis à évaluation des incidences Natura 2000 au titre de l'article L. 414-4 du code de l'environnement, à l'exception de ceux mentionnés au VI de l'article L. 122-4 du même code	oui	Compatible	Partie 4 – pièce 2 – section III
17° Schéma mentionné à l'article L. 515-3 du code de l'environnement	N/A	-	-
18° Plan national de prévention des déchets prévu par l'article L. 541-11 du code de l'environnement	N/A	-	-
19° Plan national de prévention et de gestion de certaines catégories de déchets prévu par l'article L. 541-11-1 du code de l'environnement	oui	Compatible	Partie 4 – pièce 2 – section II et section VII
20° Plan régional de prévention et de gestion des déchets prévu par l'article L. 541-13 du code de l'environnement ;	oui	Compatible	Partie 4 – pièce 2 – section II et section VII Tous les déchets (chantier, exploitation, démantèlement) seront évacués par le biais des filières appropriées
21° Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs prévu par l'article L. 542-1-2 du code de l'environnement	N/A	-	-
22° Plan de gestion des risques d'inondation prévu par l'article L. 566-7 du code de l'environnement	N/A	-	-
22° bis Programmes d'actions de prévention des inondations	N/A	-	-
23° Programme d'actions national pour la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole prévu par le IV de l'article R. 211-80 du du code de l'environnement	N/A	-	-
24° Programme d'actions régional pour la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole prévu par le IV de l'article R. 211-80 du code de l'environnement	N/A	-	-
25° Programme national de la forêt et du bois prévu par l'article L. 121-2-2 du code forestier ;	N/A	-	-
26° Programme régional de la forêt et du bois prévu par l'article L. 122-1 du code forestier et en Guyane, schéma pluriannuel de desserte forestière	N/A	-	-

27° Directives d'aménagement mentionnées au 1° de l'article L. 122-2 du code forestier	N/A	-	-
28° Schéma régional mentionné au 2° de l'article L. 122-2 du code forestier ;	N/A	-	-
29° Schéma régional de gestion sylvicole mentionné au 3° de l'article L. 122-2 du code forestier	N/A	-	-
30° Schéma départemental d'orientation minière prévu par l'article L. 621-1 du code minier	N/A	-	-
31° Les 4° et 5° du projet stratégique des grands ports maritimes, prévus à l'article R. 5312-63 du code des transports	N/A	-	-
32° Réglementation des boisements prévue par l'article L. 126-1 du code rural et de la pêche maritime	N/A	-	-
33° Schéma régional de développement de l'aquaculture marine prévu par l'article L. 923-1-1 du code rural et de la pêche maritime ;	N/A	-	-
34° Schéma national des infrastructures de transport prévu par l'article L. 1212-1 du code des transports	N/A	-	-
35° Schéma régional des infrastructures de transport prévu par l'article L. 1213-1 du code des transports	N/A	-	-
36° Plan de mobilité prévu par les articles L. 1214-1 et L. 1214-9 du code des transports	N/A	-	-
37° Contrat de plan Etat-région prévu par l'article 11 de la loi n° 82-653 du 29 juillet 1982 portant réforme de la planification	N/A	-	-
38° Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires prévu par l'article L. 4251-1 du code général des collectivités territoriales	oui	Compatible	SRADDET approuvé[4]
39° Schéma de mise en valeur de la mer élaboré selon les modalités définies à l'article 57 de la loi n° 83-8 du 7 janvier 1983 relative à la répartition des compétences entre les communes, les départements et les régions	N/A	-	-
40° Schéma d'ensemble du réseau de transport public du Grand Paris et contrats de développement territorial prévus par les articles 2,3 et 21 de la loi n° 2010-597 du 3 juin 2010 relative au Grand Paris ;	N/A	-	-
41° Schéma des structures des exploitations de cultures marines prévu par à l'article D. 923-6 du code rural et de la pêche maritime	N/A	-	-
42° Schéma directeur territorial d'aménagement numérique mentionné à l'article L. 1425-2 du code général des collectivités territoriales	N/A	-	-
43° Directive territoriale d'aménagement et de développement durable prévue à l'article L. 102-4 du code de l'urbanisme	Oui	Compatible	Partie 4
43° bis Directive territoriale d'aménagement prévue à l'article L. 172-1 du code de l'urbanisme	Oui	Compatible	Partie 4
44° Schéma directeur de la région d'Ile-de-France prévu à l'article L. 123-1 du code de l'urbanisme	N/A	-	-
45° Schéma d'aménagement régional prévu à l'article L. 4433-7 du code général des collectivités territoriales	N/A	-	-
46° Plan d'aménagement et de développement durable de Corse prévu à l'article L. 4424-9 du code général des collectivités territoriales	N/A	-	-
47° Schéma de cohérence territoriale ;	Oui	Compatible	Partie 4

[4] Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Egalité des Territoires. Approuvé le 2 juillet 2020

48° Plan local d'urbanisme ;	**Oui**	**Compatible**	**Partie 4**
49° Prescriptions particulières de massif prévues à l'article L. 122-24 du code de l'urbanisme	**N/A**	-	-
49° bis Les unités touristiques nouvelles structurantes prévues au second alinéa de l'article L. 122-20 du code de l'urbanisme et mentionnées à l'article R. 104-17-1 et aux a et c du 1° de l'article R. 104-17-2 de ce code	**N/A**	-	-
49° ter Les unités touristiques nouvelles locales prévues au second alinéa de l'article L. 122-21 du code de l'urbanisme lorsqu'elles permettent la réalisation de travaux, aménagements, ouvrages ou installations susceptibles d'affecter de manière significative un site Natura 2000	**N/A**	-	-
50° Schéma d'aménagement prévu à l'article L. 121-28 du code de l'urbanisme	**N/A**	-	-
51° Carte communale lorsqu'elle permet la réalisation de travaux, aménagements, ouvrages ou installations susceptibles d'affecter de manière significative un site Natura 2000	**N/A**	-	-
52° Schéma territorial d'aménagement et d'urbanisme prévu par le code local de l'urbanisme de la collectivité de Saint-Pierre-et-Miquelon	**N/A**	-	-
53° Plans d'exposition au bruit prévus à l'article L. 112-6 du code de l'urbanisme pour les aérodromes classés en catégories A et B en application de l'article R. 222-5 du code de l'aviation civile.	**N/A**	-	-

6.1 Compatibilité du projet avec le S3RENR :

6.1.1 *Généralités*

Selon la Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) dont le décret a été signé le 21 avril 2020, ce rythme est amené à augmenter de manière significative pour atteindre en France 5 000 à 6 000 MW par an (2017-2028). La PPE vise par ailleurs une réduction de la consommation finale d'énergie de 16,5 % en 2028 par rapport à 2012. Cette baisse porte principalement sur les énergies fossiles (gaz naturel, pétrole et charbon), et sur des transferts d'usages vers l'électrique (développement des véhicules électriques, décarbonation de l'industrie …).

Issu de la loi « Grenelle II » en 2010, les Schémas Régionaux de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables (S3REnR) déterminent les conditions d'accueil des énergies renouvelables à l'horizon 2020 par le réseau électrique, conformément à l'article L.321-7 du Code de l'Energie. Ils sont bases sur les objectifs fixés par les Schémas Régionaux du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE) et établis par le RTE, en accord avec les gestionnaires des réseaux publics de distribution d'électricité.

Le S3REnR définit les ouvrages à créer ou renforcer pour mettre à disposition de la production à partir de sources d'énergies renouvelables la capacité globale de raccordement. Il mentionne pour chaque poste, qu'il soit existant ou à créer, les capacités d'accueil de production permettant de réserver la capacité globale fixée pour le schéma. Il évalue également le coût prévisionnel d'établissement des capacités d'accueil nouvelles nécessaires.

Le S3REnR garantit aux énergies renouvelables un accès aux réseaux publics de transport et distribution d'électricité, et offre une visibilité aux acteurs en leur réservant des capacités de raccordement dans les postes électriques pendant une durée de 10 ans.

Le S3REnR prévoit une mutualisation des coûts permettant à tous les producteurs d'EnR concernés de participer équitablement au financement des évolutions de réseaux.

Il prend en compte les spécificités des énergies renouvelables et les enjeux environnementaux pour optimiser les développements de réseau.

6.1.2 *S3REnR Basse Normandie*

Par arrêté préfectoral du 15 avril 2015, le Préfet de région a approuvé le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables (S3RENR) de Basse-Normandie. Elaboré par la société Réseau de transport d'électricité (RTE), ce document détermine les conditions d'accueil de la production d'électricité à partir de sources d'énergies renouvelables par les réseaux publics d'électricité, selon les objectifs définis par le Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) à l'horizon 2030.

Ce schéma met à disposition des projets de production EnR une capacité d'accueil de 733 MW sur le territoire. En 2023, le parc de production des énergies renouvelables (EnR) a atteint 1769 MW. Les parcs éoliens en service représentent 1288 MW en fin 2023, soit une hausse de +43% par rapport à l'année précédente : cette augmentation est due notamment à la mise en service du parc éolien en mer de Fécamp.

La révision du schéma défini à l'article D.321-20-5 du Code de l'énergie a été enclenché à partir de 2019 donnant lieu à l'attribution de 4 000 MW supplémentaires.

6.1.3 *Compatibilité avec le projet*

Le projet des Houdonnières est compatible avec le S3RENR de Basse Normandie car il s'inscrit dans les orientations envisagées dans le schéma. Le projet est techniquement raccordable notamment parce qu'il est proche d'un site disposant un poste source dont la capacité totale réservée sur ce poste est de 23MW. La quote-part unitaire est actuellement de 11,94 k€/MW.

Le projet des Houdonnières pourra être raccordé au réseau et pourra évacuer l'énergie produite.

6.2 Plans, schémas, programmes et autres documents de planification devant faire l'objet d'une évaluation environnementale :

PLAN, SCHÉMA, PROGRAMME document de planification	AUTORITÉ ADMINISTRATIVE DE L'ÉTAT compétente en matière d'environnement	Applicable au projet	Compatibilité	Commentaire ou référence dans le dossier
1° Directive de protection et de mise en valeur des paysages prévue par l'article L. 350-1 du code de l'environnement	Préfet de département	N/A	-	-
2° Plan de prévention des risques technologiques prévu par l'article L. 515-15 du code de l'environnement et plan de prévention des risques naturels prévisibles prévu par l'article L. 562-1 du même code	Préfet de département	N/A	-	-
3° Stratégie locale de développement forestier prévue par l'article L. 123-1 du code forestier	Préfet de département	N/A	-	-
4° Zones mentionnées aux 1° à 4° de l'article L. 2224-10 du code général des collectivités territoriales	Préfet de département	N/A	-	-
5° Plan de prévention des risques miniers prévu par l'article L. 174-5 du code minier	Préfet de département	N/A	-	-
6° Zone spéciale de carrière prévue par l'article L. 321-1 du code minier	Préfet de département	N/A	-	-
7° Zone d'exploitation coordonnée des carrières prévue par l'article L. 334-1 du code minier	Préfet de département	N/A	-	-
8° Plan de sauvegarde et de mise en valeur prévu par l'article L. 631-3 du code du patrimoine	Préfet de département	oui	Compatible	Partie 4 – pièce 2 – section IV
8 bis Plan de valorisation de l'architecture et du patrimoine prévu par l'article L. 631-4 du code du patrimoine	Préfet de département	oui	Compatible	
9° Plan local de mobilité prévu par l'article L. 1214-30 du code des transports	Préfet de département	N/A	-	-
10° Plan de sauvegarde et de mise en valeur prévu par l'article L. 313-1 du code de l'urbanisme	Préfet de département	N/A	-	-
11° Plans d'exposition au bruit prévus à l'article L. 112-6 du code de l'urbanisme ne relevant pas du I	Préfet de département	N/A	-	-
12° Carte communale ne relevant pas du I du présent article		N/A	-	-
12° bis Les unités touristiques nouvelles structurantes prévues au second alinéa de l'article L. 122-20 du code de l'urbanisme et ne relevant pas du I du présent article		N/A	-	-
12° ter Les unités touristiques nouvelles locales prévues au second alinéa de l'article L. 122-21 du code de l'urbanisme et ne relevant pas du I du présent article		N/A	-	-
13° Plan de protection de l'atmosphère prévu par l'article L. 222-4 du code de l'environnement		N/A	-	-
14° Programmes opérationnels de coopération territoriale européenne mentionnés au 1° du I dès lors qu'ils répondent aux critères définis au III de l'article L. 122-4 du présent code		N/A	-	-
15° Avenants à la convention passée entre l'Etat et la Compagnie nationale du Rhône au titre de la concession prévue par la loi du 27 mai 1921 approuvant le programme des travaux d'aménagement du Rhône, de la frontière suisse à la mer, au triple point de vue des forces motrices, de la navigation et des irrigations et autres utilisations agricoles, et créant les ressources financières correspondantes.		N/A	-	-

Le projet éolien des Houdonnières est en conformité avec les divers plans, schémas et programmes applicables.

7 RAISONS DU CHOIX DU SITE

7.1 Analyse des sites potentiels à l'échelle de la communauté de communes

7.1.1 *Critères d'analyse et secteurs potentiels*

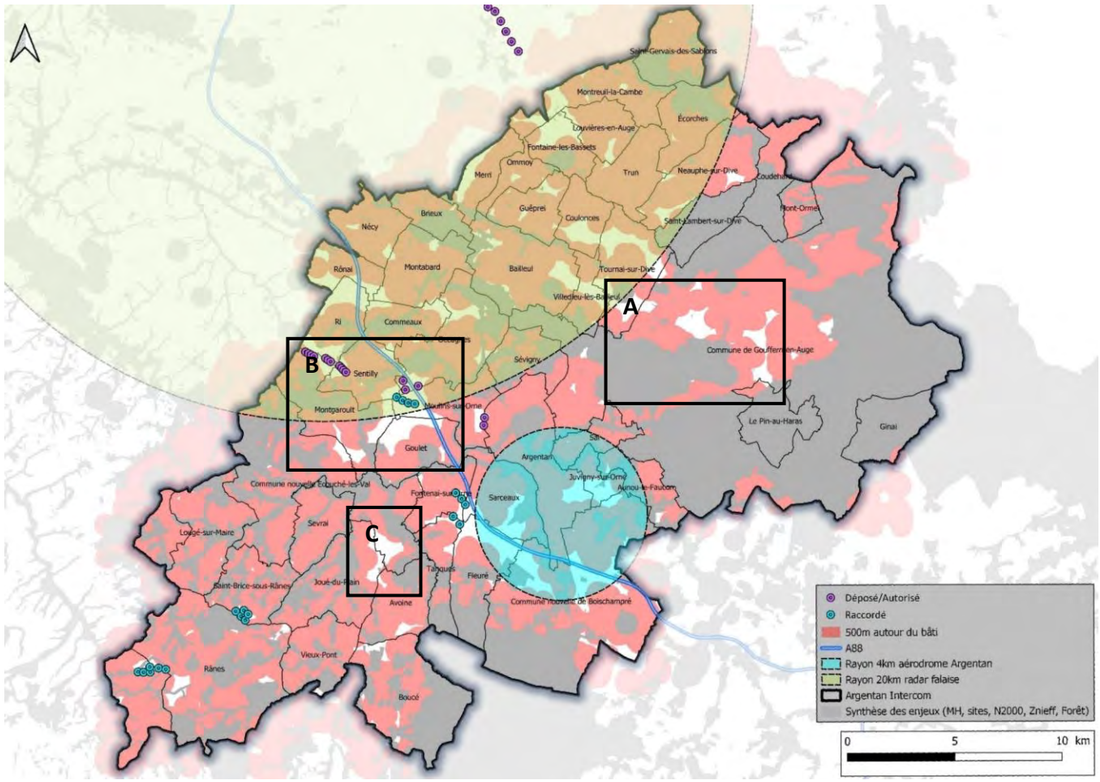
Un projet éolien est un projet soumis à de nombreuses autorisations et contraintes, aussi bien environnementales, que paysagères ou techniques. La sélection du site sur la commune de Moulins sur Orne est issue d'une analyse multicritère.

Les critères pouvant être considérés sont les aspects paysagers, patrimoniaux, environnementaux mais aussi le cadre de vie et les aspects techniques.

Une première analyse a été réalisée à l'échelle de la communauté de communes d'Argentan Intercom. A cette échelle, des enjeux patrimoniaux, naturels, environnementaux et techniques peuvent limiter voire compromettre un projet éolien. La liste des enjeux est proposée ci-dessous :

- les forêts comme zone non favorable pour accueillir les éoliennes ;
- la distance règlementaire de 500m autour des habitations et autour des monuments historiques protégés ;
- les ZNIEFF I et II comme zone non favorable pour accueillir les éoliennes ;
- la servitude des 5 km autour de l'aérodrome, qui impose une diminution de la taille des éoliennes ;

- la servitude de 20 km autour du radar de Météo France qui impose une étude spécifique pour mesurer la compatibilité d'un projet éolien avec le radar ;
- la localisation des parcs existants et des projets à venir permettant d'identifier les secteurs à densifier.



Carte 13 : Synthèses des contraintes à l'échelle d'Argentan Intercom

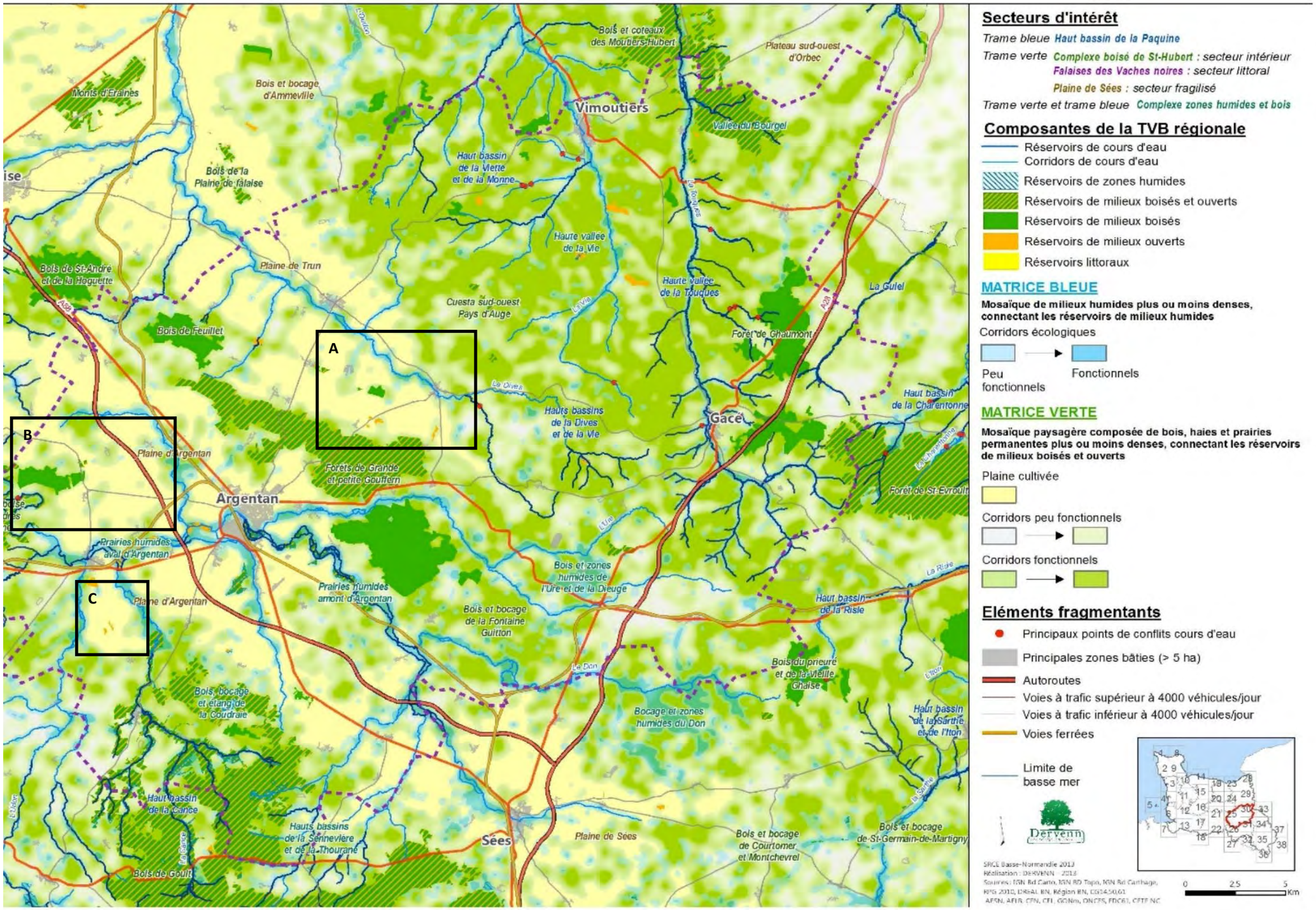
Cet assemblage met en évidence les secteurs restants sur le territoire de la communauté de communes d'Argentan Intercom, cadrage territorial de l'analyse.

Certains secteurs visibles sur la carte ci-dessus ont été écartés car la surface disponible était trop réduite pour mener une réflexion de développement de parcs éoliens. Les secteurs impactés par les rayons de l'aérodrome d'Argentan et du radar de Falaise, non équipés d'éoliennes, ont également été exclus.

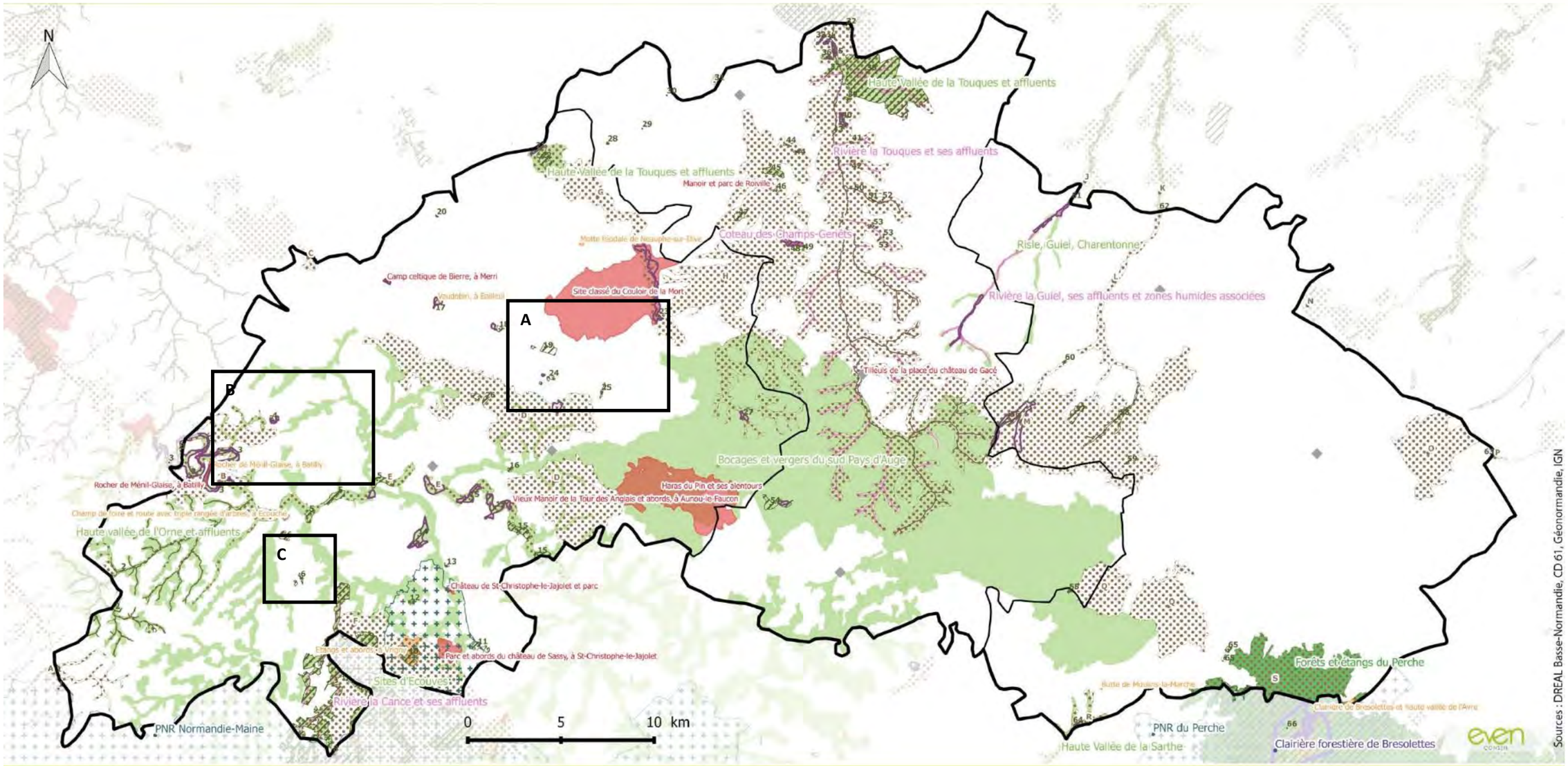
L'analyse des sites a été effectuée sur 3 secteurs :

- A : Secteur de Gouffern en Auge
- B : Secteur de Goulet, Sentilly et Montgaroult (Monts sur Orne) et Moulins sur Orne
- C : Secteur de Joué du Plain, Avoine et Ecouché les Vallées

Les trois secteurs identifiés sont confrontés aux documents de cadrage du SRCE et du SCoT du Pays d'Argentan d'Auge et d'Ouche.



Carte 14 : Composantes de la trame Verte et Bleue et secteurs d'intérêts – SRCE



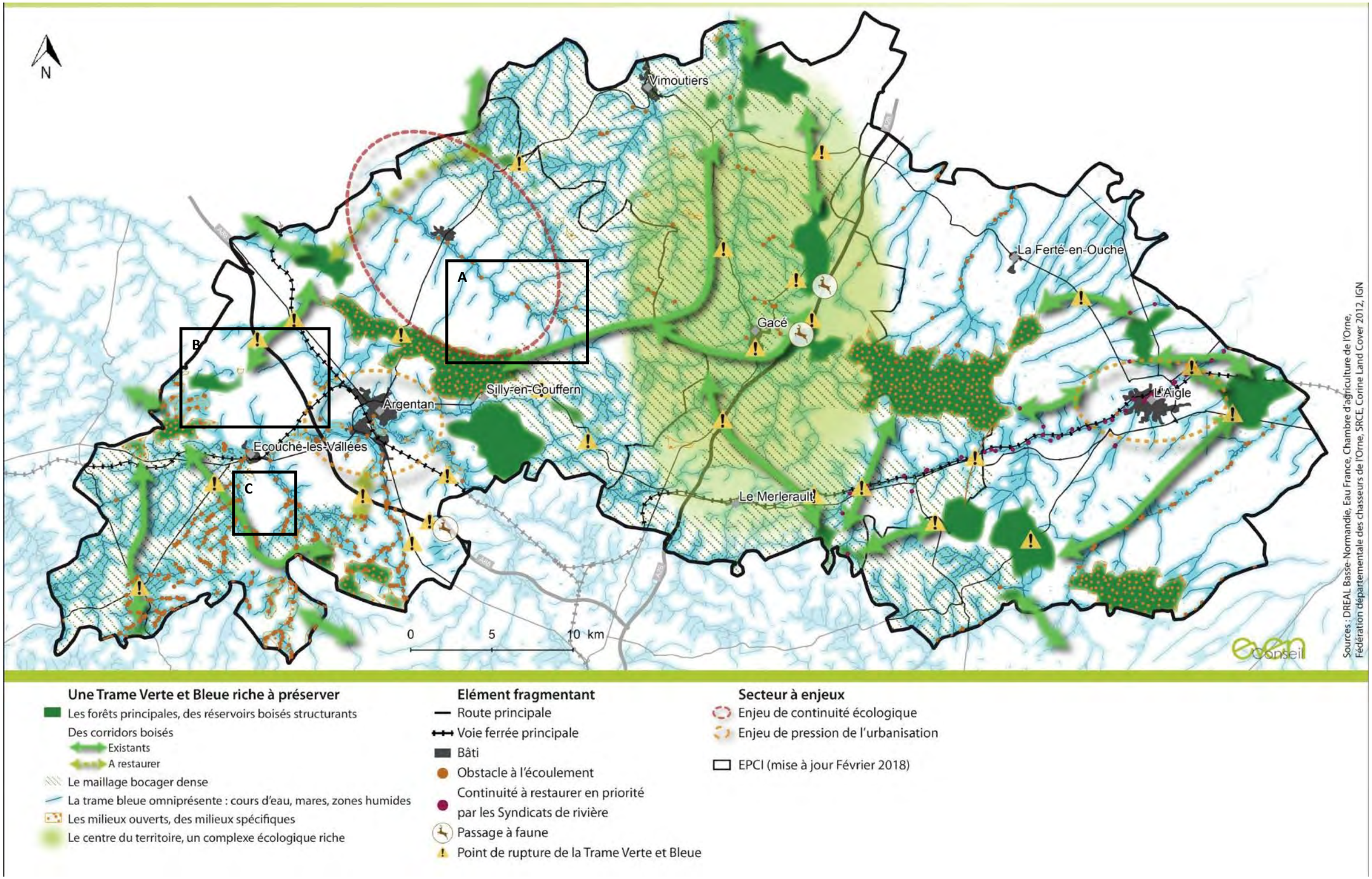
Limite du SCoT PAPAO Pays d'Ouche
EPCI (mise à jour Février 2018)

Sites et paysages
- Sites Inscrits
- Sites Classés

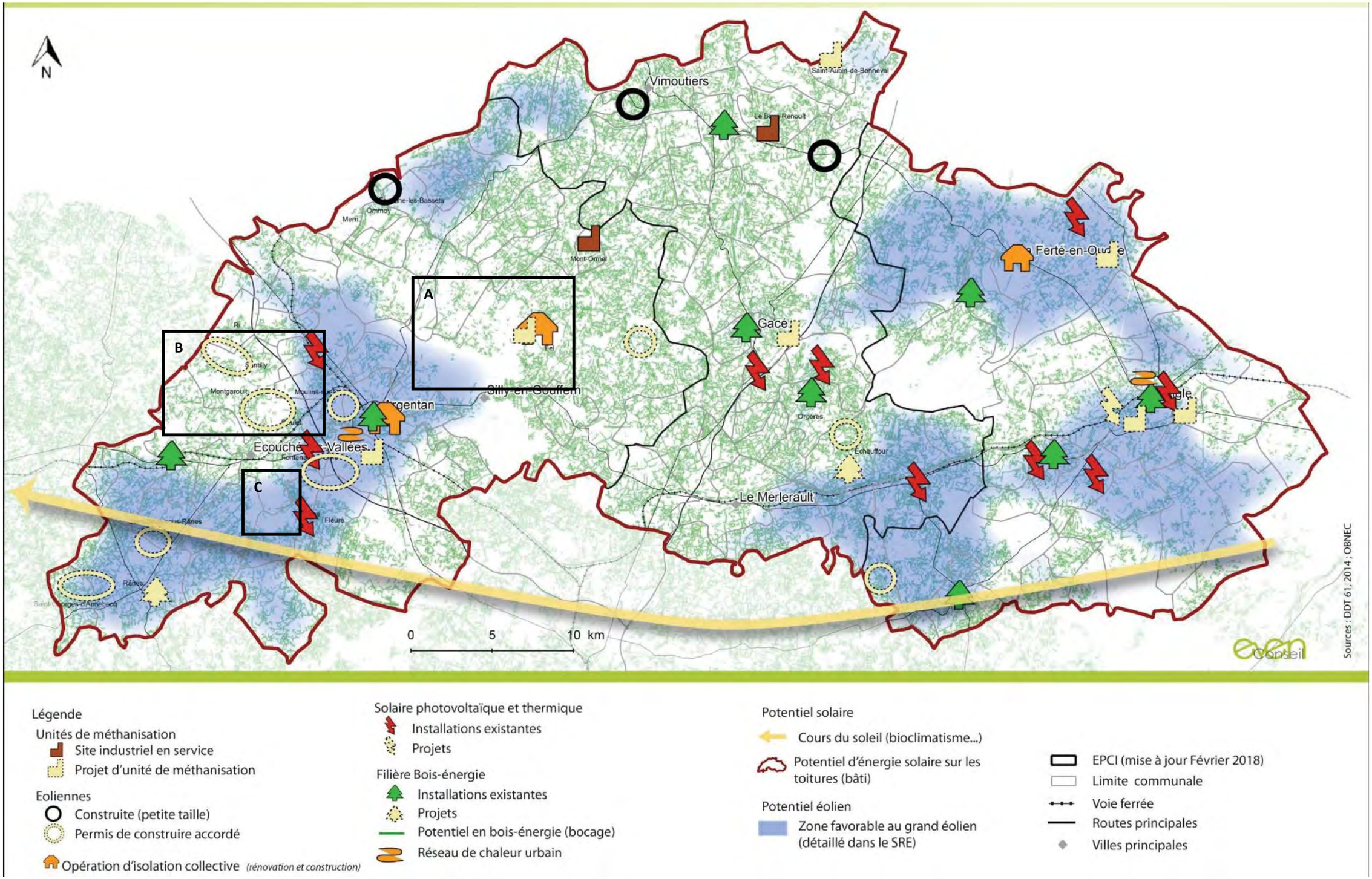
Protection et inventaire de la biodiversité
- Arrêtés de Protection de Biotope
- Réserves Naturelles Régionales
- ZPS Natura 2000
- ZSC Natura 2000
- ZNIEFF de type I
- ZNIEFF de type II

Parcs Naturels Régionaux

Carte 15 : Sites, paysages et biodiversité – SCoT



Carte 16 : Trames verte et bleue et les secteurs à enjeux – SCoT



Carte 17 : Installations et énergies renouvelables – SCoT

7.1.2 *Descriptions et justifications du secteur retenu*

Trois secteurs sont disponibles au sein de la communauté de communes d'Argentan Intercom :

- **Le secteur A – Secteur de Gouffern en Auge :** la zone s'intercale entre un corridor de cours d'eau et un réservoir important de milieux boisés et ouverts positionné sur les forêts de Grande et Petite Gouffern au nord est d'Argentan. Les autres espaces sont des plaines cultivées avec quelques corridors écologiques présentant des niveaux de fonctionnalités différents. Placé dans une zone à enjeu de continuité écologique et bordant un corridor boisé existant, le secteur A est proche du site classé du Couloir de la Mort ainsi que des ZNIEFF 1 et 2 dont l'emprise correspond globalement aux forêts de Gouffern. A l'est, un secteur important en Natura 2000 (Bocages et vergers du sud Pays d'Auge) s'étend sur une large partie de territoire. Le secteur est déconnecté des zones favorables au grand éolien et ne présente aucune installation éolienne en son sein.

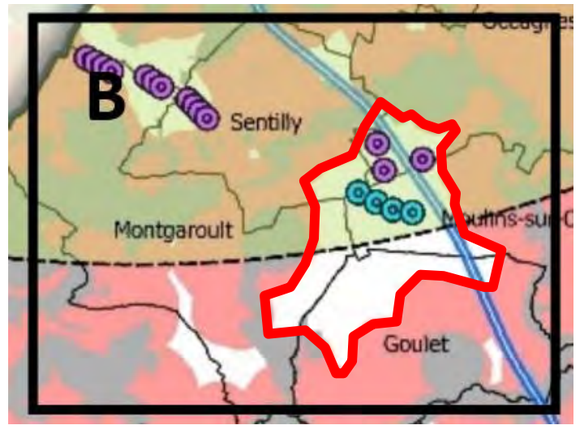
- **Le secteur B – Secteur de Goulet, Sentilly et Montgaroult (Monts sur Orne) et Moulins sur Orne :** la zone, traversé par l'autoroute A88, est essentiellement en plaine cultivée. Bordant la partie nord et est, un corridor de cours d'eau est visible. Sur la partie ouest, un réservoir de milieux boisés apparait sur un axe est-ouest avec quelques corridors écologiques présentant des niveaux de fonctionnalités différents. Aucun grand massif forestier n'est implanté dans ce secteur. Le secteur B est peu concerné par les sites protégés sauf le rocher de Ménil Glaise mais globalement protégé de part le relief et le caractère boisé de la vallée de l'Orne. A l'ouest, on observe un secteur en ZNIEFF 2. Quelques bandes en Natura 2000 arpentent le secteur. La partie centrale n'est pas concernée par ces inventaires. Le secteur et ses abords concentrent la majeure partie des parcs existants et à venir. La partie est du secteur notamment sur Moulins sur Orne est en zone favorable pour le grand éolien. Dans le cadre d'une densification, la zone potentielle à privilégier est celle longeant la A88 car un parc exploité par le groupe IEL est actuellement en exploitation. Au regard de l'espace disponible, la distance minimale aux premières habitations réglementairement de 500 mètres peut être significativement augmentée.

- **Le secteur C – Secteur de Joué du Plain, Avoine et Ecouché les Vallées :** la zone se positionne dans un triangle formé à l'est et l'ouest de corridors de cours d'eau fonctionnels (trame bleue) et au sud de corridors fonctionnels (trame verte) en lien avec les réservoirs de cours d'eau et les massifs forestiers du sud-est. Le reste du secteur est en plaine cultivée hormis une zone étroite présentant un réservoir de milieux ouverts. Bordant au sud-ouest un corridor boisé existant, le secteur C est encadré par deux franges en Natura 2000, l'une allant vers le sud-ouest, l'autre vers le sud-est en direction de zones en ZNIEFF 1 et 2 ainsi que le parc naturel régional (PNR). Au centre, quelques espaces en ZNIEFF 1 existent, sans oublier la proximité avec l'église protégée de Saint Brice à LOUCÉ. Le secteur se place dans une zone favorable au grand éolien. Pour autant, aucune éolienne n'y est actuellement implantée.

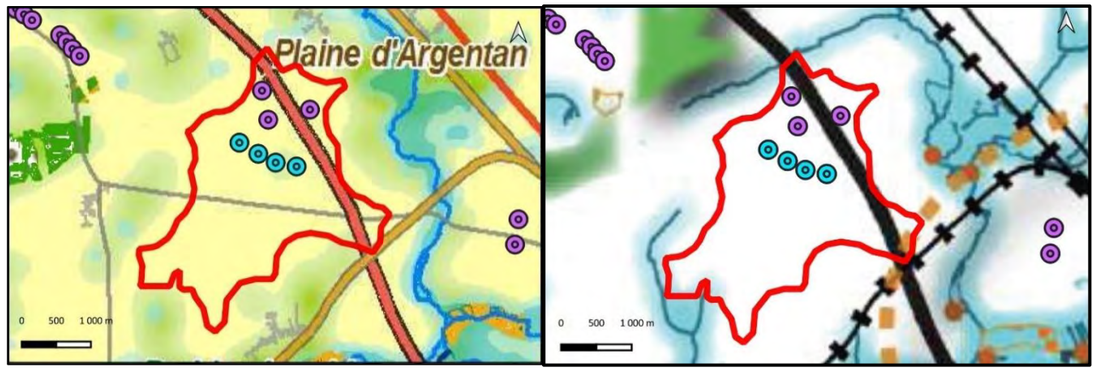
7.1.3 *Conclusion*

Sur l'ensemble des trois secteurs potentiels présents au sein de la communauté de communes d'Argentan Intercom, le **secteur B – zone bordant l'autoroute A88** représente la zone la plus favorable et est retenu pour la réflexion d'un développement de projet éolien car :

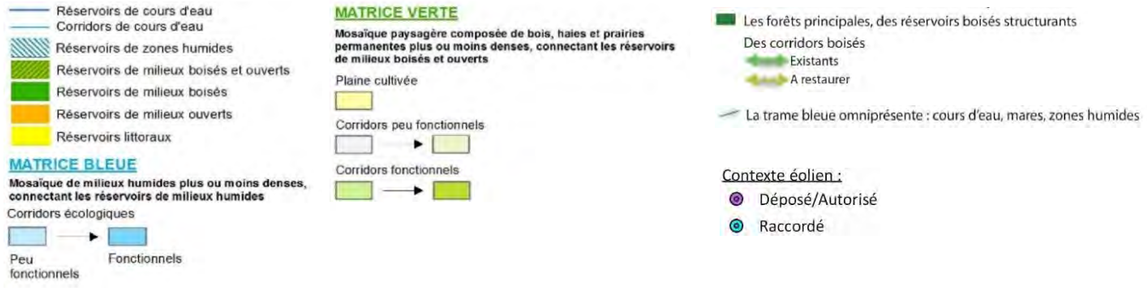
- La zone disponible à 500 m des bâtis est satisfaisante et est bien desservi par le réseau viaire existant ;
- La surface disponible, essentiellement en plaine cultivée, permet de concevoir un projet au moins à 1000m des premières habitations ;
- La zone se trouve dans le Schéma Régional Eolien (SRE) ;
- La zone n'est pas située dans ou à proximité d'un secteur naturel et patrimonial protégé ;
- La zone se positionne en dehors des corridors boisés existants, des corridors de cours d'eau, des divers réservoirs (milieux ouverts, milieux boisés, milieux humides…) et en dehors des enjeux de continuité écologiques ;
- La zone permet de réfléchir au développement d'un projet de densification énergétique en extension du parc existant des Monts exploité par le groupe IEL.



Carte 18 : Secteur B et zone retenue (polygone rouge)



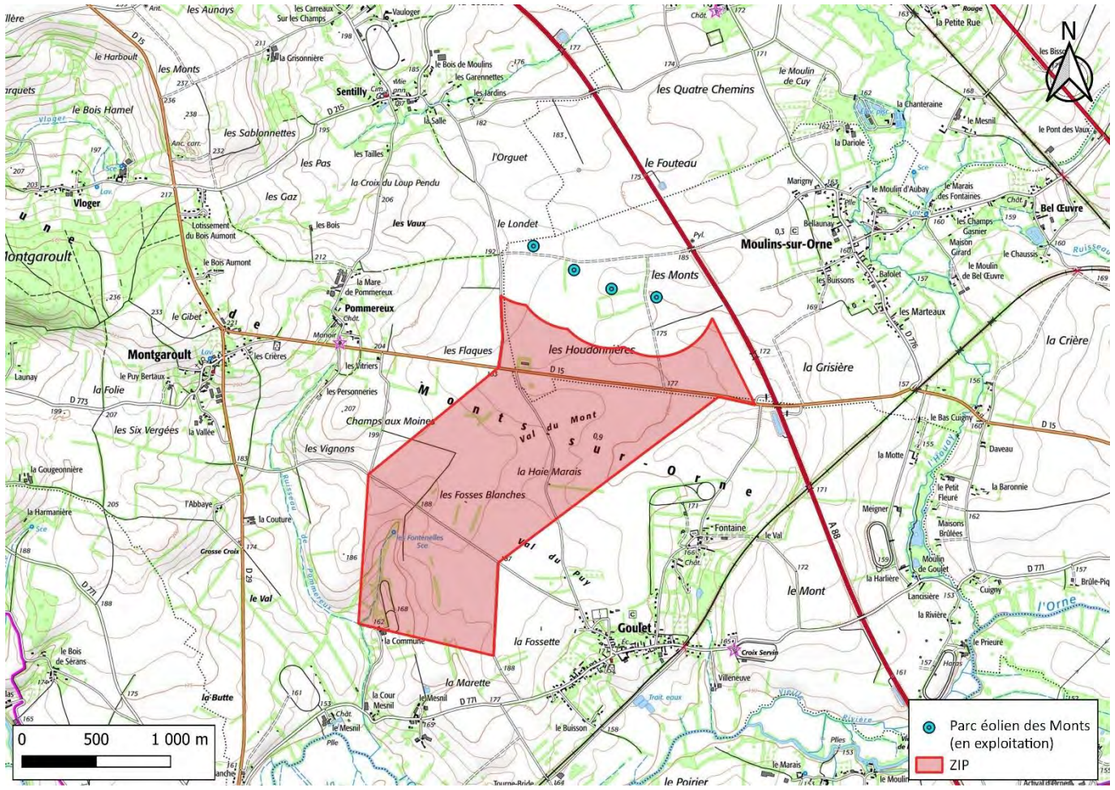
Carte 19 : Secteur B confronté aux cartes des Trames Verte et Bleue



7.2 La zone d'étude envisagée

La Zone d'Implantation Potentielle (ZIP) est délimitée par la distance d'au moins 500 m aux habitations et les zones destinées aux habitations définies dans les documents d'urbanisme en vigueur. Elle est située sur les communes de Monts sur Orne et Moulins sur Orne. La cartographie ci-dessous localise la ZIP sur le territoire des deux communes.

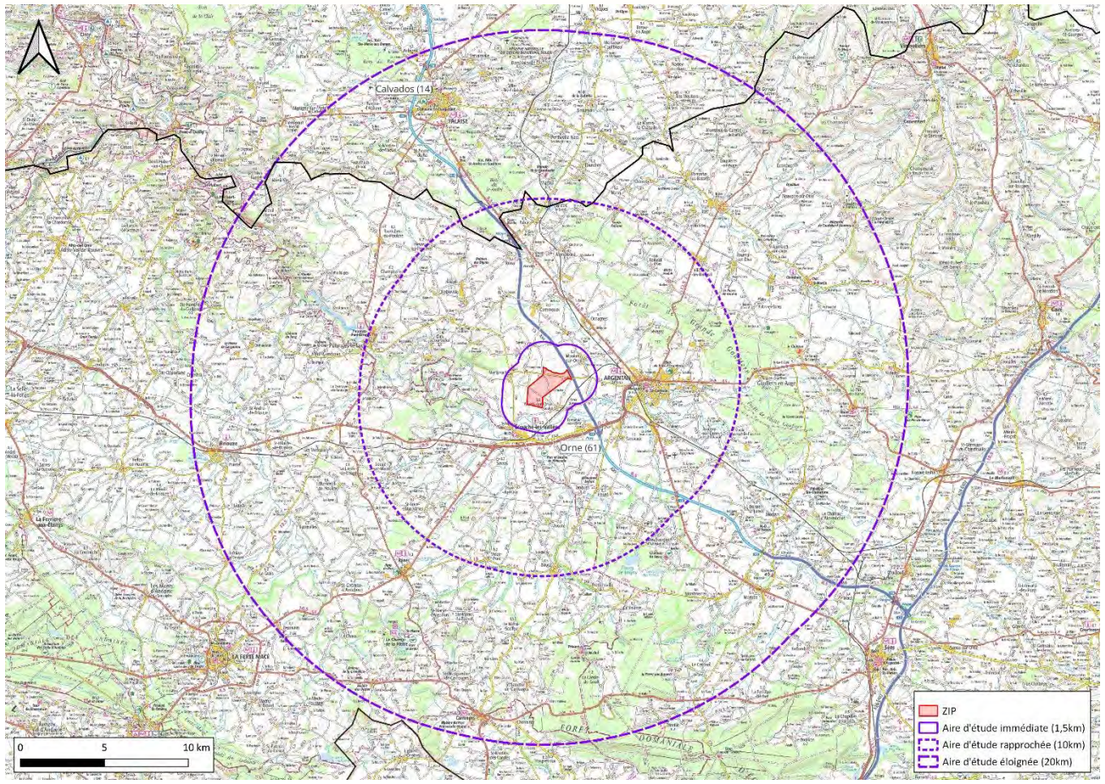
L'autoroute A88 passe en bordure de la ZIP à l'est. La route départementale RD15 traverse la zone d'implantation potentielle au nord. Un réseau secondaire composé de routes communales et chemins d'exploitation traversent par endroit la ZIP.



Carte 20 : Localisation de la zone d'étude envisagée

7.3 Les périmètres d'études

Pour les études liées à l'acoustique, la santé, le climat ou encore les sols, différents périmètres d'études sont établis afin d'évaluer les enjeux et impacts du projet à différentes échelles (immédiate, rapprochée et éloignée). Ces aires d'études sont présentées sur les cartes ci-après. A noter que ces aires peuvent être différentes suivant la thématique étudiée comme par exemple pour le paysage ou encore la biodiversité qui présentent des aires adaptées aux enjeux et spécificités du projet.



Carte 21 : Localisation de la zone d'étude envisagée et des aires d'études

Trois aires d'étude sont définies en plus de la Zone d'implantation Potentielle (ZIP). La ZIP est un secteur qui offre une configuration permettant d'envisager la possibilité d'implanter un projet. Le projet sera obligatoirement à une distance d'au moins 500m aux habitations. Les trois aires d'étude sont les suivantes :

- Une aire d'étude immédiate ;
- Une aire d'étude rapprochée ;
- Une aire d'étude éloignée.

L'aire d'étude immédiate

Cette aire d'étude est définie par le porteur de projet en accord avec les bureaux d'études. Elle correspond à l'emprise sur laquelle est plus particulièrement étudiée la faisabilité du projet et sur laquelle devront être déterminés finement les impacts d'un éventuel projet éolien (en matière d'occupation du sol, d'atteinte à la trame végétale, d'impacts du chantier…).

L'aire d'étude rapprochée

Dans cette aire d'étude sont étudiés les éléments de paysage concernés directement ou indirectement par les aménagements. Il doit plus particulièrement y être mené l'étude des perceptions visuelles et sociales du "paysage quotidien" depuis les zones habitées proches ou fréquentées de la zone d'étude du projet.

Cette zone, selon le Guide méthodologique, s'étend dans un rayon d'environ 6 à 10 km autour du projet. Considérant les caractéristiques paysagères du site dans lequel s'inscrit le projet, il a été décidé de tracer un périmètre s'inscrivant dans cette zone de 6 à 10 kilomètres et s'appuyant sur les grands éléments paysagers (relief, boisements).

Par ailleurs, cette aire d'étude constitue une zone de proximité du projet importante dans l'analyse des impacts sur les autres thématiques (monuments historiques, aspects liés aux trames verte et bleue…) constituant un repère d'éloignement du projet.

L'aire d'étude éloignée

Celle-ci s'étend environ dans un rayon de 10 à 20 km autour du projet. Elle définit l'environnement large du projet, zone potentielle d'impact du projet depuis laquelle sont évalués les zones d'intervisibilité, les impacts avec les éléments remarquables (monuments historiques, sites remarquables d'un point de vue paysager, autres parcs éoliens), les éléments de grand paysage (unités paysagères) et les vues par rapport à des sites fréquentés (autoroutes, agglomérations).

7.4 Les caractéristiques de la zone d'étude retenue

7.4.1 *Le gisement éolien de la zone d'étude*

Afin de compléter l'analyse du gisement de vent menée par le département de l'Orne, nous disposons de l'étude de vent du parc éolien des Monts réalisée par le cabinet 3E.

Les données de vent de cette étude sont représentatives car l'étude a été réalisée à quelques mètres du futur site éolien des Houdonnière : en effet, le mât de mesures de vent était positionné au sud de l'éolienne E4 actuelle du parc des Monts exploité par le Groupe IEL.

La figure suivante présente le profil vertical du vent moyen suite aux mesures effectuées à 100 mètres. Plus la hauteur augmente, plus la vitesse moyenne augmente. A partir de 120m, la vitesse moyenne du vent est de l'ordre de 7m/s.

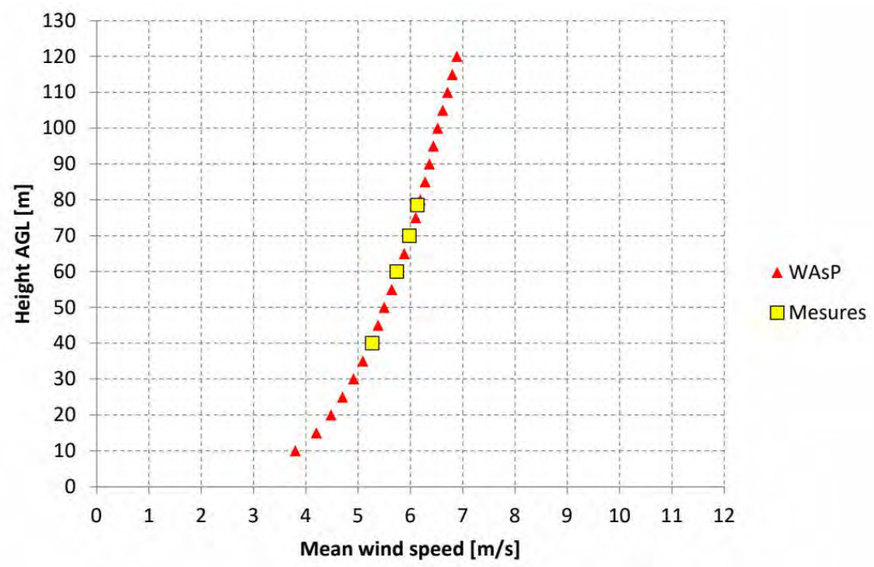


Figure 8 : profil du vent calculé à partir des mesures à 100 mètres

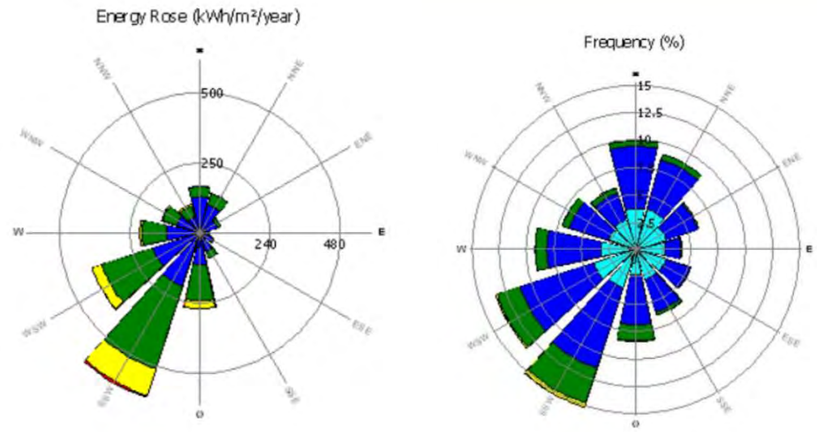


Figure 9 : Rose énergétique et fréquence des vents – mât de mesures de vent du parc des Monts

La rose des vents énergétique ainsi que la distribution des fréquences de vent montrent que :

- Les vents dominants proviennent majoritairement du sud-ouest
- Les vents générant le plus d'énergie par an sont majoritairement les flux venant du sud-ouest

Cette analyse corrobore les données de vent issues de la station météorologique d'Argentan qui enregistre également la majorité des vents en provenance du sud-ouest.

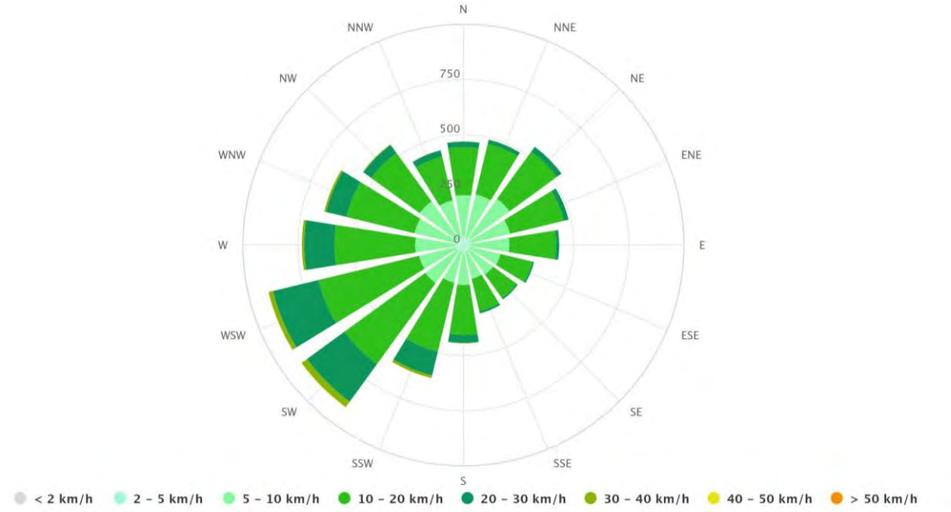


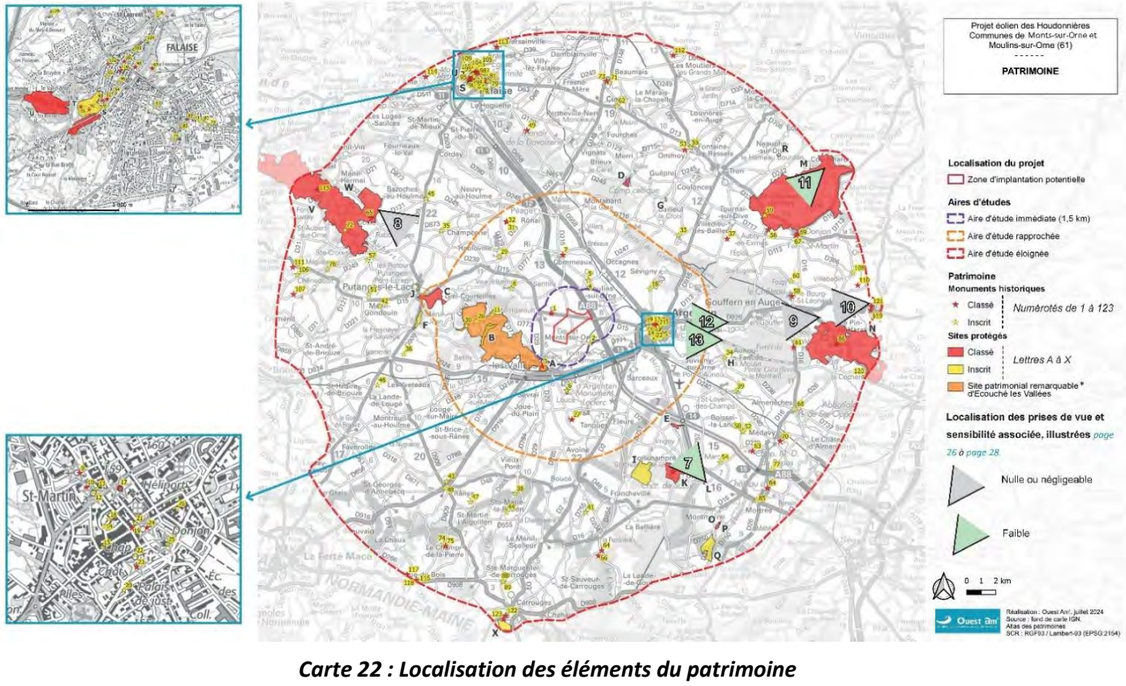
Figure 10 : rose des vents de la station météorologique d'Argentan *(source : Météoblue)*

Avec une hauteur de moyeu à 125m, la vitesse moyenne serait d'environ 7m/s. Le gisement éolien est de bonne qualité pour la réalisation et la production d'un parc éolien. La production annuelle du projet sera de l'ordre de 39 500 MWh.

7.4.2 *Les aspects paysagers et patrimoniaux*

La carte ci-dessous permet de mettre en évidence les éléments suivants :

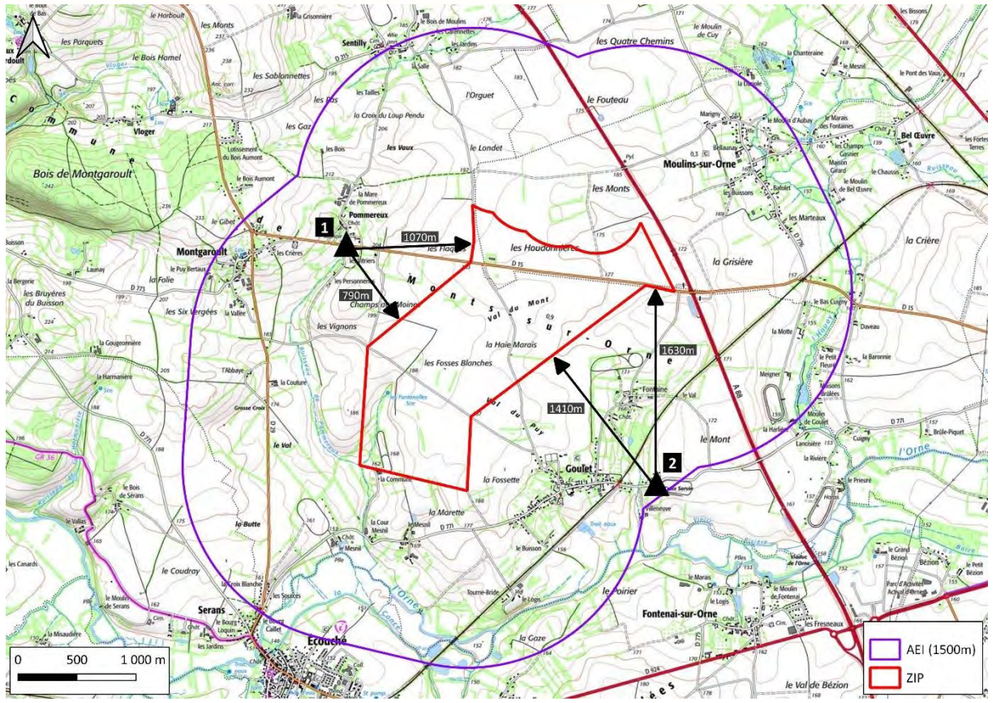
- La zone d'implantation potentielle (ZIP) est située en dehors de tout périmètre de 500m de protection autour des sites patrimoniaux tels que les monuments historiques (MH), sites classés/inscrits (SC/SI) et Site patrimonial Remarquable (SPR) ;



Carte 22 : Localisation des éléments du patrimoine

- L'aire d'étude immédiate (1,5km) englobe deux monuments historiques :
  - Le manoir de Pommereux (point 1), localisé à l'ouest de la zone d'implantation potentielle, est distant de 790 mètres de la limite avec la ZIP. La distance augmente significativement vis-à-vis de la limite de la zone d'implantation potentielle située au nord de la route départementale RD15 : la valeur de cette longueur est de 1070 mètres ;
  - La croix Servin (point 2), localisé à l'est de Goulet (commune de Monts sur Orne), est distante de 1410 mètres de la limite avec la ZIP. La distance augmente de plus de 200 mètres vis-à-vis de la limite de la zone d'implantation potentielle située au nord de la route départementale RD15 : la valeur de cette longueur est de 1630 mètres.

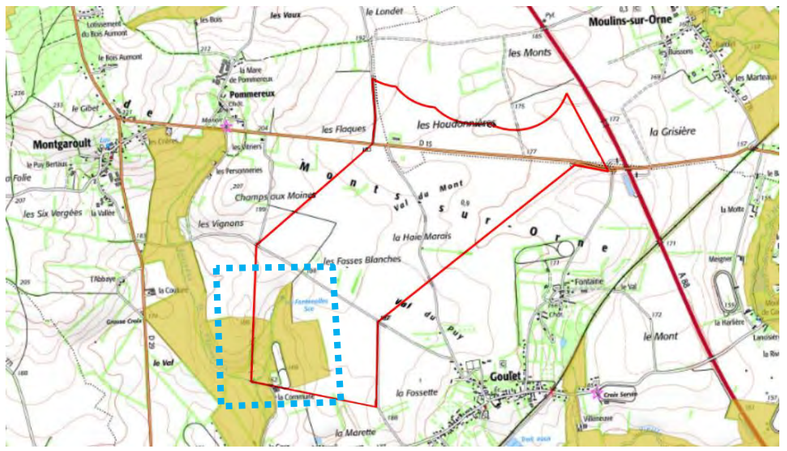
Les deux monuments présentent des enjeux notamment vis-à-vis de la partie sud de la zone d'implantation potentielle étirée au sud de la route départementale RD15. En effet, les distances les plus courtes sont mesurées depuis les limites de la ZIP sud.



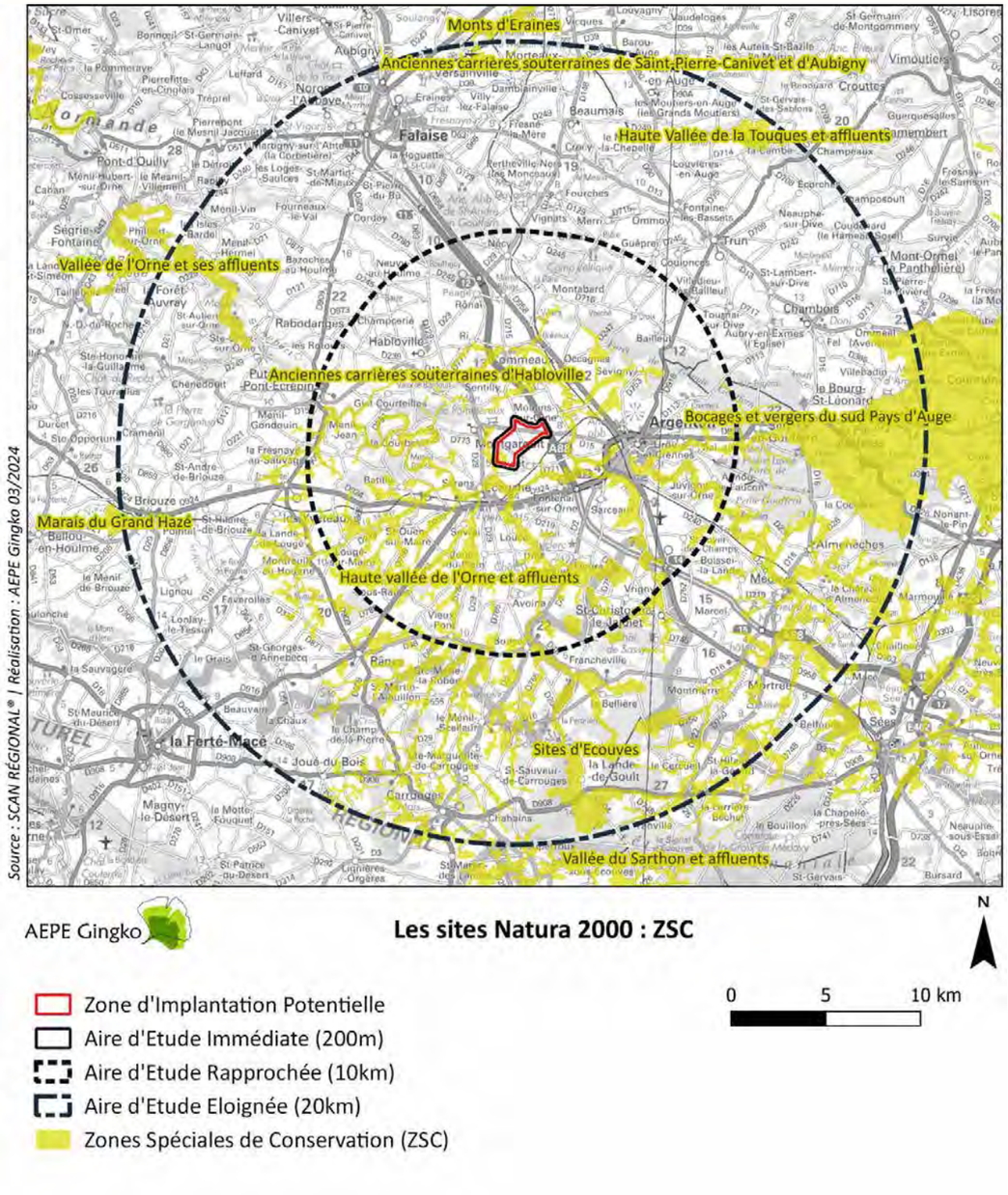
Carte 23 : distances entre les deux monuments historiques dans l'AEI et la ZIP

7.4.3 *Les aspects environnementaux*

La zone d'implantation potentielle est concernée, dans sa **partie sud-ouest** au niveau du lieu-dit « la Couture » (cadre bleu) par une Natura 2000 au titre de la directive Habitats. Cet espace identifié comme **FR2500099 « Haute vallée de l'Orne et affluents »** a été créé le 02 octobre 2014 et présente une superficie de 20 593ha. Cette Natura 2000 s'étend au nord jusqu'à Commeaux, à l'est jusqu'à La Genevraie, au sud au-delà de Sées et Carrouges et à l'ouest jusqu'à Les Yveteaux.



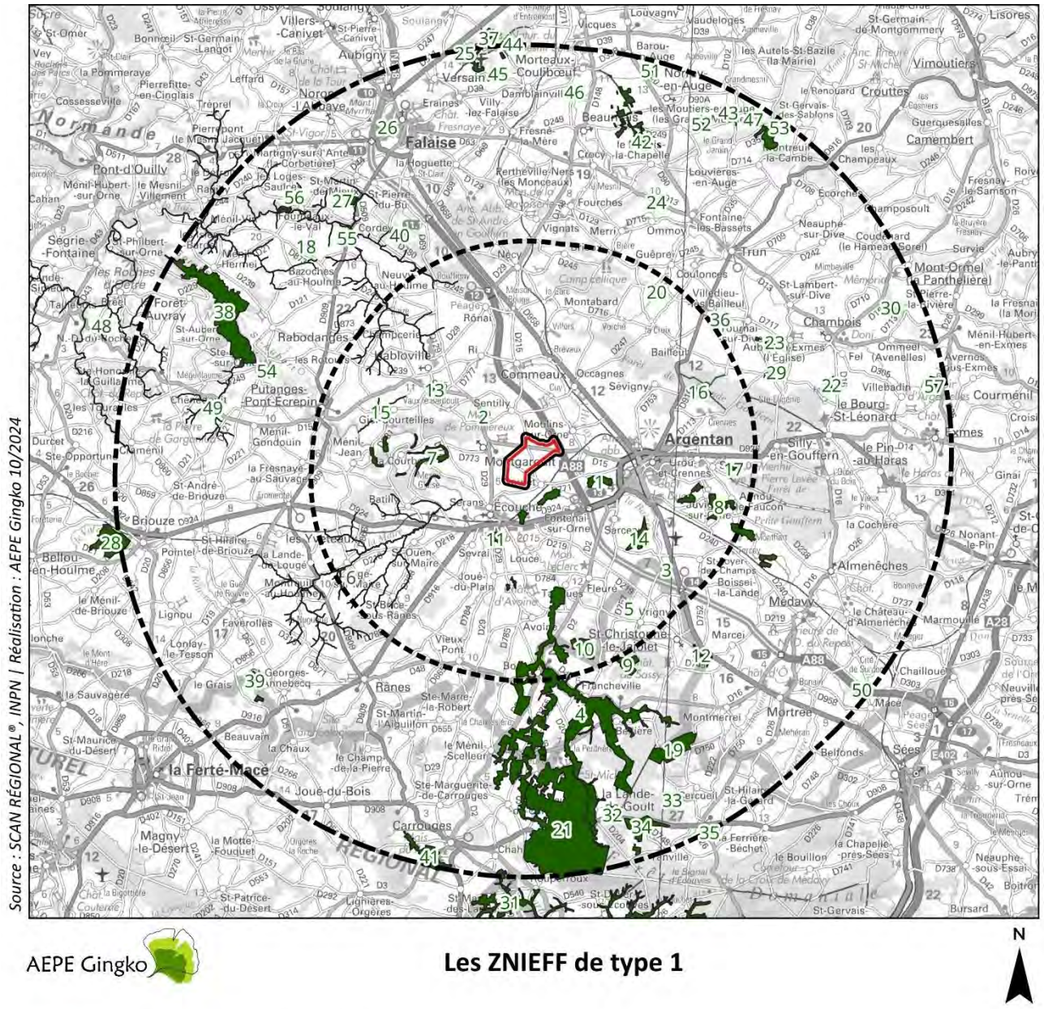
Carte 24 : Localisation de la ZIP par rapport à la Natura 2000



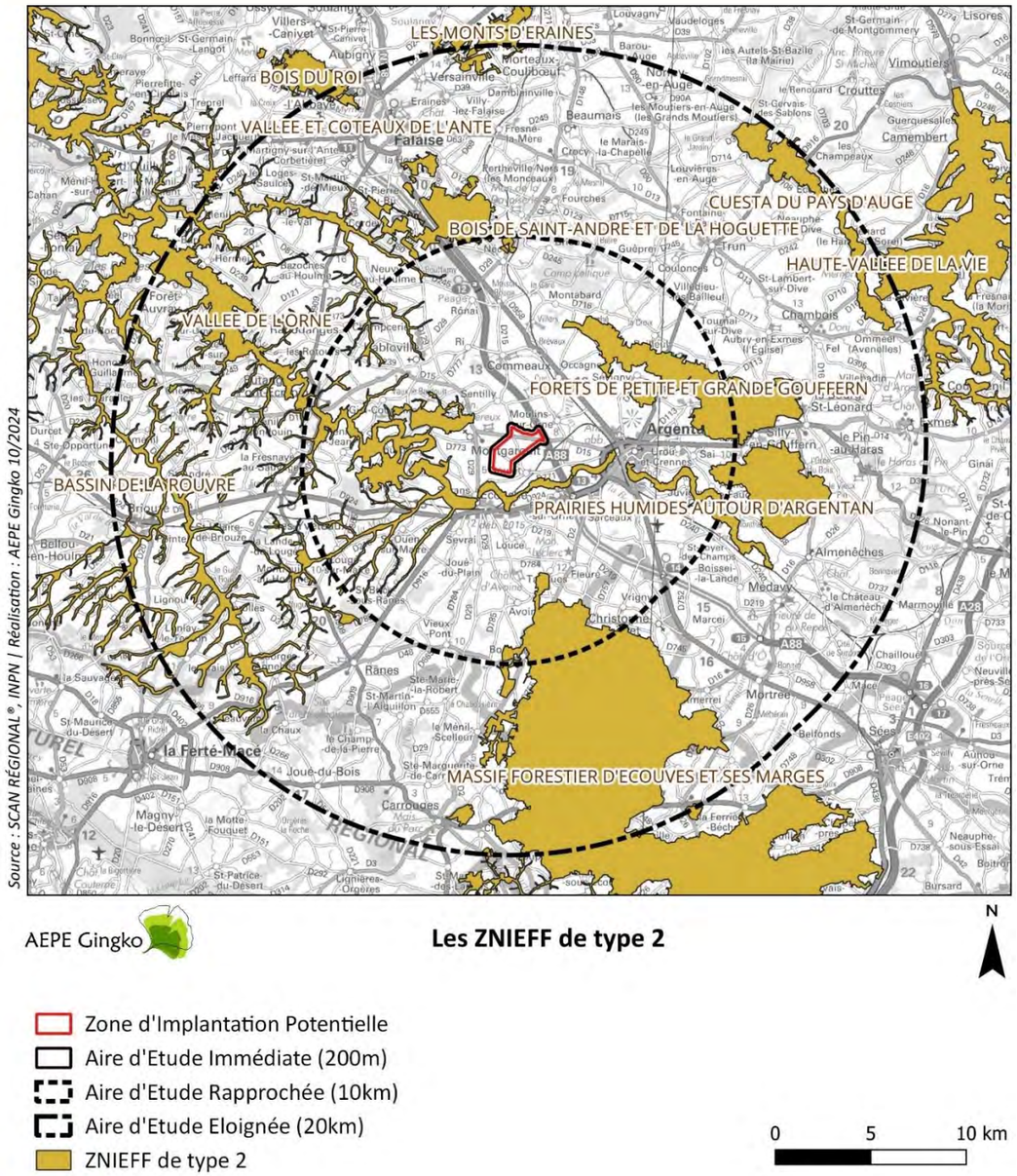
Carte 25 : Localisation des Natura 2000 à l'échelle du périmètre éloigné

A l'échelle de l'aire d'étude éloignée, il n'existe pas de Parc National, Réserve Nationale de chasse et de faune sauvage, de Réserves biologiques et de sites du Conservatoire du littoral. Certains espaces sont présents au-delà du périmètre d'étude rapproché de 10km comme par exemple une seule zone de Réserve Naturelle Nationale « Coteau De Mesnil Soleil » située au nord à 18,8km de la ZIP ou encore la Réserve Naturelle Régionale du Site géologique de Normandie-Maine située à 12,4 km au sud de la ZIP.

Certains espaces sont présents sur le territoire de l'étude sans pour autant s'inscrire au sein de la zone d'implantation potentielle (ZIP) et de l'aire d'étude immédiate. Nous trouvons notamment les sites des Conservatoires d'espaces naturels, les Espaces Naturels Sensibles (ENS) ou les arrêtés de protection de biotope (APPB). Enfin, les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique ou Floristique de type 1 et 2 existent à l'échelle de l'aire d'étude éloignée. Aucune ZNIEFF n'est inscrite au sein de la zone d'implantation potentielle. Les plus proches de la zone d'implantation potentielle sont « Les Prairies humides en aval d'Argentan » (ZNIEFF 1 et 2) situées à 1,1km de la ZIP.



Carte 26 : Aires d'études et ZNIEFF 1

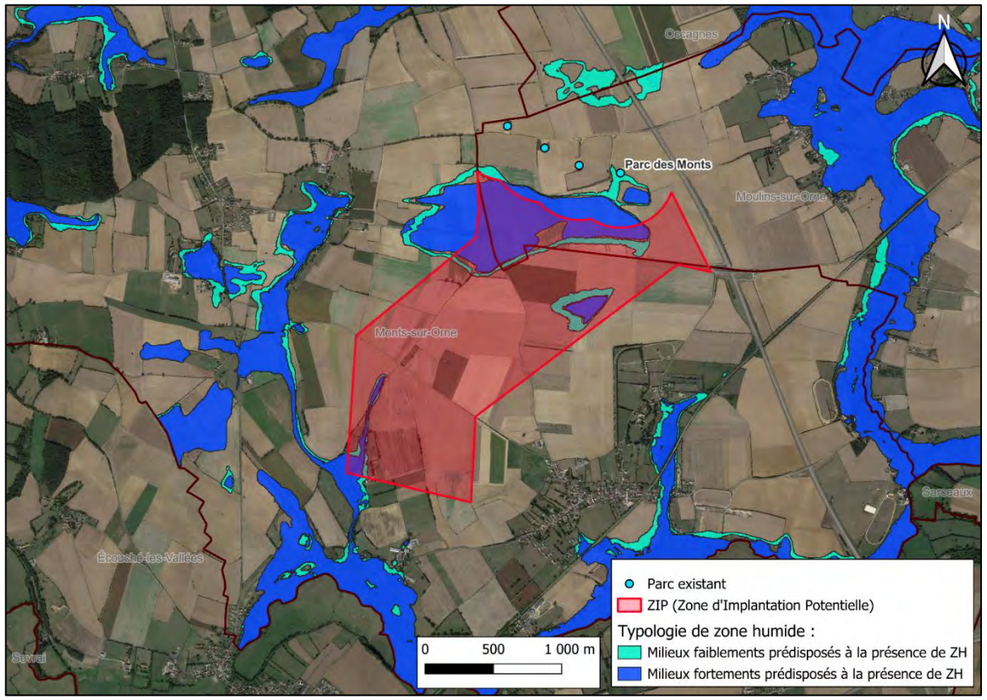


Carte 27 : Aires d'études et ZNIEFF 2

Le détail des impacts du projet sur les secteurs protégés et sur l'environnement en général est disponible en section III. Les cartes présentées ci-avant en sont extraites.

7.4.4 *Prélocalisation des zones humides*

Sur la cartographie des territoires prédisposés à la présence de zones humides dans l'Orne, établit par les services de la DREAL Normandie, le site d'étude recoupe une zone de prédisposition faible et forte sur toute sa moitié sud.



Carte 28 : Localisation des zones humides répertoriées par la DREAL

Les relevés de terrain pour les zones humides ont été réalisés à l'appui d'une étude floristique (présence de flore indicatrice de milieux humides ou non) et de sondages pédologiques réalisés à la tarière (traces d'hydromorphie dans le sol), **consultables en Section VII de l'étude d'impact.**

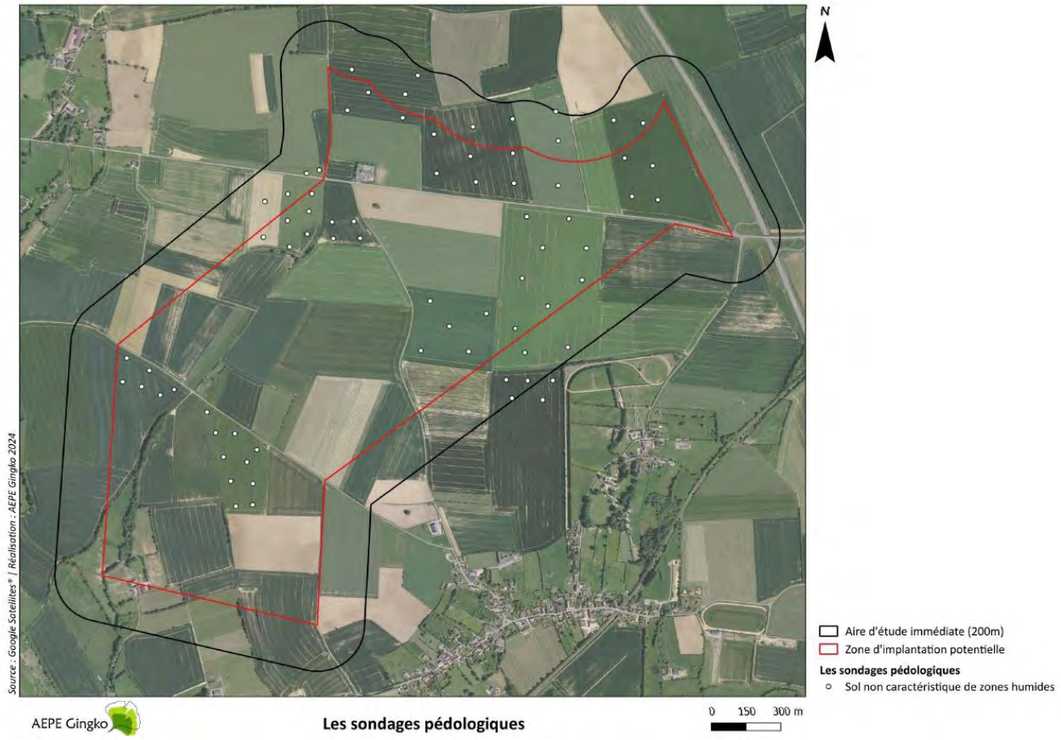
D'après les inventaires floristiques, aucun habitat n'est caractéristique de milieux humides. De fait, seuls les sondages pédologiques permettent d'identifier la présence de zones humides.

Plus de 70 sondages ont été réalisés afin de couvrir l'ensemble de la zone de prospection. Au regard des résultats de ces sondages, aucun n'est caractéristique de zones humides. Ces parcelles sous couvert de cultures bénéficient d'un entretien régulier, par labour pour les cultures ou par fauche voire pâturage pour les quelques prairies. Globalement les sols présents sur le projet sont des sols bruns, limoneux, profonds et sains. Aucune trace d'hydromorphie n'a été observée dans les 50 premiers centimètres du sol.



Figure 11 : Exemple de carottage sur une profondeur de 90 cm

La carte suivante présente l'ensemble des sondages réalisés par AEPE Gingko



Carte 29 : Sondages pédologiques

7.4.5 *Les captages d'eau potable, points d'eau privés et les forages*

Aucun captage d'eau destinée à la consommation humaine ni périmètre de protection de tel captage ne se situe à proximité de la zone d'implantation potentielle (ZIP) et des éoliennes (Voir **Section VII de l'étude d'impact)**. Le captage le plus proche de la zone d'implantation potentielle se situe vers l'est, entre les routes départementales D15 et D958, à environ 3km.

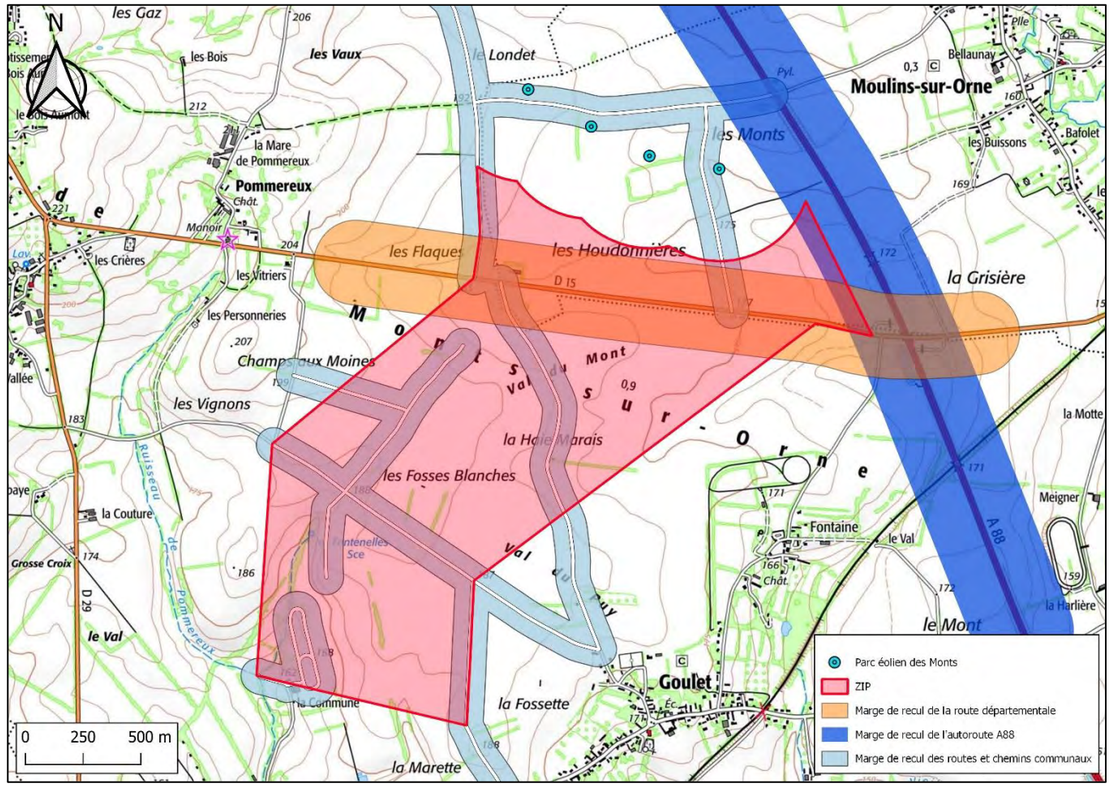
D'après le site **ades.eaufrance.fr**, il apparait **qu'il n'y a pas de points d'eau privés** dans la zone d'implantation potentielle. Le forage le plus proche de la ZIP est situé entre le parc éolien des Monts et la zone d'implantation potentielle, à environ 150m au nord de celle-ci.

7.4.6 *Le réseau routier et ferroviaire*

La zone d'implantation potentielle (ZIP) est traversée par la route départementale D15 et est bordée à l'est par l'autoroute A88. La carte qui suit montre les marges à respecter vis-à-vis de ces différentes infrastructures, à savoir une hauteur sommitale d'éolienne.

Ici, les marges sont de 200 m pour l'autoroute et la route départementale, et de 75 m pour les routes communales et les chemins. A noter que le parc éolien des Monts se trouve dans la marge de recul des routes et chemins communaux car le diamètre des rotors des éoliennes (D = 100m) est plus réduit.

Le réseau ferré en provenance du nord de la zone d'étude éloignée relie Caen à Alençon et Dreux, en desservant des gares locales comme celle d'Argentan. Un réseau filant vers l'ouest de la zone d'étude éloignée permet de rejoindre en bout de ligne la ville de Granville. Cette ligne passe par Ecouché les Vallées puis Briouze situé en dehors de la zone d'étude. Une section de la ligne passe au minimum à 600 mètres de la zone d'implantation potentielle.



Carte 30 : Infrastructures de transport de la ZIP

7.4.7 *Les canalisations de gaz et le réseau électrique*

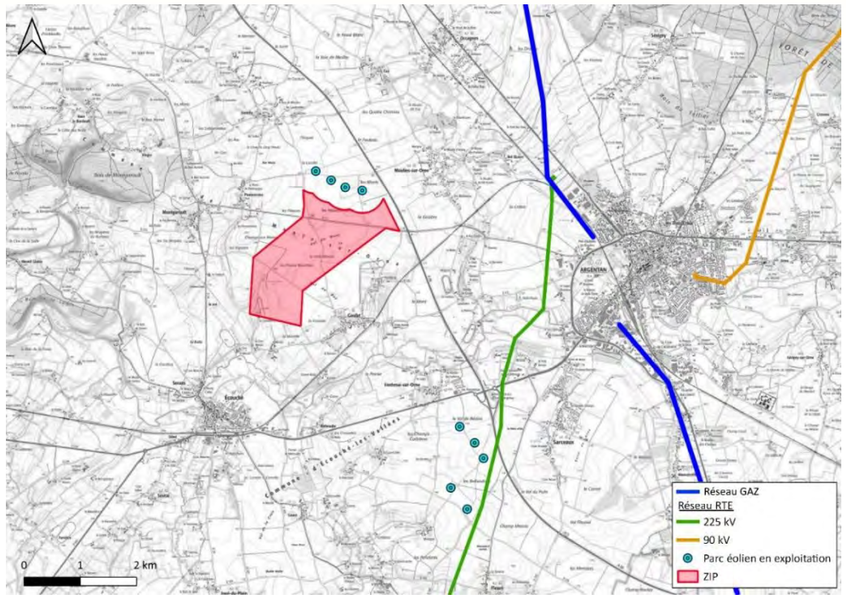
Au sein du périmètre rapproché, on note la présence d'une ligne haute tension 225kV provenant du poste source de Thiot. Cette ligne ne traverse pas la zone d'implantation potentielle (ZIP) : située à l'Est, elle est distante de plus de 2,5km. A noter une autre ligne haute tension 90kV raccordée à un poste source localisé route d'Urou – Argentan et ce à plus de 5km de la ZIP.

La zone d'implantation potentielle n'est traversée par aucune canalisation de transport de gaz. Le réseau de gaz le plus proche se situe à 2,8km vers l'Est de la ZIP.

La Carte 31 illustre les positions des réseaux électriques RTE et les réseaux de gaz.

7.4.8 *Les faisceaux hertziens*

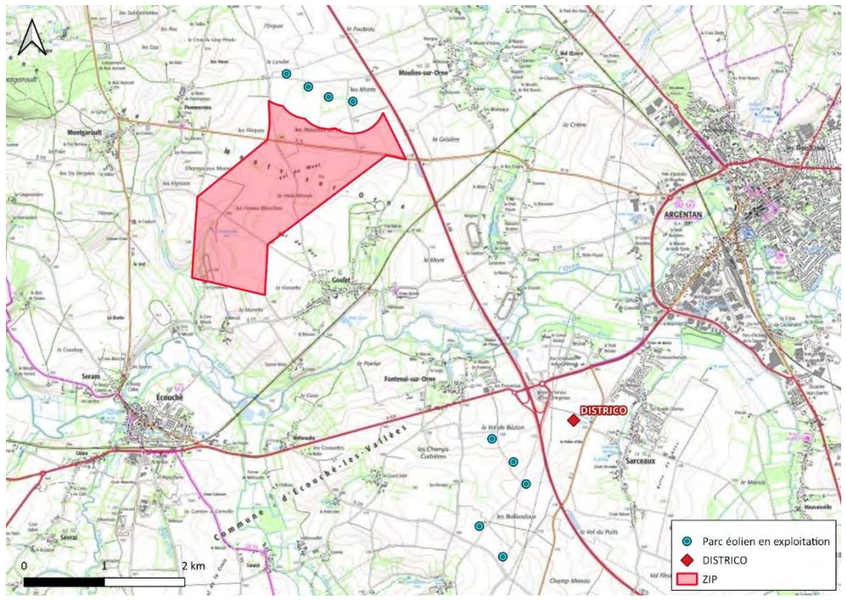
Un faisceau Orange Telecom traverse la partie nord-ouest de la zone d'implantation potentielle. Ce réseau passe au sud d'une éolienne existante du parc éolien des Monts actuellement en exploitation, sans générer de gênes sur le réseau mobile.



Carte 31 : Localisation des réseaux RTE et Gaz

7.4.9 *Les sites ICPE*

L'installation ICPE Seveso Seuil Haut la plus proche de la zone d'implantation potentielle est située à Sarceaux. Il s'agit de la société DISTRICO à environ 3,8 km de la zone d'étude. Les installations éoliennes sont soumises au régime de l'ICPE : les plus proches sont à 400 mètres au nord de la zone d'implantation potentielle, le parc éolien des Monts exploité par le groupe IEL.



Carte 32 : Localisation des sites Seveso et parc éolien en exploitation

7.4.10 *Les servitudes techniques*

La zone d'étude a été soumise aux différents services et gestionnaires de réseaux susceptible d'opposer une contrainte rédhibitoire à un projet éolien. Ci-après, la liste des services consultés ainsi que la teneur de leur réponse :

Organisme consulté	Date de retour de la consultation	Teneur de la réponse
Météo France	05/09/2024	Favorable avec étude Qinetiq
Direction Générale de l'Aviation Civile	17/10/2024	Favorable
ARS	30/12/2020	Favorable
SFR	05/09/2024	Favorable
RTE	02/02/202	Favorable
Bouygues	19/09/2024	Favorable
Armée	10/06/2024	Favorable

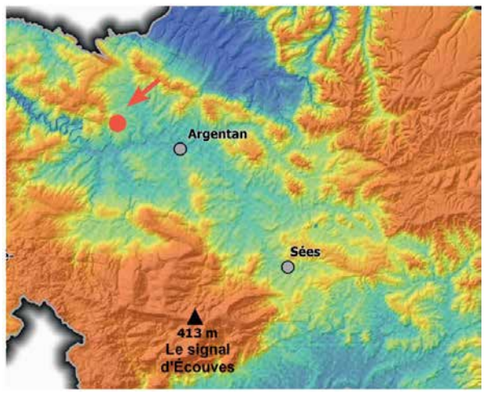
Tableau 11: Avis des services consultés

Il ressort de ces consultations que **le site n'est pas soumis à des contraintes rédhibitoires**.

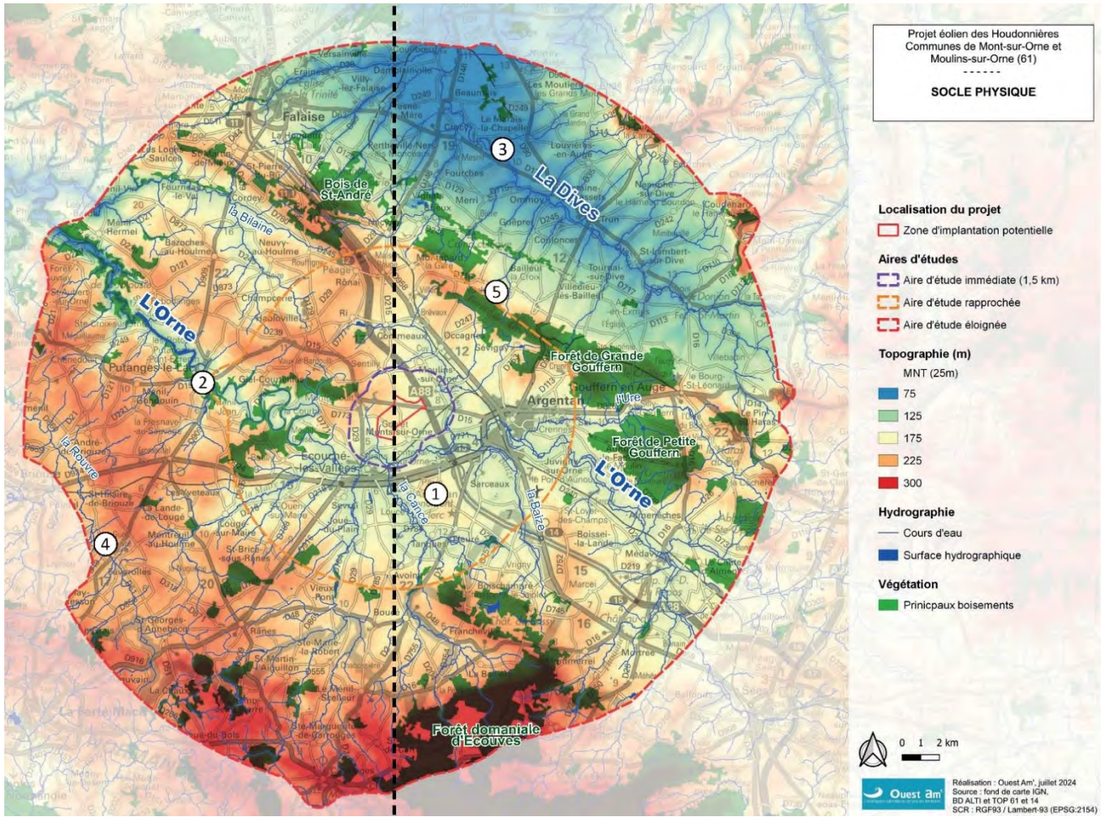
7.4.11 *Le relief*

Le secteur du projet s'inscrit en creux entre les grands reliefs bas-normands. Nous trouvons les collines de Normandie situées au sud-ouest et les collines du Perche à l'est. Alors que le département de l'Orne présente un aspect généralement vallonné, le secteur d'Argentan où est prévue l'implantation d'éoliennes se caractérise par son aspect de plaine. La Carte 34 permet de visualiser, par un gradient de couleurs, l'altitude au sol au sein de l'aire d'étude éloignée. Sur la carte, on peut voir :

1. Les plaines d'Argentan et de Sées
2. La vallée sinueuse et profonde de l'Orne
3. Dépression formée par la vallée de la Dives et ses affluents : couloir
4. Les hauteurs boisés et bocagères du Houlme et de l'Écouve (contreforts
5. La Ligne de crête forestière : cette bande forestière caractérise le Haut Pays de Falaise sur une largeur d'environ quatre kilomètres. Elle est constituée notamment par les massifs boisés de la Petite et de la Grande Gouffern



Carte 33 : Relief régional *(source : DDT Orne)*



Carte 34 : Carte du relief de la zone d'étude éloignée

7.4.12 *Le raccordement au réseau électrique*

Le raccordement des éoliennes au poste de livraison électrique se fait en souterrain le long des chemins existants ou à travers les parcelles.

Les éoliennes seront raccordées par une liaison enterrée à 100 cm de profondeur. Le poste de livraison pourra être raccordé, via un câble enterré, au poste source de Thiot situé au nord-ouest d'Argentan, le long de la RD958.

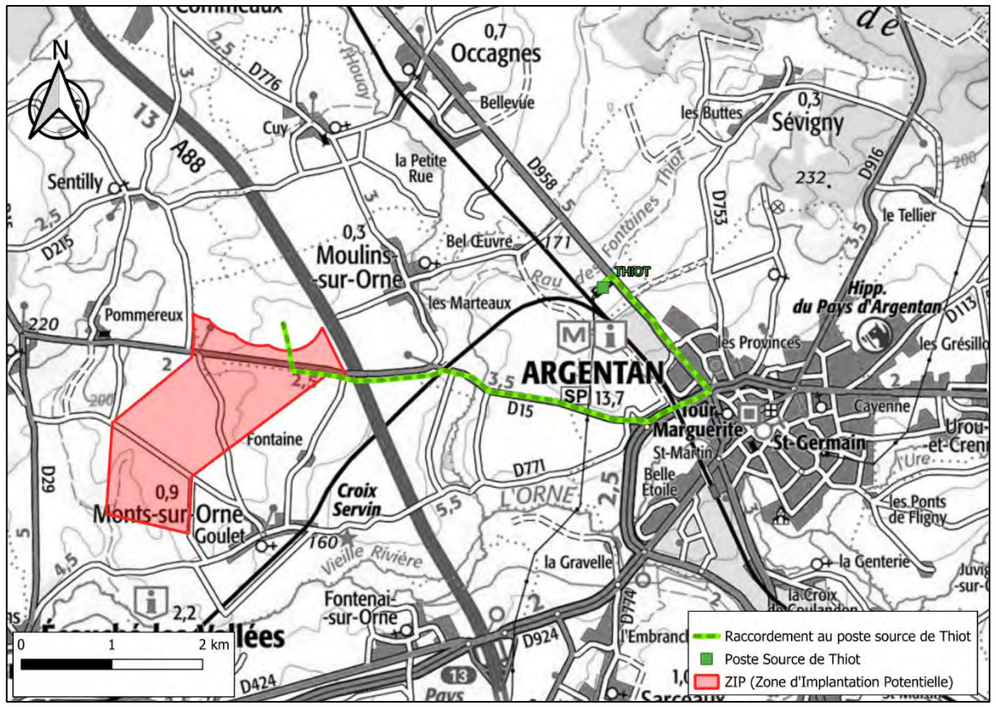
Le tracé sera connu précisément suite à l'obtention de la proposition technique et financière fournie par ENEDIS qui peut être demandée seulement après l'autorisation du parc éolien. **Néanmoins, vous trouverez ci-après le tracé potentiel du raccordement.**

Le raccordement pourra également se faire en piquage direct sur une ligne électrique du réseau de distribution. Cette tâche sera réalisée par ENEDIS et financée par IEL ENR 156.

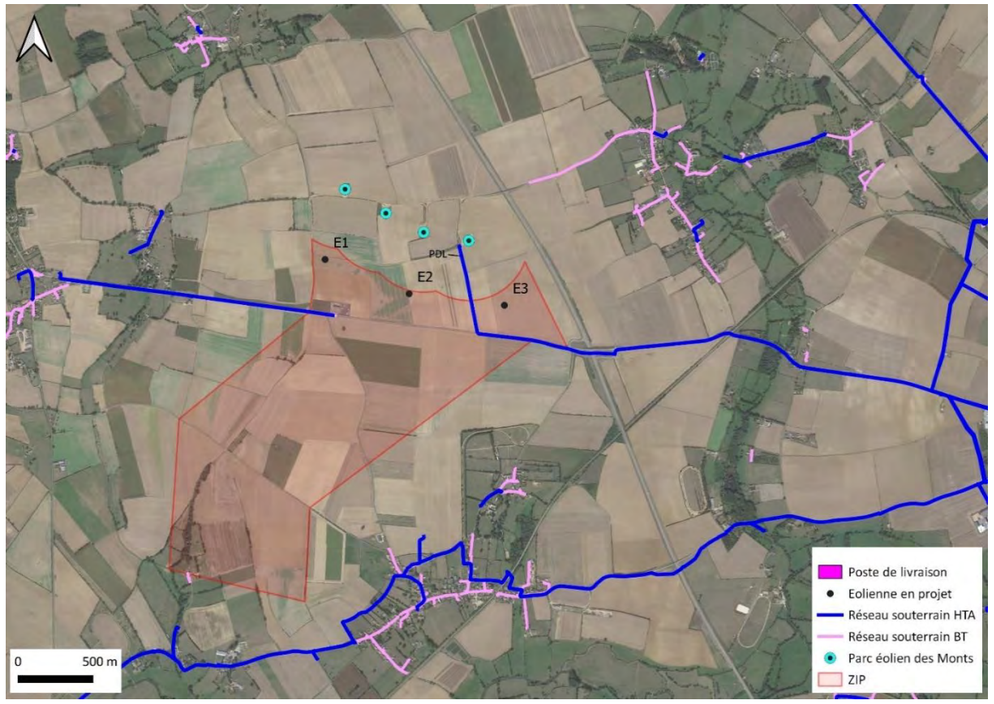
Aucune ligne électrique souterraine basse tension (BT) ne se traverse le périmètre de la ZIP. Deux lignes souterraines haute tension (HT) sont présentes : l'une alimente la société Bois Négoce Energie localisée le long de la route départementale RD15 et l'autre est la liaison entre le parc éolien des Monts et le réseau public.

La Carte 36 montre les divers réseaux BT et HT enterrés aux abords et dans la zone d'implantation potentielle.

Le projet de raccordement du parc éolien des Houdonnières est techniquement et économiquement envisageable. La longueur du tracé potentiel est d'environ 7 km. Un raccordement par piquage sur les lignes existantes est également possible.



Carte 35: Scénario potentiel de raccordement au poste source envisagé

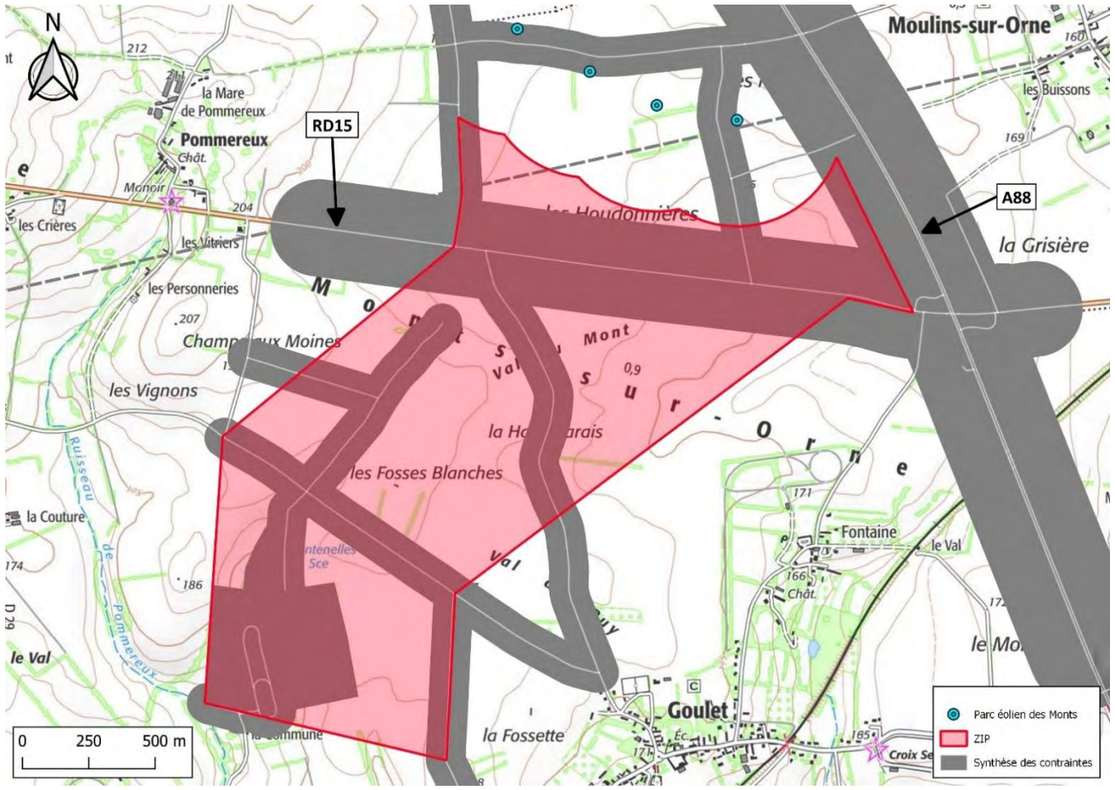


Carte 36 : Carte du réseau électrique HTA - BT

7.5 Synthèse des enjeux techniques à l'échelle de la zone d'étude

La zone d'étude potentielle propice au placement des éoliennes est donc soumise à plusieurs contraintes décrites ci-après : marges de recul par rapport aux voies de circulation notamment la route départementale RD15 et l'autoroute A88, la pointe sud-ouest de la ZIP en Natura 2000 au niveau du lieudit La Couture (FR2500099 « Haute vallée de l'Orne et affluents ») et le faisceau hertzien d'Orange Telecom traversant du sud-ouest au nord-est l'extrémité nord-ouest de la ZIP.

Les contraintes liées à la composante végétale (boisements, haies) et aux milieux naturels sont abordées plus précisément dans la section III dédiée à l'environnement. Les contraintes liées aux paysages et au patrimoine sont décrites dans la section IV dédiée au paysage et au patrimoine.



Carte 37 : carte de la ZIP et des contraintes

Les espaces restants disponibles sont localisés au nord et au sud de la route départementale RD15. La partie au nord de cette axe permet d'entreprendre une réflexion d'extension du parc éolien des Monts, permet de limiter les vues depuis le manoir de Pommereux et permet de s'écarter des enjeux environnementaux (cf. Carte 39 page 44). La partie de la zone d'implantation potentielle (ZIP) au sud de la route RD15 s'inscrit dans un secteur plus fortement soumis aux enjeux environnementaux (ex : Natura 2000 au sud-ouest) et offre des vues plus ouvertes aux abords du manoir de Pommereux. De plus, un parc éolien dans cette partie serait déconnecté du parc existant rendant l'effet d'extension moins pertinent.

Le secteur est desservi par un réseau viaire secondaire de bonne qualité ainsi que par des réseaux électriques enterrés permettant, si ENEDIS choisi cette solution technique, de raccorder un projet par piquage. La liaison électrique vers un poste source électrique est également réalisable sans contraintes particulières. De plus, cette zone du territoire dispose d'un gisement satisfaisant à dominance sud-ouest pour une moyenne annuelle de 7m/s à 125m de hauteur. Enfin, la ZIP est concernée par une installation ICPE à savoir le parc éolien des Monts développé, construit et exploité par le Groupe IEL.

<u>Les espaces disponibles sont exempts :</u>

- de contraintes techniques liées aux canalisations de gaz et aux réseaux électriques aériens Haute Tension (RTE),
- de contraintes réglementaires de la Défense, de l'Aviation Civile et de Météo France, avis complété de l'étude spécifique Qinetiq (favorable) présentée en Partie 8 du dossier ;
- de lignes ferroviaires, voies navigables et sites SEVESO seuil Bas et Haut ;
- de zones humides sur les secteurs prospectés, de forages privés et de périmètres de protection des captages d'eau ;
- de monuments historiques, sites inscrits et classés et sites patrimoniales remarquables ;
- de structures de loisirs et chemins de randonnée ;
- de Parc National, de Réserve Nationale de chasse et de faune sauvage, de Réserves biologiques et de sites du Conservatoire du littoral, de Réserve Naturelle Nationale, de Réserve Naturelle Régionale, de sites des Conservatoires d'espaces naturels, des Espaces Naturels Sensibles (ENS), de Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) et de Natura 2000 en ZPS.

8 METHODOLOGIE

Règlementairement, l'installation d'un parc éolien nécessite la réalisation d'une étude d'impact. Celle-ci permet d'avoir une vision prospective quant à leur intégration territoriale et paysagère, mais également d'analyser les effets de ces équipements sur l'environnement au sens large (faune, flore, acoustique etc.).

En effet, le développement des énergies renouvelables se traduit sur le territoire national par le déploiement de nombreux projets éoliens.

Les projets éoliens, s'ils sont conduits dans une démarche de développement raisonné, constituent une chance pour les territoires au sein desquels ils s'implantent. Leur impact sur l'environnement et leur intégration à la fois paysagère, environnementale et sociale posent toutefois de nombreuses questions qu'il convient de prendre en compte à l'amont de ces projets.

Ainsi, l'étude d'impact du parc éolien des Houdonnières doit constituer un document de proposition et d'aide à la décision, permettant d'engager les démarches opérationnelles de réalisation de ce projet.

La mise en relation des enjeux propres au territoire et des problématiques liées à l'implantation du projet éolien permet d'aboutir à la conception d'un meilleur projet, prenant en compte l'environnement paysager, patrimonial, touristique, environnemental, social, etc. Pour répondre à cet objectif, les volets de l'étude d'impact sur l'environnement du projet de parc éolien des Houdonnières comprennent les éléments suivants :

- L'analyse de l'état initial,
- L'identification et l'évaluation des alternatives, et le choix d'un parti d'aménagement,
- L'évaluation des effets du projet retenu sur l'environnement et la définition des mesures d'évitement, réduction et compensation des impacts.
- La présentation et l'analyse de la méthodologie, propres à chaque volet de l'étude d'impact, sont présentées dans chacun des volets respectifs de l'étude.

8.1 Les ressources bibliographiques

L'étude s'appuie sur des données disponibles sur Internet (IGN, site de la Préfecture de l'Orne, site de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement, ou de l'ANFR) ou directement demandées à l'Agence Régionale de Santé, au Bureau de Recherches Géologiques et Minières, à l'Aviation Civile, au Réseau de Transport d'Electricité.

La consultation de personnes ressources a permis de compléter les informations bibliographiques et d'appréhender le contexte du site concerné par le projet. Les principaux organismes et personnes consultés sont présentés dans le tableau ci-dessous. Nous les remercions pour leur collaboration.

Organisme	Personne contactée	Type d'information
Mairie	Elus. Secrétaire de Mairie	Urbanisme Données cadastrales
Vestas	Andrea Regina ROUANET VELASQUEZ	Acoustique Données machines Support technique
IEL Exploitation	Vincent Louâpre	Données d'exploitation Pré-sélection des éoliennes Accessibilité au site
Qinetiq	Vince SAVAGE Jonathan ELLIS	Conformité avec les règles définies pour les radars de Météo France
GRT gaz	Xavier BIOTTEAU	Recommandations relatives aux servitudes de GRT gaz
DGAC	Thierry BAILLOUX	Recommandations relatives aux servitudes de l'aviation civile
Bouygues Telecom	Yassin LYAZIDI	Recommandations relatives aux servitudes de Bouygues Telecom
Orange	Benjamin VILLENEUVE	Recommandations relatives aux réseaux de télécommunications
RTE	Karine BRAUD	Recommandations relatives aux réseaux de transport électrique

Tableau 12 : Liste des personnes rencontrées et / ou consultées

La présentation et l'analyse de la méthodologie, propres à chaque volet de l'étude d'impact, sont présentées dans chacun des volets respectifs de l'étude.

8.2 Vocable utilisé

Le terme de zone (ou d'aire) d'étude

La zone d'étude (ou aire d'étude) correspond à la zone des impacts potentiels du projet. C'est par ailleurs le domaine étudié qui détermine en conséquence les contours extérieurs de la zone d'étude éloignée.

Pour exemple, l'impact du projet sur l'acoustique ou sur l'avifaune ne sera pas analysé sur le même périmètre.

Pour déterminer la zone d'étude éloignée, nous utilisons en première approche, la formule préconisée par l'ADEME qui définit le rayon de la zone d'étude en fonction du nombre et de la hauteur des éoliennes.

Dans le cas présent, le projet est constitué au maximum de 4 éoliennes, d'une hauteur sommitale maximale ne dépassant pas 200 mètres de hauteur.

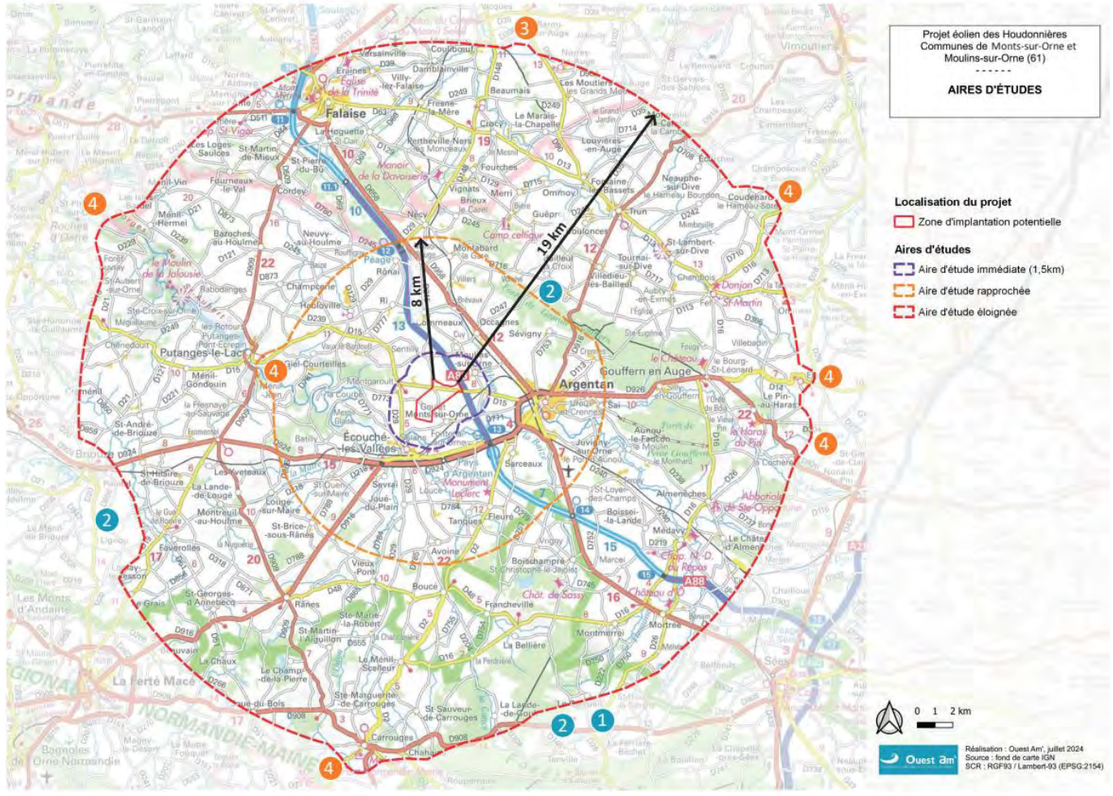
R = (100 + E) x H avec

R : rayon de la zone d'étude, E : nombre d'éoliennes, H : hauteur hors tout des éoliennes

R = (100+4) * 200 = 20,8 km

Le guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres a été actualisé en 2020. Il préconise désormais d'utiliser la formule R = (60 + E) x H. Donc, en utilisant cette nouvelle formule : R = (60+4) x 200, l'aire d'étude éloignée serait théoriquement de 12,8 km. Cette valeur a été estimée comme étant trop minimisante au regard du contexte topographique, patrimonial et paysager en présence et au regard du calcul de la zone de visibilité théorique.

Eu égard aux abords de cette zone d'étude éloignée abritant des enjeux patrimoniaux et touristiques, les paysagistes ont considéré un rayon spécifique à l'étude paysagère. Celui-ci a été fixé à 19km, compromis satisfaisant entre les deux formules de calcul (12,8km et 20,8 km). Le périmètre éloigné a été adapté pour prendre en compte le contexte éolien, les enjeux patrimoniaux et touristiques ainsi que les restrictions dues aux secteurs boisés et reliefs.



Carte 38 : Zones d'études définies pour l'étude paysagère

Nous pouvons par la suite définir **les principales zones d'étude des différents intervenants**. Cela nous donne ainsi dans le cas présent 4 **zones d'études précisées** ci-après :

- **Zone d'implantation potentielle** (ZIP) : la ZIP est la zone d'implantation potentielle dans laquelle seront étudiées les différentes variantes. Le cas échéant, elle est réajustée pour la prise en compte d'autres enjeux d'ordres environnementaux, techniques ou réglementaires.
- **Aire d'étude immédiate** (AEI) : elle permet de décrire le contexte immédiat du projet et son traitement paysager. Elle permet également de réaliser une analyse complète des milieux naturels et plus largement permet des investigations approfondies sur les chiroptères et les oiseaux à enjeux. C'est au sein de cette aire qu'est réalisée la recherche de gîtes à chauves-souris. Habituellement, cette zone d'étude immédiate oscille entre 200 et 2000m de la ZIP.
- **Aire d'étude rapprochée** (AER) : elle permet d'analyser les implantations visuelles des éoliennes depuis les espaces habités et fréquentés. Cette aire d'étude rapprochée peut correspondre à la zone principale des possibles atteintes fonctionnelles aux populations d'espèces de faune volante. Elle est portée en moyenne entre 8 et 10km de la ZIP avec des ajustements possibles selon les enjeux rencontrés.
- **Aire d'étude éloignée** (AEE) : avec une moyenne oscillant entre 17 et 20km, elle correspond à l'analyse du grand paysage et des inventaires des enjeux environnementaux. Le cas échéant, elle peut être réajustée pour prendre en compte les enjeux spécifiques : dans le cas du projet des Houdonnières, l'aire d'étude éloignée traitant de la biodiversité a été fixée à 20km et celle abordant le paysage a été arrondie à 19km avec des ajustements haussiers et baissiers.

Quatre principales zones d'études peuvent être définies. Néanmoins, les bureaux d'études sont amenés à définir des zones d'études spécifiques aux enjeux recensés. De ce fait et comme exemple, le bureau d'étude paysager a diminué l'aire d'étude dans la partie sud-ouest tout en augmentant le rayon sur certaines parties du périmètre.

Sensibilité, impact potentiel, impact avéré

La sensibilité de telle ou telle espèce désigne sa réaction face à l'installation d'un élément nouveau dans son cadre de vie. Ici, Il s'agit de se poser la question « Quel degré de réaction aura telle espèce lors de l'implantation du parc éolien dans son cadre de vie ?». Le degré sera plus ou moins fort selon les espèces animales.

De cette sensibilité peut être estimé un impact potentiel de l'installation sur l'espèce. De quelle manière le projet impactera à priori l'espèce ?

En définitive, ce sera l'impact effectif, avéré qui sera déterminant. Celui-ci pourra être défini après la prise en compte des mesures de réduction, de suppression, de compensation et d'accompagnement.

Covisibilité et intervisibilité

Au sein de l'étude paysagère, le terme de « covisibilité » a été employé pour la vision simultanée entre les éoliennes et les monuments ou les sites historiques. La covisibilité pourra être directe (en superposition avec l'édifice ou site protégé) ou indirecte (perception juxtaposée dans un champ visuel inférieur à 50°). Au-delà de 50° d'angle d'observation, on ne parlera plus de covisibilité mais d'une perception selon des champs visuels juxtaposés (Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets éoliens terrestres, MTE, octobre 2020).

L'intervisibilité s'applique au cas général de visibilité entre une éolienne et tout autre élément de paysage. Dans le cadre de cette étude, pour plus de clarté, le terme d'intervisibilité est réservé uniquement aux visibilités depuis ou dans le même champ de vision qu'un autre parc éolien (ou qu'un autre projet de parc éolien) ; dans cette étude, le terme d'intervisibilité est donc à relier directement à la notion d'effet visuel cumulé entre les parcs éoliens.

8.3 Définition du degré d'impact

Comme nous l'avons vu plus haut, différents bureaux d'études sont intervenus pour la réalisation des volets spécifiques. De fait, plusieurs termes sont employés pour qualifier un même impact. De même le degré de l'impact peut être plus ou moins étendu entre les bureaux d'études. Pour faciliter la lecture du degré des impacts, nous reprenons l'ensemble de l'échelle de variation de l'impact utilisé dans le présent dossier :

Termes employés dans les commentaires pour qualifier l'impact	Gradient de couleur pouvant être utilisé	
Très fort		+
Fort		Degré d'impact
Modéré		
Faible / Très faible		
Négligeable / Nul		-

Nous utiliserons les termes de la colonne de gauche pour qualifier le degré de l'impact dans les tableaux de synthèse.

Par ailleurs, il est important de noter que pour le paysage, l'appréciation du degré des impacts peut être évaluée positivement ou négativement en fonction de l'observateur. L'étude paysagère n'a pas pour objet d'aborder cette dimension individuelle. Elle se focalise sur l'analyse selon des critères paysagers tels que la lisibilité de la composition, le rapport d'échelle ou encore le rôle dans la structure du paysage. En ce sens, le projet éolien perçu depuis un point de vue pourra avoir un rôle positif qui sera peut-être, selon le regard porté sur l'éolien, contrebalancé par un renforcement de l'anthropisation du paysage.

8.4 Justification du respect de la règle des 500 m

La Loi portant "engagement national pour l'environnement" dite Grenelle 2 implique que le pétitionnaire justifie le respect de cette distance minimale de 500 mètres par rapport à toute construction à usage d'habitation, de tout immeuble habité ou de toute zone destinée à l'habitation telle que définie dans les documents d'urbanismes opposables en vigueur au 13 juillet 2010 et ayant encore cette destination dans les documents d'urbanisme en vigueur.

Dans ce dossier d'autorisation d'exploiter une ICPE, la distance par rapport aux constructions à usage d'habitation et aux immeubles habités a été déterminée à partir de cartes IGN et du travail de terrain. La détermination des zones destinées à l'habitation s'appuie sur les documents d'urbanisme en vigueur à **la date du dépôt du dossier DAEU[5].**

L'ensemble des habitations bordant l'aire d'étude immédiate de 1,5km sont situées sur les communes d'Occagnes, Moulins sur Orne, Monts sur Orne et Ecouché les Vallées. Les communes sont soumises respectivement au règlement national d'urbanisme (RNU), aux règles de la carte communale (CC) et au PLUi d'Argentan Intercom.

[5] Demande d'Autorisation Environnementale Unique

8.5 La puissance du parc éolien et son productible

La puissance totale du parc éolien est de 18MW en considérant l'installation de 3 éoliennes équipées d'une génératrice de 6MW. Le modèle pré-sélectionné est la VESTAS V150 présentant un moyeu de 125 mètres de hauteur. Avec un rotor de 150 mètres de diamètre, la surface balayée sera supérieure à 17 000m². L'estimation du productible du parc éolien est basé sur l'exploitation informatique des données météorologiques locales et sur notre expérience en termes de développement et d'exploitation de parcs éoliens. Ce productible est estimé environ 39 500 MWh par an.

8.6 Gabarit des éoliennes

Le modèle est présenté dans le tableur ci-dessous :

Constructeur et Modèle envisagé	VESTAS V150
Design de la nacelle	
Puissance nominale	6 MW
Hauteur au moyeu	125 m
Longueur de la pale	75 m
Hauteur hors tout	200 m

Tableau 13 : Spécificités de l'éoliennes pré-sélectionnée

Section ou Partie du dossier	Dimensions techniques prises en compte	Sujets traités
Section II : Etude des impacts sur le milieu socio-économique	Prise en compte de la puissance nominale : **18 MW**	Production électrique annuelle et retombées économiques
Section III : Etude d'impact sur l'environnement	Prise en compte de la hauteur sommitale : **200 m** Prise en compte du passage de bas de pale : **50 m**	Avifaune, chiroptères, faune, flore et habitats
Section IV : Etude d'impact sur le paysage et le patrimoine	Prise en compte de la hauteur sommitale : **200 m**	Visibilités, co-visibilités, insertion dans le paysage Réalisation des photomontages
Section V : Etude d'impact sur l'acoustique	Prise en compte des données acoustiques du modèle d'éolienne	Emissions sonores
Section VI : Etude d'impact sur le climat et la santé	Prise en compte de la hauteur sommitale : **200 m**	Ombrage, balisage
Section VI : Etude d'impact sur le climat et la santé	Prise en compte de la puissance nominale : **18 MW**	Emissions de gaz dans l'atmosphère
Section VII : Etude d'impact sur les eaux, les sols et le sous-sol	Plateforme, fondation profondeur ancrage	Ancrage dans le sol, imperméabilisation des sols
Pièce 5 : Etude de dangers	Prise en compte des dimensions des éléments du mât et des pales comme présenté dans le chapitre « 3.7.1.3Valeurs retenues pour l'étude de dangers » de l'Etude de dangers	Chute ou projection de glace ou d'éléments de l'éolienne, effondrement de l'éolienne
Pièce 6 : Documents spécifiques demandés au titre du code de l'urbanisme	Données techniques de l'éolienne (Hauteur du mât, longueur de la pale…)	Réalisation des plans

Tableau 14 : Impacts résultant du gabarit

8.7 Les intervenants techniques

Plusieurs bureaux d'étude sont intervenus sur le site concerné par le projet éolien. Ces expertises concernent notamment la biodiversité, le paysage et le patrimoine, l'acoustique, les zones humides etc… D'autres bureaux d'études ont contribué à la réalisation de certains volets du dossier tels que le carnet de photomontages et l'étude d'impact. Ces contributeurs sont présentés ci-après.

Développement du projet, coordination et carnet de photomontages **IEL Développement** Florent EPIARD (Directeur) Annaïg TREDAN (Responsable du pôle Ingénierie) Erven FOLLEZOU (Chargé d'études)	Adresse : 41 ter boulevard Carnot 22000 SAINT BRIEUC
Étude acoustique **ALHYANGE** Cédric RAMAUGE (responsable agende Nantes)	Adresse : 1 bd. Paul Chabas 44100 NANTES
Étude paysagère **Ouest Aménagement** Marie ANSEAUME (Paysagiste conceptrice chargée d'études Fabrice ROBERT (Responsable du Pôle Paysage – Secteur Expertises)	Adresse : Parc d'Activités d'Apigné 1, rue des Cormiers BP 95101 35651 LE RHEU
Études faune, flore, avifaune **Étude Chiroptères** **Étude Zones humides** **AEPE Gingko** Mathilde NOUVIAN (Chargée d'études) Clarisse OLIVIER (Chargée d'études) Johann MANCEAU (Chargé d'études)	Adresse : 66 rue du Roi René 49250 LA MENITRE
Étude de danger et plans **Néodyme Breizh** Charlotte HAMEL VALON (Chargée d'études) Sylvain GRIAUD (Directeur d'agence)	Adresse : 34 rue Léopold Sédar Senghor 29900 CONCARNEAU

8.8 Intervenants financiers

La société Initiatives & Energies Locales est une société indépendante spécialisée dans le développement, l'installation et l'exploitation de projets d'énergies renouvelables notamment éoliens et solaires photovoltaïques.

Initiatives & Energies Locales finance la réalisation du parc éolien en partenariat avec des investisseurs privés ou publics. Dans le cadre du présent projet, le dossier de demande d'Autorisation Environnementale pour exploiter une ICPE ont été déposés au nom d'IEL ENR 156.

IEL ENR 156 est une filiale détenue par la société Initiatives & Energies Locales (IEL).

Les organismes bancaires sont des interlocuteurs privilégiés pour le financement de parcs éoliens. En effet, ils interviennent par l'intermédiaire de prêts bancaires dans une proportion allant de 80 à 90% du montant total de chaque projet. Leur niveau de participation dépend non seulement de la qualité du site éolien (vent, raccordement électrique) mais aussi et surtout des performances et de la fiabilité des éoliennes choisies. C'est la raison pour laquelle la société Vestas a été sélectionnée dans le cadre de ce projet.

Cette société représente l'un des acteurs principaux du secteur de l'énergie à proposer des solutions durables.

8.9 Les limites

La principale limite de la méthodologie réside dans l'intervention de plusieurs bureaux d'étude. Ces bureaux, selon leur spécificité (acoustique, environnement, paysage), ne définissent pas tous le même rayon d'étude : par exemple les bureaux d'étude en environnement recherchent des données bibliographiques jusqu'à 20 kilomètres de rayon, donc au-delà de la distance proposée par l'ADEME.

9 SCÉNARIOS D'IMPLANTATION ENVISAGÉS

Cette partie a pour objectifs de présenter les différents scénarios envisagés. **Ces derniers seront par la suite repris dans chacune des sections du dossier d'étude d'impact afin de comparer, pour chaque partie, la qualité de chacun des scénarios.**

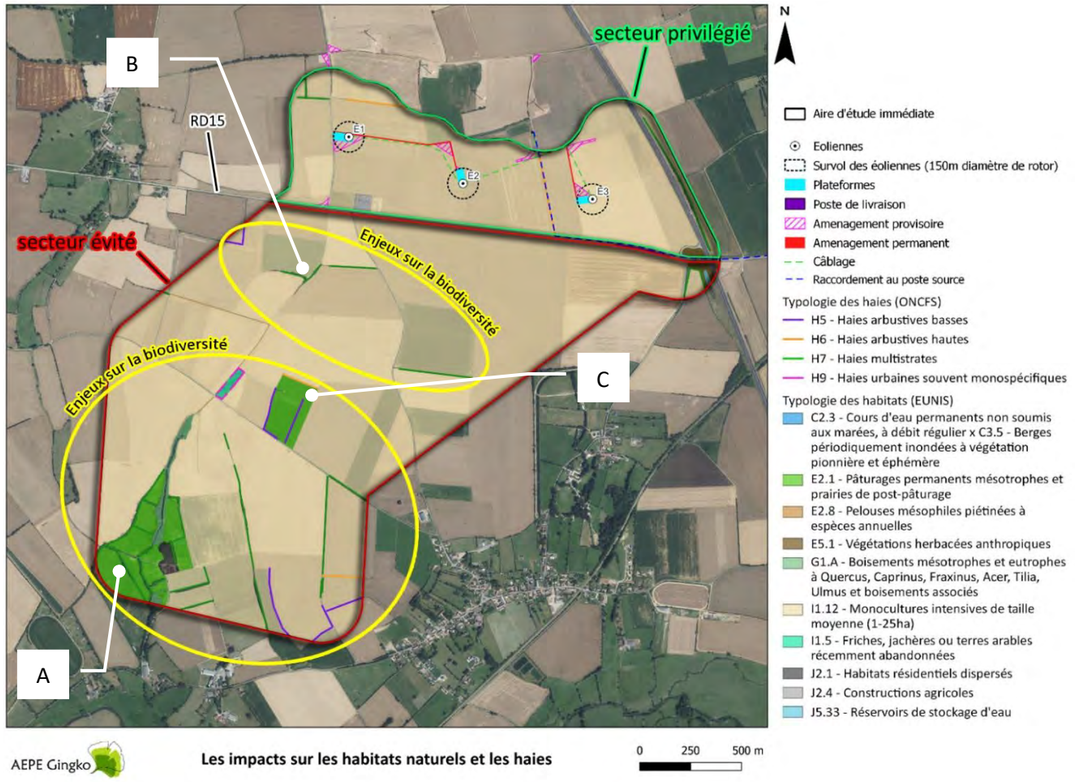
9.1 Détermination du secteur exploité au sein de la zone d'implantation potentielle

La zone d'implantation potentielle (ou ZIP) s'étend au nord de la route départementale D15 sur la commune de Moulins sur Orne et au sud de cet axe sur la commune de Monts sur Orne. L'espace de la ZIP localisé au sud de la départementale D15 concentre la majorité des enjeux environnementaux notamment liés à l'avifaune et aux chiroptères. L'application de la distance minimum de 1000m des habitations grève environ 75% de la zone au sud de la RD15. Au nord de la départementale, cette distance de 1km limite également l'espace : pour autant, la zone disponible s'étend d'est en ouest permettant de réfléchir à une implantation s'appuyant sur la ligne de force formée par le parc existant des Monts. Enfin, la partie nord de la ZIP jouxte le parc existant des Monts contrairement à la partie sud dépourvue d'éoliennes.

Depuis le monument historique protégé du manoir de Pommereux placé à l'ouest de la ZIP le long de la RD15, une large ouverture visuelle s'offre en direction de la partie sud de la zone d'implantation potentielle (cône formé par les traits noirs).

Concernant la biodiversité, tous les enjeux surfaciques forts et modérés ainsi que la majeure partie des enjeux linéaires forts sont condensés en dessous de la RD15. Seule cette zone dispose de parcelles en prairie et en pâturage. Au sein de la ZIP, plus de 4500 mètres de haies arbustives et multistrates sillonnent les terrains de cette zone. Elle dispose également d'arbres isolés (enjeu modéré) propices aux gîtes pour les chauves-souris. A l'inverse, la zone au nord de la RD15 ne compte que 200 mètres linéaire de haies arbustives et aucun arbre isolé n'est présent : la majorité de cette zone est en culture (enjeu faible).

La partie de la ZIP située au sud de la RD 15 a été évitée pour de limiter les covisibilités depuis le manoir de Pommereux mais aussi s'éloigner des enjeux environnementaux. Cette première approche est une mesure forte d'évitement. Les scénarios proposés représentent donc à eux seuls une première mesure d'évitement limitant de fait les impacts potentiels sur le patrimoine et l'environnement.

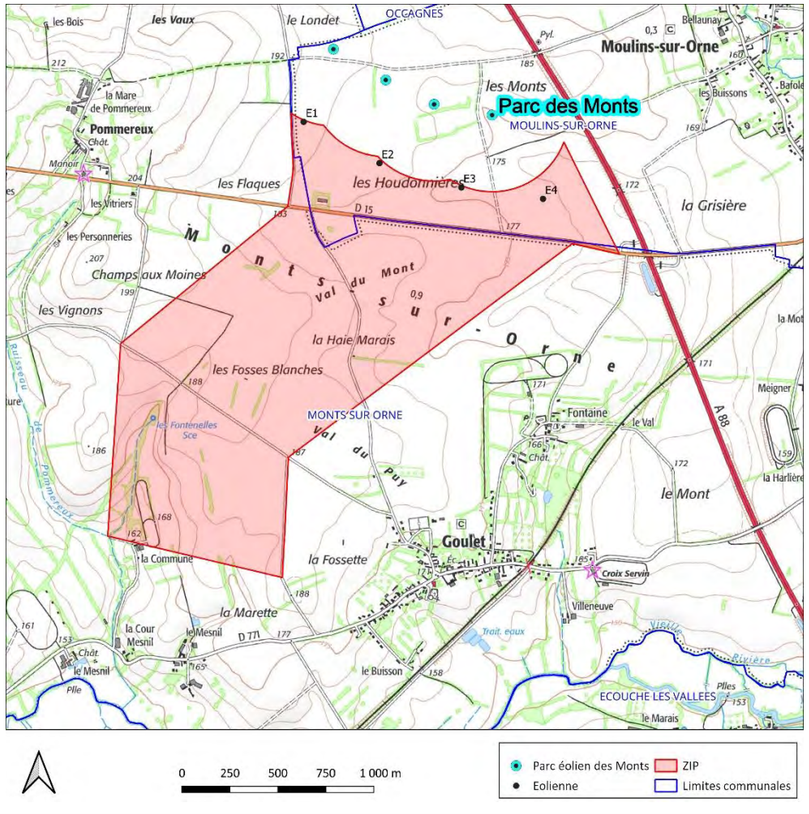


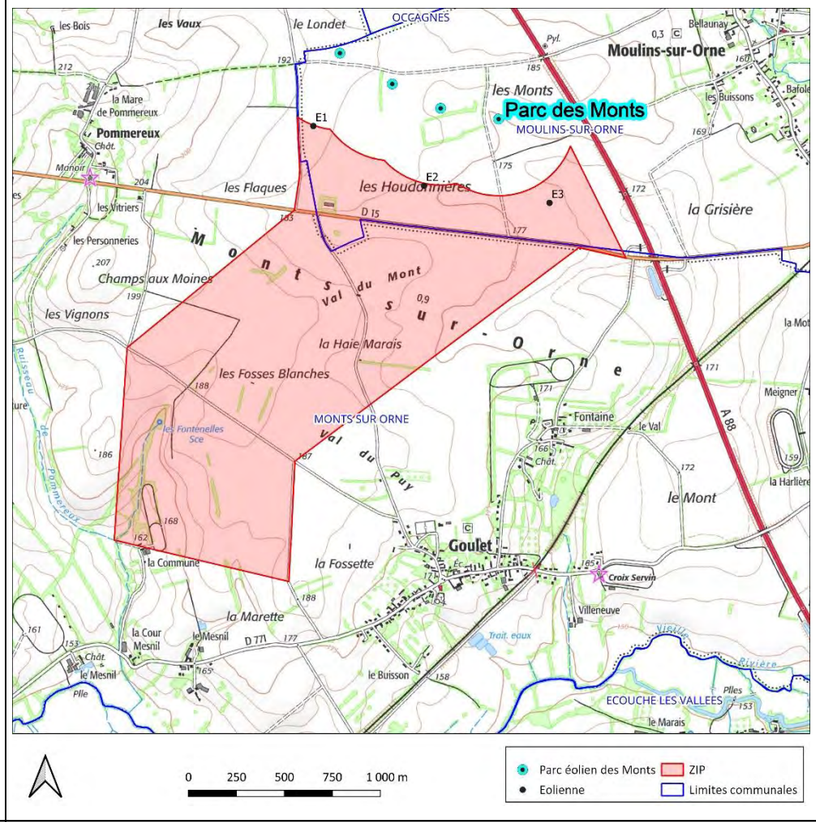
Carte 39 : Les habitats naturels, les enjeux Biodiversité et les secteurs évité/privilégié

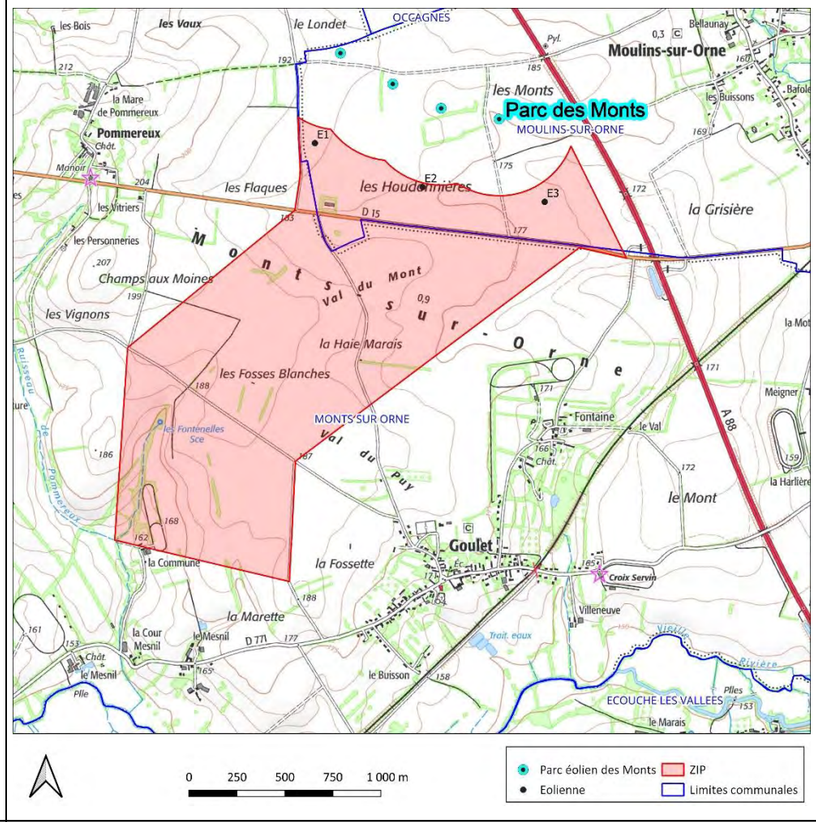


Carte 40 : Vues aériennes illustrant certaines zones évitées

9.2 Présentation des scénarios







Carte 41: Scénario 1	**Carte 42: Scénario 2**	**Carte 43: Scénario 3**
Nombre d'éolienne : 4 Diamètre du rotor : 117 mètres Hauteur au moyeu : 106,5 mètres Puissance totale du parc : 12 MW Production attendue : environ 26,3 GWh Habitation la plus proche : Les Buissons à 1 000 m	Nombre d'éolienne : 3 Diamètre du rotor : 150 mètres Hauteur au moyeu : 125 mètres Puissance totale du parc : 18 MW Production attendue : environ 39,5 GWh Habitation la plus proche : Les Buissons à 1 000 m	Nombre d'éolienne : 3 Diamètre du rotor : 150 mètres Hauteur au moyeu : 125 mètres Puissance totale du parc : 18 MW Production attendue : environ 39,5 GWh Habitation la plus proche : Les Buissons à 1 000 m

9.3 Comparaison multicritère des scénarios

Dans le présent dossier, chaque section permettra de mettre en avant les avantages et inconvénients de chaque scénario vis-à-vis des domaines suivants : économie et social, environnement, paysage et patrimoine, acoustique, climat, air et santé, eaux, sols et sous-sols. Ainsi, les raisons du choix du scénario retenu sont détaillées dans chaque section.

Afin de comparer les divers scénarios, une analyse multicritère a été réalisée sur la base des catégories suivantes :

- Le contexte socio-économique
- Le climat, la qualité de l'air et la santé
- L'acoustique
- Le paysage et le patrimoine
- L'environnement et la biodiversité

Pour chaque catégorie étudiée, des sous-critères sont identifiés ainsi qu'une ou des recommandations à respecter. Par exemple, dans la catégorie « Climat, qualité de l'air et santé », le sous-critère « Action sur le climat » recommande un nombre d'éolienne le plus élevé possible. Selon le nombre de recommandation respectée, le niveau de réduction de l'effet ou le niveau d'impact positif, un système de notation est mis en place afin de différencier chaque scénario :

note 0	Aucune recommandation n'est respectée, le scénario ne la prend en compte ni pour réduire l'effet sur l'enjeu soulevé, ni pour l'éviter.
note 1	Le scénario n'évite pas l'enjeu totalement, il respecte une seule recommandation de réduction. Il réduit très faiblement l'effet potentiel.
note 2	Le scénario n'évite pas l'enjeu totalement, il respecte une seule recommandation de réduction. Il réduit moyennement l'effet potentiel.
note 3	Le scénario n'évite pas l'enjeu totalement et il respecte au moins une recommandation de réduction. Le scénario permet de mieux réduire l'effet sur l'enjeu soulevé par rapport à la note 2
note 4	Le scénario suit en partie la ou les recommandations sans pour autant l'atteindre totalement
note 5	Le scénario respecte totalement la ou les recommandations ou propose un impact positif supérieur à la note 4

L'analyse des scénarios montre que le scénario n°3 est le plus approprié tous critères confondus :

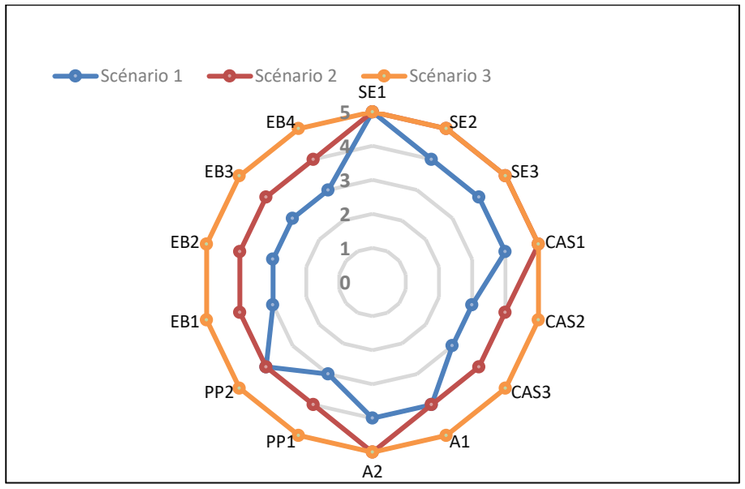


Figure 12 : Graphique comparatif de l'analyse multicritères

Le tableau ci-après reprend, pour chaque catégorie et sous-critères, les notations allouées pour chaque scénario :

Critères	Description des sous-critères	ID des sous-critères	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
Contexte socio-économique	Respect des servitudes	SE1	5	5	5
	Production estimée du parc éolien Rec. : puissance installée la plus élevée	SE2	4	5	5
	Retombées économiques générées par le parc éolien Rec. : puissance installée la plus élevée	SE3	4	5	5
Climat, qualité de l'air, santé	Action sur le climat Rec. : puissance installée la plus élevée	CAS1	4	5	5
	Balisage réglementaire des éoliennes (flash) : Rec. 1 : nombre d'éolienne le plus faible Rec. 2 : distance aux habitations supérieure à 1000m	CAS2	3	4	5
	Effets des ombres portées Rec. 1 : nombre d'éolienne le plus faible Rec. 2 : distance aux habitations supérieure à 1000m	CAS3	3	4	5
Acoustique	Distance minimale aux habitations Rec. : distance aux habitations supérieure à 1000m	A1	4	4	5
	Nombre d'éoliennes Rec. : nombre d'éolienne le plus faible	**A2**	4	5	5
Paysage et patrimoine	Emprise du parc éolien Rec. 1 : nombre d'éolienne le plus faible Rec. 2 : étirement du parc éolien	PP1	3	4	5
	Recul vis-à-vis des habitations riveraines Rec. : distance aux habitations supérieure à 1000m	PP2	4	4	5
Environnement et biodiversité	Flore et habitat Rec. 1 : limiter la surface des aménagements Rec. 2 : limiter la proximité avec les haies (D > 100m)	EB1	3	4	5
	Autre faune Rec. 1 : limiter la surface des aménagements Rec. 2 : nombre d'éolienne le plus faible	EB2	3	4	5
	Avifaune Rec. 1 : limiter la surface des aménagements Rec. 2 : nombre d'éolienne le plus faible	EB3	3	4	5
	Chiroptère Rec. 1 : respect de la distance de 100 mètres des haies Rec. 2 : limiter la surface des aménagements	EB4	3	4	5

Tableau 15 : Tableau d'analyse multicritère

(Rec. = recommandation)

Le tableau ci-dessous totalise pour chaque catégorie le nombre de points attribués aux divers scénarios :

Critères	ID des sous-critère	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
Contexte socio-économique	SE1 – SE2 – SE3	13	15	15
Climat, air et santé	CAS1 – CAS2 – CAS3	10	13	15
Acoustique	A1 – A2	8	9	10
Paysage et patrimoine	PP1 – PP2	7	8	10
Environnement et biodiversité	EB1 – EB2 – EB3 – EB4	12	16	20
Appréciation globale		**50**	**61**	**70**

Tableau 16 : Analyse multicritères

(NB : les ID des sous-critères sont identifiés dans le tableau précédent. Exemple : SE1 = respect des servitudes)

Ainsi, le **scénario n°3** est celui qui a l'appréciation globale la meilleure tous critères confondus. De ce fait il a été décidé de présenter ce scénario à la préfecture.

9.4 Description des scénarios

Vis-à-vis du contexte socio-économique : pour les 3 scénarios, le respect des servitudes ne permet pas de réaliser de comparaison. Malgré un nombre d'éoliennes moins élevé, les productibles des scénarios 2 et 3 sont supérieurs au scénario 1 car ces scénarios sont composés d'éoliennes proposant une puissance unitaire de 6MW (contre 3MW pour l'autre scénario). Concernant les aspects urbanistiques, tous les scénarios sont implantés dans un zonage A « Agricole ». Avec trois éoliennes et leurs aménagements, les scénarios 2 et 3 consomment le moins d'espaces agricoles, avec un avantage pour le scénario n°3 dont les surfaces permanentes sont les plus faibles. Concernant les retombées économiques, les scénarios 2 et 3 sont les plus contributeurs en raison notamment de la puissance installée de 18MW. Les retombées économiques pour le territoire seront significatives et contribueront aux projets locaux.

Vis-à-vis du climat, air et santé : la mise en place des éoliennes a pour finalité de produire de l'énergie renouvelable. Cette forme d'énergie, en se substituant à d'autres sources fossiles, doit contribuer à la baisse des émissions de GES qui sont responsables du phénomène de changement climatique. Il convient de noter que ce phénomène physique a aussi des conséquences multiples : environnement, activités humaines, risques… Tous les scénarios étudiés ont donc un impact positif sur le climat et la qualité de l'air. La production totale est significative quel que soit le scénario avec un net avantage pour les scénarios 2 et 3 équipés de 3 éoliennes de 6MW. En revanche, ces scénarios 1 et 2 proposant respectivement trois et quatre éoliennes ainsi que des éoliennes distantes de 1000m des premières habitations auront une incidence potentiellement plus importante vis-à-vis du balisage et des ombres portées. Le scénario 3 propose quant à lui trois éoliennes éloignées au minimum de 1020 mètres des premières habitations.

Vis-à-vis de l'acoustique : les scénarios 1 et 2 sont les moins avantageux car ils proposent une implantation à 1000m des premières habitations. De plus, le scénario 1 équipé de 4 éoliennes générera potentiellement plus d'émergences acoustiques. Pour le scénario 3, la distance minimale aux premières habitations plus importantes avec 1020 mètres : les éventuelles émergences acoustiques ne peuvent donc qu'être plus réduites avec ce scénario.

Vis-à-vis du paysage et du patrimoine : Les trois scénarios présentent tous une implantation selon une géométrie simple s'appuyant sur les lignes de force locales telles que la route départementale RD15 et le parc existant des Monts. Seul le scénario 1 se distingue par des éoliennes légèrement moins hautes (moyeu à 106,5 mètres) mais un nombre plus important d'éoliennes (4). Les scénarios 2 et 3 sont équipés d'éoliennes proposant 125 mètres au moyeu, permettant d'optimiser la puissance du projet éolien sans pour autant créer de rupture d'échelle avec le paysage existant. Le recul vis-à-vis des premières habitations est de 1000m pour deux premiers scénarios : seul le scénario 3 propose des éoliennes en dessus de cette valeur soit 1020 mètres. L'emprise du parc éolien, tant caractérisé par le nombre d'éoliennes que l'étirement du parc, est plus étendue pour les scénarios 1 et 2 en raison notamment de la localisation des implantations. Le scénario 3 est légèrement moins étiré et limite notamment les impacts potentiels sur le patrimoine local tel que le manoir de Pommereux.

Vis-à-vis de l'environnement et la biodiversité : La proposition de scénarios s'est faite sur la partie nord de la zone d'implantation potentielle (ZIP), secteur situé au-dessus de la route départementale RD15. Cet espace à l'avantage d'être le plus éloigné des forts enjeux notamment avifaunistiques et chiroptères localisés sur la partie sud de la ZIP : ce choix limitera les impacts potentiels sur la biodiversité. L'emprise au sol permanente est la plus faible pour le scénario 3 tout comme la longueur du raccordement électrique : au regard de ces éléments et en comparaison des deux autres implantations, ce scénario limitera les impacts sur la flore et les habitats. Les trois scénarios se positionnent sur des parcelles agricoles mais les scénarios 1 et 2 ont des éoliennes situées à proximité des haies augmentant de fait les risques sur certaines espèces. Les scénarios ne sont pas sujet à remettre en cause l'état de conservation de l'avifaune et des chiroptères. Néanmoins, le scénario 1 proposant un nombre supérieur d'éoliennes augmentent implicitement les risques sur les espèces d'oiseaux et des chiroptères. Pour ce qui est des chiroptères, certaines éoliennes des scénarios 1 et 2 sont positionnées dans les zones de vol à enjeux (c'est-à-dire à moins de 100m des haies). Le scénario 3 se positionne au-delà du périmètre présentant des enjeux pour les chauves-souris : ce scénario évite les enjeux principaux réduisant de fait les impacts potentiels. De plus, les surfaces d'aménagement étant les plus faibles, les habitats propices aux chiroptères seront préservés au maximum.

- **Vis-à-vis de l'eau, du sol et du sous-sol :** Les critères d'analyse spécifiques sur le milieu de l'eau, le sol et le sous-sol restent principalement liés à l'aspect hydrologique. En termes de localisation, il convient de noter que toutes les variantes respectent les secteurs en zones humides. Concernant les cours d'eau et plans d'eau, tous les scénarios proposent des distances significatives. Par rapport au cours d'eau (ruisseau de Pommereux) et quelque soit le scénario, la distance est de plus de 1200 mètres. Concernant les plans d'eau (retenue d'eau à proximité de la A88), la distance est supérieure à 600 mètres : le scénario 3 est légèrement avantagé avec une distance de 640m contre 620m pour les autres scénarios. Le scénario 3 se détache en raison de sa faible emprise au sol permanente limitant l'imperméabilisation.

Le projet éolien des Houdonnières sera composé de 3 éoliennes et d'un poste de livraison électrique. Elles auront une hauteur au moyeu de 125 mètres. Le projet est cartographié en page suivante.

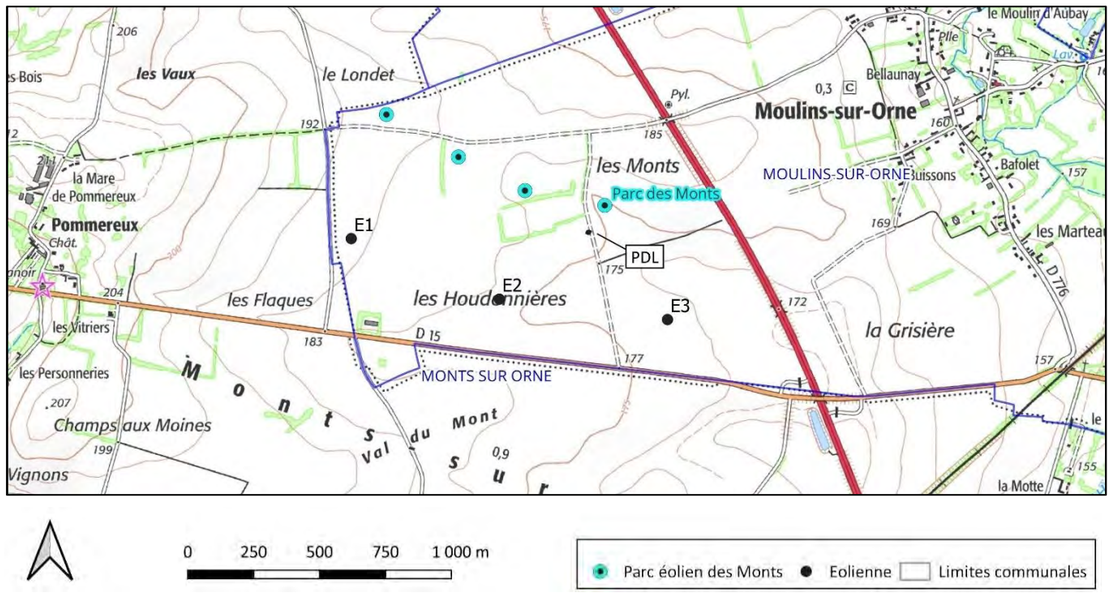
Les installations se situent sur les parcelles suivantes :

Le tableau ci-dessous reprend les coordonnées en Lambert 93 des éoliennes et du poste de livraison (PDL) en son milieu ainsi que :

- L'altitude au pied de chaque éolienne
- La dénomination, l'adresse et la superficie de la parcelle d'implantation

ID	X	Y	Z (m)	Parcelle	Adresse	Superficie (m²)
E1	471889	6854796	187	000 ZL 18	LES FLAQUES 61200 MOULINS-SUR-ORNE	64 178
E2	472450	6854567	176	000 ZL 18	LES FLAQUES 61200 MOULINS-SUR-ORNE	64 178
E3	473087	6854490	173	000 ZN 2	LE BISSONNET 61200 MOULINS-SUR-ORNE	61 884
PDL	472788	6854820	176	000 ZL 16	LES MOUDONNIERES 61200 MOULINS-SUR-ORNE	151 336

Tableau 17: Coordonnées des éoliennes de l'implantation retenue



Carte 44 : Scénario retenu

9.5 Choix de la technologie

Nous avons pré-sélectionné le constructeur VESTAS pour équiper le projet éolien des Houdonnières. Ce constructeur a été retenu en raison de la technologie des éoliennes, de leur fiabilité, et de leurs performances en termes de production de kilowattheures.

La production d'électricité ne dépend pas seulement du gisement éolien mais également de la capacité des machines à transformer cette énergie éolienne en électricité.

Pour ce faire, le turbinier a su développer une technologique maximisant ce facteur en :

- Ayant un taux de disponibilité des éoliennes garanti entre 95 et 97%. Les 3 à 5% restants sont liés à la maintenance préventive prévue dans les contrats de maintenance.
- Ayant des pales avec variation de l'angle d'attaque des pales : les éoliennes ont un système de pas variable (technologie "pitch") qui permet d'adapter l'angle d'attaque des pales en fonction de la force du vent.
- Ayant des éoliennes avec une vitesse de rotation variable : les éoliennes ont une vitesse variable qui permet d'améliorer le rendement et de diminuer les émissions sonores.
- Ayant des éoliennes dont les pales sont équipées de la technologie des serrations (ou STE), ou peignes, et qui diminuent les émissions acoustiques.

Le détail des caractéristiques techniques des éoliennes, notamment les équipements de sécurité de fonctionnement ou les équipements techniques en nacelle sera traité dans l'étude de danger.

Morphologie et masse

Le mat en acier permettra d'atteindre une hauteur de 125 mètres au moyeu. Le rotor est composé de trois pales, d'une longueur de 75 mètres. La nacelle montée au sommet du mât abrite les composants électriques, mécaniques et électroniques travaillant à la conversion du mouvement de rotation du rotor en énergie électrique selon le principe de la dynamo ou de l'alternateur.

La zone de surplomb ou de survol correspond à la surface au sol au-dessus de laquelle les pales sont situées, en considérant une rotation à 360° du rotor par rapport à l'axe du mât.

Fondations et plateformes

L'emprise des fondations des éoliennes est circulaire, d'un diamètre apparent au niveau du sol de l'ordre de 6 à 8 mètres et souterrain (à 3 mètres de profondeur) de l'ordre de 26 mètres de diamètre. La fondation de l'éolienne est recouverte de terre végétale.

La plateforme correspond à une surface permettant le positionnement de la grue destinée au montage et aux opérations de maintenance liées aux éoliennes. De forme rectangulaire, les plateformes des éoliennes du projet auront une surface d'environ 3 200m².

Transformateurs

L'énergie produite par la génératrice de l'éolienne l'est sous une tension nominale de l'ordre de 700 V. Cette tension est élevée dans le but de diminuer les pertes associées au transport de l'électricité et de s'interfacer avec le réseau local de distribution MT (moyenne tension). Pour ce faire, un transformateur permettant d'augmenter la tension à 20 kV équipe chacune des éoliennes et est placé dans le mât.

Ci-dessous, le tableau précise les spécificités de l'éolienne pré-sélectionnée. En page suivante, le projet est localisé sur deux cartes et les représentations schématiques des éoliennes y sont mentionnées.

Constructeur	VESTAS
Modèle envisagé	V150
Design de la nacelle	
Puissance nominale	6 MW
Hauteur au moyeu	125 m
Longueur de la pale	75 m
Hauteur hors tout	200 m

Tableau 18 : Spécificités de l'éoliennes pré-sélectionnée

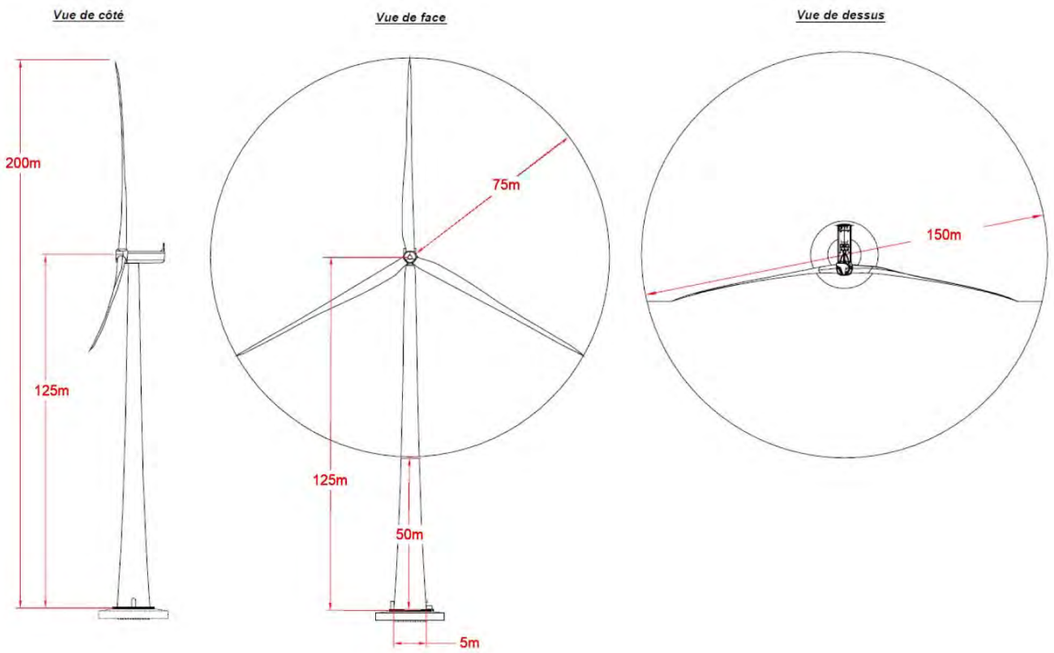


Figure 13 : Dimensions maximum des éoliennes du projet

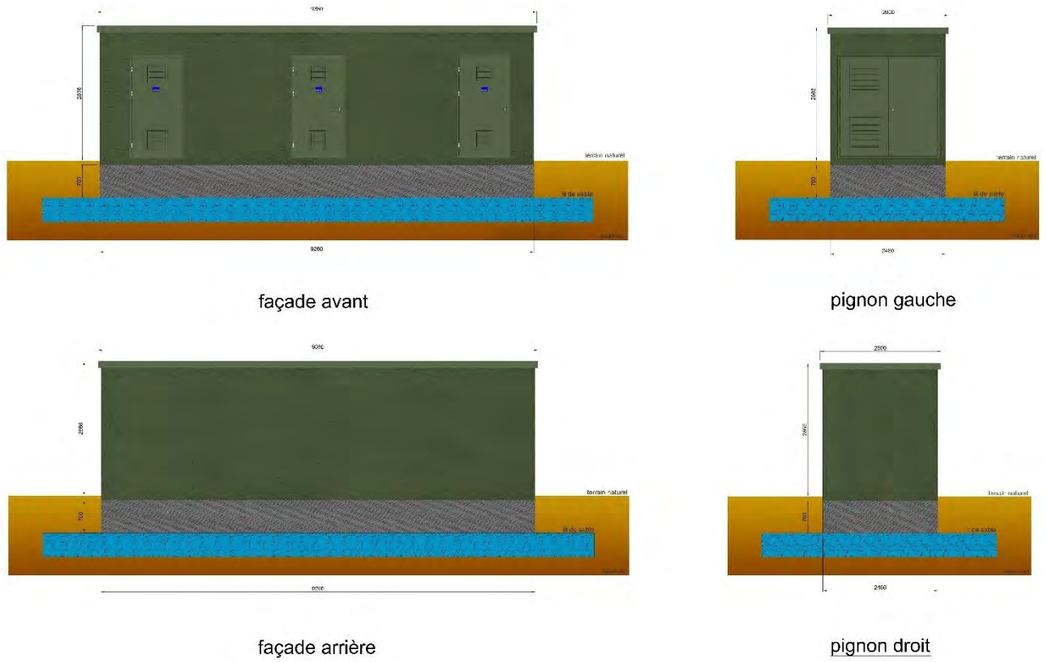


Figure 14 : Représentation graphique d'un poste de livraison électrique

9.6 Exploitation du site et démantèlement de l'installation

L'investissement est de l'ordre de 17,4 millions d'euros pour un chiffre d'affaires moyen annuel de l'ordre de 2,75 millions d'euros. La production estimée représente environ 39 500 MWh par an.

A l'image du parc éolien des Monts situé au nord, les éoliennes du projet des Houdonnières seront exploitées par le groupe IEL.

Les entretiens et la maintenance des éoliennes sont des opérations nécessitant l'intervention d'une équipe de maintenance spécialisée liée au constructeur d'éolienne à savoir VESTAS. Par ailleurs, les salariés de IEL Exploitation sont formés à l'habilitation électrique en haute et basse tension de types B1/H1(V)-B2/H2(V)-BR-BE/HE (Essais, mesures, vérifications)-BC-HC.

A l'issue de l'exploitation du parc éolien, et dans l'hypothèse où ce dernier ne ferait pas l'objet d'un repowering avec le développement d'un nouveau parc éolien en lieu et place du parc existant, il sera alors procédé à une remise à état initial du site. La mise en service des éoliennes étant subordonnée à **la constitution de garanties financières avant la mise en service du parc éolien** visant à couvrir, en cas de défaillance de l'exploitant lors de la remise en état du site, les opérations de démantèlement prévues sont mentionnées à l'article R515-101 du Code de l'environnement. IEL ENR 156 s'engage vis-à-vis de la Préfecture à lui adresser une copie de l'engagement écrit de l'établissement de crédit ou de l'entreprise d'assurance.

En ce qui concerne les modalités de remise en état, l'arrêté ministériel du 26 aout 2011 modifié par l'arrêté du 11 juillet 2023, 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 fixe les conditions techniques de remise en état dans son article 29.

D'après l'article 4, l'arrêté préfectoral d'autorisation fixera le montant initial de la garantie financière et précisera l'indice de calcul. Le montant des garanties financières initiales à constituer pour le projet des Houdonnières composé de 3 éoliennes sera de **525 000€.** Ce montant sera actualisé tous les 5 ans, conformément à l'article 31 de cet arrêté, d'après la formule donnée dans son Annexe II.

9.7 Solutions de substitution étudiées et non retenues

Le parc éolien des Houdonnières permet une production d'énergie à partir de la force du vent capté localement, production qui peut être estimée à environ 39,5 millions de kWh/an.

A l'échelle de l'aire d'étude rapprochée, d'autres solutions permettant de produire ce niveau de production électrique annuel existent et sont comparées dans le tableau ci-après.

	Solution	Incidence environnementale	Incidence sociale	Incidence sur les usages	Equilibre économique	Bilan de la solution étudiée
Solution à énergie fossile	Micro-centrale au gaz	Forte incidence due au transport du gaz et aux émissions de gaz à effets de serre.	Acceptabilité sociale difficile due aux risques liés à l'usage du gaz	Emprise importante sur les terres agricoles.	Projet sans fondement économique viable à cette échelle	Solution non retenue
Solution en énergie renouvelables	Centrale biogaz	Incidence liée aux transports de la matière	Acceptabilité sociale à établir	Organisation des productions locales à réorganiser (matières premières).	Ressource difficile à maitriser et économie du projet non établie	Solution non retenue
	Parc solaire photovoltaïque	Incidence significative en termes d'occupation des milieux env. 80 ha	Acceptabilité sociale non accessible pour une telle surface	Emprise sur plus de 20 ans Non présence de sites de cette taille sans conflit d'usage avec l'agriculture et l'industrie	Economiquement viable sous réserve d'obtention d'un tarif d'achat de la production.	Solution non retenue
	Microcentrales hydrauliques	Incidence maitrisable en soi mais totalement inenvisageable à cette échelle	Acceptabilité non accessible à cette échelle	Modification des usages de l'eau très significatifs.	Ressource insuffisante et économie du projet non établie.	Solution non retenue
	Centrale bois énergie	Incidence forte sur l'affectation des sols et les milieux pour assurer une production à cette échelle	Acceptabilité sociale non accessible pour une telle surface.	Bouleversements des usages locaux pour produire la matière première sur les terres agricoles	Projet sans fondement économique viable à cette échelle	Solution non retenue
	Parc éolien	Faible incidence environnementale	Acceptabilité sociale accessible.	Peu de modification des usages	Economiquement viable à cette échelle	Solution retenue

Tableau 19 : Solutions de substitutions étudiées

Il ressort que l'éolien présente des incidences environnementales, sociales et économiques acceptables et viables à son échelle.

9.8 Aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet

Le parc éolien des Houdonnières sera exploité au minimum pendant 20 ans. L'évolution de l'environnement en l'absence de projet est prise en compte sur cette durée. L'environnement du projet est peu susceptible d'évoluer sur une période aussi courte. La commune de Moulins sur Orne connait une augmentation depuis 1975 et ce jusqu'aux années 1999. Une baisse de la population a été observée entre les recensements de 1999 et 2014. Entre 2014 et 2020, une légère hausse de +0,5% est à noter sans pour autant compenser les baisses des années précédentes. Ces tendances ne devraient donc pas modifier les zones destinées aux habitations. Le projet éolien respecte dès à présent l'éloignement de 500 mètres par rapport aux zones destinées aux habitations : la distance la plus faible entre une habitation et une éolienne est de 1020 m ce qui laisse encore une marge.

Sur la base des informations environnementale et des connaissances scientifiques disponibles, aucune modification significative de l'environnement n'est à prévoir en l'absence de mise en œuvre du projet. Néanmoins le projet éolien des Houdonnières s'inscrit dans le cadre de la politique nationale de développement des énergies renouvelables. A son échelle, il évitera la production annuelle d'environ **2 923 tonnes de CO2** (sur la base du mix énergétique Français) ou **18 723 tonnes** (sur la base du mix énergétique Européen).

9.9 Aperçu de l'évolution probable des autres thèmes en l'absence de mise en œuvre du projet

Critères	Scénario de référence en l'absence de réalisation du projet	Scénario de référence avec mis en œuvre du projet
Qualité de l'air	Dans la mesure où en l'absence de projet, on considère que les activités (essentiellement agricoles) s'exerçant sur la zone d'étude demeurent identiques, aucune évolution de la qualité de l'air n'est attendue.	Il en est de même en cas de réalisation du projet, celui-ci n'étant pas de nature à altérer la qualité de l'air. Le projet est bénéfique pour la qualité de l'air.
Le climat	Le secteur est amené à conserver des conditions climatiques actuelles et à évoluer conformément aux changements climatiques observés.	Le projet éolien n'est pas de nature à induire de modifications significatives (éventuelles conditions microclimatiques locales) de ce point de vue, et le scénario de référence reste identique de ce point de vue. Pour autant, le projet participe à lutter contre le réchauffement climatique.
Santé	L'utilisation de sources d'énergies fossiles telles que le charbon ou le fioul engendre des effets négatifs sur la qualité de l'air et donc sur la santé. De plus, elle contribue au réchauffement mondial du climat.	Les feux du balisage des éoliennes ainsi que les ombres portées (15 h/annuelle) peuvent présenter une gêne minime vis-à-vis des riverains du projet. L'impact d'un projet éolien sur le climat et la qualité de l'air est positif. En effet, les éoliennes ne génèrent que peu de pollution durant leur fonctionnement

SECTION II :
LE MILIEU SOCIO-ÉCONOMIQUE

Version	R01
Date	Juillet 2025

SOMMAIRE

1. ETAT INITIAL 3

1.1. Le contexte administratif 3
1.2. La méthodologie 4
1.3. Le contexte socio-économique 4
1.3.1. Démographie 5
1.3.2. Le département de l'Orne 5
1.3.3. La commune de Moulins-sur-Orne 5
1.4. L'urbanisme 6
1.4.1. La compatibilité et conformité du projet avec le règlement de la zone 6
1.4.2. Le respect des distances aux zones destinées aux habitations 10
1.5. Les hameaux situés à proximité 10
1.6. Les infrastructures 10
1.6.1. Le réseau routier 10
1.6.2. Le réseau ferroviaire 12
1.6.3. Le réseau électrique 12
1.6.4. Le réseau de gaz 12
1.6.5. Les faisceaux hertziens 12
1.6.6. Les sites ICPE 13
1.6.7. Les captages d'eau potable 13
1.6.8. Le contexte éolien 13
1.6.9. Les installations de loisirs 14
1.6.10. Synthèse des enjeux 15

2. SCÉNARIOS D'IMPLANTATION ENVISAGÉS 16

2.1. Détermination du secteur exploité au sein de la zone d'implantation potentielle 16
2.2. Présentation des scénarios 17
2.3. Analyse multicritères et choix du scénario 18

3. IMPACTS ECONOMIQUES ET SOCIAUX 19

3.1. L'installation éolienne 19
3.1.1. En phase chantier 19
3.1.2. En phase d'exploitation 19
3.1.3. En phase de démantèlement 19
3.2. Les raccordements 20
3.2.1. Le poste de livraison électrique 20
3.2.2. Le raccordement inter-éoliennes 20
3.2.3. Le raccordement au poste source 21
3.2.4. Le raccordement pour la communication 22
3.3. Description du chantier, de l'exploitation et du démantèlement du site 23
3.3.1. Les moyens mis en œuvre en phase chantier 23
3.3.2. Les moyens mis en œuvre en phase exploitation 24
3.3.3. Phase de démantèlement et les conditions de remise en état du site après cessation du projet 24
3.3.4. L'accès aux éoliennes en phase chantier 26
3.3.5. Les fondations 29
3.3.6. Les plateformes 32
3.4. L'urbanisme 34
3.4.1. La conformité du projet avec les règlements d'urbanisme 34
3.4.2. Le respect de la règle des 500 mètres par rapport aux habitations 34
3.4.3. Le respect de la règle des 500 mètres par rapport aux zones destinées à l'habitation 35
3.4.4. Compatibilité du projet avec le Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) et son annexe le SRE 36
3.4.5. Compatibilité du projet avec les Zones favorables au développement éolien 36
3.4.6. Compatibilité du projet avec le SRADDET de Normandie 37
3.4.7. Compatibilité avec le PCET de l'Orne 38
3.4.8. Compatibilité du projet avec le CRTE d'Argentan Intercom 39
3.4.9. Compatibilité du projet avec le PCAET d'Argentan Intercom 39
3.4.10. Compatibilité du projet avec les zones d'accélération des énergies renouvelables 40
3.4.11. La compatibilité avec le SCOT du Pays d'Argentan d'Auge et d'Ouche 40
3.5. Impact sur les infrastructures 44
3.5.1. En phase de chantier 44
3.5.2. En phase d'exploitation 45
3.6. Impacts sur l'économie 46
3.6.1. En phase chantier 46
3.6.2. En phase d'exploitation 46
3.7. Impact social 48
3.7.1. Pendant la phase d'études 49
3.7.2. Pendant les travaux 52
3.7.3. Pendant l'exploitation du parc éolien 52
3.7.4. Sur l'acceptabilité sociale 53
3.7.5. Sur l'immobilier 54
3.7.6. Sur le tourisme 55
3.7.7. Sur les usages agricoles des sols et l'économie agricole 56
3.8. Impact sur les infrastructures routières 56
3.8.1. Pendant la phase de chantier 56
3.8.2. Pendant la phase d'exploitation 56
3.9. Effets cumulés 56

4. MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET COMPENSATOIRES 57

4.1. Mesures d'évitement 57
4.1.1. Sur la réception de la télévision 57
4.1.2. Sur les infrastructures routières 57
4.2. Mesures de réduction 57
4.2.1. Sur la réception de la télévision 57
4.2.2. Sur le milieu social 57
4.3. Tableau de synthèse des mesures ERC 59

5. CONCLUSION 60

1. ETAT INITIAL

1.1. Le contexte administratif

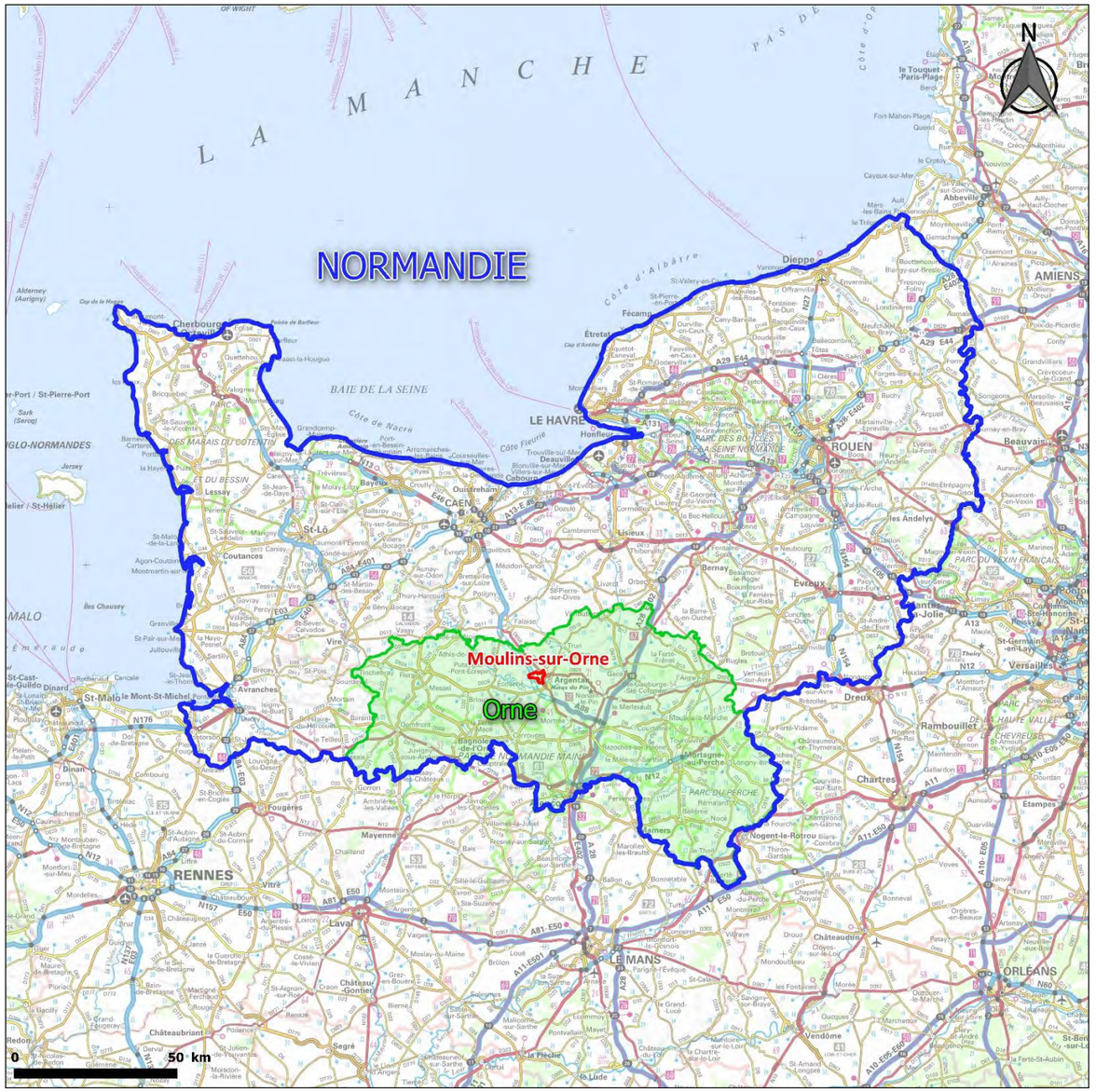
La commune de Moulins-sur-Orne est localisée en région Normandie dans le département de l'Orne (61). Elle fait partie de la Communauté de communes d'Argentan Intercom.

La commune de Moulins-sur-Orne est située à quelques kilomètres au nord-ouest d'Argentan, à 40 km au nord-d'Alençon et à 15 km au sud de Falaise. Elle est desservie par la route départementale D15 et D958.

Les cartes qui suivent localisent la commune de Moulins-sur-Orne à différentes échelles.

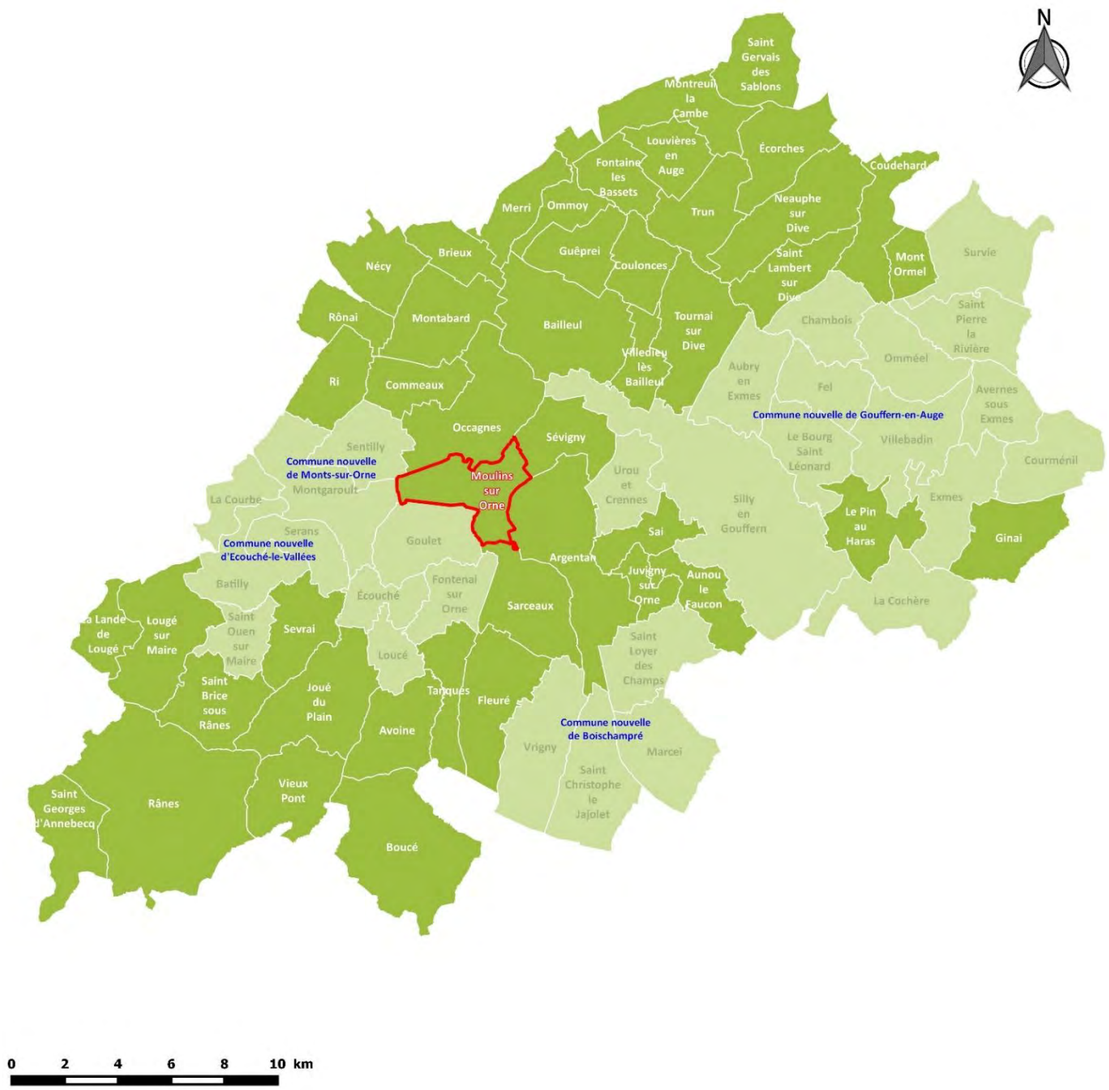


Carte 1 : Localisation à l'échelle de la France



Carte 2 : Localisation à l'échelle régionale et départementale

D'une superficie de 715 km², la communauté de communes, Argentan Intercom, fédère 33 402 habitants répartis sur 49 communes : la commune de Moulins sur Orne (en rouge) fait partie de cette intercommunalité.



Carte 3 : Les communes de la Communauté de communes d'Argentan Intercom

1.2. La méthodologie

Les différentes composantes de la zone d'étude concernent le contexte social et économique, l'aménagement du territoire, la démographie, les infrastructures, de santé publique et de sécurité publique, etc. L'analyse de l'état initial consiste en une collecte de données la plus exhaustive possible à partir des différents ouvrages de référence, des différentes bases de données existantes, de la consultation des services de l'État compétents et des investigations sur le terrain, qui permettra ensuite :

- de dresser l'état actuel autour du site d'implantation du projet ;
- d'identifier les composantes susceptibles d'être affectées par le projet, ou au contraire de contraindre l'emplacement de l'implantation du projet ;
- de fournir les éléments nécessaires à l'identification et la hiérarchisation des enjeux de la zone d'étude.

Ainsi, seront abordés dans ce chapitre les thèmes suivants :

• le contexte démographique, • l'habitat et les installations de loisirs, • le contexte économique et l'emploi, • les voies de communications, • l'urbanisme réglementaire	• les canalisations de gaz et les faisceaux aériens, • les réseaux électriques, • les espaces naturels et les captages d'eau potable, • le contexte éolien.

Les thèmes sont abordés à différentes échelles. Le contexte socio-économique et l'emploi sont traités, allant de la région Normandie au territoire de la commune Moulins-sur-Orne. Le périmètre d'étude des captages d'eau est étendu également à l'échelle de la région. Les autres thèmes s'inscrivent tous au sein du périmètre éloigné, avec pour certains une limite à l'échelle du périmètre rapproché et ses abords.

1.3. Le contexte socio-économique

Avec un Produit Intérieur Brut (PIB) de 96 milliards d'euros et un PIB par habitant de 28 651 euros, la Normandie se caractérise par une part importante de l'industrie dans la création de valeur ajoutée régionale. Elle compte 1,53 million d'emplois plus concentrés que la moyenne française dans l'agriculture, l'industrie et la construction.

La Normandie bénéficie de nombreuses compétences permettant de se démarquer dans différentes filières, qu'elles soient traditionnelles, de niche ou à haute valeur ajoutée. Ainsi, la région s'illustre dans l'automobile, le pétrole et ses dérivés, l'aéronautique, les activités navales et nautiques, la pharmacie, l'agroalimentaire, la cosmétique, l'énergie, l'industrie du verre ou encore le transport et la logistique. Avec ses 225 800 établissements, le tissu économique normand est renforcé par de nombreux réseaux d'entreprises et la présence de leaders et grands groupes tels que Elle & Vire, Agrial, Danone, Renault, Peugeot-Citroën, Renault Trucks, le groupe Safran, Aptar, EDF, Areva, DCNS, GSK, Sanofi Pasteur, Vuitton…

Économie particulièrement tournée vers l'international, la Normandie réalise 35% de son PIB à l'export. De par ses spécificités industrielles, elle figure sur le podium des régions françaises pour de nombreux produits tels que les produits pétroliers, chimiques ou encore agricoles et agroalimentaires.

Avec 6,9% de l'emploi normand et 10,5% des établissements, le secteur de la construction se compose essentiellement de petites structures artisanales et est davantage tourné vers la construction de logements individuels qu'au niveau national.

Le commerce représente près de 160 000 emplois et 7,3 milliards d'euros de valeur ajoutée et est un secteur dynamique qui développe de nombreux projets de développement commercial, facteur d'attractivité pour un territoire.

Enfin, secteur majeur pour l'économie normande avec 76% de la valeur ajoutée régionale, le secteur tertiaire se caractérise dans certaines filières par des spécificités géographiques, notamment dans les transports et la logistique ainsi que dans le tourisme.

Côté tourisme, la région Normandie affiche de nombreux sites naturels, stations balnéaires, monuments, patrimoine industriel, équipements de loisirs, hébergements et grands événements d'envergure internationale... La Normandie est une destination touristique de premier plan et en fait un secteur économique majeur, générateur d'activités et d'emplois.

Pour finir, la Région Normandie s'engage sur des projets d'envergure pour devenir une région incontournable en matière d'Énergies Marines Renouvelables (EMR), d'éco-mobilité, d'équipements de santé.[1]

1.3.1. Démographie

Les derniers chiffres de l'Insee publiés en 2024 et portant sur l'année 2023, révèlent une faible dynamique de croissance pour la démographie en Normandie (+2,1% entre 2018 et 2024).

La Seine-Maritime reste le département le plus peuplé de Normandie avec 1 255 755 habitants. Cependant, la croissance de sa population reste très modérée : environ 0,2% entre 2015 et 2021, le situant en-dessous des moyennes régionale et nationale. Au contraire, le département de l'Orne perd des habitants qui compte également un solde migratoire de -0,1% entre 2022 et 2023. Ce solde n'est pas compensé par le ratio naissance-décès, qui est lui aussi négatif dans l'Orne. Le département comptait 272 872 habitants, soit 1 355 de moins qu'en 2022, soit une baisse de 0,5% de sa population totale.

Malgré cette faible dynamique démographique, la Normandie se place à la dixième région de France en terme de population avec plus de 3,3 millions d'habitants.

1.3.2. Le département de l'Orne

1.3.2.1. *Contexte économique*

Département pionnier de la révolution industrielle, l'Orne est un territoire où esprit d'initiative et réactivité sont des valeurs-clés. Le dynamisme économique du territoire s'appuie sur les technologies de pointe, les nouveaux procédés et la recherche appliquée. L'Orne accueille des entreprises compétitives et diversifiées, leaders sur les marchés français et international de nombreux secteurs.

Les principaux secteurs d'activité du département sont les suivants :

- L'agriculture : L'agriculture représente un secteur essentiel de l'emploi dans l'Orne (7,3% de la population active : un chiffre largement supérieur à la moyenne nationale). Pour conserver cette place centrale dans le panorama économique, l'agriculture ornaise s'est adaptée aux exigences du marché (cultures de vente avec la production de céréales, oléagineux, protéagineux dans les années 80). Les deux principales productions Ornaises sont le lait et la viande bovine (2/3 de la valeur des livraisons agricoles). Depuis 20 ans, les productions sont diversifiées : volailles, ovins et porcins, et aussi chevaux de selle et de course. L'Orne se classe à la première place des départements français pour l'élevage des pur-sang et des trotteurs (400 haras)
- L'agro-alimentaire : L'Orne possède une industrie agro-alimentaire solide, qui travaille en étroite collaboration avec les exploitations agricoles locales. Longtemps centrée sur l'élevage bovin et le lait, la filière a su se diversifier pour s'adapter aux exigences des consommateurs. De la PME dynamique (Fromageries Gillot, Biscuiterie de Lonlay-l'Abbaye, Laiterie Fléchard Pont Morin) aux groupes de renommée internationale (Charal, Lactalis, RicheMonts, Société Normande de Volaille, Socopa Viande, Elivia, Ariake Japan), les entreprises de l'Orne se placent sur tous les marchés.
- La plasturgie : La plasturgie est un secteur en pleine croissance, encouragé par l'Orne depuis plus de 20 ans. L'atout principal du territoire est la présence de structures de formation, l'Institut Supérieur de Plasturgie d'Alençon (ISPA) et l'IUT d'Alençon qui forment les intervenants de la production plastique, du conducteur de projets à l'ingénieur. Ces activités (fabricants, essayeurs ou réparateurs de moules et outillages, emballage, automobile, bureautique, téléphonie, électroménager, bâtiment) regroupent une cinquantaine d'entreprises, pour environ 2 000 emplois[2].
- L'industrie automobile : La construction automobile est en tête des secteurs les plus performants du paysage industriel ornais. Elle représente 10% de l'emploi industriel (22 établissements, 2 200 emplois[2]). Un des plus gros employeurs privés ornais est l'équipementier FAURECIA qui est implanté sur le site du CIRIAM, Campus Industriel de Recherche et d'Innovation Appliquées aux Matériaux basé à Flers. D'autres équipementiers de dimension internationale (Thyssen, Wagon Automotives, Magnetti Marelli...) et un nombre important de sous-traitants de rang 2 sont également présents.

1.3.2.2. *Démographie*

Les chiffres départementaux de l'Insee pour l'année 2020 montrent qu'au 1er janvier 2020, l'Orne comptait 278 475 habitants. Entre 2009 et 2020, la population ornaise s'est érodée de - 0,4 % par an en moyenne, alors que dans la région et ses deux autres départements (à l'exception de la manche), la population a augmenté. Seules les petites communes ont gagné des habitants, mais pas assez pour compenser le recul des villes moyennes et grandes.

Dans l'Orne, neuf communes sur dix ont moins de 1 000 habitants. Ces petites communes rassemblent 35% moitié de la population ornaise. Pour la plupart d'entre elles, la population augmente. Alençon, Flers, Argentan, L'Aigle et La-Ferté-Macé, les seules communes rassemblant 5 000 habitants ou plus, perdent nettement de la population. Pour l'ensemble de ces grandes communes, la population recule de – 0,7 % par an en moyenne depuis 2009.

1.3.3. La commune de Moulins-sur-Orne

La commune de Moulins-sur-Orne s'étend sur une superficie de 9,14 km² et comptait 316 habitants en 2020. Après une évolution à la hausse du nombre d'habitants entre 1975 et 1995, on constate une stagnation depuis 1999.

	1968 à 1975	1975 à 1982	1982 à 1990	1990 à 1999	1999 à 2009	2009 à 2014	2014 à 2020
Variation annuelle moyenne de la population en %	-1,4	1,2	4,0	1,6	-1,0	-0,1	0,5
due au solde naturel en %	*0,4*	*0,3*	*1,0*	*0,3*	*0,2*	*0,8*	*0,4*
due au solde apparent des entrées sorties en %	*-1,8*	*0,9*	*3,0*	*1,3*	*-1,2*	*-0,9*	*0,2*
Taux de natalité (‰)	16,3	11,0	16,5	7,7	6,7	11,1	8,6
Taux de mortalité (‰)	12,2	7,6	6,5	4,9	4,9	3,3	4,8

Les données proposées sont établies à périmètre géographique identique, dans la géographie en vigueur au 01/01/2023.
Sources : Insee, RP1968 à 1999 dénombrements, RP2009 au RP2020 exploitations principales - État civil.

Figure 1 : évolution de la population de Moulins-sur-Orne depuis 1968.

[1] www.normandie.fr

[2] https://www.orne.fr/services/panorama-economique/economie-dans-lorne

1.4. L'urbanisme

1.4.1.La compatibilité et conformité du projet avec le règlement de la zone

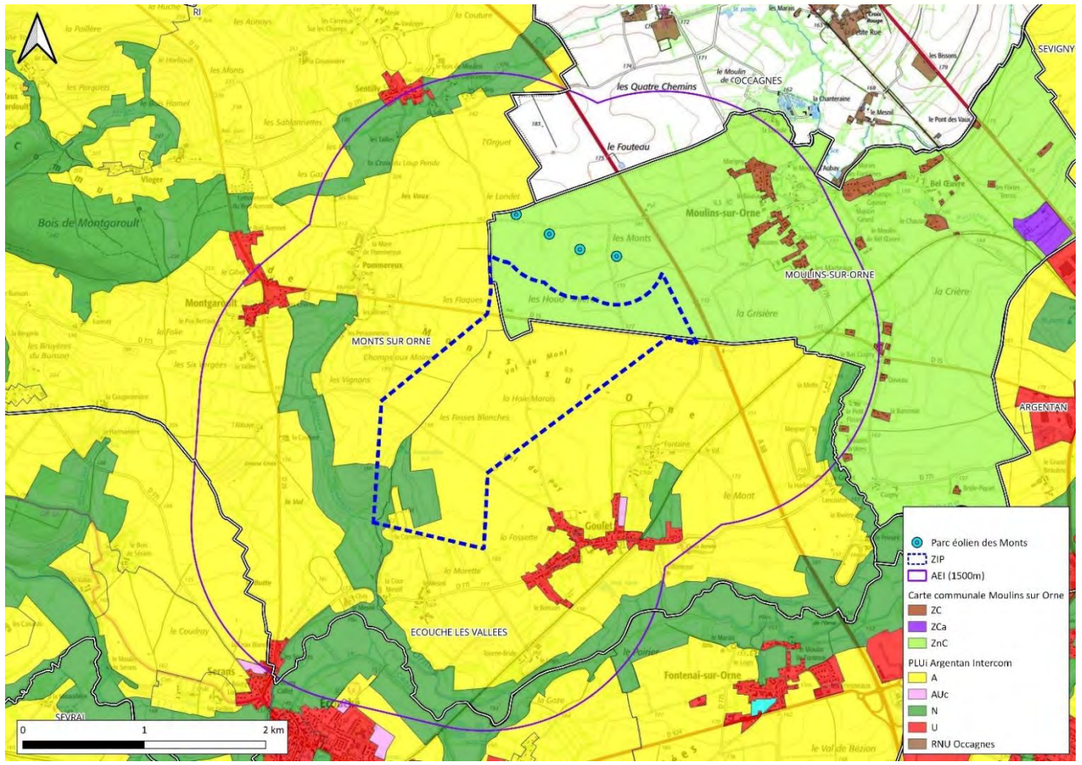
Dans un rayon 1500 mètres de la zone d'implantation potentielle, trois règlements s'appliquent :

- Sur la commune d'Occagnes, le règlement national d'urbanisme (RNU) ;
- Sur la commune de Moulins sur Orne, la carte communale ;
- Sur les communes de Monts sur Orne et Ecouché les Vallées, le PLUi d'Argentan Intercom.

La zone d'implantation potentielle du projet (ZIP) est localisée sur les communes de Moulins sur Orne et Monts sur Orne. Sur cette dernière, les zonages concernés sont en zones agricoles (A) et naturelles (N). Pour le cas de de la commune de Moulins sur Orne , tout comme le parc éolien des Monts exploité par le groupe IEL, le projet des Houdonnières est dans le zonage ZnC à savoir un secteur non ouvert à la construction sauf exceptions prévues par la loi.

- Les **Zones Non Constructibles dites "ZNC"** où les constructions ne peuvent pas être autorisées, à l'exception :
  - de l'adaptation, du changement de destination, de la réfection ou de l'extension des constructions existantes ;
  - des constructions et installations nécessaires :
    - à des équipements collectifs ou à des services publics si elles ne sont pas incompatibles avec l'exercice d'une activité agricole ou pastorale ou forestière dans l'unité foncière où elles sont implantées et ne portent pas atteinte à la sauvegarde des espaces naturels et des paysages ;
    - à l'exploitation agricole ou forestière ;
    - à la mise en valeur des ressources naturelles.

Document 1 : Règles applicables au secteur ZnC



Carte 4 : Urbanisme au sein du périmètre immédiat (1500m)

En application des dispositions d'urbanisme précitées, le projet peut être autorisé en dehors des parties urbanisées de la commune. En effet, une jurisprudence administrative constante qualifie les installations produisant de l'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent présentent un **intérêt public et collectif** du fait de leur contribution à la satisfaction d'un besoin collectif. Le Conseil d'Etat s'est prononcé à plusieurs reprises à ce sujet en ce sens. C'est par exemple le cas pour 3 arrêts rendus le 13/07/2012 par la Haute Juridiction Administrative.

De plus, les éoliennes peuvent être considérées comme nécessaires à la mise en valeur des ressources naturelles puisqu'elles permettent de valoriser l'énergie mécanique du vent afin de générer de l'électricité renouvelable. Par ailleurs, conformément à la loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement et à l'article 3 de l'arrêté du 26 août 2011, les éoliennes du projet sont implantées à une distance toujours supérieure à 500 m des constructions à usage d'habitation, des immeubles habités et des zones destinées à l'habitation définies dans les documents d'urbanisme en vigueur.

Le tableau suivant précise les articles du règlement national d'urbanisme applicable au projet et **démontre la conformité pour chaque disposition applicable à un projet éolien**.

Articles du RNU (Partie Législative et Réglementaire)	Conformité
Article L111-1 et R. 111-1 : Le règlement national d'urbanisme s'applique sur l'ensemble du territoire. Toutefois : 1° Les dispositions des articles L. 111-3 à L. 111-5 ne sont pas applicables dans les territoires où un plan local d'urbanisme, un document d'urbanisme en tenant lieu ou une carte communale est applicable ;	La commune de Moulins sur Orne dispose d'une carte communale : une carte communale ne comporte pas de règlement, et c'est donc le règlement national d'urbanisme (RNU) qui s'applique. **Le projet de parc éolien est conforme avec ces articles.**
Localisation, implantation et desserte des constructions et aménagements (Articles L111-3 à L111-13)	
Constructibilité limitée aux espaces urbanisés (Articles L111-3 à L111-5) : En l'absence de plan local d'urbanisme, de tout document d'urbanisme en tenant lieu ou de carte communale, les constructions ne peuvent être autorisées que dans les parties urbanisées de la commune. Peuvent toutefois être autorisés en dehors des parties urbanisées de la commune : 2° Les constructions et installations nécessaires à l'exploitation agricole, à des équipements collectifs dès lors qu'elles ne sont pas incompatibles avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière sur le terrain sur lequel elles sont implantées, […], à la mise en valeur des ressources naturelles et à la réalisation d'opérations d'intérêt national ; R. 111-2 : Le projet peut être refusé ou n'être accepté que sous réserve de l'observation de prescriptions spéciales s'il est de nature à porter atteinte à la salubrité ou à la sécurité publique du fait de sa situation, de ses caractéristiques, de son importance ou de son implantation à proximité d'autres installations.	Il ne fait aucun doute que les éoliennes sont des installations présentant un intérêt collectif tiré de leur « ***contribution à la satisfaction d'un besoin collectif par la production d'électricité vendue au public*** » (CE, 23 Juillet 2012 - n° 345202), et le Conseil d'Etat a confirmé en 2023 que ce sont des installations « *nécessaires au fonctionnement des réseaux d'énergie* » (CE, 20 juill. 2023, n° 467112). Par ailleurs, le Projet ne présente aucune incompatibilité avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière sur les parcelles d'implantation envisagées. Ces parcelles continueront de faire l'objet d'une exploitation agricole durant la phase d'exploitation du parc éolien. Conformément aux conclusions de l'étude d'impact et de l'étude de dangers du parc éolien des Houdonnières, le projet n'est pas de nature à porter atteinte à la salubrité ou à la sécurité publique. **Le projet de parc éolien est conforme avec cet article**.
Constructibilité interdite le long des grands axes routiers (Articles L111-6 à L111-10) 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.	La distance entre l'autoroute et l'éolienne la plus proche est de 385m (1,92 fois la hauteur hors-tout) soit une distance de sécurité suffisante. La distance entre la RD15 est l'éolienne la plus proche est de 205m. **Le projet de parc éolien est conforme avec cet article**.
Desserte (Articles L111-11 à L111-13) - Lorsque, compte tenu de la destination de la construction ou de l'aménagement projeté, des travaux portant sur les réseaux publics de distribution d'eau, d'assainissement ou de distribution d'électricité sont nécessaires pour assurer la desserte du projet, le permis de construire ou d'aménager ne peut être accordé si l'autorité compétente n'est pas en mesure d'indiquer dans quel délai et par quelle collectivité publique ou par quel concessionnaire de service public ces travaux doivent être exécutés. - Les bâtiments, locaux ou installations soumis aux dispositions des articles L. 421-1 à L. 421-4 ou L. 510-1, ne peuvent, nonobstant toutes clauses contractuelles contraires, être raccordés définitivement aux réseaux d'électricité, d'eau, de gaz ou de téléphone si leur construction ou leur transformation n'a pas été, selon le cas, autorisée ou agréée en vertu de ces dispositions.	Le raccordement électrique du projet des Houdonnières sera réalisé par ENEDIS après obtention de l'ensemble des autorisations administratives nécessaires au projet. Le raccordement est prévu au poste de livraison de Thiot. La durée des travaux de raccordement est généralement comprise entre 1 et 3 mois. Le projet éolien est soumis à une procédure d'autorisation environnementale, objet du présent dossier. **Le projet de parc éolien est conforme avec ces articles**.
Densité et reconstruction des constructions (Articles L111-14 à L111-15) et Performances environnementales et énergétiques (Articles L111-16 à L111-18) et R111-23 à R111-24-1	
Au sens du code de l'urbanisme, les éoliennes ne constituent pas des "constructions" mais des "installations techniques". La notion de construction est définie par la fiche technique 13 du Lexique National de l'Urbanisme comme un ouvrage générant un espace utilisable par l'Homme. A contrario, les installations techniques comme les éoliennes n'ont pas vocation à créer un tel espace. Cette qualification a été confirmée par le ministère du logement dans sa fiche technique de 2017 sur la réforme des destinations, qui précise que les éoliennes doivent être réglementées en tant qu'installations. Une réponse ministérielle du 8 juin 2021 réaffirme également que "l'éolienne constituée des pales, du mât et de la nacelle répond à la définition d'une installation" au sens du code de l'urbanisme. Par conséquent, les règles d'implantation des articles L111-14 à L111-15 qui s'appliquent spécifiquement aux "constructions" ne concernent pas les éoliennes du projet, qui relèvent du régime des installations techniques. Leur implantation n'est donc pas soumise aux contraintes de densité et reconstruction prévues par cet article. **Le projet de parc éolien est conforme avec ces articles.**	
Réalisation d'aires de stationnement (Articles L111-19 à L111-21) et (Articles R111-25 à R111-25-19)	
Aucun article applicable aux éoliennes et à leurs aménagements pour la partie législative. Le projet éolien n'ayant ni pour objet la construction d'un bâtiment destiné à l'habitation, ni celle d'une installation commerciale ouverte au public, le Règlement National d'Urbanisme (RNU) n'impose pas la réalisation d'aires de stationnement. Cependant, un stationnement des véhicules de maintenance sera possible sur les plateformes des éoliennes ainsi qu'à proximité du poste de livraison.	
Préservation des éléments présentant un intérêt architectural, patrimonial, paysager ou écologique (Articles L111-22 à L111-23 et R111-26 à R111-30)	
Sur un territoire non couvert par un plan local d'urbanisme ou un document d'urbanisme en tenant lieu, le conseil municipal peut, […] identifier et localiser un ou plusieurs éléments présentant un intérêt patrimonial, paysager ou écologique et définir, si nécessaire, les prescriptions de nature à assurer leur protection.	Le projet éolien des Houdonnières n'impacte aucun élément présentant un intérêt architectural, patrimonial, paysager ou écologique identifié par la carte communale de Moulins sur Orne. **Le projet de parc éolien est conforme avec cet article.**

Le permis ou la décision prise sur la déclaration préalable doit respecter les préoccupations d'environnement définies aux articles L. 110-1 et L. 110-2 du code de l'environnement. Le projet peut n'être accepté que sous réserve de l'observation de prescriptions spéciales si, par son importance, sa situation ou sa destination, il est de nature à avoir des conséquences dommageables pour l'environnement. Ces prescriptions spéciales tiennent compte, le cas échéant, des mesures mentionnées à l'article R. 181-43 du code de l'environnement.	Le projet a été conçu en tenant compte des principes de protection de l'environnement définis aux articles L.110-1 et L.110-2 du Code de l'environnement. Une étude d'impact a été réalisée, identifiant les effets du projet et proposant des mesures pour éviter, réduire et compenser les impacts. Les prescriptions spéciales nécessaires sont intégrées au projet (bruit, paysage, biodiversité). Ainsi, le projet respecte les préoccupations environnementales et s'inscrit dans une démarche de développement durable. **Le projet de parc éolien est conforme avec cet article.**
Mixité sociale et fonctionnelle (Article L111-24)	
Non applicable aux éoliennes et à leurs aménagements	
Camping, aménagement des parcs résidentiels de loisirs, implantation des habitations légères de loisirs et installation des résidences mobiles de loisirs et des caravanes (Articles L111-25 et R111-31 à R111-50)	
Non applicable aux éoliennes et à leurs aménagements	
Dispositions relatives aux résidences démontables constituant l'habitat permanent de leurs utilisateurs (Article R111-51)	
Non applicable aux éoliennes et à leurs aménagements	
Dispositions particulières à la Guadeloupe, la Guyane, la Martinique, La Réunion et Mayotte (Articles R111-52 à R111-53)	
Non applicable aux éoliennes du projet des Houdonnières et à leurs aménagements	
Friches (Articles L111-26 et D111-54 à D111-55)	
Non applicable aux éoliennes et à leurs aménagements	
Installations de production d'énergie photovoltaïque sur des terrains agricoles naturels et forestiers (Articles L111-27 à L111-34 et R111-56 à R111-64)	
Non applicable aux éoliennes et à leurs aménagements	
Partie Réglementaire (Articles R111-1 à R111-64)	
R. 111-3 : Le projet peut être refusé ou n'être accepté que sous réserve de l'observation de prescriptions spéciales s'il est susceptible, en raison de sa localisation, d'être exposé à des nuisances graves, dues notamment au bruit.	Le projet a fait l'objet d'une étude acoustique. Les émergences sonores maximales ne dépasseront pas 5 dB(A) en période diurne et 3 dB(A) en période nocturne. **Le projet de parc éolien est conforme avec cet article.**
R. 111-4 : Le projet peut être refusé ou n'être accepté que sous réserve de l'observation de prescriptions spéciales s'il est de nature, par sa localisation et ses caractéristiques, à compromettre la conservation ou la mise en valeur d'un site ou de vestiges archéologiques.	Conformément aux conclusions de l'étude d'impact du parc éolien des Houdonnières, le projet n'est pas de nature à compromettre la conservation ou la mise en valeur d'un site ou de vestiges archéologiques. **Le projet de parc éolien est conforme avec cet article.**
R. 111-5 : Le projet peut être refusé sur des terrains qui ne seraient pas desservis par des voies publiques ou privées dans des conditions répondant à son importance ou à la destination des constructions ou des aménagements envisagés, et notamment si les caractéristiques de ces voies rendent difficile la circulation ou l'utilisation des engins de lutte contre l'incendie. Il peut également être refusé ou n'être accepté que sous réserve de prescriptions spéciales si les accès présentent un risque pour la sécurité des usagers des voies publiques ou pour celle des personnes utilisant ces accès. Cette sécurité doit être appréciée compte tenu, notamment, de la position des accès, de leur configuration ainsi que de la nature et de l'intensité du trafic.	Les caractéristiques techniques et dimensionnelles des voies seront adaptées à l'importance et à la destination des constructions et des aménagements envisagés. Le projet éolien des Houdonnières respecte les recommandations du SDIS pour garantir la circulation des engins de secours, grâce à sa configuration et ses infrastructures adaptées, tant en phase de chantier qu'en exploitation. Le réseau routier existant permet déjà l'accès aux parcelles pour les engins agricoles (tracteurs, moissonneuses, ensileuses, etc.). L'accès aux éoliennes et à leurs plateformes se fait depuis la voie publique. Les voies d'accès, existantes ou à créer, auront une largeur minimale de 5m pour accueillir les convois exceptionnels nécessaires au transport des éléments des éoliennes (pales, mâts, nacelles), et leur portance sera vérifiée pour supporter des charges élevées. Situé en plaine, le projet bénéficie de pentes très faibles, bien inférieures au seuil recommandé de 15 %. Enfin, en l'absence d'obstacles contraignants (bois, haies, etc.), la hauteur libre des voies est supérieure à 3,5 mètres, comme conseillé par le SDIS. Ainsi, les chaussées respecteront pleinement les exigences du SDIS pour la circulation des secours. Ces dispositions sont notamment précisées au sein des Partie 6 (plans) et Partie 5 (Etude de dangers).
R. 111-6 : Le permis ou la décision prise sur la déclaration préalable peut imposer la réalisation de voies privées ou de tous autres aménagements particuliers nécessaires au respect des conditions de sécurité mentionnées au deuxième alinéa de l'article R. 111-5.	Des voies d'accès adaptées à la destination des installations sont prévues par le projet des Houdonnières. **Le projet de parc éolien est conforme avec cet article.**
R. 111-7 : Le permis ou la décision prise sur la déclaration préalable peut imposer le maintien ou la création d'espaces verts correspondant à l'importance du projet.	Pour le projet des Houdonnières, IEL ENR 156 propose la plantation de plus de 2000 ml de haies. **Le projet de parc éolien est conforme avec cet article.**
R. 111-8 à R 111-12 : Prescriptions relatives à l'alimentation en eau potable et l'assainissement des eaux usées	Le projet ne nécessite aucun réseau d'alimentation en eau ou de rejet d'eaux usées.

	Le projet de parc éolien est conforme avec cet article.
R. 111-13 : Le projet peut être refusé si, par sa situation ou son importance, il impose soit la réalisation par la commune d'équipements publics nouveaux hors de proportion avec ses ressources actuelles, soit un surcroît important des dépenses de fonctionnement des services publics.	Le projet éolien des Houdonnières n'impose à la commune de Moulins sur Orne aucune dépense publique, le projet étant intégralement financé par IEL ENR 156. Au contraire, le projet permettra à la commune de bénéficier de retombées économiques estimées à près de 44 000 euros par ans. **Le projet de parc éolien est conforme avec cet article.**
R. 111-14 : En dehors des parties urbanisées des communes, le projet peut être refusé ou n'être accepté que sous réserve de l'observation de prescriptions spéciales s'il est de nature, par sa localisation ou sa destination : 1° A favoriser une urbanisation dispersée incompatible avec la vocation des espaces naturels environnants, en particulier lorsque ceux-ci sont peu équipés ; 2° A compromettre les activités agricoles ou forestières, notamment en raison de la valeur agronomique des sols, des structures agricoles, de l'existence de terrains faisant l'objet d'une délimitation au titre d'une appellation d'origine contrôlée ou d'une indication géographique protégée ou comportant des équipements spéciaux importants, ainsi que de périmètres d'aménagements fonciers et hydrauliques ; 3° A compromettre la mise en valeur des substances mentionnées à l'article L. 111-1 du code minier ou des matériaux de carrières inclus dans les zones définies à l'article L. 321-1 du même code.	Le projet éolien des Houdonnières à pour destination la production d'énergie renouvelable. Il ne s'agit pas de la construction d'un bâtiment, mais de l'implantation **d'installations techniques**. L'implantation des éoliennes n'entraîne pas la cessation des activités agricoles sur les parcelles concernées, celles-ci étant maintenues durant toute la phase d'exploitation. Par ailleurs, aucune zone d'extraction de substances minières ou de matériaux de carrière n'est identifiée sur le périmètre du projet. Ainsi, le projet respecte la vocation agricole des terrains et n'affecte pas l'exploitation des ressources naturelles du site. **Le projet de parc éolien est conforme avec cet article.**
R. 111-15 à R111-19: Implantation des constructions les unes par rapport aux autres	Au sens du code de l'urbanisme, les éoliennes ne constituent pas des "constructions" mais des "installations techniques". Ces dispositions ne sont donc pas applicables. **Le projet de parc éolien est conforme avec cet article.**

Tableau 1 : Conformité à la carte communale de Moulins sur Orne et au RNU.

Au regard des réponses apportées aux articles du RNU**, le projet éolien Les Houdonnières est conforme au document d'urbanisme en vigueur sur la commune de Moulins sur Orne.**

1.4.2.Le respect des distances aux zones destinées aux habitations

L'article L515-44 du code de l'environnement relatif aux des zones destinées à l'habitation définies dans le projet de plan local d'urbanisme stipule 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. »

A la date du dépôt de la Demande d'Autorisation Environnementale (DAE), les habitations riveraines de Monts-sur-Orne sont inscrites dans le PLUi d'Argentan Intercom, celles d'Occagnes sont soumises aux règles du RNU et les habitations de Moulins-sur-Orne sont implantées au sein d'une carte communale. **La zone d'implantation potentielle respecte la distance minimum de 500 mètres.**

1.5. Les hameaux situés à proximité

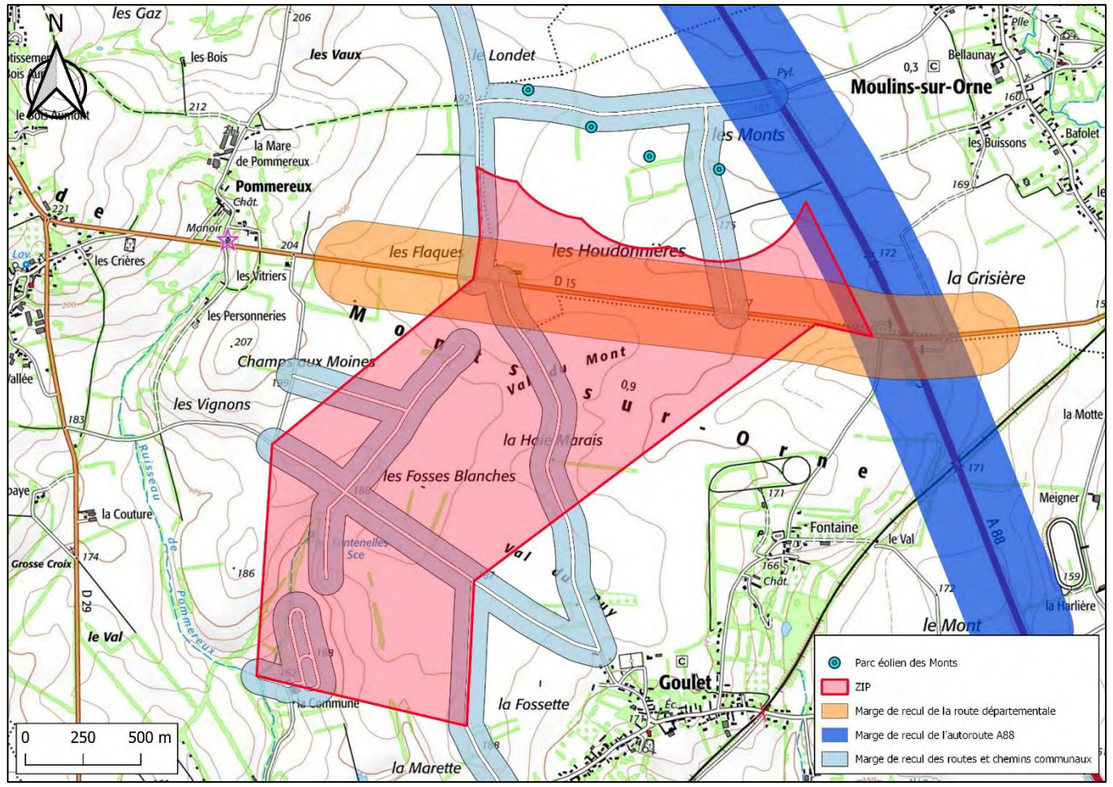
Les hameaux les plus proches de la zone d'étude sont localisés

- À l'ouest par les hameaux de Pommereux et la Mare de Pommereux, situé à Montgaroult (nouvelle commune : Monts-sur-Orne) ;
- Au nord par le hameau de la Salle, situé à Sentilly (nouvelle commune : Monts-sur-Orne) ;
- A l'est par les hameaux de Marigny, Bellaunay, Les Buissons, les Marteaux, situés sur la commune de Moulins-sur-Orne ;
- Au sud par le hameau de la Fontaine, situé Goulet (nouvelle commune : Monts-sur-Orne).

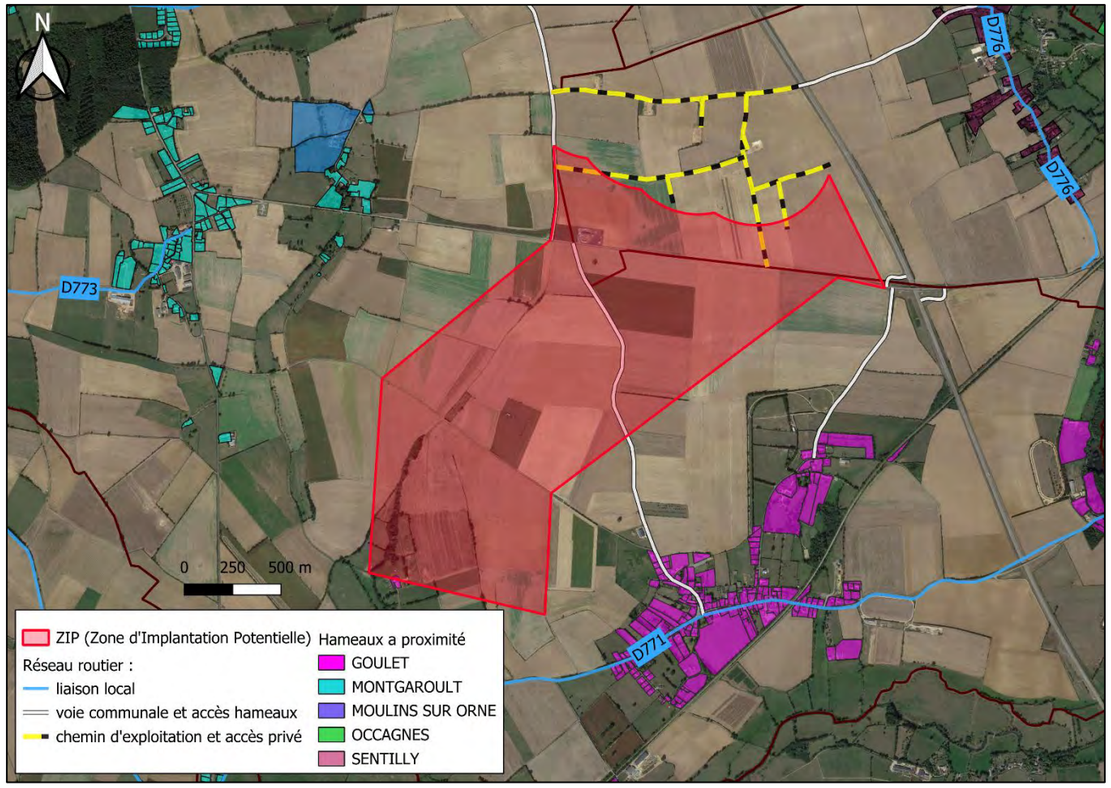
1.6. Les infrastructures

1.6.1.Le réseau routier

La ZIP est traversée par la route départementale D15 et est bordée à l'est par l'autoroute A88. La carte qui suit montre les marges à respecter vis-à-vis de ces différentes infrastructures, à savoir une hauteur sommitale d'éolienne. Ici, les marges sont de 200 m pour l'autoroute et la route départementale, et de 75 m pour les routes communales et les chemins. A noter que le parc éolien des Monts se trouve dans la marge de recul des routes et chemins communaux car le diamètre des rotors des éoliennes (D = 100m) est plus réduit.



Carte 5: Infrastructures de transport aux abords de la ZIP.



Carte 6: Localisation des hameaux et chemins privés

A l'échelle du périmètre éloigné, plusieurs axes de communication traversent la zone d'étude.

<u>Un territoire marqué par 1 axe autoroutier et 3 routes départementales structurantes</u>

Le territoire d'étude est marqué par une fréquentation routière notable car il est traversé par une autoroute et trois routes départementales :

- L'A88 traverse l'aire d'étude éloignée du nord-ouest au sud-est. Environ 10 000 véh/j passent en moyenne sur cet axe permettant de relier Falaise à Sées (A28). L'autoroute longe à l'est une partie de la zone d'implantation potentielle. L'enjeu est fort.
- La route départementale RD958 traverse en partie l'aire d'étude éloignée globalement sur le même axe que l'autoroute. Environ 6 200 véh/j transitent en moyenne sur cet axe reliant Falaise à Sées. L'enjeu est modéré.
- La route départementale RD924 traverse en partie d'est en ouest l'aire d'étude éloignée. Cet axe commence en périphérie d'Argentan et part en direction de Briouze. Environ 5 500 véh/j circulent en moyenne sur cet axe. L'enjeu est modéré.
- La route départementale RD926 part en direction vers l'est puis bifurque à mi-distance vers Nonant le Pin. Cet axe démarre en périphérie d'Argentan et draine environ 5 100 véh/j circulent en moyenne. L'enjeu est modéré.

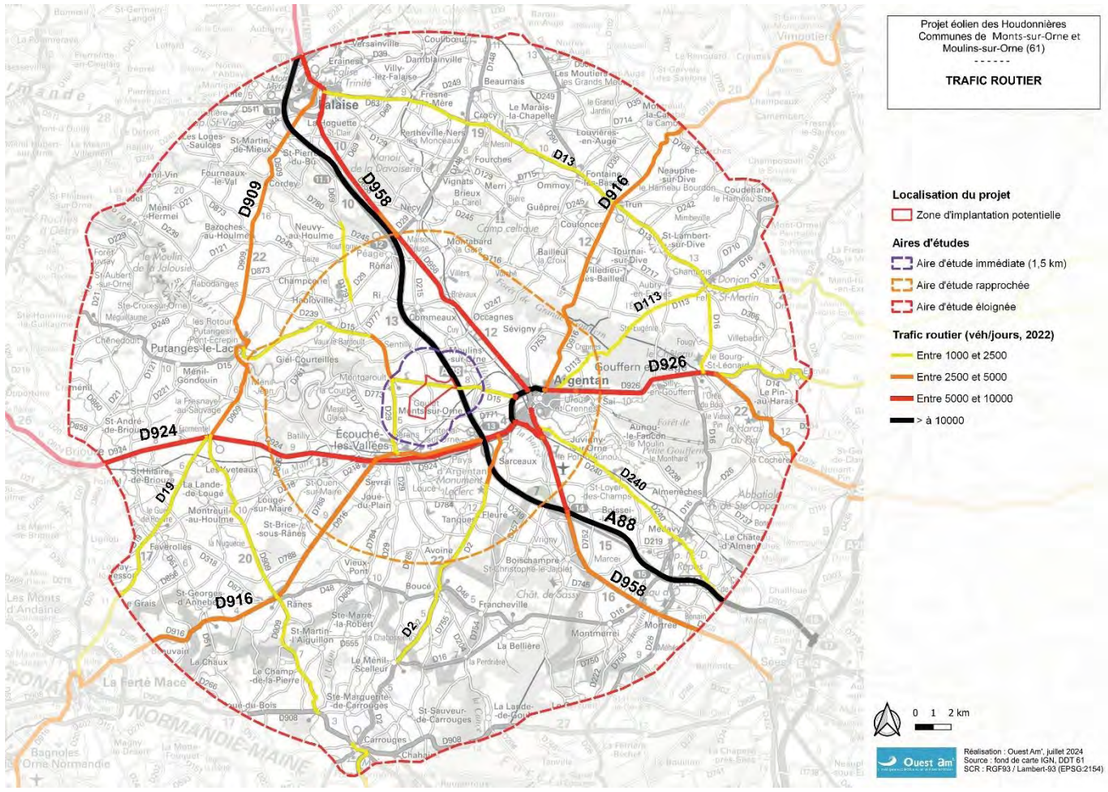
<u>Un territoire sillonné par d'autres routes départementales</u>

- La route départementale RD916 traverse en diagonal l'aire d'étude éloignée. Provenant de la Ferté Macé et allant jusqu'à Vimoutiers, cette route longe partiellement la RD924 à hauteur d'Ecouché les Vallées. Environ 4 600 véh/j circulent en moyenne sur cet axe sud-ouest/nord-est. L'enjeu est faible
- La route départementale RD909 relie Fromentel à Falaise en passant par Putanges le Lac. Avec environ 4 300 véh/j, cette route présente un enjeu faible.
- La route départementale RD958 venant de Falaise présente sur son dernier tiers une fréquentation moins importante une fois l'autoroute traversée. Le nombre de véhicules par jour est de l'ordre de 4 400. L'enjeu est faible.
- Les autres routes départementales (RD19, RD13, RD2, RD240 etc…) présentant des enjeux faibles.

<u>Dans l'aire d'étude rapprochée, un réseau de départementales sillonne le territoire et dessert les bourgs ruraux</u>

Un réseau de petites départementales très faiblement fréquentées sillonne l'aire d'étude rapprochée comme les RD239, RD784, RD781 etc… L'enjeu pour ces axes est faible à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée. Les axes évoqués précédemment parcourent aussi cette aire d'étude (A88, RD924, RD958…).

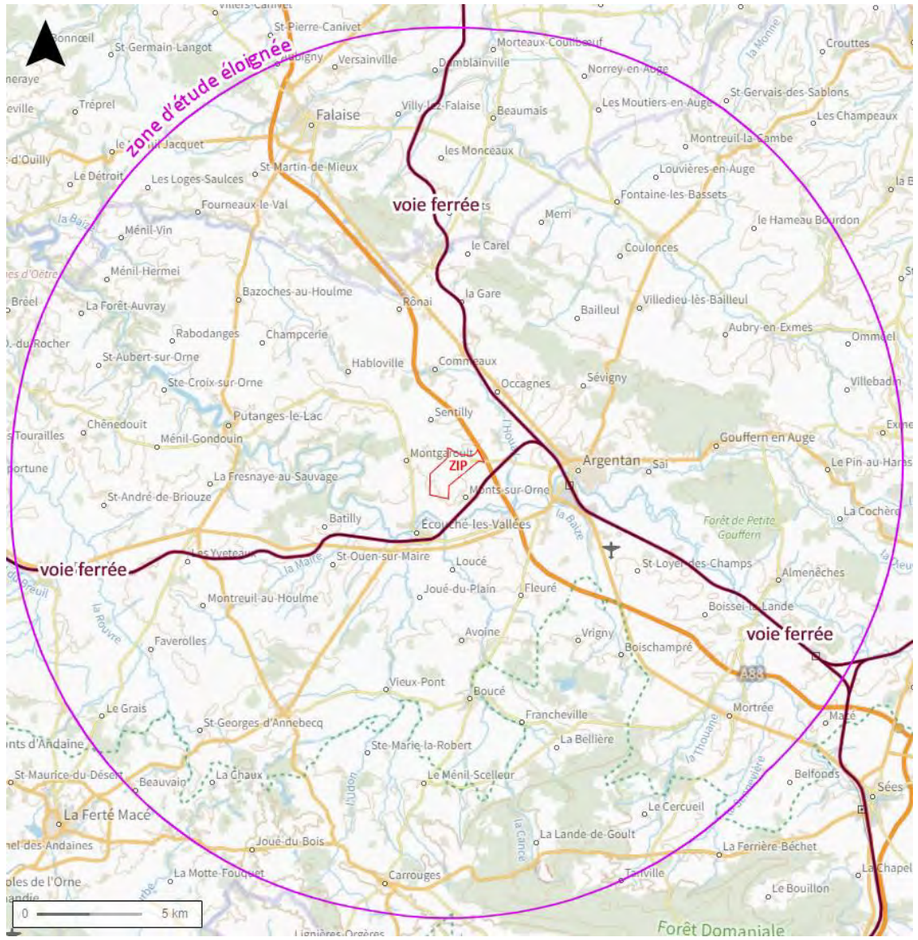
La carte ci-dessous met en évidence les axes routiers les plus fréquentés.



Carte 7 : Les axes routiers principaux
(source : OuestAm)

1.6.2.Le réseau ferroviaire

Le réseau ferré en provenance du nord de la zone d'étude éloignée relie Caen à Alençon et Dreux, en desservant des gares locales comme celle d'Argentan. Un réseau filant vers l'ouest de la zone d'étude éloignée permet de rejoindre en bout de ligne la ville de Granville. Cette ligne passe par Ecouché les Vallées puis Briouze situé en dehors de la zone d'étude. Une section de la ligne passe au minimum à 600 mètres de la zone d'implantation potentielle. L'enjeu sur le réseau ferroviaire est très faible.



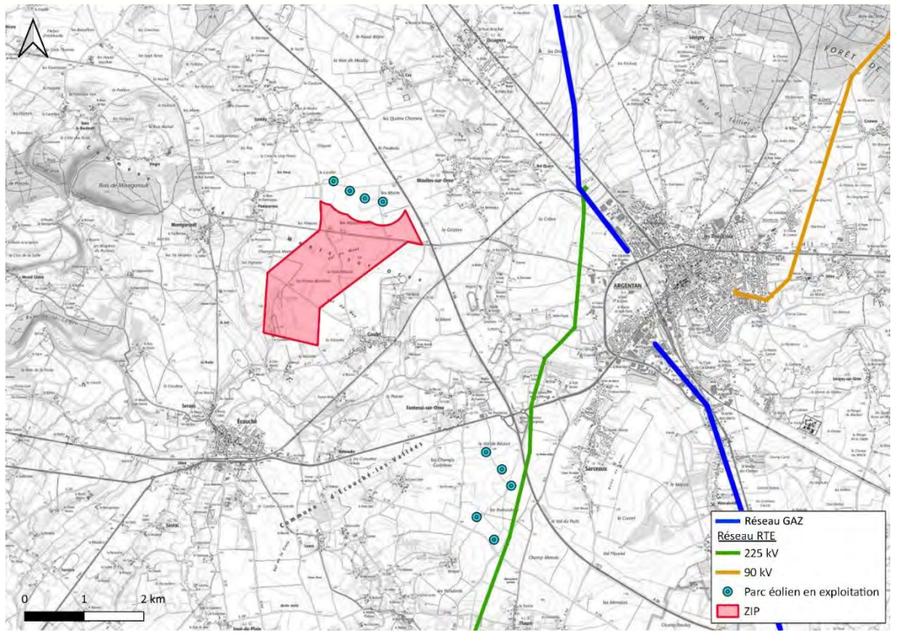
Carte 8 : Le réseau ferroviaire dans l'aire d'étude éloignée

1.6.3.Le réseau électrique

Au sein du périmètre rapproché, on note la présence d'une ligne haute tension 225kV provenant du poste source de Thiot. Cette ligne ne traverse pas la zone d'implantation potentielle (ZIP) : située à l'Est, elle est distante de plus de 2,5km. A noter une autre ligne haute tension 90kV raccordée à un poste source localisé route d'Urou – Argentan et ce à plus de 5km de la ZIP. L'enjeu concernant les lignes hautes tensions est nul.

1.6.4. Le réseau de gaz

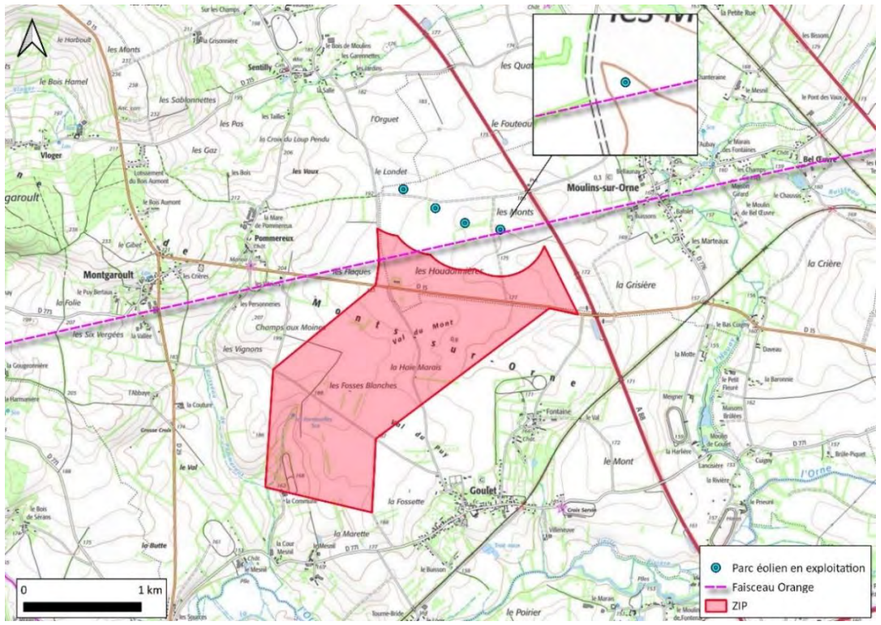
La zone d'implantation potentielle n'est traversée par aucune canalisation de transport de gaz. Le réseau de gaz le plus proche se situe à 2,8km vers l'Est de la ZIP. L'enjeu sur le réseau de gaz est nul.



Carte 9 : Localisation des réseaux RTE et Gaz

1.6.5.Les faisceaux hertziens

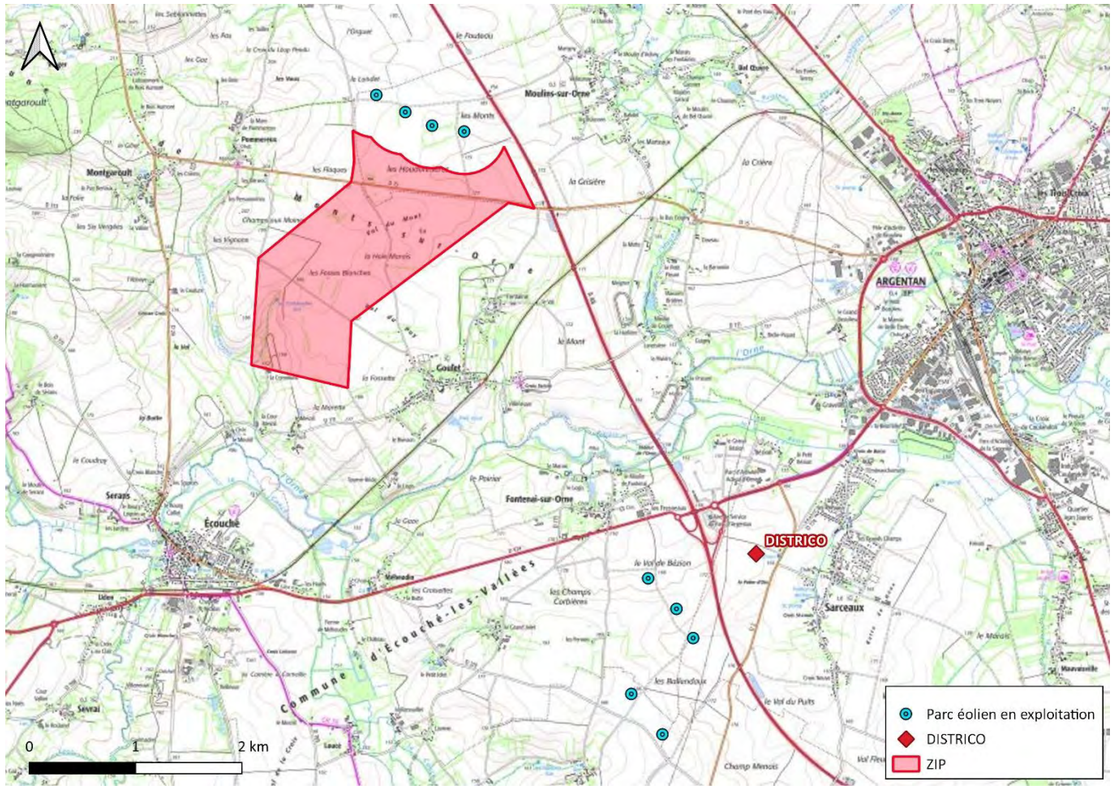
Un faisceau Orange Telecom traverse la partie nord-ouest de la zone d'implantation potentielle. Ce réseau passe au sud d'une éolienne existante du parc éolien des Monts actuellement en exploitation, sans générer de gênes sur le réseau mobile. L'enjeu sur ce réseau est modéré, il fera l'objet d'une attention particulière vis-à-vis des éoliennes.



Carte 10 : Localisation du faisceau Orange

1.6.6.Les sites ICPE

L'installation ICPE Seveso Seuil Haut la plus proche de la zone d'implantation potentielle est située à Sarceaux. Il s'agit de la société DISTRICO à environ 3,8 km de la zone d'étude. Les installations éoliennes sont soumises au régime de l'ICPE : les plus proches sont à 400 mètres au nord de la zone d'implantation potentielle, le parc éolien des Monts exploité par le groupe IEL. L'enjeu sur les sites Seveso est négligeable au regard de la distance.



Carte 11 : Localisation des sites Seveso et parc éolien en exploitation

1.6.7. Les captages d'eau potable

La section VII de l'étude d'impacts dédiée aux impacts sur l'eau, le sol et le sous-sol, détaille plus précisément les enjeux et les impacts du projet sur les captages d'eau.

Le captage d'eau potable le plus proche est stationné à environ 3km à l'Est de la zone d'implantation potentielle. En raison du caractère sensible de cet ouvrage, celui-ci ne sera pas cartographié.

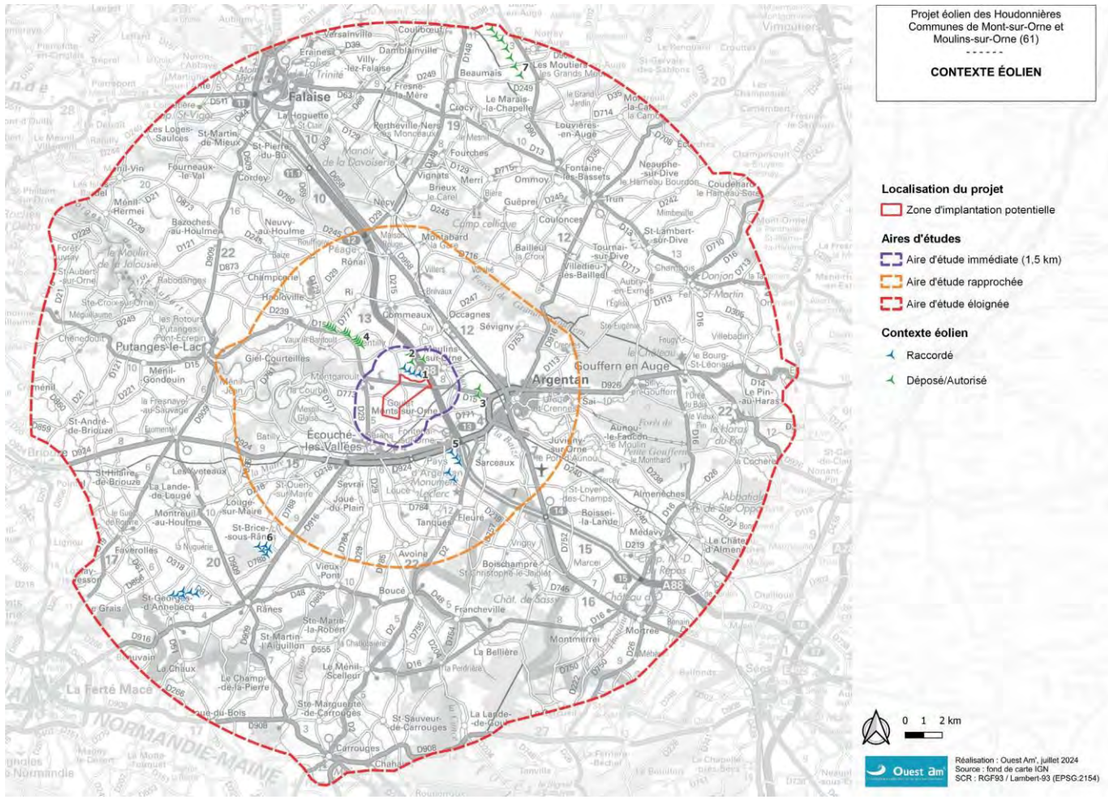
De même, aucun ouvrage privé de type forage ou puit n'est répertorié au sein de la zone d'implantation potentielle (ZIP). L'ouvrage le plus proche est un forage dont la profondeur est inconnue : il situé à 160 mètres au nord de la ZIP.

La zone d'implantation potentielle n'est concernée par aucun captage d'eau potable ou périmètres de protection de l'eau potable ou encore ouvrage privé. L'enjeu concernant les eaux potables ou les points d'eau privés est négligeable.

1.6.8.Le contexte éolien

La section IV de l'étude d'impacts dédiée aux impacts sur le paysage détaille plus précisément les enjeux du contexte éolien.

Sur l'ensemble des aires d'étude, 3 parcs éoliens sont en service avec un total de 20 éoliennes. Quatre parcs sont également autorisés ou en cours d'instruction avec un total de 23 éoliennes. Dans le cas où ces projets seraient construits, le contexte potentiel serait estimé à 7 parcs soit 43 nouvelles éoliennes.



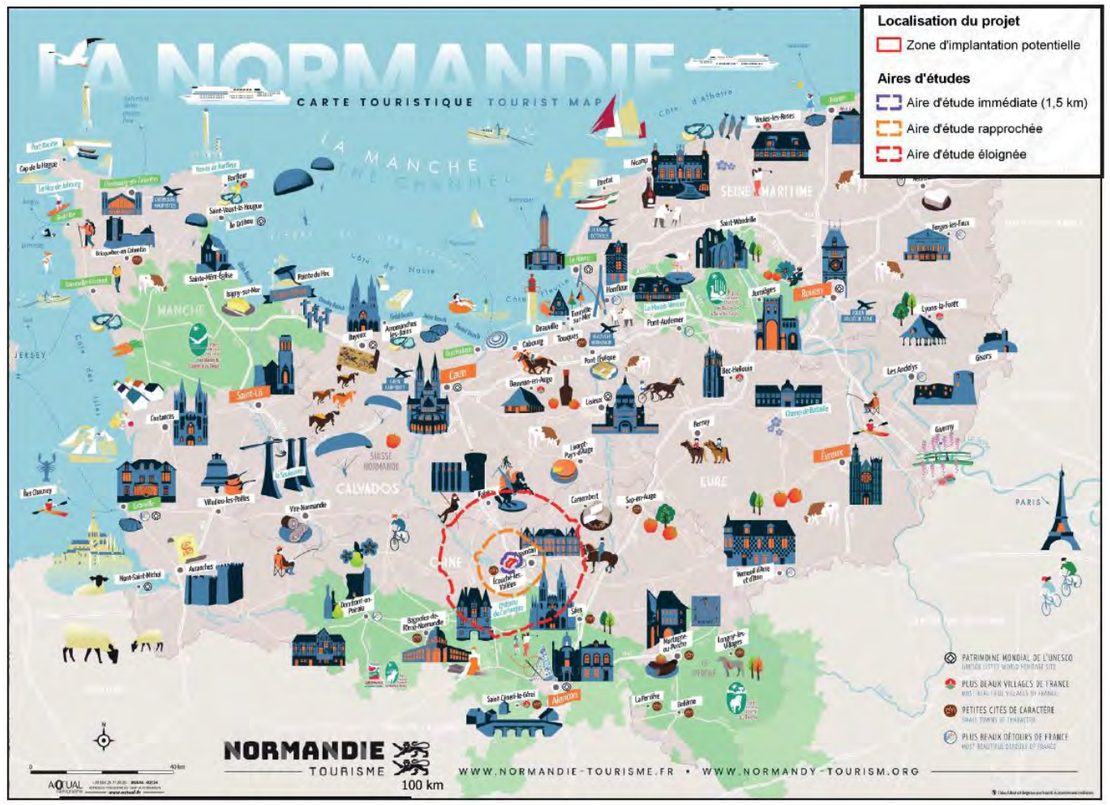
Carte 12 : Contexte éolien à l'échelle du périmètre éloigné *(source Ouest Am')*

Deux parcs en exploitation et un parc en projet sont inscrits dans le périmètre éloigné soit 18 éoliennes. Un parc en exploitation et deux parcs en projet sont localisés dans le périmètre rapproché ce qui représente au total 18 éoliennes. Enfin, dans le périmètre immédiat, un parc en exploitation existe ainsi qu'un projet au nord : il s'agit du parc éolien des Monts géré par le Groupe IEL et le projet sur la commune d'Occagnes. L'ensemble totalise 7 éoliennes.

Un certain nombre de parcs s'appuient sur les axes routiers tels que la A88 ou encore certaines routes départementales. La plupart des parcs sont positionnés à l'ouest du territoire d'Argentan, avec une zone de densification dans le secteur du parc des Monts. Le parti pris en matière de développement des parcs éoliens sur ce territoire consiste à privilégier des extensions avec pour objectif de limiter un effet d'éparpillement ou mitage des paysages. A l'inverse, cette volonté de densifier les sites existants peut créer un sentiment de saturation visuelle ou encerclement pour les bourgs et villages riverains, d'où la nécessité d'une certaine vigilance sur cet aspect particulier : cette étude est menée dans la section IV de l'étude d'impact dédiée au paysage et au patrimoine. L'enjeu concernant les effets de cumul éolien est faible.

1.6.9. Les installations de loisirs

Les abords directs de la zone d'implantation potentielle n'abritent pas d'installation de loisirs. La carte touristique de la Normandie[3] montre que les intérêts touristiques sont situés au sein du périmètre rapproché, au niveau des villes d'Argentan et Ecouché-les-Vallées. L'enjeu sur les installations de loisirs est très faible.



Carte 13 : Carte touristique de Normandie

[3] https://www.normandie-tourisme.fr/preparer-son-sejour/informations-pratiques/guides-brochures

1.6.10. Synthèse des enjeux

Le tableau ci-dessous présente les synthèses principales des enjeux du territoire :

Thème	Synthèse
Urbanisme	La zone d'implantation potentielle (ZIP) est localisée sur les communes de Monts sur Orne et Moulins sur Orne. La première dispose des règles urbanistiques définies par le PLUi d'Argentan Intercom. La seconde commune est concernée par les règles établies par la Carte Communale. Les zonages concernés au droit de la ZIP sont en zones agricoles (A) et naturelles (N), et en ZnC sur Moulins sur Orne à savoir « un secteur non ouvert à la construction sauf exceptions prévues par la loi. ». A noter que les éoliennes présentent un intérêt public et collectif du fait de leur contribution à la satisfaction d'un besoin collectif par la production d'électricité. De plus, les éoliennes peuvent être considérées comme nécessaires à la mise en valeur des ressources naturelles puisqu'elles permettent de valoriser l'énergie mécanique du vent afin de générer de l'électricité renouvelable. **Le secteur est compatible et conforme aux règles d'urbanisme en vigueur.**
Réseau routier	Le territoire est marqué par 1 axe autoroutier et 3 routes départementales structurantes : il s'agit de la A88 et des routes D958, D924 et D926. D'autres voies, plus ou moins passantes, sillonnent le territoire telles que D916, D909, D239, D784 etc… A l'échelle de la ZIP, on note la présence de la route départementale RD15 reliant Argentan à Putanges le Lac. L'autoroute A88 longe l'extrémité Est de la ZIP sans y pénétrer. Enfin, on note l'existence d'un réseau viaire secondaire caractérisé par des chemins d'exploitation agricoles ou des routes communales. Selon la voie considérée au sein de l'aire d'étude éloignée, **l'enjeu s'échelonne de fort à nul.**
Réseau ferroviaire	Le réseau ferré en provenance du nord de la zone d'étude éloignée relie Caen à Alençon et Dreux. Un réseau filant vers l'ouest permet de rejoindre en bout de ligne la ville de Granville. La section de la ligne la plus proche passe au minimum à 600 mètres de la zone d'implantation potentielle. **L'enjeu sur le réseau ferroviaire est très faible.**
Réseaux électrique, gazier et hertziens	La ligne haute tension la plus proche est distance de plus de 2,5km de la ZIP. De même, le réseau de gaz le plus proche se situe à 2,8km à l'Est de la zone d'implantation potentielle. **L'enjeu pour ces deux réseaux est nul.** Un faisceau Orange Telecom traverse la partie nord-ouest de la zone d'implantation potentielle. Ce réseau passe au sud d'une éolienne existante du parc éolien des Monts actuellement en exploitation, sans générer de gênes sur le réseau mobile. **L'enjeu sur ce réseau est modéré.**
Sites ICPE	L'installation Seveso Seuil Haut la plus proche de la zone d'implantation potentielle (3,8km) est située à Sarceaux : c'est la société DISTRICO. Le parc éolien des Monts, installation ICPE et situé à 400 mètres au nord de la ZIP est exploité par le groupe IEL. **L'enjeu sur les sites Seveso est négligeable au regard de la distance.**
Eau potable	Le captage d'eau potable le plus proche est stationné à environ 3km à l'Est de la zone d'implantation potentielle. De même, aucun ouvrage privé de type forage ou puit n'est répertorié au sein de la zone d'implantation potentielle (ZIP). **L'enjeu concernant les eaux potables ou les points d'eau privés est négligeable.**
Contexte éolien	Sur l'ensemble des aires d'étude, 3 parcs éoliens sont en service avec un total de 20 éoliennes. Quatre parcs sont également autorisés ou en cours d'instruction avec un total de 23 éoliennes. Dans le cas où ces projets seraient construits, le contexte potentiel serait estimé à 7 parcs soit 43 nouvelles éoliennes. A noter que dans le périmètre immédiat, un parc en exploitation existe ainsi qu'un projet au nord : il s'agit du parc éolien des Monts géré par le Groupe IEL et le projet sur la commune d'Occagnes. L'ensemble totalise 7 éoliennes. **L'enjeu concernant les effets de cumul éolien est faible.**
Installations de loisirs	La plupart des lieux touristiques tels que le Haras du Pin, Falaise, le couloir de la Mort ou encore le château de Carrouges sont localisés en limite de l'aire d'étude éloignée. La zone d'implantation potentielle n'abrite pas d'installations de loisirs. **L'enjeu sur les installations de loisirs est très faible.**

2. SCÉNARIOS D'IMPLANTATION ENVISAGÉS

2.1. Détermination du secteur exploité au sein de la zone d'implantation potentielle

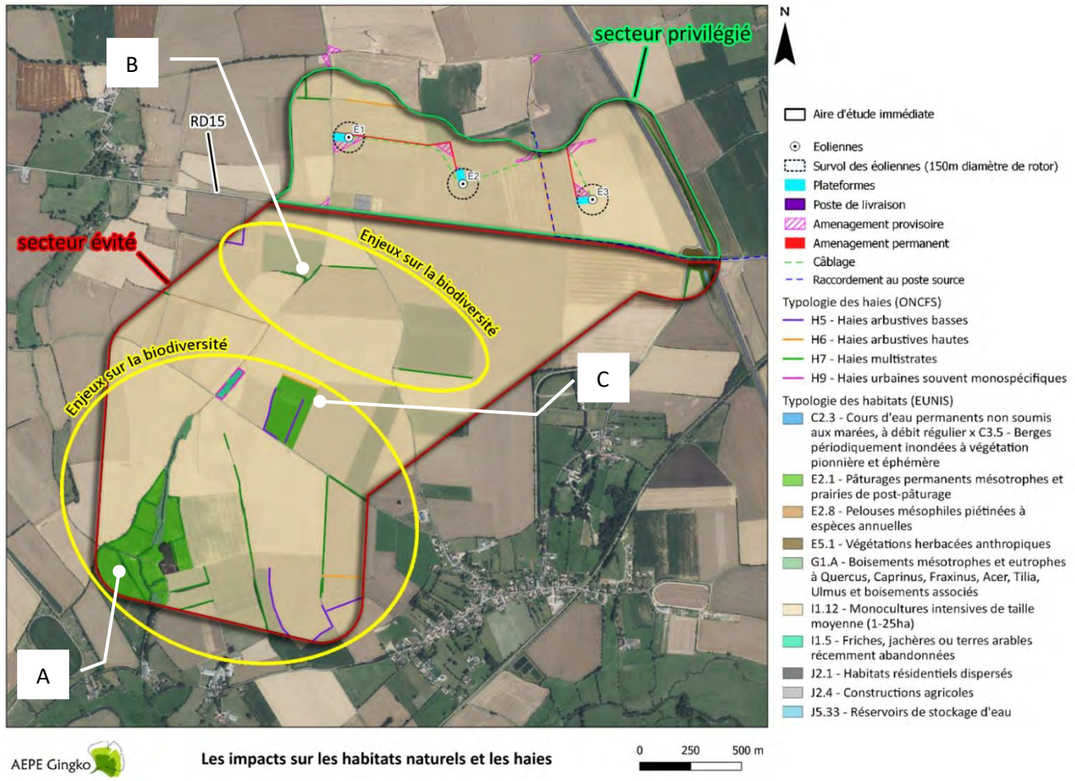
La zone d'implantation potentielle (ou ZIP) s'étend au nord de la route départementale D15 sur la commune de Moulins sur Orne et au sud de cet axe sur la commune de Monts sur Orne. L'espace de la ZIP localisé au sud de la départementale D15 concentre la majorité des enjeux environnementaux notamment liés à l'avifaune et aux chiroptères. L'application de la distance minimum de 1000m des habitations grève environ 75% de la zone au sud de la RD15. Au nord de la départementale, cette distance de 1km limite également l'espace : pour autant, la zone disponible s'étend d'est en ouest permettant de réfléchir à une implantation s'appuyant sur la ligne de force formée par le parc existant des Monts. Enfin, la partie nord de la ZIP jouxte le parc existant des Monts contrairement à la partie sud dépourvue d'éoliennes.

Depuis le monument historique protégé du manoir de Pommereux placé à l'ouest de la ZIP le long de la RD15, une large ouverture visuelle s'offre en direction de la partie sud de la zone d'implantation potentielle (cône formé par les traits noirs).

Concernant la biodiversité, tous les enjeux surfaciques forts et modérés ainsi que la majeure partie des enjeux linéaires forts sont condensés en dessous de la RD15. Seule cette zone dispose de parcelles en prairie et en pâturage. Au sein de la ZIP, plus de 4500 mètres de haies arbustives et multistrates sillonnent les terrains de cette zone. Elle dispose également d'arbres isolés (enjeu modéré) propices aux gîtes pour les chauves-souris. A l'inverse, la zone au nord de la RD15 ne compte que 200 mètres linéaire de haies arbustives et aucun arbre isolé n'est présent : la majorité de cette zone est en culture (enjeu faible).

La partie de la ZIP située au sud de la RD 15 a été évitée pour de limiter les covisibilités depuis le manoir de Pommereux mais aussi s'éloigner des enjeux environnementaux.

Cette première approche est une mesure forte d'évitement. Les scénarios proposés représentent donc à eux seuls une première mesure d'évitement limitant de fait les impacts potentiels sur le patrimoine et l'environnement.

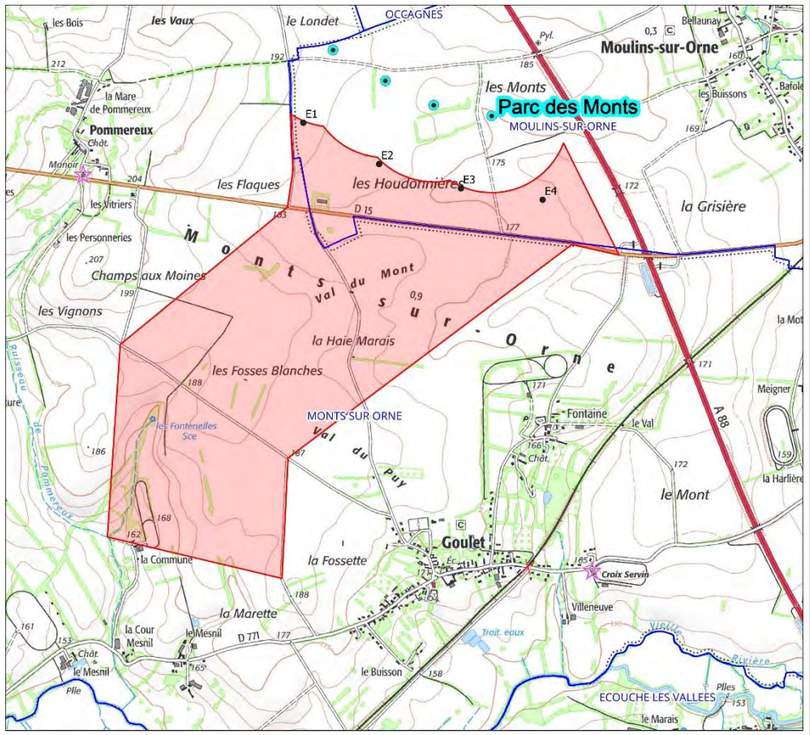


Carte 14 : Les habitats naturels, les enjeux Biodiversité et les secteurs évité/privilégié



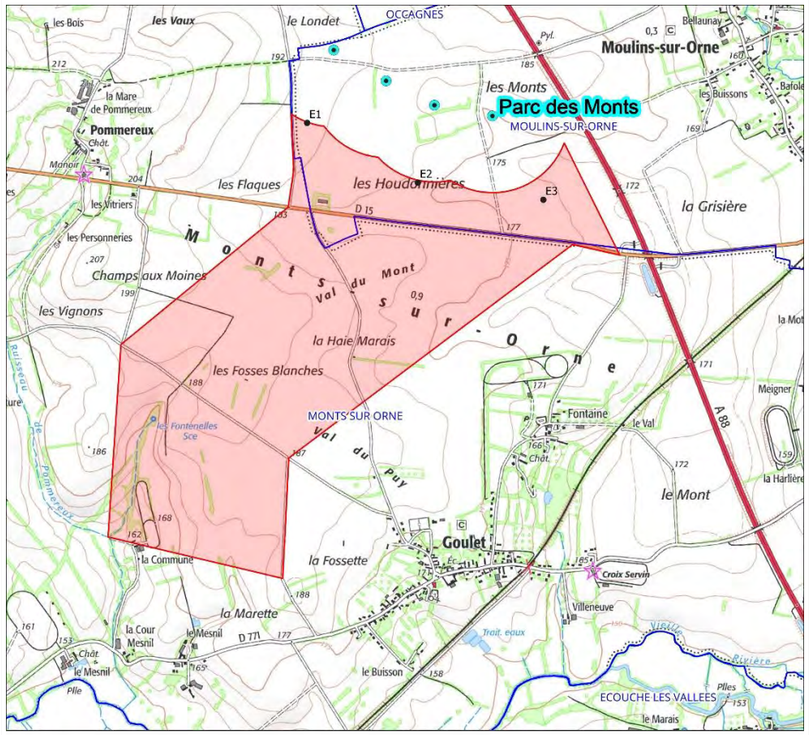
Carte 15 : Vues aériennes illustrant certaines zones évitées

2.2. Présentation des scénarios



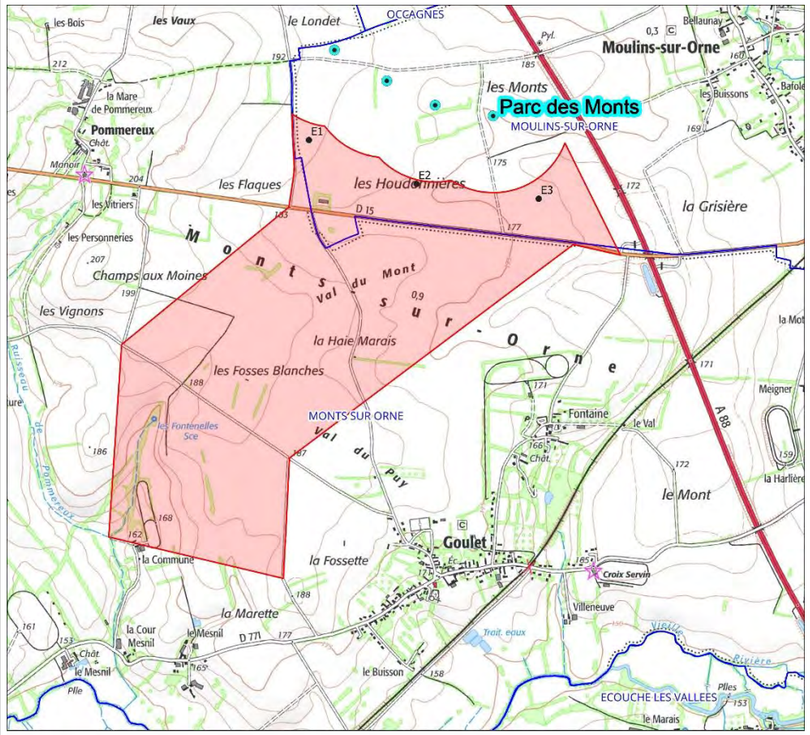
Carte 16: Scénario 1

Nombre d'éolienne : 4
Diamètre du rotor : 117 mètres
Hauteur au moyeu : 106,5 mètres
Puissance totale du parc : 12 MW
Production attendue : environ 26,3 GWh
Habitation la plus proche : Les Buissons à 1 000 m



Carte 17: Scénario 2

Nombre d'éolienne : 3
Diamètre du rotor : 150 mètres
Hauteur au moyeu : 125 mètres
Puissance totale du parc : 18 MW
Production attendue : environ 39,5 GWh
Habitation la plus proche : Les Buissons à 1 000 m



Carte 18: Scénario 3

Nombre d'éolienne : 3
Diamètre du rotor : 150 mètres
Hauteur au moyeu : 125 mètres
Puissance totale du parc : 18 MW
Production attendue : environ 39,5 GWh
Habitation la plus proche : Les Buissons à 1 020 m

2.3. Analyse multicritères et choix du scénario

Le tableau ci-dessous reprend les critères évoqués précédemment et reporte les indications chiffrées ou encore la comptabilité avec ceux-ci.

Critère	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
Nombre d'éolienne	4	3	3
Surfaces permanentes	18 680 m²	14 520 m²	14 015 m²
Surfaces temporaires	17 155 m²	19 095 m²	18 820 m²
Total des surfaces avec le raccordement électrique	36 795 m²	34 525 m²	33 640 m²
Longueur du raccordement	1 920 m	1 820 m	1 615 m
Urbanisme	Compatible	Compatible	Compatible
Distance aux habitations	1000 m	1000 m	1020 m
Les infrastructures routières	Compatible	Compatible	Compatible
Le réseau électrique	Compatible	Compatible	Compatible
La canalisation de gaz	Compatible	Compatible	Compatible
Compatibilité avec les contraintes techniques et foncières	Compatible	Compatible	Compatible
Impacts du balisage aérien	Fort	Modéré	Modéré
Production d'électricité	Environ 26,3 GWh	Environ 39,5 GWh	Environ 39,5 GWh
Retombées économiques fiscales	Environ 135 k€/an	Environ 185 k€/an	Environ 185 k€/an
Classement	**3**	**2**	**1**

Tableau 2 : Analyse multicritères

Pour les 3 scénarios, le respect des servitudes et contraintes techniques ne permet pas de réaliser de comparaison.

Malgré un nombre d'éoliennes moins élevé, les productibles des scénarios 2 et 3 sont supérieurs au scénario 1 car ces scénarios sont composés d'éoliennes proposant une puissance unitaire de 6MW (contre 3MW pour l'autre scénario).

Concernant les aspects urbanistiques, tous les scénarios sont implantés dans un zonage A « Agricole ». Avec trois éoliennes et leurs aménagements, les scénarios 2 et 3 consomment le moins d'espaces agricoles, avec un avantage pour le scénario n°3 dont les surfaces sont les plus faibles.

Concernant les retombées économiques, les scénarios 2 et 3 sont les plus contributeurs en raison notamment de la puissance installée de 18MW. Les retombées économiques pour le territoire seront significatives et contribueront aux projets locaux.

Les scénarios 1 et 2 proposent des éoliennes à une distance aux habitations d'au moins 1000 m donc supérieures à la valeur réglementaire de 500 mètres. Le scénario 3 s'écarte légèrement plus des premières maisons avec une distance de 1020 mètres.

Le scénario 1 totalise une surface permanente de 18 680 m². Les scénarios 2 et 3 sont relativement similaires car ils présentent des surfaces d'environ 1,4ha. Cependant, le scénario 3 est celui qui consomme le moins de surfaces agricoles tant en phase chantier qu'en phase d'exploitation. De plus, les éoliennes respectent un recul d'au moins 100 mètres des boisements : ce recul permet une réduction des impacts sur l'avifaune et les chiroptères.

Au regard de l'analyse, c'est le scénario 3 qui est choisi.

Les impacts socio-économiques seront alors jugés à partir de ce scénario.

3. IMPACTS ECONOMIQUES ET SOCIAUX

Après avoir retenu le scénario, nous étudions le degré d'impact de ce scénario vis-à-vis des différentes thématiques étudiées auparavant.

3.1. L'installation éolienne

3.1.1. En phase chantier

Le chantier éolien consiste à l'érection des éoliennes à l'emplacement prévu après mise en service des accès créés ou modifiés pour l'occasion, et après réalisation d'une fondation souterraine qui recevra le mat de l'éolienne.

Sur le site du chantier, le montage des différentes parties d'une éolienne est réalisé, sans qu'aucun élément de l'éolienne ne soit fabriqué sur place.

L'érection des éoliennes est une opération complexe et coûteuse, car les masses à déplacer à de grandes hauteurs sont importantes.

Le mât est érigé en 4 à 5 morceaux à l'aide d'une grue. La nacelle est alors fixée au mât. On lève ensuite la génératrice qui est boulonnée à la nacelle. Enfin, les pales sont assemblées au rotor au sol et l'ensemble est hissé puis fixé au rotor de la génératrice.

Les travaux d'érection d'une éolienne peuvent être réalisés en quelques jours, ou 2 à 3 semaines pour l'ensemble du projet éolien. Les travaux dépendent néanmoins du bon vouloir du vent… En effet le levage des pales ne se réalise qu'avec un vent inférieur à 8 m/s mesuré à la hauteur de la nacelle.



Photo 1 : Opération de levage du rotor d'une éolienne 2MW

3.1.2. En phase d'exploitation

Des opérations de maintenance périodique sont programmées tous les trois mois de fonctionnement sur chacune des éoliennes, au bout de 6 mois, tous les ans et tous les 4 ans.
Ci-dessous, se trouve un tableau récapitulatif des différents types d'opérations qui sont prévus sur les éoliennes.

Périodicité des opérations de maintenance	Types d'opération
1 ère opération au bout de 3 mois de fonctionnement (puis tous les 3 mois)	Vérification des couples de serrage, de l'état des LCTU, de l'état des pales et du dispositif de captage de foudre ;
	Vérification des niveaux d'huile ;
	Vérification de la présence, de l'état et du bon fonctionnement des équipements de sécurité ;
	Vérification de l'état des batteries du système de contrôle ; de l'état du transformateur
Tous les 6 mois	Contrôle des batteries en pied de tour (batteries remplacées tous les 5 ans),
	Contrôle de bruit et de vibrations des roulements,
	Opérations de graissage et de lubrification (paliers et roulements notamment),
	Contrôle de la qualité des huiles,
	Contrôle de la pression des circuits hydrauliques et hydropneumatiques,
	Contrôle des capteurs de vents,
	Contrôle des extincteurs.
Tous les ans	Contrôle de bon fonctionnement du pitch system,
	Remplacement de certains filtres (à huile, à air sur les armoires électriques),
	Contrôle de l'usure du frein,
	Contrôle de pression du circuit de freinage d'urgence,
	Contrôle du système UPS,
	Contrôle de l'élévateur de personnes et du palan ;
Tous les 4 ans	Contrôle de couples de serrage et contrôle de la pression du circuit d'huile du multiplicateur

Tableau 3: Planning prévisionnel en phase d'exploitation

3.1.3. En phase de démantèlement

On estime pour les matériaux compris dans les éoliennes le scénario de recyclage présenté ci-dessous. Celui-ci correspond au démantèlement d'une éolienne de type V100 ou MM100.

Matériaux	Scénario
Acier	90% récupéré et 10% mise en décharge
Béton (mât)	90% récupéré et 10% mise en décharge
Fonte	90% récupéré et 10% mise en décharge
Acier inoxydable	90% récupéré et 10% mise en décharge
Acier à haute résistance	90% récupéré et 10% mise en décharge
Cuivre	90% récupéré et 10% mise en décharge
Aluminium	90% récupéré et 10% mise en décharge
Plomb	90% récupéré et 10% mise en décharge
Composants de fibre de verre	100% incinération des matériaux composites avec récupération de chaleur, les résidus sont mis en décharge
PVC - Plastiques	Mise en dépôt des parties pouvant être démontées et incinération du reste
Autres plastiques	100% incinération des déchets avec récupération de chaleur
Caoutchouc	100% incinération des déchets avec récupération de chaleur

Tableau 4 : Exemple de proportion des matériaux recyclés

La phase de recyclage comprend une évacuation de tous les éléments démantelés et la remise en état du site.

3.2. Les raccordements

3.2.1. Le poste de livraison électrique

D'une dimension externe d'environ 9 mètres de longueur, 2.5 mètres de largeur, 3,20 mètres de hauteur hors tout et 2,80 mètres au-dessus du sol, le poste de livraison contiendra toutes les armoires électriques.

Le projet éolien des Houdonnières sera équipé d'un unique poste de livraison.

La photographie ci-après permet de visualiser le type de poste de livraison que nous utiliserons pour le projet éolien.



Photo 2 : Illustration d'un poste de livraison standard (groupe SEL)



Photo 3 : Simulation du poste de livraison dans son environnement

3.2.2. Le raccordement inter-éoliennes

Les travaux de raccordement seront réalisés par des spécialistes de la VRD[4] et du Génie Electrique. Les câbles seront enterrés à 1,10m minimum avec sablage (ou enrubannage géotextile) et grillage avertisseur. Si nécessaire, la terre végétale sera préalablement décapée puis remise en place après intervention. Le raccordement suivra le tracé des chemins d'exploitation existants et/ou traversera les parcelles agricoles : une trancheuse et/ou un engin équipé d'un godet seront utilisés.

Par ailleurs, nous avons consulté les gestionnaires par le biais d'une Déclaration de Travaux afin de définir la localisation des réseaux souterrains éventuellement en présence au sein de la ZIP ou ses abords. Cette consultation permet de limiter le risque d'interférence avec les liaisons inter-éoliennes et le poste de livraison électrique.



Photo 4 : Pose de câble par trancheuse sur une parcelle privée Source : Eurovia / Actémium



Photo 5 : Pose de câble au niveau d'une voie existante

[4] Voiries et Réseaux Divers

Dans le cadre de ce projet, les travaux de raccordement électrique ne comprennent pas la construction des stations de transformation aux pieds des éoliennes puisque celles-ci sont intégrées dans chaque mât.

D'une longueur de 1615m, le raccordement des éoliennes au poste de livraison électrique se fait en souterrain :

- pour l'éolienne E1, à travers la parcelle ZL18 permettant de rejoindre l'éolienne E2 ;
- pour l'éolienne E2, à travers les parcelles ZL18, ZL17 et ZL16 jusqu'au poste de livraison implanté dans la parcelle ZL16 ;
- pour l'éolienne E3, à travers la parcelle ZN2, puis au droit d'un chemin existant pour faire la jonction avec le réseau provenant de l'éolienne E2.

Les éoliennes seront raccordées par une liaison enterrée à 100 cm de profondeur. Le raccordement a été prévu de manière à apporter le moins de gêne possible aux exploitants et limiter au maximum les impacts sur la végétation environnante. Il faut par ailleurs préciser que le câblage de communication est également installé lors de la pose des réseaux électriques : ce câblage empruntera le même parcours que le câble électrique enterré, diminuant ainsi l'impact induit.

Le poste de livraison sera positionné en bordure du chemin d'exploitation, entre les éoliennes E2 et E3, non loin du poste de livraison existant du parc des Monts.



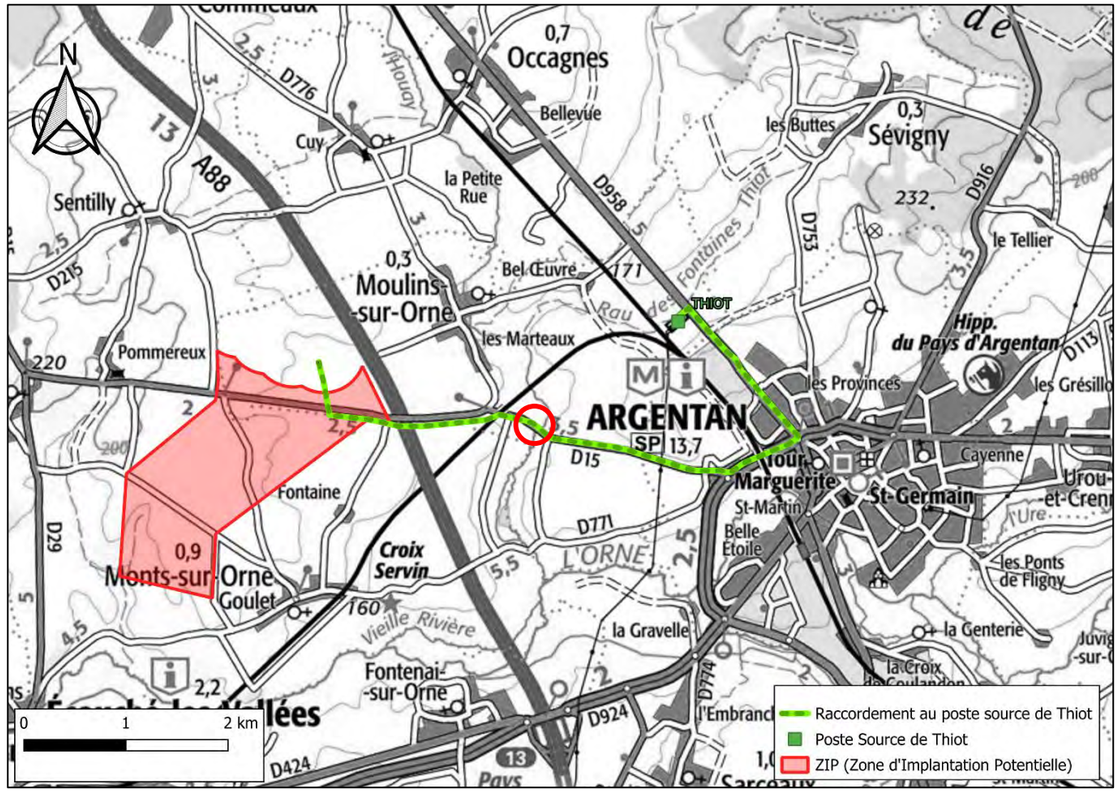
Carte 19: Carte du raccordement du projet

3.2.3. Le raccordement au poste source

Rappelons, que ce tracé définitif et réalisé par ENEDIS sera connu précisément suite à l'obtention de la proposition technique et financière fournie par ENEDIS qui peut être demandée seulement après l'autorisation du parc éolien.

En effet, il ressort de l'article L. 121-4 du Code de l'énergie que sont chargés du raccordement et de l'accès aux réseaux publics de transports et de distribution, la société gestionnaire de réseaux publics de distribution, ENEDIS et la société gestionnaire du réseau public de transport, RTE. A ce titre, le gestionnaire du réseau public de transport d'électricité, RTE est responsable du développement de ce dernier afin de permettre notamment le raccordement des producteurs au sens de l'article L. 321-6 du Code de l'énergie. Par ailleurs, la documentation technique de référence d'ENEDIS prévoit que *« pour le raccordement des installations de production,* ***ENEDIS est maître d'ouvrage de l'ensemble des travaux nécessaires au raccordement****, sauf mention contraire qui serait expressément prévue par un cahier des charges de concession en particulier ».* Par conséquent, ENEDIS, RTE ou une autorité concédante sont les seuls responsables des travaux de raccordement au réseau public de distribution d'une installation de production d'électricité. Les impacts potentiels du raccordement externe du site, reliant le poste de livraison au poste source seront évalués par ENEDIS en tant que maître d'ouvrage car ce sont eux qui définissent le choix du tracé définitif

Ce tracé sera donc connu précisément suite à l'obtention de la proposition technique et financière fournie par ENEDIS qui peut être demandée seulement après l'autorisation du parc éolien. **Néanmoins, vous trouverez ci-après le tracé possible du raccordement vers le poste source de Thiot via un câble enterré, liaison ne posant pas de contraintes techniques rédhibitoires.**



Carte 20: Scénario de raccordement au poste source envisagé.

Sur ce tracé potentiel, l'enjeu est localisé aux abords de l'Houay, cours d'eau situé dans l'emprise du site Natura 2000 « Haute vallée de l'Orne et affluents ». Les accotements sont régulièrement entretenus.

Le cours d'eau passant sous la route départementale RD15 est enjambé par un pont à hauteur du Bas Cuigny (cf. rond rouge).



Les impacts du raccordement devraient être limités car ceux-ci seront réalisés en souterrain et dans l'accotement des routes existantes. En effet les travaux de raccordement consistent en la pose d'un câble électrique souterrain dans l'accotement des voies existantes, ce qui minimise fortement les impacts sur les milieux naturels. De ce fait, aucun boisement ou haie ne sera impacté. Des engins tels qu'une tractopelle ou encore une trancheuse seront mobilisés. Cette dernière sera utilisée dans le but de faciliter et accélérer la pose de câbles triphasés 20 000 volts. Les câbles seront disposés sous voiries ou sous accotement via une tranchée d'environ 40cm de largeur et d'une profondeur d'environ 80cm minimum. Une fois le câble déroulé dans la tranchée, celle-ci est rebouchée par la terre d'excavation et compactée.

Si le gestionnaire du réseau électrique ENEDIS décide de raccorder le projet vers le poste source de Thiot, des précautions seront prises pour traverser ce ruisseau. Trois techniques seront étudiées par ENEDIS :

1. Passage par encorbellement ;
2. Passage sur le pont : découpe à la scie du trottoir béton, puis un terrassement sur le tablier à environ 50 cm avec pose de fourreaux puis reconstitution du trottoir en béton.
3. Forage dirigé sous le ruisseau à 3 mètres de profondeur (fonçage pneumatique).

Les trois solutions techniques envisageables permettent d'éviter l'atteinte du lit de l'Houay.

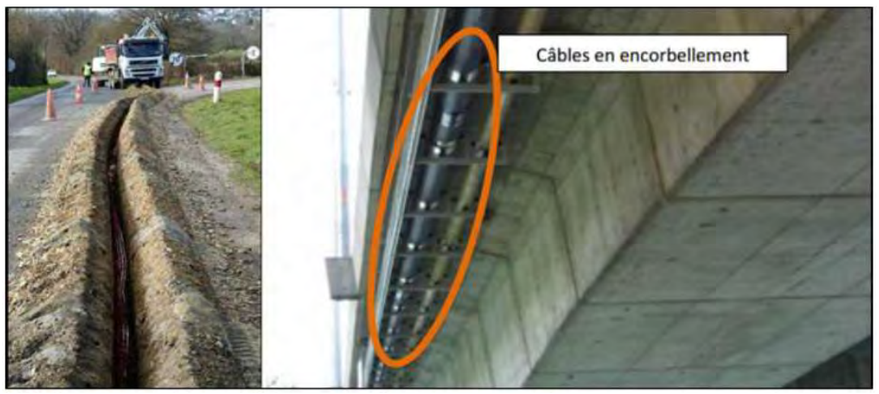
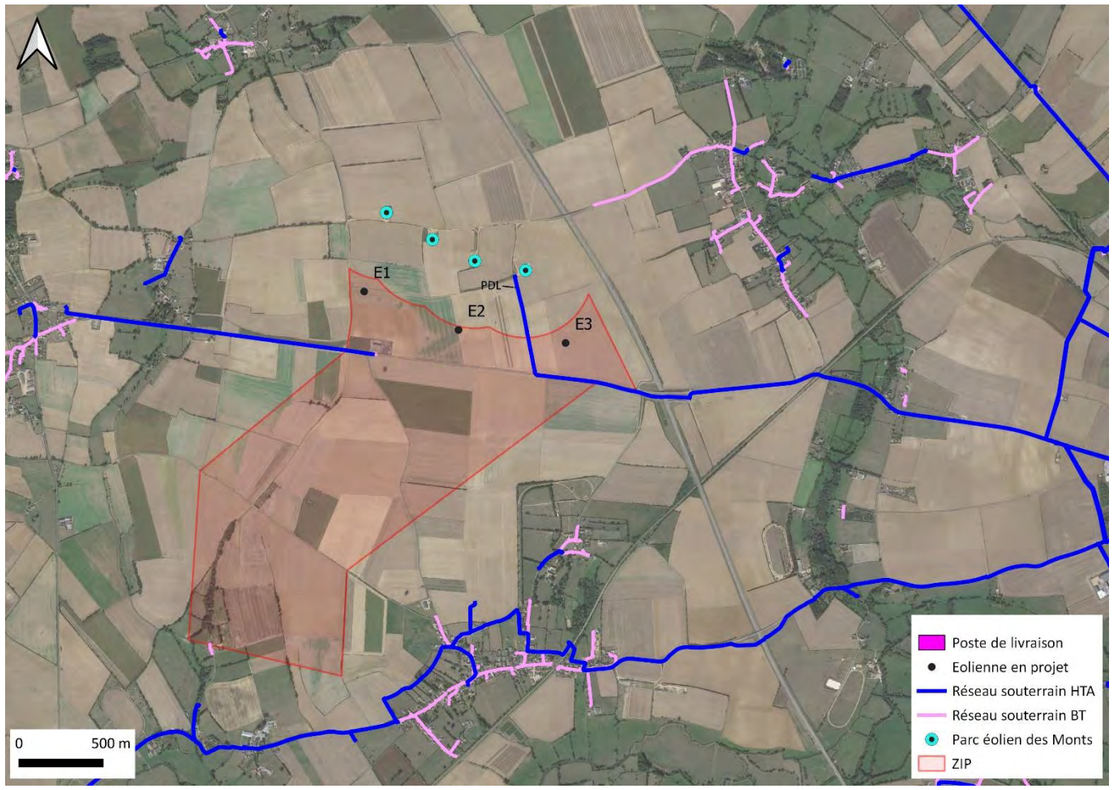


Figure 2 : Réalisation d'une tranchée en domaine public (à gauche) et passage en encorbellement (à droite)

Quel que soit le tracé retenu et le poste source sélectionné par le gestionnaire, des précautions seront prises lors du chantier pour éviter les atteintes aux milieux naturels. Le choix de la technique utilisée sera à la charge d'ENEDIS après évaluation des impacts potentiels.

Le raccordement pourra également se faire par piquetage direct sur une ligne électrique de distribution qui jouxte le secteur. La carte suivante localise les réseaux HTA et BT souterrains issus des données ENEDIS[5]



Carte 21 : Carte du réseau électrique HTA - BT

3.2.4. Le raccordement pour la communication

Comme évoqué précédemment, le câblage prévu pour le réseau de communication empruntera le même parcours que le câble électrique enterré, diminuant ainsi l'impact induit.

Ci-après, la figure représente une coupe de terrain montrant les câbles enterrés.

[5] https://data.enedis.fr/pages/cartographie-des-reseaux-contenu

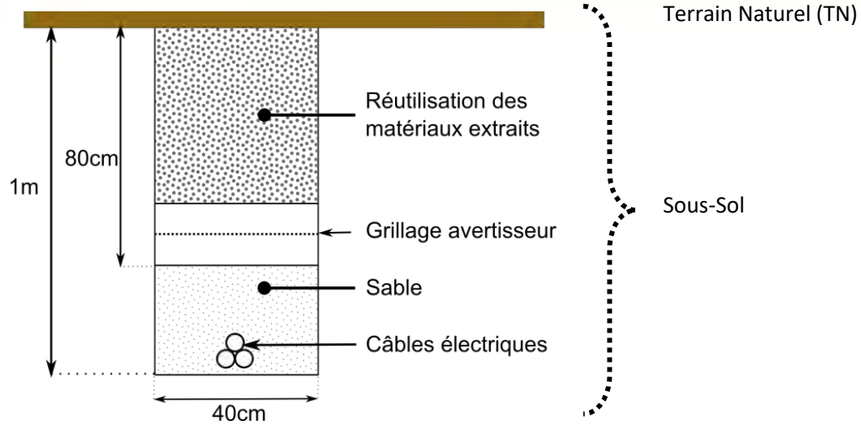


Figure 3: Coupe des câbles enterrés

3.3. Description du chantier, de l'exploitation et du démantèlement du site

Un parc éolien est une installation de production d'électricité par l'exploitation de la force du vent. Il est composé de plusieurs éoliennes et de leurs annexes :

- Chaque éolienne est fixée sur une fondation adaptée, accompagnée d'une aire stabilisée appelée «plateforme » ;
- 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.

Dans le cadre de cette section, nous verrons précisément les composantes du parc éolien des Houdonnières.

3.3.1.Les moyens mis en œuvre en phase chantier

3.3.1.1. *Moyens humains*

IEL ENR 156 sera le maitre d'ouvrage du projet éolien. Il s'appuiera alors sur les différentes entreprises choisies pour leurs compétences appropriées pour chacune des tâches menant à bien le projet. Par exemple, la société IEL ENR 156 envisage, pour chacune des prestations, de s'entourer d'entreprises qualifiées. Nous rappelons ci-dessous les différentes étapes et le nombre de personnes nécessaires à la réalisation de ces étapes en vue la mise en place des éoliennes.

- Etape de Voirie et réseaux divers (VRD) : élargissement de la voirie si nécessaire, réalisation des virages provisoires, câblage électrique inter-éolienne, câblage téléphonique… environ 6 à 7 personnes par éolienne : chauffeurs de camions bennes, conducteurs d'engins, chef de chantier ;
- Etape de ferraillage : 3 à 4 personnes par éolienne : ouvriers, chef de chantier ;
- Etape de bétonnage : environ 15 personnes par éolienne : chauffeurs de toupies, ouvriers, chef de chantier ;
- Etape d'installation électrique : environ 3 à 4 personnes par éolienne : ouvrier électriciens, conducteurs d'engins, chef de chantier ;
- Etape de transport des matériels et matériaux : environ 20 personnes par éolienne : pilotes de convois exceptionnels, chauffeurs de convois exceptionnels ;
- Etape d'érection de l'éolienne : environ 15 personnes par éolienne : ouvriers, grutiers, chef de chantier ;
- Etape de mise en service : environ 3 électriciens par éolienne ;
- Etape de sécurité : 1 à 2 personnes par éolienne : gardiens.

Soit environ 65 intervenants différents par éolienne pendant les différentes phases de chantier.

La phase de chantier nécessitant le plus grand nombre d'intervenants présents au même instant sur le site est la phase d'érection de l'éolienne lors de laquelle une quinzaine de personnes sera présente sur le site.

Le planning du chantier sera organisé de façon à ce que les différents intervenants puissent effectuer leurs missions sur chaque éolienne dans un ordre qui sera défini avec le maitre d'ouvrage.

La base-vie du chantier pourra être établie à proximité de la zone d'étude, avec la mise en place de locaux préfabriqués temporaires, notamment à des fins de vestiaires, de sanitaires, de bureaux, de stockage ou autres modules nécessaires à la bonne tenue du chantier.

3.3.1.2. *Les moyens matériels :*

Les matériels nécessaires au bon déroulement du chantier feront l'objet de contrats de sous-traitance auprès des sociétés sélectionnées par IEL ENR 156. Chaque société en charge d'un lot spécifique aura à charge de gérer ses propres équipements techniques.

Lors de la phase de chantier, les principaux éléments constituant l'arsenal technique pour l'ensemble du parc éolien des Houdonnières sont estimés de la sorte :

<u>Phase de VRD et génie civil :</u>

- Environ 80 camions bennes pour l'évacuation des matériaux ;
- Environ 4 camions par éolienne pour le ferraillage des fondations ;
- Environ 55 camions toupies par éolienne pour l'approvisionnement en béton ;
- Engins de chantier : 1 pelleteuse, 1 niveleuse, 1 rouleau, des vibreurs à ciment par éolienne
- Engins légers pour la logistique : livraison de matériel, outillages, gestion des déchets etc…

<u>Phase de construction :</u>

- Environ 48 convois exceptionnels pour la livraison des différents éléments des éoliennes et des grues ;
- Environ 20 véhicules pilotes pour accompagner les convois exceptionnels ;
- Environ 15 camions non Convoi Exceptionnel pour la livraison des éléments annexes de grutage (flèche, éléments de petites grues, poids) ;
- Environ 2 grues par éolienne.
- Engins légers pour la logistique : livraison du petit matériel, gestion des déchets, livraison de la base vie, livraison de carburant etc…



Photo 6 : Arrivée des pales sur site

3.3.1.3. *Planning prévisionnel*

Le planning suivant peut être estimé sur la base d'autres chantiers similaires. Le chantier type aura une durée d'environ **26 semaines** réparties de la manière suivante :

Planning prévisionnel		
Phases	Description	Durée approximative
Phase préparatoire	Renforcement des voies existantes Création des voies d'accès Réalisation des plateformes Réalisation des fondations Passage des réseaux (électrique et communication)	1 semaine 5 semaines 4 semaines 8 semaines 1 semaine
Edification des éoliennes	Erection du mât Fixation de la nacelle au mât Fixation du moyeu à la génératrice Assemblage pale par pale au moyeu	4 à 5 semaines (selon le vent)
Mise en service du site	Intervention des techniciens dans les éoliennes (véhicules légers empruntant les accès dédiés)	2 semaines

Tableau 5: Planning prévisionnel

3.3.2. Les moyens mis en œuvre en phase exploitation

Les travaux à effectuer lors de la phase d'exploitation concernent essentiellement les travaux périodiques d'entretien et de maintenance des éoliennes ainsi que la réparation des pannes éventuelles. Ces travaux sont réalisés à l'aide de camionnettes qui emprunteront les chemins existants.

3.3.3. Phase de démantèlement et les conditions de remise en état du site après cessation du projet

Il est difficile de prévoir avec exactitude la fin de la période d'exploitation du parc éolien. Nous pouvons toutefois évaluer cette période par rapport à la durée de vie prévue des éoliennes, qui de par la conception mécanique et électrique « simple », devrait être supérieure à 20 ans.

A l'issue de l'exploitation du parc éolien, et dans l'hypothèse où ce dernier ne ferait pas l'objet d'un repowering avec le développement d'un nouveau parc éolien en lieu et place du parc existant, il sera alors procédé à une remise à état initial du site.

La mise en service des éoliennes étant subordonnée à la constitution de garanties financières avant la mise en service du parc éolien visant à couvrir, en cas de défaillance de l'exploitant lors de la remise en état du site, les opérations de démantèlement prévues sont mentionnées à l'article R515-101 du Code de l'environnement. IEL ENR 156 s'engage vis-à-vis de la Préfecture à lui adresser une copie de l'engagement écrit de l'établissement de crédit ou de l'entreprise d'assurance.

3.3.3.1. *Contexte réglementaire*

Au-delà de l'engagement contractuel pris auprès des propriétaires, le démantèlement est garanti financièrement par la constitution par l'exploitant d'une réserve légale, conformément à l'article L.514-46 du Code de l'Environnement : « *L'exploitant d'une installation produisant de l'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent ou, en cas de défaillance, la société mère est responsable de son démantèlement et de la remise en état du site, dès qu'il est mis fin à l'exploitation, quel que soit le motif de la cessation de l'activité. Dès le début de la production, puis au titre des exercices comptables suivants, l'exploitant ou la société propriétaire constitue les garanties financières nécessaires.* ».

Les articles R.515-101 à 108 du Code de l'Environnement précisent les obligations des exploitants de parcs éoliens en termes de garanties financières et de remise en état du site.

En ce qui concerne **les modalités de remise en état**, l'arrêté ministériel du 26 aout 2011 modifié par l'arrêté du 11 juillet 2023, 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 fixe les conditions techniques de remise en état dans son article 29 :

« I. - Les opérations de démantèlement et de remise en état prévues à l'article R. 515-106 du code de l'environnement comprennent :

- *le démantèlement des installations de production d'électricité, des postes de livraison ainsi que les câbles dans un rayon de 10 mètres autour des aérogénérateurs et des postes de livraison ;*
- *l'excavation de la totalité des fondations jusqu'à la base de leur semelle. Par dérogation, la partie inférieure des fondations peut 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 2 mètres dans les terrains à usage forestier au titre du document d'urbanisme opposable et 1 m dans les autres cas. Les fondations excavées sont remplacées par des terres de caractéristiques comparables aux terres en place à proximité de l'installation ;*
- *la remise en état du site avec le décaissement des aires de grutage et des chemins d'accès sur une profondeur de 40 centimètres et le remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres à proximité de l'installation, sauf si le propriétaire du terrain sur lequel est sise l'installation souhaite leur maintien en l'état.*

II. - Les déchets de démolition et de démantèlement sont 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 sont excavées, ou 85 % lorsque l'excavation des fondations fait l'objet d'une dérogation prévue par le I, doivent être réutilisés ou recyclés.

Au 1er juillet 2022, au minimum, 35 % de la masse des rotors doivent 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 d'une installation existante, doivent 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. »*.

En ce qui concerne **les modalités des garanties financières**, l'article R.515-101 du Code de l'Environnement stipule que « *la mise en service d'une installation de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent soumise à autorisation est subordonnée à la constitution de garanties financières visant à couvrir, en cas de défaillance de l'exploitant lors de la remise en état du site, les opérations prévues à l'article R.515-106 ».*

La mise en service d'une installation de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent soumise à autorisation au titre du 2° de l'article L. 181-1 est subordonnée à la constitution de garanties financières. Par conséquent, les garanties financières seront constituées avant la mise en service industrielle du parc éolien.

Les dispositions relatives aux garanties financières mises en place par l'exploitant en vue du démantèlement de l'installation et de la remise en état du site seront conformes à l'arrêté du 26 aout 2011, modifie par l'arrêté du 11 juillet 2023, 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 formule de calcul est précisée en annexe 1 de l'arrêté :

$$M = N \times Cu$$

Où

- N est le nombre d'unités de production d'énergie (c'est-à-dire d'aérogénérateurs).

- Cu est le cout unitaire forfaitaire correspondant au démantèlement d'une unité, a la remise en état des terrains, à l'élimination ou à la valorisation des déchets générés. Ce cout est fixe à 75 000 euros pour les éoliennes d'une puissance unitaire ≤ 2.0 MW et à 75 000 + 25 000 x (P– 2) pour les éoliennes d'une puissance unitaire > 2.0 MW ; P étant la puissance de l'éolienne en MW.

L'article 31 de ce même arrêté dispose que *« l'exploitant actualise tous les cinq ans le montant de la garantie financière, par application de la formule mentionnée en annexe II au présent arrêté* ». La formule est la suivante :

$$M_n = M \times \left(\frac{Index_n}{Index_0} \times \frac{1+TVA}{1+TVA_0} \right)$$

Où

- Mn est le montant exigible à l'année n.
- M est le montant obtenu par application de la formule mentionnée à l'annexe I.
- 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 calculé sur la base 20.
- 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 %.

D'après l'article 4, l'arrêté préfectoral d'autorisation fixera le montant initial de la garantie financière et précisera l'indice de calcul.

Le montant des garanties financières initiales à constituer pour le projet des Houdonnières sera de **525 000€.** Ce montant sera actualisé tous les 5 ans, conformément à l'article 31 de cet arrêté, d'après la formule donnée dans son Annexe II. Les calculs des garanties financières initiales pour le projet éolien sont exposés ci-dessous :

- Parc éolien de 18 MW *(3 éoliennes V150 de 6 MW)* : [75 000 + (25 000 x (6-2))] x 3 = 525 000 euros

IEL ENR 156 se conformera à l'arrêté d'autorisation au titre des ICPE (document qui sera rédigé par la Préfecture). C'est ce dernier qui précisera le montant des garanties financières exigées et qui fixera les modalités d'actualisation de ce montant.

Le cautionnement pourra être mis en œuvre par le préfet :

- soit en cas de non-exécution par IEL ENR 156 des opérations de démantèlement ;
- soit en cas de disparition juridique de IEL ENR 156.

3.3.3.2. *Description du démantèlement*

La réversibilité de l'énergie éolienne est un de ses atouts. Cette partie décrit les différentes étapes du démantèlement et de la remise en état du site, conformément aux articles R.515-101 à 109 et L.515-44 à 47 du Code de l'environnement, ainsi qu'à l'article 29 de l'arrêté du 26 aout 2011 modifie, 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. Les mesures de précautions (merlons, kit anti-pollution, utilisation de la voirie existante, date de l'intervention) prises dans le cadre du chantier seront appliquées dans le cadre du démantèlement. Ces mesures sont détaillées dans les chapitres relatifs aux mesures d'évitement, de réduction et compensatoires

3.3.3.2.1. *Le démantèlement des éoliennes et des systèmes de raccordement électrique*

La première phase consiste à démonter et évacuer les équipements et les aménagements qui constituent le parc éolien :

- les éoliennes : les mâts, les nacelles, les moyeux et les pales,
- les systèmes électriques : les postes de livraison et le réseau de câbles souterrains dans un rayon de 10 m autour des aérogénérateurs et des postes de livraison.

Les mêmes équipements et engins de chantier que lors de la phase de construction devraient être utilisés. Si nécessaire, la plateforme de montage et les pistes seront remises en état pour accueillir les grues notamment. Ainsi, les engins resteront dans les zones prévues à l'effet du chantier. À ce jour, plusieurs techniques existent pour démonter les différents éléments d'une éolienne. Ces techniques pourront être amenées à évoluer avec les avancées technologiques. La plus appropriée d'un point de vue technique, environnemental et financier devra être choisie par l'exploitant, en concertation avec le constructeur. Les différents éléments de l'éolienne localisés en haut du mât (pales, moyeu, nacelle) pourront être déboulonnés et démontés, puis enlevés à l'aide d'une grue, comme lors du chantier de montage de l'éolienne. Le rotor pourra être démonté en un bloc ou bien les pales et le moyeu pourront être démontés l'un après l'autre. Pour le mat, les différents tronçons le constituant pourront être démontés l'un après l'autre, puis déposés au sol à l'aide d'une grue avant d'être évacués du site.

3.3.3.2.2. *L'excavation des fondations*

Hors cas particuliers (Cf. article 29 de l'arrêté modifie du 26 aout 2011), les fondations sont démolies dans leur intégralité. Le béton est brisé en blocs par une pelleteuse équipée d'un brise-roche hydraulique. L'acier de l'armature des fondations est découpé et séparé du béton en vue d'être recyclé. La fouille est comblée par des

terres similaires à celles trouvées sur les parcelles, ce qui permettra de retrouver les caractéristiques initiales du terrain.

3.3.3.2.3. La remise en état des terrains

Le démantèlement consiste ensuite en la remise en état de toutes les zones annexes. Cette phase vise à restaurer le site d'implantation du parc avec un aspect et des conditions d'utilisation aussi proches que possible de son état antérieur.

Les chemins d'accès créés et aménagés et les plateformes de grutage créées spécifiquement pour l'exploitation du parc éolien seront remis à l'état initial (décaissement sur une profondeur de 40 cm et remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres à proximité de l'installation), sauf si le propriétaire des terrains souhaite leur maintien en état. Les matériaux apportés de l'extérieur (géotextile, sable, graves) seront extraits à l'aide d'une pelleteuse, sur une profondeur d'au moins 40 cm et emmenés hors du site pour être stockés dans une zone adéquate ou réutilisés.

Les sols seront décompactés et griffés pour un retour à un usage agricole. Dans le cas d'un décapage des sols lors de la construction de la plateforme, de la terre végétale d'origine ou d'une nature similaire à celle trouvée sur les parcelles sera apportée.

3.3.3.2.4. La valorisation des déchets

Les éoliennes sont considérées, d'après la nature des éléments qui les composent, comme globalement recyclables ou réutilisables. Les éléments seront réutilisés, recyclés, valorisés, ou à défaut éliminés dans les filières dûment autorisées à cet effet. Pour les dossiers d'autorisation complets déposés à compter du 1er janvier 2024, au minimum 95 % de la masse totale des aérogénérateurs doit être réutilisable ou recyclable, tout ou partie des fondations incluses. De plus, pour les dossiers déposés entre le 1er janvier 2023 et le 1er janvier 2025, au minimum 45 % de la masse des rotors doit être réutilisée ou recyclée.

3.3.3.3. *Moyens humains*

IEL ENR 156 sera le maitre d'ouvrage du démantèlement. Il s'appuiera alors sur les compétences des différentes entreprises choisies pour leurs compétences appropriées pour chacune des tâches menant à bien le chantier de démantèlement. Nous rappelons ci-dessous les différentes étapes et le nombre de personnes nécessaires à la réalisation de ces étapes en vue du démantèlement.

- Etape de Voirie et réseaux divers (VRD) : réalisation des virages provisoires, contrôle de l'état des plateformes… environ 3 à 4 personnes par éolienne : chauffeurs de camions bennes, conducteurs d'engins, chef de chantier ;
- Etape de démontage des éoliennes : environ 10 personnes par éolienne : ouvriers, pilotes de grue, chef de chantier
- Etape d'évacuation des éléments de l'éolienne : environ 5 personnes par éolienne : conducteurs d'engins, conducteurs de camions, ouvriers ;
- Etape de destruction et évacuation du béton : 3 à 4 personnes par éolienne : ouvriers, conducteurs d'engins, chef de chantier ;
- Etape de tri : environ 8 personnes par éolienne : ouvriers, chef de chantier ;
- Etape d'enlèvement : environ 2 à 3 personnes par éolienne : conducteurs de camions, conducteurs d'engins, chef de chantier ;
- Etape de remise en état : environ 3 à 4 personnes par éolienne : chauffeurs de camions bennes, conducteurs d'engins, chef de chantier ;

Soit environ 37 intervenants différents par éolienne pendant les différentes phases du démantèlement.

La phase de démantèlement nécessitant le plus grand nombre d'intervenants présents au même instant sur le site est la phase de tri qui intervient en parallèle de la phase de destruction.

Le planning du démantèlement sera organisé de façon à ce que les différents intervenants puissent effectuer leurs missions sur chaque éolienne dans un ordre qui sera défini avec le maitre d'ouvrage.

3.3.3.4. *Les moyens matériels :*

Les matériels nécessaires au bon déroulement du démantèlement feront l'objet de contrats de sous-traitance auprès des sociétés sélectionnées par IEL ENR 156. Chaque société en charge d'un lot spécifique aura à charge de gérer ses propres équipements techniques.

Lors de la phase de démantèlement, les principaux éléments constituant l'arsenal technique pour l'ensemble du parc éolien des Houdonnières sont estimés de la sorte :

<u>Phase de VRD et de démontage :</u>

- Environ 80 camions bennes pour l'évacuation des matériaux ;
- 2 grues par éolienne ;
- Environ 15 camions non Convoi Exceptionnel pour l'enlèvement des éléments annexes de grutage (flèche, éléments de petites grues, poids) et les éléments des éoliennes ;

<u>Phase de démantèlement :</u>

- Environ 4 camions par éolienne pour l'évacuation du ferraillage des fondations ;
- Engins de chantier : 1 pelleteuse, 1 niveleuse, 1 rouleau, 2 brises-roches hydrauliques

3.3.4.L'accès aux éoliennes en phase chantier

Les éoliennes sont toutes situées sur des parcelles agricoles. Les accès aux éoliennes doivent en priorité se situer aux abords des accès existants, ce qui est le cas pour la plupart des aménagements envisagés pour le chantier.

3.3.4.1. *Acheminement des éoliennes*

Les éoliennes seront acheminées par convois exceptionnels depuis leur lieu de fabrication ou depuis un port suffisamment important pour accueillir de telles machines. L'accès au site se fera par le réseau routier national puis par la route départementale RD15.

3.3.4.2. *Les chemins d'accès et aménagements provisoires*

L'accès au site se fera par la route départementale RD15 situé au sud du projet. Depuis cette route départementale, l'accès se fera via :

- pour l'éolienne E1, la route reliant la RD15 à Sentilly ;
- pour l'éolienne E2, via l'aménagement au sud de E1, le passage sur un chemin existant légèrement élargi permettant de desservir le chemin d'accès créé ;
- pour l'éolienne E3, comme pour E1 et E2, la voie en direction de Sentilly puis l'accès existant desservant notamment le parc éolien des Monts exploité par le Groupe IEL ; l'accès passe à proximité du poste de livraison du projet puis prend la direction de l'Est sur un chemin existant.

Les routes et chemins existants sont de bonnes qualités et ne nécessiteront pas de modifications importantes. Néanmoins, ils pourront être adaptés et stabilisés afin d'être utilisées pour l'acheminement des éoliennes, et par la suite pour la maintenance des éoliennes. L'objectif de portance sur les chemins empruntés est de 90MPa et sera

vérifié par la réalisation d'essais à la plaque. Cela sera le cas pour les chemins ruraux. Les accès temporaires dans les parcelles seront adaptés à l'objectif de portance.

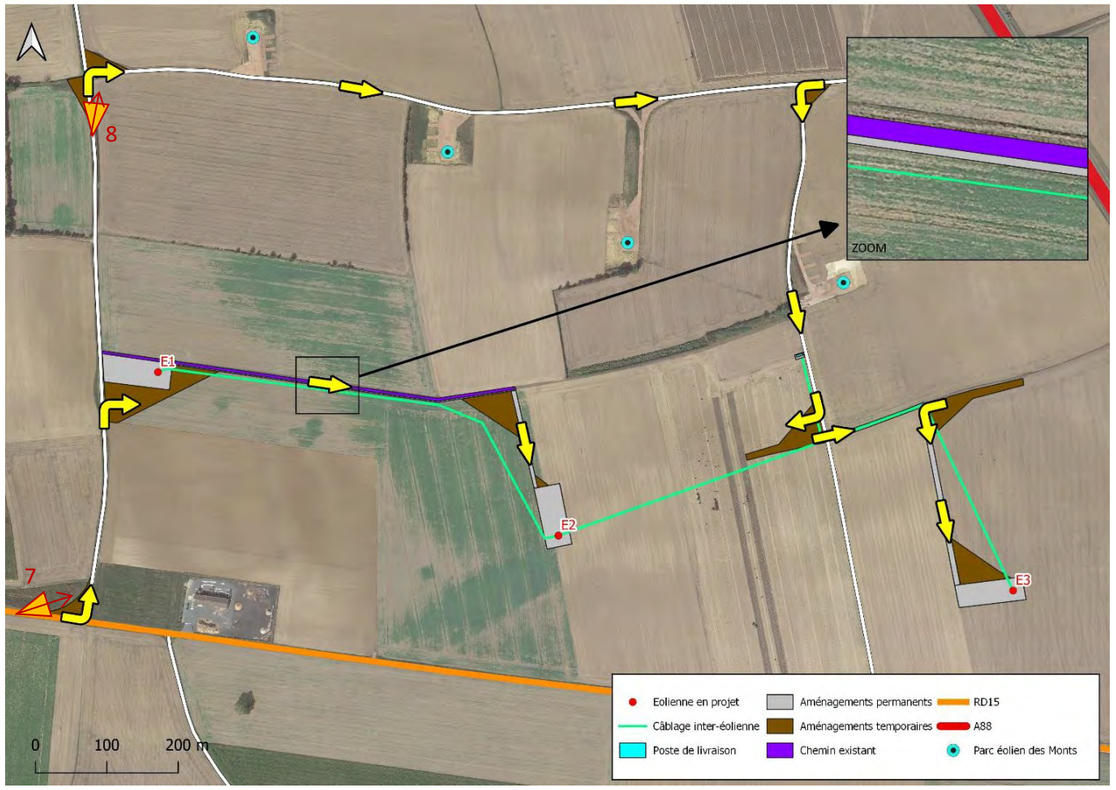


Photo 7 : photographie de la voie depuis la RD15 (cf. carte)



Photo 8 : photographie de l'accès existant utilisé dans le cadre de l'exploitation des Monts (cf. carte)

L'acheminement des éléments des éoliennes se fera comme illustré sur la carte suivante, en empruntant notamment la voie utilisée dans le cadre de l'exploitation du parc éolien des Monts.



Carte 22 : Acheminements

Enfin, des aménagements provisoires seront réalisés, comme pour les virages. Ci-après, la photographie illustre la création d'un virage entre une route départementale et une voie communale.



Photo 9 : Exemple d'aménagement pendant le chantier

Néanmoins, comme le montre la carte ci-contre, **l'ensemble des virages prévus sont concentrés aux abords du site.**

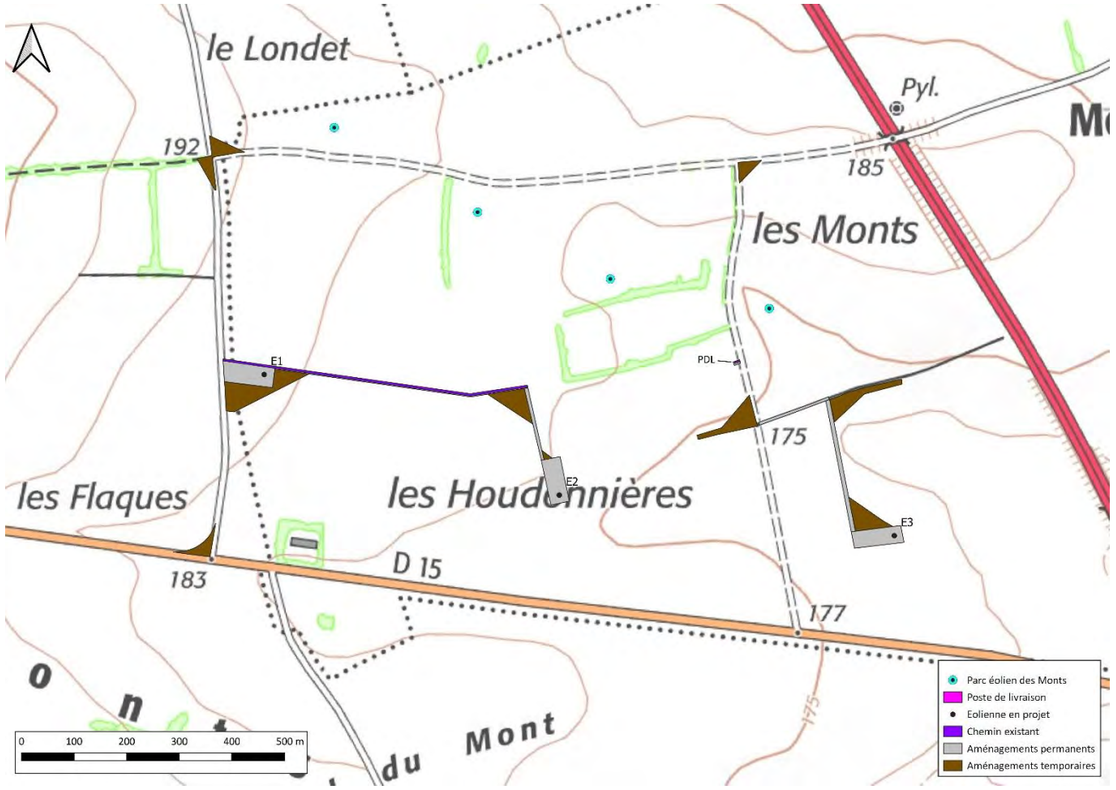
Pendant la durée d'exploitation du site éolien, la grande majorité des interventions se fait avec des véhicules légers. Les étapes de maintenance préventive sont effectuées par au moins deux techniciens se déplaçant dans le même véhicule. Les accès existants seront alors réutilisés.

Les surfaces nécessaires au projet sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Type	Total
Surface permanente (grise sur la carte)	**14 015 m²**
Surface provisoire (marron sur la carte)	**18 820 m²**

Tableau 6 : Répartition des surfaces permanente et temporaires

La carte sur fond IGN présente l'emplacement des plateformes, des chemins d'accès et des virages.



Carte 23 : Carte générale des implantations et accès

Le tableau ci-dessous présente la répartition des surfaces permanentes par éoliennes entre les surfaces destinées aux plateformes et les accès.

Type	Plateforme	Accès	Total
Eolienne 1	**3 665 m²**	**0 m²**	**3 665 m²**
Eolienne 2	**3 045 m²**	**1 985 m²**	**5 030 m²**
Eolienne 3	**3 015 m²**	**2 215 m²**	**5 230 m²**
Totaux	**9 725 m²**	**4 200 m²**	**13 925 m²**

A ces surfaces vient s'ajouter la **plateforme du poste de livraison** pour une superficie de 90 m² soit 14 015 m² en totalité. Les plateformes des éoliennes 2 et 3 ont globalement les mêmes surfaces. La plateforme de l'éolienne 1 est légèrement plus grande. Néanmoins, le total des surfaces pour l'éolienne E1 est plus faible car aucun chemin d'accès n'est créé.

3.3.4.3. *L'accès aux éoliennes en phase de démantèlement*

Lors de la phase de démantèlement, les mêmes accès que ceux empruntés lors de la phase chantier seront utilisées.

Des aménagements provisoires identiques à ceux mise en place en phase chantier éolien seront réalisés afin de permettre l'accès aux engins de déconstruction. A la fin du démantèlement, ces aménagements provisoires seront également supprimés afin que ces zones retrouvent leur destination initiale avant la mise en place du projet éolien.

La photographie qui suit présente l'aménagement de la photographie précédente, une fois ce dernier rendu à son état initial (apport de la terre végétale extraite, réouverture du fossé).



Photo 10 : Exemple d'aménagement remis en état

3.3.5. Les fondations

3.3.5.1. *En phase chantier*

Les dimensions des fondations dépendent des charges, de la nature du sol ou encore de la profondeur de la nappe phréatique. Tout comme une éolienne, les fondations respectent la norme IEC 61400-1 fixant les exigences pour la conception des aérogénérateurs et leurs infrastructures.

En général, la conception standard des fondations est de forme circulaire réalisée avec du béton ainsi qu'avec une armature dont les caractéristiques sont définies par la nature du sol.

Eléments	Caractéristiques
Forme	circulaire
Diamètre indicatif enterré d_a	Environ 26 m
Diamètre indicatif extérieur d_{so}	Entre 6 à 8 m
Hauteur totale de la fondation h_{ges}	Environ 3 m

Tableau 7: Paramètres standards des fondations d'une éolienne Vestas V100

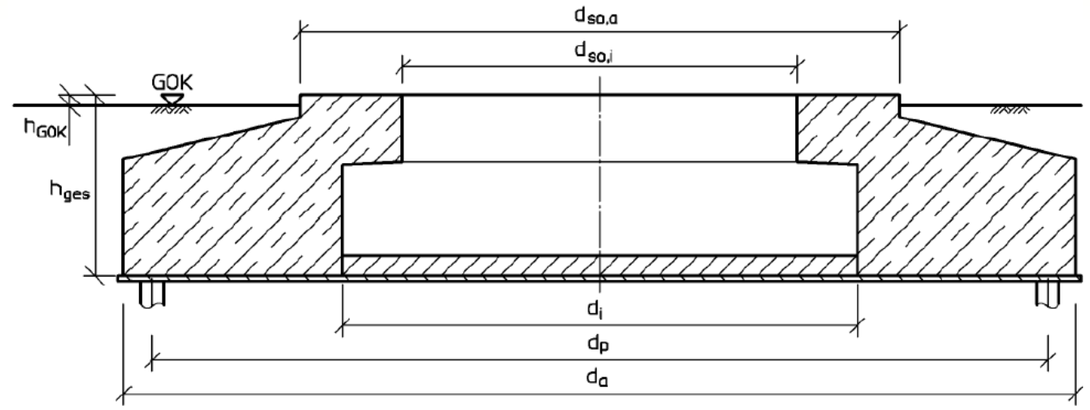


Schéma 1 : Coupe d'une fondation – Vestas V150

Même si les dimensions peuvent varier légèrement en fonction des qualités du sol et du modèle d'éolienne, cette représentation permet de comprendre que l'emprise sous la surface du sol correspond seulement à une surface d'environ 530 m^2.

Deux types de matières seront excavés : la matière minérale et la terre végétale. Les matières minérales seront évacuées du chantier dans une carrière pour permettre la réalisation de la fondation en béton armé. La terre végétale sera bâchée le temps de séchage de la fondation ; en effet la terre végétale permettra de recouvrir la partie basse de la fondation jusqu'au sol naturel TN.



Photo 11 : Excavation de la terre

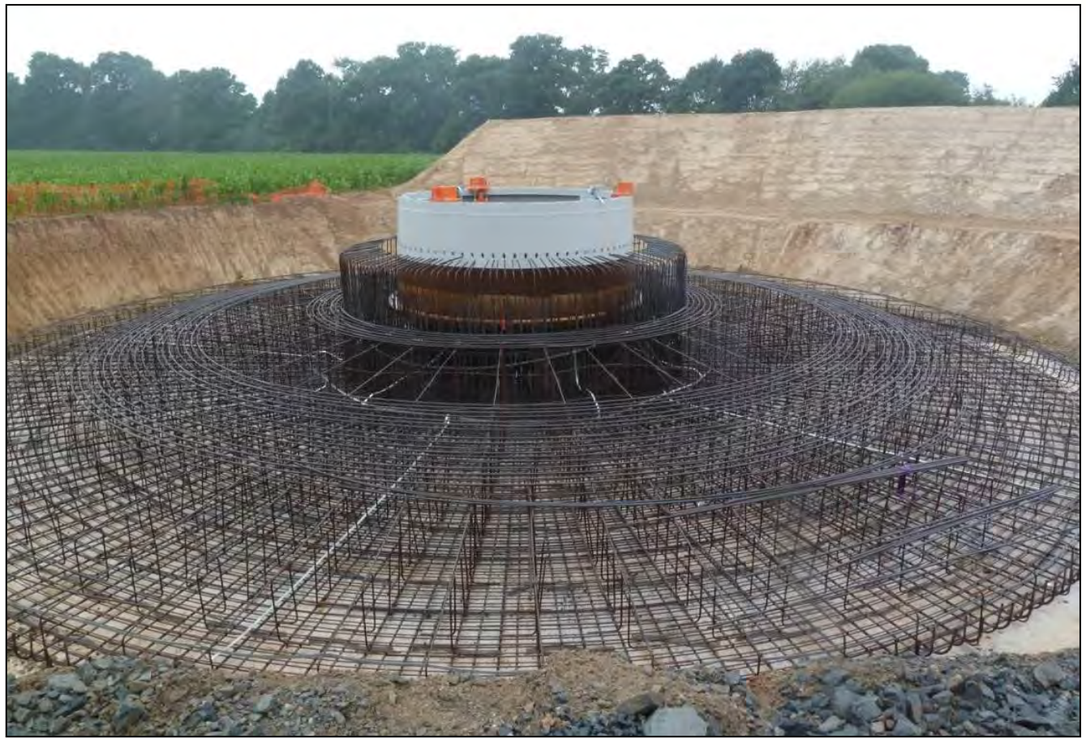
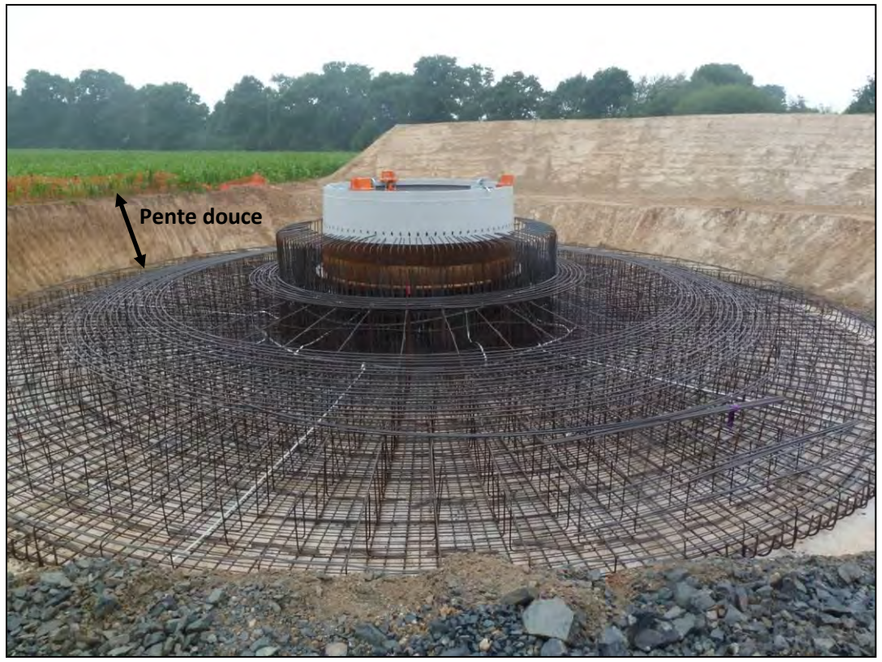


Photo 12 : Etape de Ferraillage



Photo 13 : Etape de bétonnage

Comme le montrent les photographies ci-avant, pour la réalisation d'une fondation, il faut considérer une zone de travaux, qui comprendra la pente douce pour le creusement de la fondation



3.3.5.2. *En phase d'exploitation*

En phase d'exploitation, les fondations ne seront pas visibles. Celles-ci seront recouvertes par de la terre végétale comme le montre la photo ci-dessous et seule la virole sera visible. Elles ne nécessiteront pas non plus d'entretien particulier.



Photo 14 : fondation terminée

3.3.5.3. *En phase de démantèlement*

Les photographies suivantes sont issues du film de Valréa sur le démantèlement du parc éolien de Ciel-sur-Mer.

- Dans un premier temps, le remblai de la fondation est évacué, puis le béton de la fondation est détruit à l'aide d'un brise-roche hydraulique.



Photo 15: Destruction de la fondation par brise roche hydraulique

- Ensuite, le béton de la fondation est évacué.



Photo 16: Evacuation des débris

- Un tri des métaux et du béton est alors effectué. Les différents matériaux constituants une éolienne sont séparés et un tri est effectué afin de valoriser par un recyclage les différents composants.

Une partie du tri des matériaux est effectuée à la main, notamment en ce qui concerne la récupération du ferraillage de la fondation.



Photo 17 : Tri et découpage au chalumeau d'acier

- Les aciers de la fondation sont découpés au chalumeau. Parallèlement, certaines actions comme la destruction des fondations et le tri des aciers qui les structurent sont effectuées en utilisant des machines.



Photo 18: Concassage du béton des fondations

Enfin, les mesures de précaution et de gestion des déchets appliquées aux étapes de construction et de maintenance et détaillées précédemment sont applicables au chantier de démantèlement.



Photo 19: Evacuation des éléments démantelés (1)

- Les ferrailles de la fondation seront, quant à elles, valorisées chez les entrepreneurs locaux spécialisés.



Photo 20: Evacuation des éléments démantelés (2)

- Les gravas seront ensuite valorisées au sein des carrières locales, souvent en manque de ce type de matériaux.

Chaque société prestataire en charge des lots de démantèlement attribués devra procéder à la gestion et à l'évacuation de ces déchets. La section VI de l'étude d'impacts dédiée aux impacts sur la santé, l'air et le climat détaille plus précisément les enjeux du recyclage.

3.3.6. Les plateformes

3.3.6.1. *En phase de chantier*

Les zones de stockage nécessaires au bon déroulement du chantier seront en priorité situées à proximité directe des plateformes de levage. Ces aménagements sont nécessaires au stockage des éléments tels que les pales et la nacelle. La livraison des sections de mât se fera en flux tendu pour l'ensemble des éoliennes. La livraison des sections de mât sera réalisée dans les mêmes conditions qu'il s'agisse de sections en acier ou en béton.

Les plateformes des éoliennes sont l'une des pièces maitresses pour l'élévation des différents éléments des éoliennes. Les plateformes de levage sont constituées d'une couche de renforcement, capable de supporter de façon pérenne et sécurisée le trafic des convois, le stockage des éléments (ex : nacelle) et le travail des grues et autres engins lourds.

L'aménagement des plateformes consistera à décaisser et égaliser les surfaces sur environ 80 cm de profondeur, puis d'appliquer successivement un géotextile, une couche de concassé 0/80 et une couche finale de 10cm d'épaisseur de concassé 0/31.5. Les couches successives seront réglées et compactées individuellement.

L'objectif de portance est de 90MPa et sera vérifié par la réalisation d'essais à la plaque.

Les dimensions et conceptions générales pour l'assemblage des éoliennes sont les suivantes :

- Une surface de travail accueillant la grue principale et sa flèche, la grue auxiliaire, les espaces dédiés aux déchargements et à la manutention des éléments ;
- Une languette (ou pan coupé), respectant les caractéristiques mécaniques de la surface de travail, nécessaire à la circulation ainsi qu'au déchargement de la nacelle.

Les deux photographies suivantes présentent la création de la plateforme (fond de fouille) et la plateforme une fois finalisée (finition de 10cm en 0/31.5).

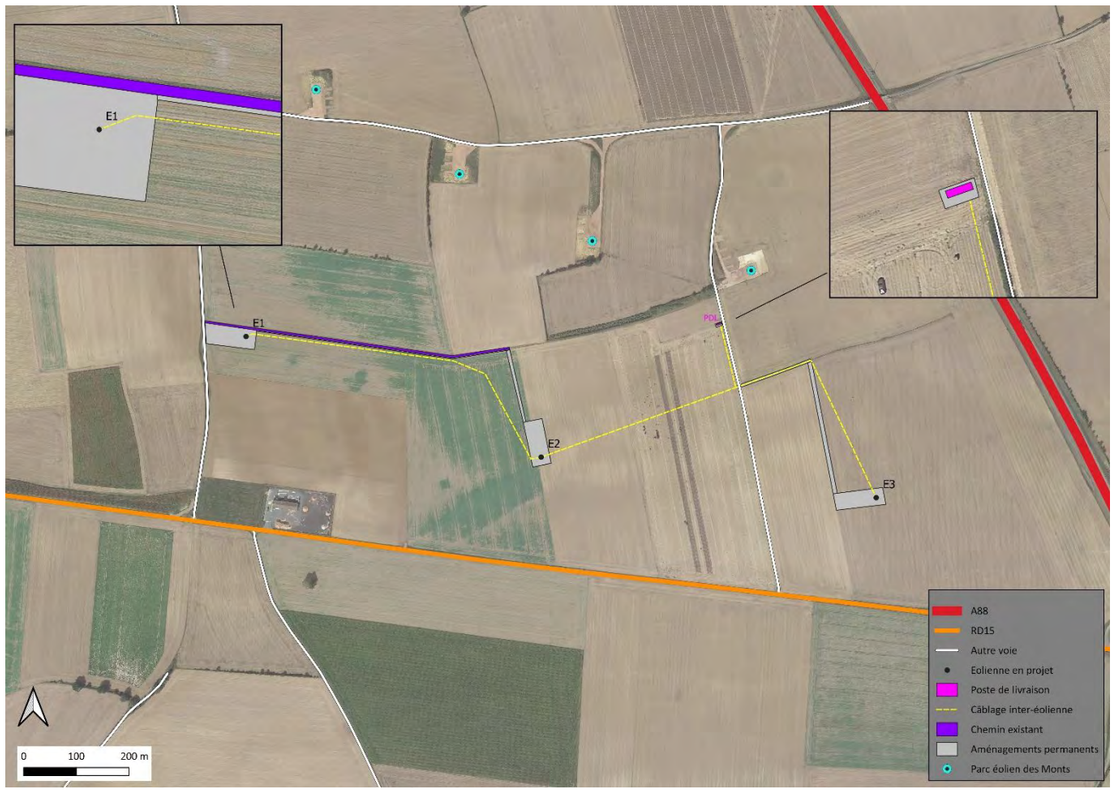


Photo 21 : Exemple de création de plateforme



Photo 22 : Exemple de plateforme construite

La carte suivante présente l'emplacement des **espaces permanents** (zone en gris).



Carte 24 : Implantation des plateformes et des accès

3.3.6.1. *Phase d'exploitation*

Durant la phase d'exploitation, les plateformes de montage et de levage de l'éolienne sont conservées en cas d'intervention importante nécessitant l'accès à des grues et autres engins lourds.

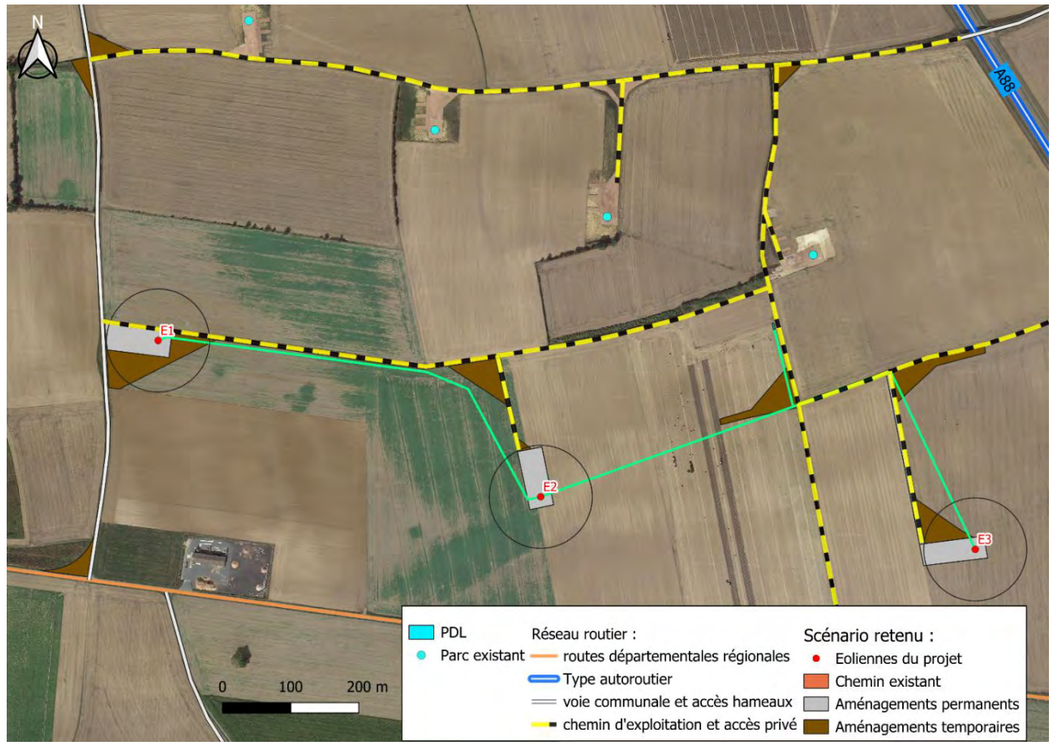
3.3.6.2. *En phase de démantèlement*

En fin d'exploitation du parc éolien, suite au démantèlement de l'éolienne, aux travaux de destructions et d'évacuation des fondations, les virages et les plateformes seront remises en état afin de permettre un retour aux cultures initiales des parcelles. Le géotextile ainsi que les couches de concassés seront enlevées du site et remplacées par de la terre végétale sur la totalité de la surface qu'occupait la plateforme.

Type	E1	E2 + accès	E3 + accès	PDL	Commun au projet	Total
Surface permanente (grise sur la carte)	3 665 m²	5 030 m²	5 230 m²	90 m²	**/**	**14 015 m²**
Surface provisoire (marron sur la carte)	4 795 m²	2 590 m²	7 780 m²	/	**3 655 m²**	**18 820 m²**

Tableau 8 : Répartition des surfaces permanentes et provisoires pour chaque éolienne

La carte qui suit présente l'emplacement des plateformes et des aménagements.



Carte 25 : Implantation des plateformes et des accès

3.4. L'urbanisme

3.4.1. La conformité du projet avec les règlements d'urbanisme

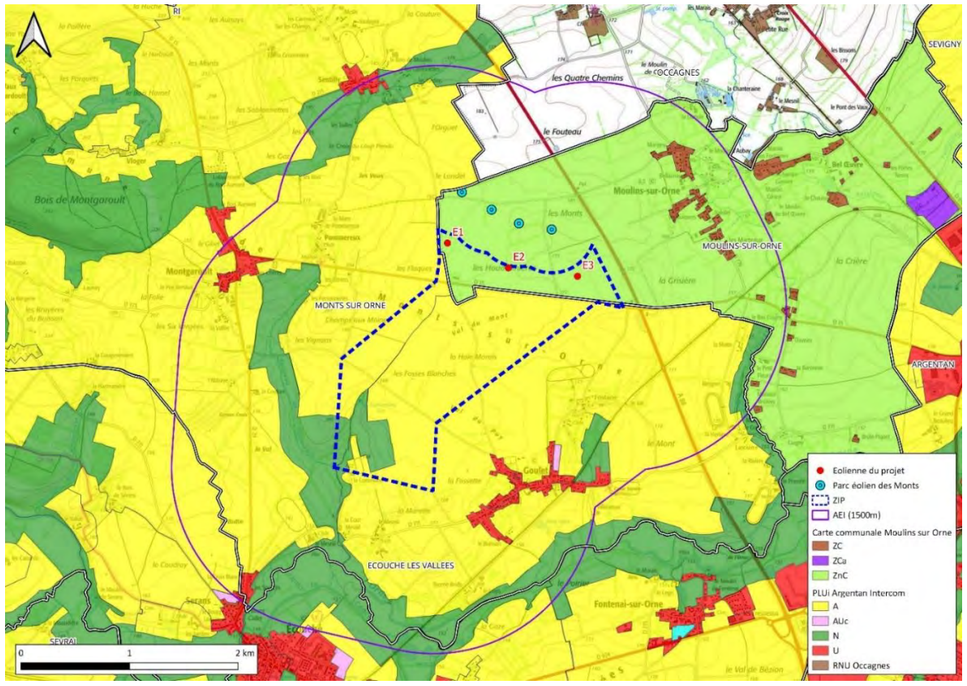
Dans un rayon 1500 mètres de la zone d'implantation potentielle, trois règlements s'appliquent :

- Sur la commune d'Occagnes, le règlement national d'urbanisme (RNU) ;
- Sur la commune de Moulins sur Orne, la carte communale ;
- Sur les communes de Monts sur Orne et Ecouché les Vallées, le PLUi d'Argentan Intercom.

La zone d'implantation potentielle du projet (ZIP) est localisée sur les communes de Moulins sur Orne et Monts sur Orne. Sur cette dernière, les zonages concernés sont en zones agricoles (A) et naturelles (N). Pour le cas de de la commune de Moulins sur Orne , tout comme le parc éolien des Monts exploité par le groupe IEL, le projet des Houdonnières est dans le zonage ZnC à savoir un secteur non ouvert à la construction sauf exceptions prévues par la loi.

> ➢ Les **Zones Non Constructibles dites "ZNC"** où les constructions ne peuvent pas être autorisées, à l'exception :
>
> - de l'adaptation, du changement de destination, de la réfection ou de l'extension des constructions existantes ;
> - des constructions et installations nécessaires :
>   - à des équipements collectifs ou à des services publics si elles ne sont pas incompatibles avec l'exercice d'une activité agricole ou pastorale ou forestière dans l'unité foncière où elles sont implantées et ne portent pas atteinte à la sauvegarde des espaces naturels et des paysages ;
>   - à l'exploitation agricole ou forestière ;
>   - à la mise en valeur des ressources naturelles.

Document 2 : Règles applicables au secteur ZnC



Carte 26 : Urbanisme et projet éolien

Précisons tout d'abord que les éoliennes présentent un **intérêt public et collectif** du fait de leur contribution à la satisfaction d'un besoin collectif par la production d'électricité. Le Conseil d'Etat s'est prononcé à plusieurs reprises à ce sujet en ce sens. C'est par exemple le cas pour 3 arrêts rendus le 13/07/2012 par la Haute Juridiction Administrative.

De plus, les éoliennes peuvent être considérées comme nécessaires à la mise en valeur des ressources naturelles puisqu'elles permettent de valoriser l'énergie mécanique du vent afin de générer de l'électricité renouvelable. Par ailleurs, conformément à la loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement et à l'article 3 de l'arrêté du 26 août 2011, les éoliennes du projet sont implantées à une distance toujours supérieure à 500 m des constructions à usage d'habitation, des immeubles habités et des zones destinées à l'habitation définies dans les documents d'urbanisme en vigueur.

Le projet éolien est conforme avec les règles d'urbanisme en vigueur sur le territoire de Moulins sur Orne

3.4.2. Le respect de la règle des 500 mètres par rapport aux habitations

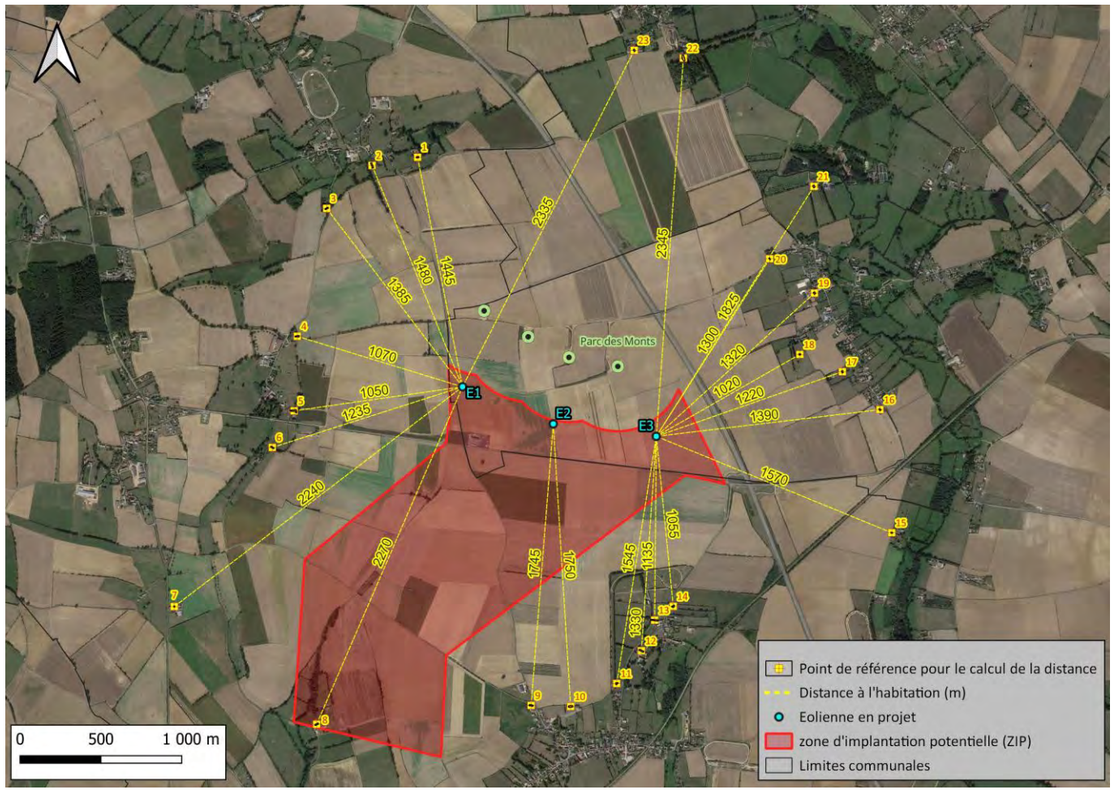
Les habitations, les plus proches, sont toutes situées à une distance de 1020 mètres minimum des éoliennes. Entre 1020 m et 1100 m, quatre habitations sont présentes dans ce périmètre. Entre 1100 m et 1500 m, dix maisons sont inventoriées. Dans la tranche 1500 m à 2345 m, neuf habitations sont listées. Environ 85% des habitations inventoriées sont situées au-delà des 1100 mètres du projet.

Les habitations les plus proches des éoliennes sont listées ci-après. Les distances sont données en mètres.

Numéro	Lieu-dit / Rue	Numéro de l'éolienne	Distance (m)
1	Les Jardins	E1	1445
2	La Salle	E1	1480
3	Rue des Tailles	E1	1385
4	La Mare de Pommereux	E1	1070
5	Pommereux Est	E1	1050
6	Les Personneries	E1	1235
7	la Couture	E1	2240
8	La Commune	E1	2270
9	Rue de la Croix	E2	1745
10	Salle des fêtes	E2	1750
11	Rue Follin	E3	1545
12	Château de Goulet	E3	1330
13	Fontaine	E3	1135
14	Fontaine Nord	E3	1055
15	La Motte	E3	1570
16	les Marteaux Sud	E3	1390
17	les Marteaux	E3	1220
18	les Buissons	E3	1020
19	Bellaunay	E3	1320
20	Marigny	E3	1300
21	la Darriole	E3	1825
22	chateau de Cuy	E3	2345
23	La Butte de Harley	E1	2335

Tableau 9: Distance des éoliennes du projet éolien aux habitations les plus proches

La carte qui suit localise les habitations les plus proches autour de la zone d'étude immédiate.



Carte 27 : Localisation des habitations les plus proches des éoliennes pour chaque hameau riverain

L'habitation la plus proche d'une éolienne est au lieu-dit Les Pommereux, située à 1 020 m de l'éolienne E1. L'arrêté du 26 aout 2011 et la règle des 500m sont respectés.

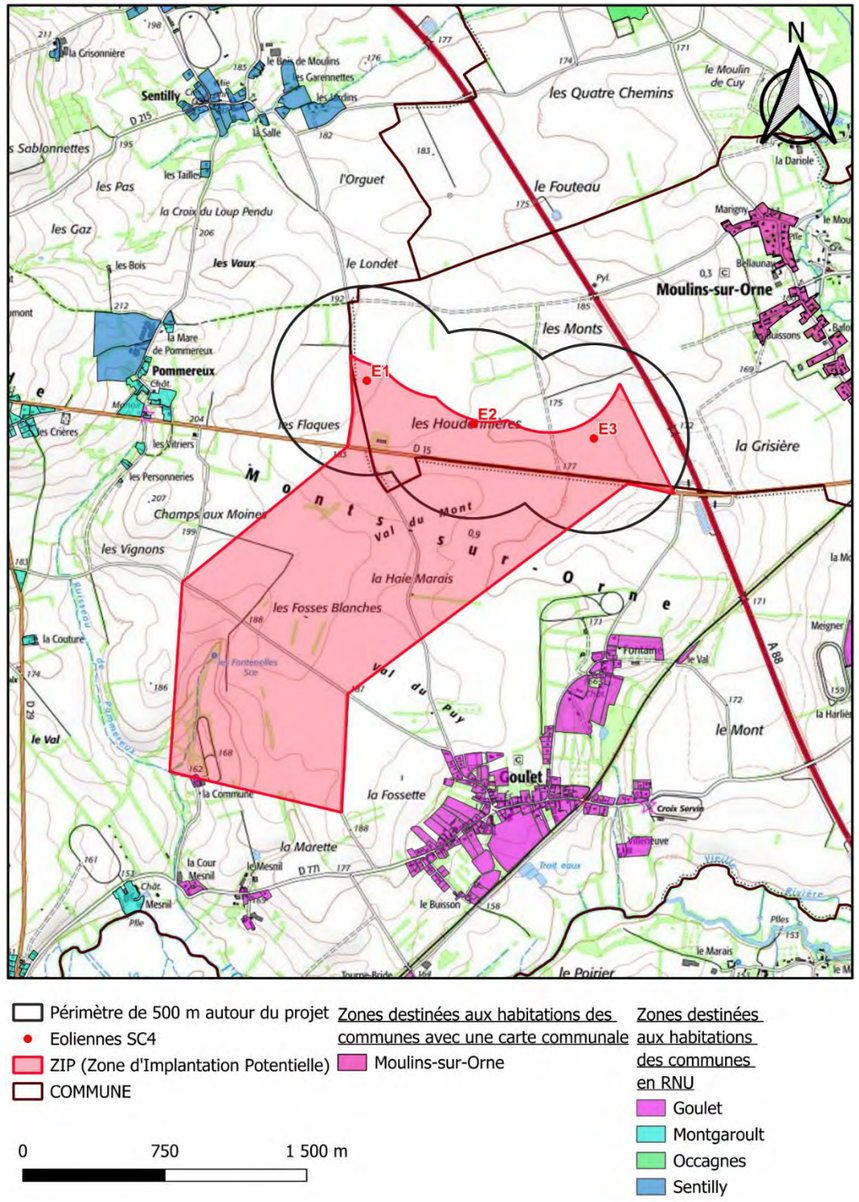
3.4.3.Le respect de la règle des 500 mètres par rapport aux zones destinées à l'habitation

Pour rappel, la commune de Moulins-sur-Orne dispose **d'une carte communale. Ainsi en dehors des zones ZC, la commune est couverte par le** Règlement National d'Urbanisme (RNU). Ainsi la ZIP est située en RNU.

Les communes voisines de Monts-sur-Orne (fusion des communes de Goulet, Montgaroult, Sentilly) et de Occagnes riveraines de la Zone d'Implantation Potentielle (ZIP) ne disposent pas de document d'urbanisme. Ces communes sont donc soumises au Règlement National d'Urbanisme (RNU).

L'article L515-44 du code de l'environnement relatif aux des zones destinées à l'habitation définies dans le projet de plan local d'urbanisme stipule 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. ».**A la date du dépôt de la** Demande d'Autorisation Environnementale (DAU), les communes des habitations riveraines telles que Monts-sur-Orne et Occagnes sont soumises au RNU et la commune de Moulins-sur-Orne est soumise à la carte communale. Ci-contre vous trouverez, sur la carte, la localisation :

- Des zones ZC (urbanisable) définies par la carte communale de Moulins-sur-Orne
- Des parcelles cadastrales contenant une habitation pour les autres communes, soumises au RNU
- Le périmètre de 500 mètres autour des éoliennes projetées



Carte 28 : Périmètre de 500 mètres des éoliennes et zones destinées aux habitations

Les **zones destinées à l'habitation se situent en dehors des périmètres de 500 mètres autour des éoliennes. La règle des 500 m par rapport aux zones destinées aux habitations est donc respectée.**

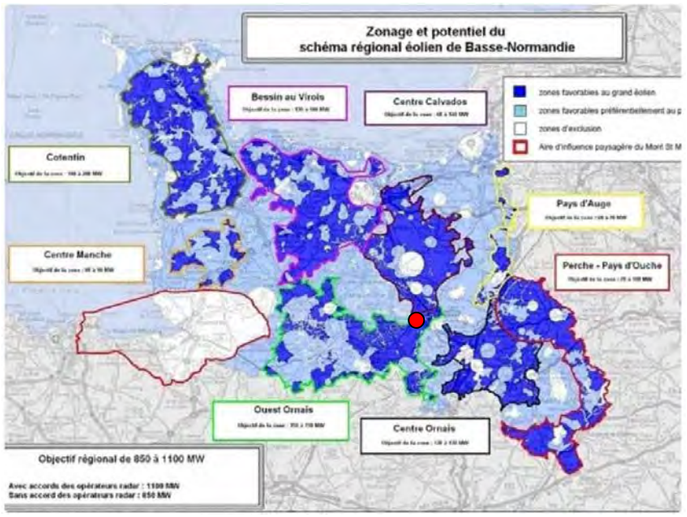
3.4.4. Compatibilité du projet avec le Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) et son annexe le SRE

La loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement, dite loi Grenelle II, prévoyait dans son article 68 la réalisation d'un schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie (SRCAE). Ce schéma a été élaboré conjointement par le préfet de région et le président du conseil régional.

Dans le cadre du Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) approuvé le 30 décembre 2013, la région a élaboré un Schéma Régional Eolien (SRE) dans le but d'orienter et d'aider à la décision à destination des élus, des services de l'Etat, de la population et des porteurs de projets. A noter que « *… en application de l'article L.553-1 du code de l'environnement :*

- *L'instauration d'un SRE n'est pas une condition préalable à l'octroi d'une autorisation*
- *L'annulation d'un SRE est sans effet sur les procédures d'autorisation de construire et d'exploiter des parcs éoliens déjà accordés ou à venir ».*

Le SRE reste un élément de cadrage pour les porteurs de projet. Le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) de la région Normandie, modifié et approuvé le 28 mai 2024 par le conseil régional **se substitue à plusieurs schémas régionaux thématiques préexistants et notamment le Schéma Régional de l'Air, de l'Énergie et du Climat (SRCAE).** La carte indicative des zones favorables au développement de l'énergie éolienne du SRE illustre les zones favorables au grande éolien : la commune de Moulins sur Orne (point rouge) est située cette zone.



Carte 29 : Carte du Schéma Régional Eolien (SRE)

3.4.5. Compatibilité du projet avec les Zones favorables au développement éolien

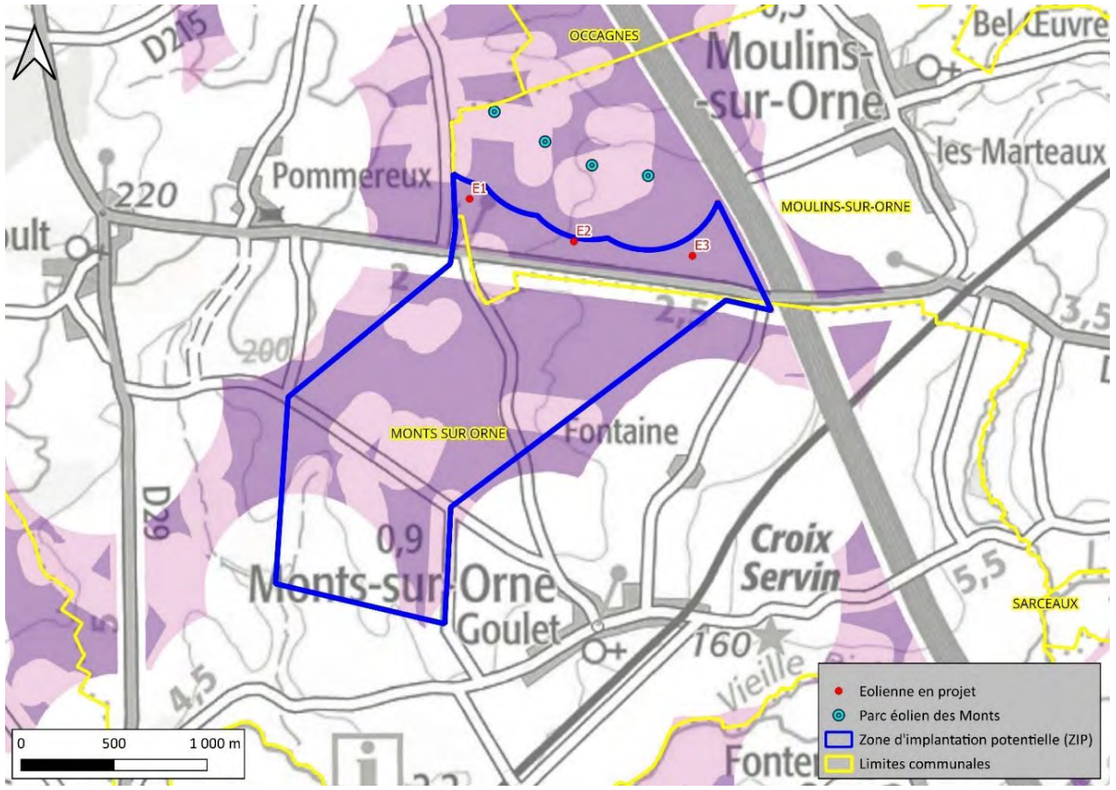
Pour atteindre la neutralité carbone nécessaire à contenir les effets du réchauffement climatique et pour assurer l'approvisionnement énergétique de la France, le développement des énergies renouvelables, dont l'énergie éolienne, est indispensable. Le conseil de défense écologique du 8 décembre 2020 a adopté diverses mesures pour un développement harmonieux de l'éolien terrestre. En particulier, les préfets de région ont été invités à élaborer une cartographie non contraignante des zones favorables au développement éolien, intégrant les enjeux sensibles à l'éolien (biodiversité, patrimoine-paysage, activités humaines).

Par circulaire du 26 mai 2021, la ministre de la transition écologique a demandé aux préfets de région d'établir une cartographie des zones favorables au développement de l'éolien terrestre afin de mieux planifier le développement de cette filière et de sécuriser l'atteinte des objectifs de la Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) et du Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET).

La DREAL a élaboré cette carte sous l'égide notamment des préfectures. Quatre niveaux d'enjeux ont été définis :

4 Niveaux d'enjeux :	*Zone où le développement de l'éolien :*	
0 = Rédhibitoire	est impossible du fait d'une interdiction réglementaire stricte.	**Hors zones favorables** au développement de l'éolien au sens de la circulaire.
1 = Fort enjeu avéré	est non recommandé du fait de la présence de forts enjeux avérés.	
2 = Enjeu identifié	doit veiller à prendre en compte des enjeux identifiés.	**En zones** considérées **favorables** au développement de l'éolien au sens de la circulaire.
3 = Enjeu local potentiel	doit veiller à prendre en compte des enjeux locaux potentiels.	

Tableau 10 : Niveaux d'enjeux des zones pour le développement éolien



Carte 30 : Carte des zones favorables à l'éolien et la ZIP du projet

Il ressort de la lecture de cette carte que la zone d'implantation potentielle étudiée est située en dehors des zones à enjeux rédhibitoires de niveau 0 (couleur blanche).

Le projet des Houdonnières est implanté dans une zone favorable au développement de l'éolien (niveau 2 – violet clair), en extension du parc des Monts actuellement en exploitation et géré par le groupe IEL.

3.4.6. Compatibilité du projet avec le SRADDET de Normandie

Le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires de la région a été voté par la Région et approuvé par le préfet de la Région Normandie le 2 juillet 2020. Après une phase de concertation, la première modification du SRADDET a été adoptée par le Conseil Régional de Normandie le 25 mars 2024 et approuvée par le préfet de la Région Normandie le 28 mai 2024.

Conformément aux dispositions législatives et réglementaires (Art. L. 4251-1 du CGCT), le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoire (SRADDET) doit fixer des objectifs de moyen et long termes sur le territoire de la région notamment en matière de maîtrise et de valorisation de l'énergie, de lutte contre le changement climatique et de pollution de l'air. L'un des objectifs porte sur le développement des énergies renouvelables.

L'énergie éolienne permet de répondre à l'un des objectifs définis dans le SRADDET : l'objectif n°2 propose d'agir sur les causes du changement climatique notamment « l'utilisation des énergies renouvelables en substitution des énergies fossiles ». Le SRADDET précise que la région Normandie « doit contribuer aux objectifs nationaux pour la production d'énergies renouvelables (bois-énergie, photovoltaïque, éolien…) » et « la part des énergies renouvelables dans les consommations énergétiques de la Normandie » doit « augmenter »: de fait, le développement de l'énergie éolienne favorise l'atteinte des objectifs en France.



Figure 4 : Extrait du rapport de synthèse – SRADDET – page 20

Les objectifs déclinés dans le SRADDET sont pour certains en lien direct avec les énergies renouvelables notamment l'énergie éolienne.

L'objectif n°23 indique de favoriser l'augmentation des productions d'énergies renouvelables (ou ENR). Les objectifs n°28 et n°37 recommandent de travailler une implantation d'éoliennes qui s'intègre aux paysages tout en préservant les sites patrimoniaux et évitant les effets de mitage.

> FAVORISER LA MONTEE EN PUISSANCE DE LA PRODUCTION D'ENERGIE RENOUVELABLE
>
> En cohérence avec les objectifs nationaux de la loi transition énergétique pour la croissance verte d'août, la Normandie doit prendre sa part dans la montée en puissance de la production d'énergie renouvelable (éolien terrestre, EMR, Biomasse…) en s'appuyant sur les spécificités du territoire et ses potentiels (cf. Obj 70).

Document 3 : Extrait du rapport d'objectif du SRADDET – page 151

L'objectif n°52 propose de développer la production d'énergies renouvelables afin d'augmenter la part d'ENR dans la consommation énergétique de la Normandie. Afin de satisfaire les objectifs nationaux, la part d'ENR est fixé à 32% d'ici 2030. La projection de la production totale d'énergies renouvelables nécessaire pour atteindre l'objectif représente plus de 26 220 GWh : l'éolien contribuera à hauteur de 3 500 GWh soit une augmentation de plus de 2 240 GWh par rapport à 2015 (1 260 GWh).

> **DEVELOPPER LA PRODUCTION D'ENERGIES RENOUVELABLES, POUR VISER 32% DE PART D'ENR DANS LA CONSOMMATION ENERGETIQUE NORMANDE**
>
> Pour satisfaire aux objectifs nationaux, la part des énergies renouvelables dans la consommation doit atteindre 32% en 2030. La Normandie est engagée dans le développement des énergies renouvelables en fixant des objectifs spécifiés par énergies en fonction des potentiels identifiés.
>
> Sans négliger les autres sources d'énergie, 4 sources assurent la majeure partie de la production :
>
> - pour la chaleur, le bois énergie qui dispose aujourd'hui d'une filière bien structurée pour la construction de chaufferies, l'approvisionnement en combustible et la maintenance, apte à répondre aux enjeux de la transition énergétique
> - pour le biogaz, la méthanisation dont le développement s'appuiera sur le Plan Méthanisation Normandie proposé et élaboré avec l'ensemble des partenaires qui vise à faciliter l'émergence et la conduite des projets pour leurs porteurs avec pour priorité de valorisation : n°1-injection dans le réseau de gaz, n°2-cogénératio
> - pour l'électricité renouvelable :
>   - l'éolien terrestre avec un objectif de progression de 2240 GWh à l'horizon 2030, pour environ 1100 MW de puissance supplémentaire)
>   - les énergies marines renouvelables avec un objectif basé sur l'entrée en production de 4 parcs éoliens marins à l'horizon 2030, représentant une production de 4500 GWh (mise en route planifiée entre 2021 et 2026 pour les 3 premiers et vers 2030 pour le dernier).

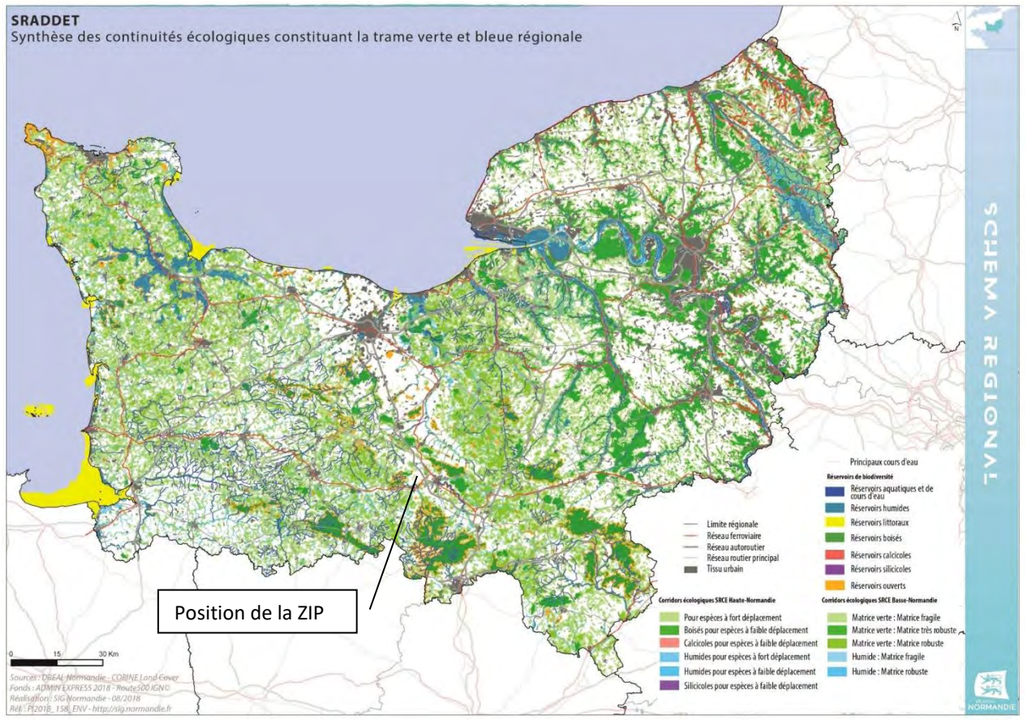
Document 4 : Extrait du rapport d'objectif du SRADDET – page 261

La Normandie dispose d'un gisement de vents réguliers propices au développement de l'éolien. En mer comme à terre, le potentiel énergétique de la région est avéré. L'objectif n°70 évoque pour 2030 une puissance installée de l'ordre de 1 325 MW en respectant la hiérarchisation des modes de développements suivants : le repowering, les compléments de puissance en rajoutant de nouvelles éoliennes et des parcs éoliens proposant des puissances installées de plus de 8 MW.

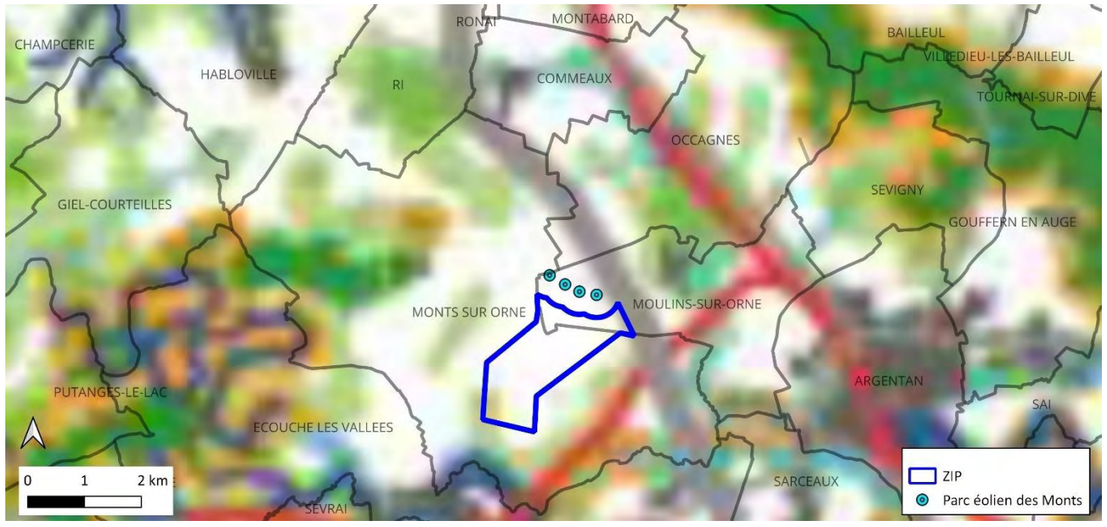
> **INSTALLER ENTRE 1100 et 1325 MW SUPPLEMENTAIRES EN EOLIEN TERRESTRE D'ICI 2030**
>
> Compte tenu des projets en cours, la puissance installée en 2030 peut atteindre entre 1100 MW et 1325 MW supplémentaires en respectant la hiérarchisation des modes de développement suivants :
>
> - 1/ le repowering
> - 2/ les compléments de puissance sur des parcs existants en fin de concession y compris en rajoutant de nouvelles éoliennes
> - 3/ la création de nouveaux parcs ex nihilo dont les règles d'installation fixées par les documents de planification devront respecter les recommandations, zonages et règles établis par les services de l'Etat en matière de développement de l'éolien terrestre et en privilégiant une puissance installée supérieure à 8 MW afin de concilier développement des EnR, intégration aux paysages et préservation des sites patrimoniaux.

Document 5 : Extrait du rapport de synthèse – SRADDET – page 351

En l'associant aux autres formes de production ENR, l'énergie éolienne remplie pleinement son rôle et contribue efficacement aux objectifs Climat Air Energie fixés par la région. Dispositifs en faveur de la transition énergétique, les éoliennes sont également positives pour d'autres programmes tels que l'économie circulaire, les emplois durables, la réduction des émissions de CO_2, la qualité de l'air etc…



Carte 31 : Synthèse des continuités écologiques – SRADDET



Carte 32 : Zoom sur la zone d'implantation potentielle - SRADDET

L'énergie éolienne et plus particulièrement le secteur retenu ainsi que les caractéristiques du projet des Houdonnières sont compatibles avec les orientations et objectifs mentionnés dans le SRADDET de Normandie.

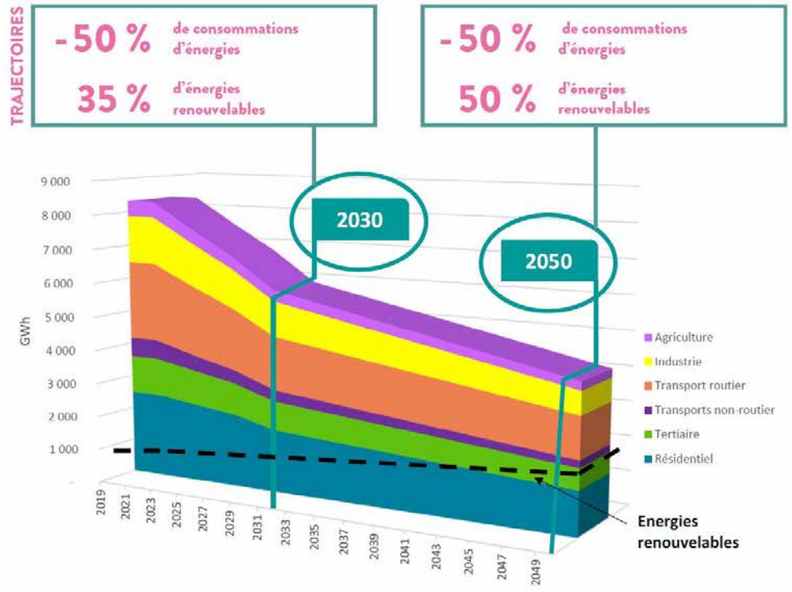
3.4.7. Compatibilité avec le PCET de l'Orne

Le plan climat énergie territorial (PCET) du département de l'Orne a été initialement adopté par l'assemblée départementale le 4 avril 2014. Celui-ci vise une réduction de 30% des gaz à effet de serre d'ici 2020. Au regard des dérèglements climatiques constatés à l'échelle départementale et au-delà, des travaux récents du groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (ou GIEC), de la nécessité de réduite les consommations d'énergies fossiles, du besoin de sécuriser les approvisionnements en énergie, de la poursuite de développer les énergies renouvelables etc… le conseil départemental a adopté à l'unanimité un nouveau PCET lors d'une session le 29 mars 2024.



Le plan d'action du PCET 2024-2030[6] se structure autour de 6 enjeux et 61 actions : Eau, Energie, Mobilité, Alimentation, Biodiversité et Sensibilisation.

Parmi les grandes trajectoires proposées, la consommation énergétique et la production d'énergies renouvelables sont abordées. Portant les objectifs au-delà des critères nationaux, le département de l'Orne souhaite atteindre 35% des consommations énergétiques du territoire couvertes par les énergies renouvelables d'ici 2030 puis 50% en 2050. Cette ambition impose de produire 73% d'énergies renouvelables en plus en 2050 (année de référence 2021).



Graphique 1 : Consommation énergétique et trajectoire visée – PCET 2024-2030

[6] https://www.orne.fr/services/environnement/plan-climat

Dans le domaine des énergies, 14 fiches actions sont proposées à l'échelle de la collectivité et du territoire. D'une manière générale, les actions déployées permettent d'agir sur la transition et la maitrise énergétique des habitants de l'Orne, la mise en place d'un mix énergétique sur le territoire et le développement des énergies renouvelables.



Document 6 : Extrait du PCET 2024-2030 – Les grands défis

Concernant le développement de l'énergie éolienne, les fiches actions numérotées de 11 à 13 sont en cohérence avec ce type de production d'énergies renouvelables.

- **ENER11.** Accompagner des expérimentations innovantes sur le territoire en matière d'énergie renouvelable
- **ENER12.** S'assurer d'un mix énergétique cohérent sur le territoire
- **ENER13.** Développer des partenariats sur le territoire pour augmenter la part d'énergies renouvelables dans le mix énergétique

Document 7 : Extrait du PCET 2024-2030 – Les fiches actions

Le projet éolien des Houdonnières est compatible avec le plan climat énergie territorial 2024-2030 adopté en mars 2024 par le conseil départemental de l'Orne.

3.4.8. Compatibilité du projet avec le CRTE d'Argentan Intercom

Début juillet 2021, une convention entre l'état et l'intercommunalité a été signée dans le cadre du contrat de relance et de transition écologique ou CRTE. Ce contrat a pour objectif d'accompagner la relance de l'activité par le biais de projets concrets contribuant à la transformation écologique, sociale, culturelle et économique des territoires. Pour ce faire, des orientations stratégiques sont proposées dans le CRTE d'Argentan Intercom : l'orientation 1 intitulée « Territoire exemplaire en matière de transition écologique » a comme sous-objectif la poursuite et le renforcement du développement des énergies renouvelables.

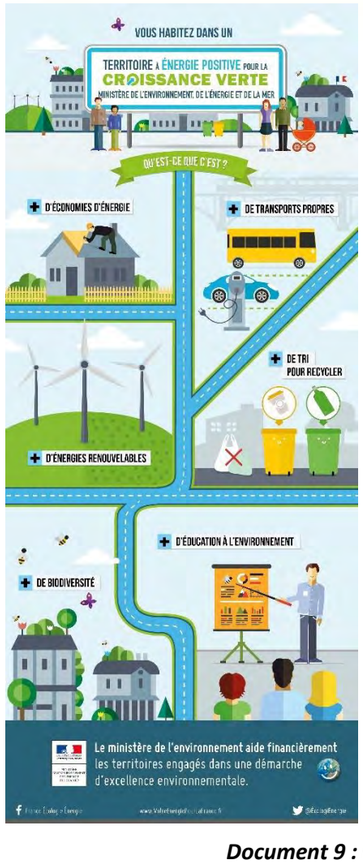
- **ORIENTATION 1 : UN TERRITOIRE EXEMPLAIRE EN MATIÈRE DE TRANSITION ÉCOLOGIQUE**
  - Objectif 1.1 : Conforter la labellisation d'Argentan Intercom comme territoire en transition énergétique
    - Sous-objectif 1.1.1 : Accélérer la rénovation du parc de logements
    - Sous-objectif 1.1.2 : Développer des actions de sobriété énergétique sur la gestion du patrimoine communautaire et communal
    - Sous-objectif 1.1.3 : Développer l'accompagnement de porteurs de projets innovants de transition énergétique
    - Sous-objectif 1.1.4 : Renforcer le développement des énergies renouvelables et de récupération dans le cadre d'un mix énergétique

Document 8 : Extrait du CRTE – page 8

Le projet éolien des Houdonnières est compatible avec les orientations du contrat de relance et de transition écologique d'Argentan Intercom.

3.4.9. Compatibilité du projet avec le PCAET d'Argentan Intercom

La procédure d'élaboration du Plan Climat Air Energie Territorial de la communauté de communes d'Argentan Intercom est actuellement en cours. À la fois stratégique et opérationnel, il prend en compte l'ensemble de la problématique climat-air-énergie autour de plusieurs axes d'actions tels que la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES), l'adaptation au changement climatique, la qualité de l'air, le développement des énergies renouvelables etc… Le PCAET s'applique à l'échelle du territoire de la communauté de communes d'une superficie de 715km² regroupant 49 communes et est une occasion d'inscrire durablement le territoire vers la transition énergétique. Labellisé Territoire en transition énergétique, Argentan Intercom s'est engagé à intensifier la production d'énergie renouvelable et développer l'efficacité énergétique dans les secteurs énergivores. Le programme de la transition énergétique est vaste et les chantiers à mettre en œuvre sont nombreux : rénovation de l'éclairage public, construction de bâtiments à énergies positives, actions auprès des entreprises et des habitants, panneaux solaires, développement de la filière bois énergie bocagère, développement de l'éolien etc…



Document 9 : Extrait du site internet d'Argentan Intercom – PCAET

Terres d'Argentan

AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE ET DÉVELOPPEMENT DURABLE

ARGENTAN INTERCOM, TERRITOIRE À ENERGIES POSITIVES

La nécessité de développer l'éolien

Pour atteindre les objectifs chiffrés de production d'énergie, Argentan Intercom se doit de favoriser l'émergence de projets éoliens sur son territoire. Cette réflexion doit se mener de manière raisonnée, c'est-à-dire en maîtrisant la qualité et le nombre des projets. Des premiers projets, initiés par des investisseurs privés, sortiront de terre sur les communes de Fontenai-sur-Orne, Sarceaux et Argentan d'ici 2017-2018. Outre ces premières réalisations, la communauté de communes se fixe pour objectif d'ici 2030 de produire, à minima, 20 mégawatts supplémentaires. Une réflexion est menée en concertation avec les communes intéressées pour définir les zones prioritaires avec la possibilité d'intégrer du financement participatif.

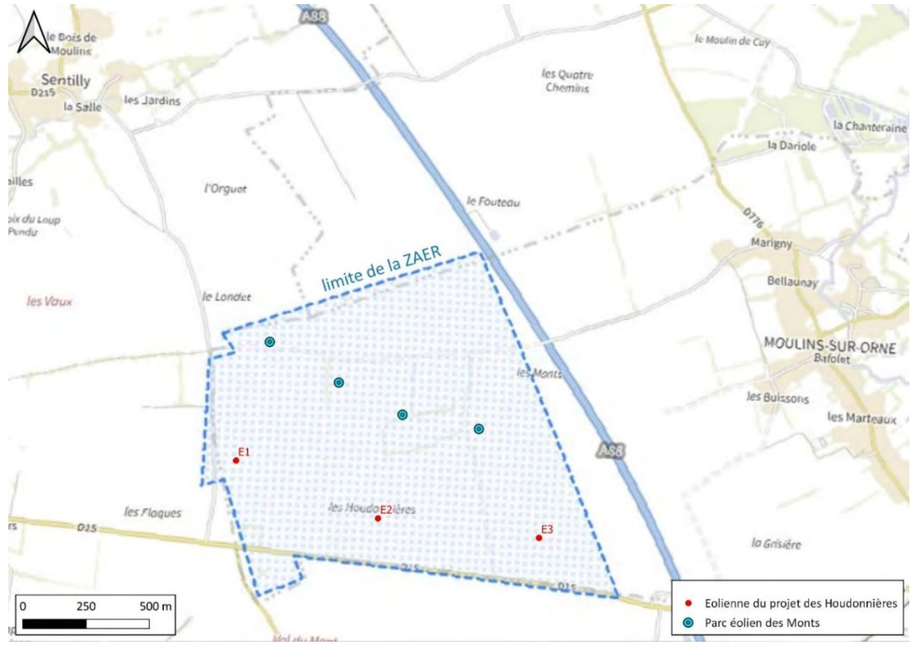
Le site internet d'Argentan Intercom [7] précise que l'un des axes est de favoriser le développement de projets éoliens sur son territoire afin de produire d'ici 2030 des mégawatts d'électricités supplémentaires et ainsi satisfaire les objectifs de production d'énergie.

Fin mars 2024, le conseil communautaire d'Argentan Intercom a délibéré et approuvé favorablement la Charte de gouvernance et de développement des projets d'énergies renouvelables recommandant notamment de privilégier les extensions d'installations existantes et de respecter une distance minimale de 1 000 mètres vis-à-vis des habitations.

Le projet éolien des Houdonnières est compatible avec les objectifs du PCAET en cours d'élaboration : il produira 39,5 MWh et permettra d'atteindre les objectifs minimums attendus sur le territoire. Le projet respecte la charte de développement des projets ENR approuvée par Argentan Intercom.

3.4.10. Compatibilité du projet avec les zones d'accélération des énergies renouvelables

Dans le contexte d'urgence climatique et énergétique, la dépendance de la France aux énergies fossiles doit être fortement réduite, et le développement de toutes les énergies renouvelables doit être accéléré. La loi relative à l'accélération de la production des énergies renouvelables (loi APER) du 10 mars 2023 a défini des zones d'accélération des énergies renouvelables (ou ZAER). Les « zones d'accélération des énergies renouvelables » correspondent à des zones jugées préférentielles et prioritaires par les communes pour le développement des énergies renouvelables, afin de répondre aux objectifs fixés par la programmation pluriannuelle de l'énergie.



Carte 33 : Zone d'accélération des énergies renouvelables – portail cartographique des énergies renouvelables
Source : https://macarte.ign.fr/carte/1X3jxe/Carte-EnR-Grand-public

Le projet éolien des Houdonnières est situé au sein d'une ZAER inscrite globalement entre l'autoroute A88, la route départementale D15 et la route menant à Sentilly, commune de Monts sur Orne. Le projet s'insère au sud du parc développé et exploité par le groupe IEL créant une densification énergétique.

3.4.11. La compatibilité avec le SCOT du Pays d'Argentan d'Auge et d'Ouche

Les Schémas de Cohérence Territoriale (SCOT) ont remplacé les schémas directeurs, en application de la loi « Solidarité et Renouvellement Urbains » (SRU) du 13 décembre 2000. Les SCOT sont notamment régis par les articles L.122-1-1 à L.122-19 et R.122-1 à R.122-15 du Code de l'urbanisme.

Le SCOT est l'outil de conception et de mise en œuvre d'une planification stratégique intercommunale, à l'échelle d'un large bassin de vie ou d'une aire urbaine, dans le cadre d'un projet d'aménagement et de développement durables (PADD).

Le SCOT est destiné à servir de cadre de référence pour les différentes politiques sectorielles, notamment celles centrées sur les questions d'organisation de l'espace et d'urbanisme, d'habitat, de mobilité, d'aménagement commercial, d'environnement, etc. Il en assure la cohérence, tout comme il assure la cohérence des documents

[7] https://terresdargentan.fr/focus-projet/transition-energetique-2

sectoriels intercommunaux : plans locaux d'urbanisme intercommunaux (PLUi), programmes locaux de l'habitat (PLH), plans de déplacements urbains (PDU), et des PLU ou des cartes communales établis au niveau communal.

La loi ALUR du 24 mars 2014 fait du SCOT un document « intégrateur » : partant du principe que le SCOT respecte les normes supérieures (lois d'aménagement, plans et schémas de rang supérieur tels que Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau et SDAGE...), les collectivités (communes ou EPCI) doivent s'y référer dans une logique de compatibilité, pour l'élaboration ou la révision de leur propre document d'urbanisme.

La commune de Moulins-sur-Orne fait partie du Pays d'Argentan, d'Auge et d'Ouche, qui a arrêté son SCOT, le 25 avril 2018. Le SCOT a ensuite été soumis à enquête publique du 17 septembre 2018 au 20 octobre 2018.

L'éolien est un axe préconisé pour la transition énergétique ; cet axe est inscrit dans le Document d'Orientation et d'Objectifs, tout en précisant le contour du développement de l'éolien.

C. FAIRE DE LA LUTTE CONTRE LE RECHAUFFEMENT CLIMATIQUE UNE OPPORTUNITE POUR LE DEVELOPPEMENT LOCAL

Tendre vers l'autonomie énergétique, réduire les consommations des énergies fossiles et amenuiser les gaz à effet de serre concourent à la lutte contre le changement climatique. Aussi, ces actions peuvent servir conjointement de support à la qualité de vie, à la promotion d'un territoire vertueux et au développement économique local.

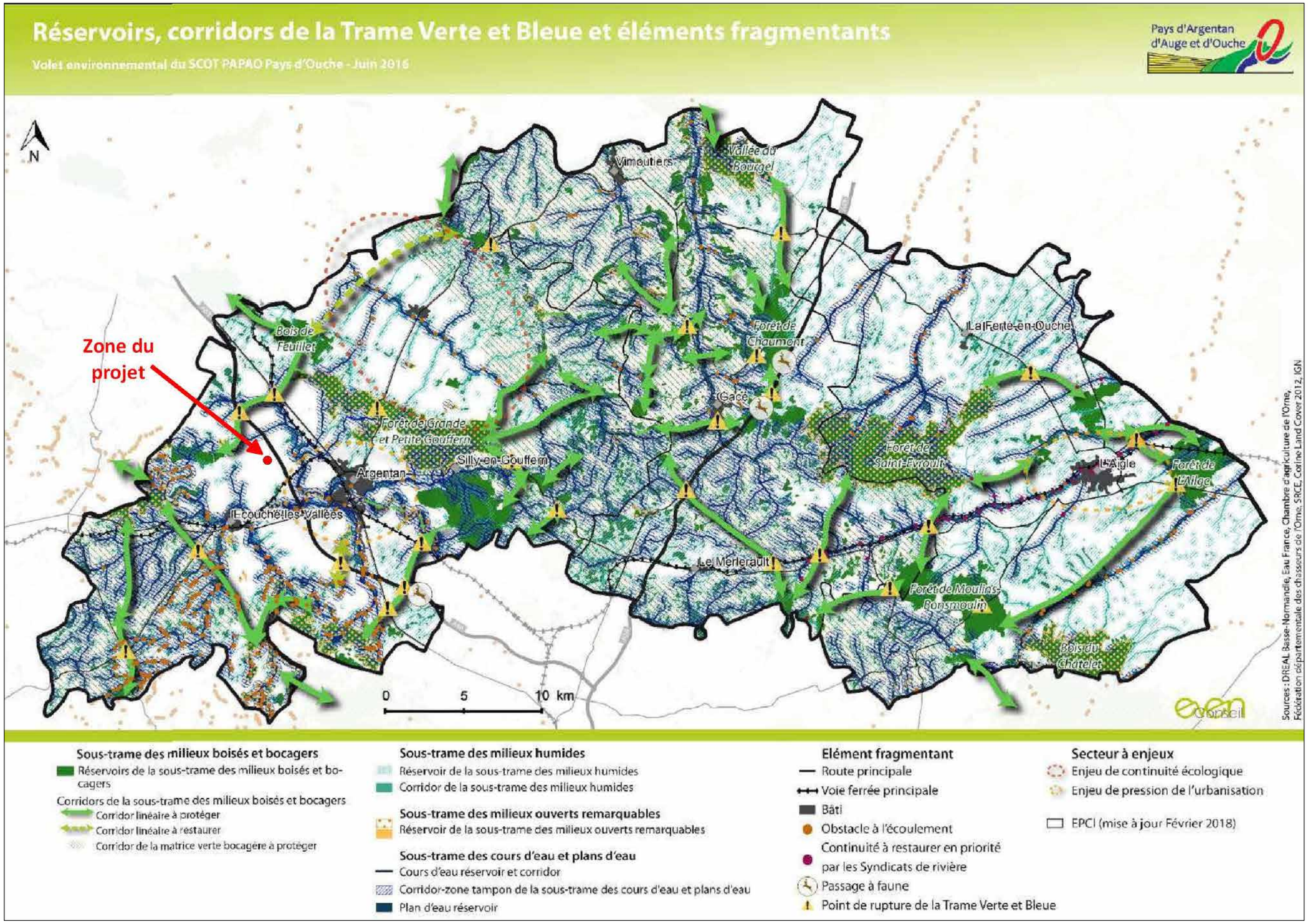
Soutenir le développement des énergies renouvelables et du recyclage

→ Développer un mix énergétique (éolien, photovoltaïque, solaire, biomasse...) au regard de leur performance et de leur inscription dans le grand paysage

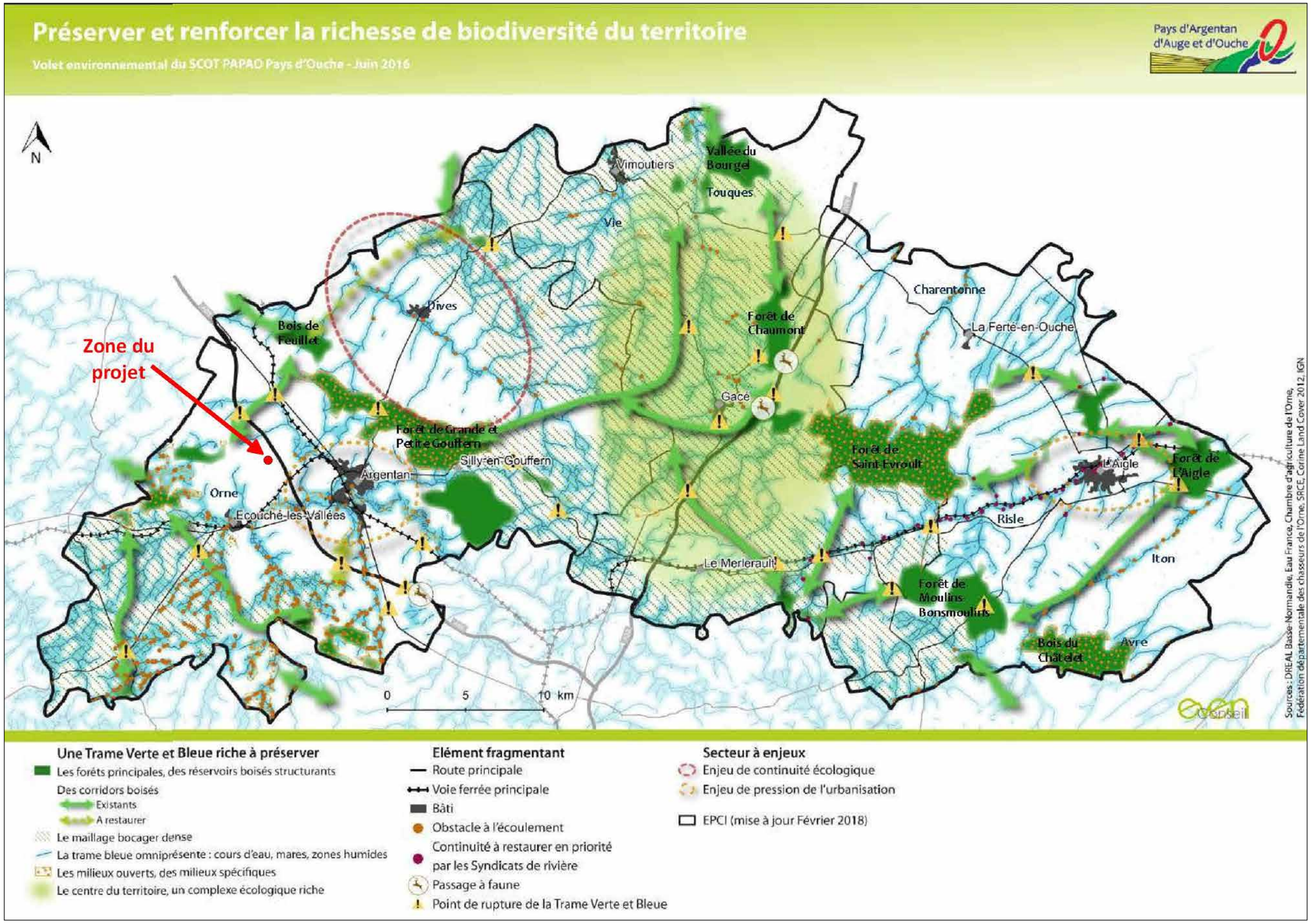
→ Valoriser la production et l'usage des matériaux recyclés à l'échelle locale (recyclage des déchets, récupération énergétique...)

Figure 5 : Extrait du Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) - page 38

Le projet éolien des Houdonnières est compatible avec les documents du SCoT notamment le DOO et le PADD.



Carte 34 : Extrait de la page 71 du DOO du SCOT



Carte 35 : Extrait de la page 72 du DOO du SCOT

3.5. Impact sur les infrastructures

L'installation des éoliennes engendra un certain trafic et des aménagements provisoires. Par ailleurs, le site éolien sera raccordé sur le réseau public. Des travaux de raccordement aux réseaux électriques et de communication seront alors réalisés au sein du domaine public. Nous allons préciser ci-après ces différents impacts en phase travaux et éventuellement en phase d'exploitation du site éolien.

3.5.1. En phase de chantier

3.5.1.1. *Sur le site du chantier*

Le chantier durera environ 26 semaines. Durant cette période, plusieurs véhicules utiliseront le réseau routier, des aménagements provisoires devront être créés ainsi que des raccordements électriques entre les éoliennes et le poste source, impactant les infrastructures. Le trafic le plus important sera lié au coulage des fondations qui impliquera le passage d'environ 55 camions toupies par éolienne. Les éléments de l'éolienne sont acheminés par convois exceptionnels depuis leur lieu de fabrication ou depuis un port suffisamment important (ex : Le Havre) pour accueillir de telles machines.

Afin de gérer au mieux les modifications de trafic local pendant les différentes phases du chantier, des panneaux de signalisation seront disposés aux abords du site. Cette mesure permettra aux riverains empruntant les voies à proximité d'adapter leur trajet s'ils le souhaitent.

A la charge de IEL ENR 156, un état des lieux contradictoire en présence des élus, de IEL Exploitation avant et après la phase travaux sera réalisés afin de vérifier l'état des routes. IEL ENR 156 s'engage donc à remettre à l'état initial les routes et chemins détériorés lors de la phase travaux.



Photo 23: Arrivée de pales sur un site éolien.

3.5.1.2. *Sur les infrastructures routières*

Le site du projet est desservi par plusieurs voies d'accès carrossables empruntés entres autres par les engins liés notamment à l'activité agricole. Cette configuration du site facilite l'acheminement des éoliennes jusqu'à leur plateforme définitive. La majorité des accès existants sont des routes départementales et voies communales goudronnées permettant l'accès aux engins de chantier et des chemins ruraux en terres utilisés par des tracteurs. Les impacts sur les infrastructures routières seront temporaires. Dans le cadre de ce projet, le réseau routier utilisé est suffisamment dimensionné pour permettre l'acheminement des éoliennes.

Néanmoins, afin de faciliter l'accès aux différentes plateformes, des aménagements (accès/virages provisoires) seront créés afin de permettre l'accès des convois exceptionnels (notamment lors de l'acheminement des mâts et des pales) pour une surface d'environ 1,8 ha dont la totalité sera remise en état à la fin du chantier.

3.5.1.3. *Sur le réseau électrique*

Concernant le réseau électrique, les éoliennes seront reliées entre elles, puis à un poste de livraison situé dans une parcelle agricole entre E2 et E3. L'accès au poste de livraison, comme pour l'accès à l'éolienne E3, se fera par le chemin d'exploitation existant desservant déjà le poste de livraison du parc des Monts exploité par le groupe IEL : ce chemin est connecté à la route départementale RD15 et est désigné par une flèche noire ci-dessous.

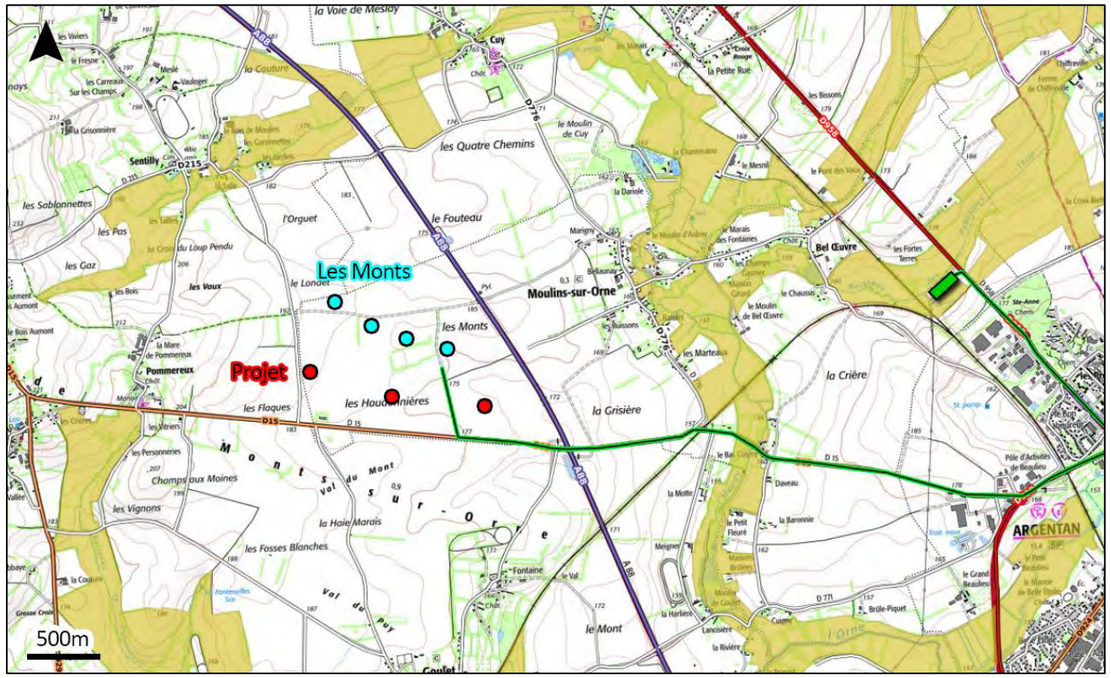


Carte 36: Carte tracé du raccordement inter-éolien

Le raccordement inter-éoliennes mesure 1 615 mètres et relie les éoliennes au poste de livraison électrique. Le raccordement emprunte les parcelles pour lesquelles un accord foncier a été conclu entre IEL ENR 156 et les contacts fonciers.

Type de travaux concernés	Habitat naturel ou semi-naturel impacté	Temporalité de l'impact	Total
Enfouissement du réseau (électrique et communication) reliant les éoliennes	Cultures (~1 608 m) Chemin et berme (~4 m) Haie gérée (3 m)	Temporaire (remise en état après travaux)	1 615 mètres linéaires

Ce poste de livraison pourra être raccordé au poste électrique de Thiot via un câble enterré comme l'illustre la carte suivante. Le raccordement du poste de livraison au poste source constitue la partie publique du raccordement du parc éolien au réseau électrique. Rappelons que cette tâche sera réalisée par ENEDIS et financée par IEL ENR 156. Ce tracé sera connu précisément suite à l'obtention de la proposition technique et financière fourni par ENEDIS qui ne peut être demandée seulement après l'autorisation du parc éolien.



Carte 37 : Tracé envisagé de raccordement électrique des éoliennes

Le tracé de raccordement s'inscrit en dehors de la plupart des milieux d'intérêt écologique identifiés sur le secteur. Seule la Natura 2000 Directive Habitat, cartographiée ci-dessus, est présente aux abords des routes départementales RD15/RD958 ainsi qu'autour du poste source de Thiot. Le calage des emprises des tracés au niveau des berges de route ou de chemins permet de limiter les impacts des travaux à des secteurs présentant a priori de très faibles enjeux faunistiques et floristiques.

Une étude spécifique à ces travaux a néanmoins été réalisée pour mettre en évidence les éventuels enjeux faunistiques et floristiques concernés par les emprises retenues, les incidences potentielles et la mise en place le cas échant de mesures adaptées dans le cadre de la séquence « éviter-réduire-compenser. Cette étude est consultable en section III de l'étude d'impact.

En phase de chantier, l'impact sur le réseau routier est faible et temporaire. L'impact sur la faune et la flore est faible et temporaire. Nous verrons les mesures de réduction et d'évitement permettant d'atténuer cet impact.



Photo 24: Réalisation d'une tranchée en domaine public

3.5.2. En phase d'exploitation

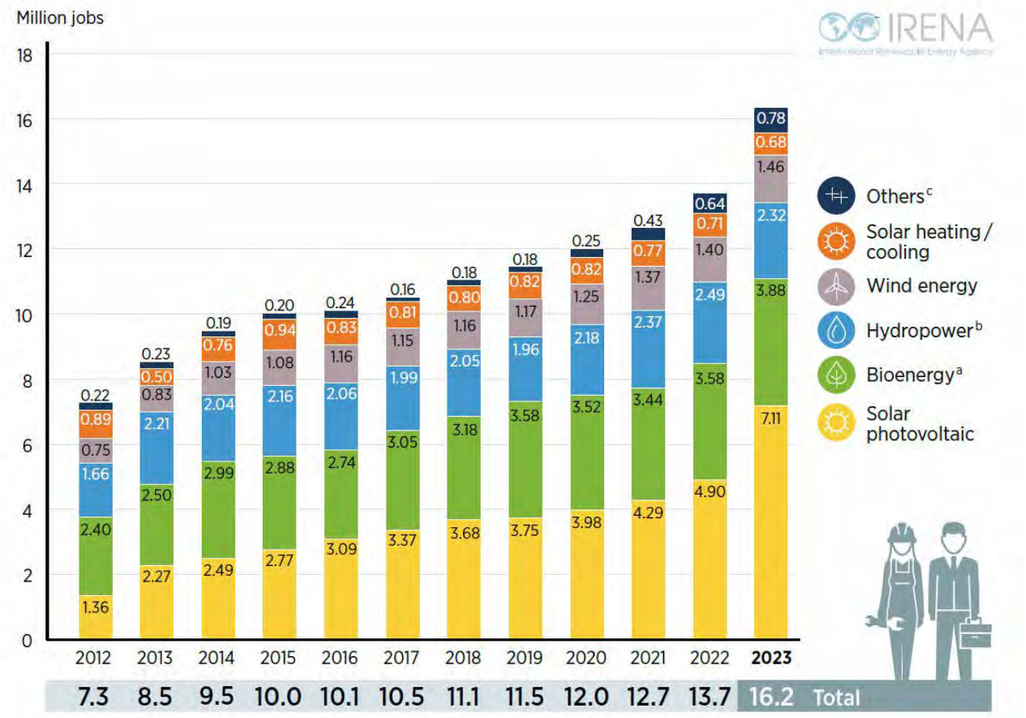
Les travaux à effectuer lors de la phase d'exploitation concernent essentiellement les travaux périodiques d'entretien et de maintenance des éoliennes ainsi que la réparation des pannes éventuelles. Ces travaux sont réalisés à l'aide de camionnettes qui emprunteront les chemins existants. Pendant la durée d'exploitation du site éolien, la grande majorité des interventions se fait avec des véhicules légers. Les étapes de maintenance préventive sont effectuées par au moins deux techniciens se déplaçant dans le même véhicule. Les accès existants seront alors réutilisés. Concernant les aménagements provisoires, ils seront tous remis en état une fois le chantier de construction terminé. De nouvelles haies seront implantées au droit des haies supprimées.

L'impact du raccordement au réseau électrique public sera négligeable une fois le chantier terminé. En effet, les câbles étant enfouis à environ 1 mètre de profondeur, il n'y aura aucun impact visuel, aucune gêne à l'activité agricole ou à la circulation et aucun impact sur la faune terrestre et la flore.

En phase d'exploitation, l'impact sur le réseau routier, l'activité agricole, la circulation ou encore la faune et la flore est négligeable. Une maintenance préventive implique une ou deux interventions par mois par éolienne à l'aide d'une camionnette : le dérangement est négligeable.

3.6. *Impacts sur l'économie*

Actuellement, l'industrie éolienne compte plus 1,6 millions d'emplois dans le monde en 2023[8]. A titre d'indication, la filière éolienne a permis de crée plus 320 000 emplois en Europe, 260 000 emplois aux Etats Unis et 860 000 emplois en Asie. Le plus gros contributeur est la Chine avec un total de 745 000 emplois.



Graphique 2 : Evolution et estimation des emplois directs et indirects dans le monde
(source : IRENA)

Le secteur de l'énergie éolienne reste le 2ème pourvoyeur d'emplois directs et indirects en Europe après la biomasse arrivant en première position.

En France, la filière éolienne compte désormais plus de 31 447 emplois avec une augmentation de près de 56 % du nombre d'emplois entre 2019 et 2023[9]. L'évaluation de l'emploi indirect généré par l'industrie éolienne n'est pas aisée, mais une estimation globale fait état qu'un gigawatt éolien crée 1 000 emplois. En France, le secteur de l'éolien offshore est notamment prometteur et source de diversification pour les entreprises spécialisées dans la construction navale, la chaudronnerie industrielle, les spécialistes en matériau composite…

Il faut par ailleurs noter la grande diversité des activités impliquées par l'installation de parcs éoliens : recherche et développement (universités, sociétés d'ingénierie), développement des projets (consultants, promoteurs, juristes, sociétés financières…), fabrication (de composants, d'éoliennes, agents de certification), construction (sociétés de génie civil, génie électrique, transports, levage), exploitation (sociétés d'exploitation et d'entretien, réparation), mise en et hors service (génie civil, électrique et levage, transport). Face au développement du secteur éolien, de nouveaux métiers et de nouvelles formations apparaissent allant du bac technologique au master en passant par les licences professionnelles aux instituts technologiques.

Des emplois locaux et régionaux sont générés par les travaux de gros œuvre et d'installation électrique, la maintenance et la surveillance. Les éoliennes génèrent également des retombées économiques locales par les loyers versés aux propriétaires et exploitants des terrains. Enfin, les taxes générées permettent aux communes et aux autres collectivités locales (département, région) d'engager des investissements locaux pour l'amélioration du cadre de vie des habitants.

Le projet éolien des Houdonnières **impliquera un investissement de l'ordre 17,4 millions d'euros.**

3.6.1. En phase chantier

IEL ENR 156 sera le maitre d'ouvrage du projet éolien. Il s'appuiera sur les compétences des différentes entreprises choisies pour chacune des taches du projet. Comme présenté précédemment, la réalisation des diverses étapes du chantier nécessitera l'intervention d'environ 65 intervenants différents par éolienne pendant les différentes phases de chantier. L'ensemble de ces intervenants ne sera pas présent en même temps sur le chantier, les différentes étapes décrites se succédant pour la plupart.

Le secteur éolien contribue donc à la création d'emplois dans le secteur de la construction qui localement participe l'économie liée à la restauration et à l'hébergement.

3.6.2. En phase d'exploitation

3.6.2.1. *Les retombées économiques*

Une fois installé, le fonctionnement du parc éolien constitue un impact économique positif grâce aux retombées économiques qu'il génère. En phase d'exploitation du parc éolien, les retombées fiscales pour les collectivités locales sont de plusieurs ordres : la réforme de la taxe professionnelle a mis en place la contribution économique territoriale (CET) et l'impôt forfaitaire sur les entreprises de réseaux (IFER). Ces taxes sont complétées par l'impôt sur le foncier bâti. Comme vu dans la section I, un seul modèle d'éolienne peut être installé. Dans le cadre du projet éolien des Houdonnières, l'investissement et la production sont indiquées ci-dessous :

Nom du projet	Puissance	Production annuelle	Investissement
Houdonnières	18 MW	39,5 millions de kWh	17,4 millions €

Tableau 11 : puissance, production et investissement du projet

Les éoliennes du site éolien de Moulins-sur-Orne produiront 39,5 millions de kWh par an. **Le chiffre d'affaire annuel sera alors de 2 765 000 euros.**

Le calcul de la Contribution économique territoriale est le suivant : somme de la cotisation sur la valeur ajoutée des entreprises (CVAE) et de la cotisation foncière des entreprises (CFE). Etant donné le montant du chiffre d'affaire, **le montant de la cotisation sur la valeur ajoutée des entreprises sera de 8 936 € par an**. Le produit de la CVAE est réparti entre la CdC (26,5 %), le département (48,5 %), et la région (25 %).

La cotisation foncière des entreprises (CFE) est assise sur la valeur locative du parc éolien. La valeur locative foncière du site éolien est calculée comme suit : investissement en € X (8% X 7% X 70%). Cette valeur locative est ensuite multipliée par le taux « CFE » voté chaque année par la Communauté de Communes (22,23%). **L'impôt lié à la CFE sera alors de l'ordre de 15 000 euros.**

Le calcul de l'impôt forfaitaire sur les entreprises de réseau est le suivant : Le produit de cette imposition sera perçu pour 50 % pour la Communauté de Communes, 20 % pour la commune et pour 30 % pour le département **pour un total perçu d'environ 150 000 euros.**

[8] Renewable Energy and Jobs – Annual Review 2024 - IRENA

[9] Observatoire de l'éolien - 2024

Le calcul de l'impôt sur le foncier bâti est le suivant : [Valeur des fondations des éoliennes implantées sur la commune] x 50% x 16% x (100 – 16) %] x taux applicable à l'entité considérée %

Part communale de Moulins-sur-Orne : avec un taux de 22,31%, le montant sera de l'ordre de **9 200 €**

Part de la Cdc : avec un taux de 11,04%, le montant sera de l'ordre de **4 600 €**

Ci-après, le tableau reprend l'ensemble des retombées économiques qui seront générées chaque année par le projet des Houdonnières d'une puissance de 18MW :

			Moulins sur Orne	Cdc Terres d'argentan	Département	Région	
Nombre d'éoliennes			3	3			
CFE	Taux		0,00%	22,23%			
	Montant		0 €	15 163 €			15 163 €
TFB	Taux		22,31%	11,04%			
	Montant		9 288 €	4 596 €	0 €		13 884 €
CVAE	Montant	si taxe additionnelle	0 €		4 334 €	2 234 €	8 936 €
		si TPU		2 368 €			
IFER	Montant		30 096 €	75 240 €	45 144 €		150 480 €
Total (€/an)			39 384 €	97 367 €	49 478 €	2 234 €	188 463 €

Tableau 12: Retombées économiques fiscales générées chaque année par le projet éolien

3.6.2.2. *Conclusion sur les retombées économiques*

Sur la base d'un parc éolien de 18MW composé de trois éoliennes, les retombées économiques totales sont estimées à environ **185 000 euros par an**. Ces retombées viendront s'ajouter aux **118 000 euros** annuels versés dans le cadre du parc éolien des Monts exploité par le groupe IEL.

La part revenant au bloc communal (commune et communauté de communes) s'élève à **135 000 euros** soit presque 73% des retombées économiques totales.

L'indemnisation dans le cadre de l'utilisation des chemins communaux sera de **4 500 euros par an**. Il sera également proposé à la collectivité de prendre une participation de **10% dans le capital** du projet éolien.

En plus des loyers et redevances versées dans le cadre des accords fonciers en place, ces retombées permettent de contribuer au développement local.

3.6.2.3. *L'investissement local*

Une campagne de financement participatif sera conduite notamment à destination des habitants. D'un montant alloué de **200 000 euros et avec un taux bonifié entre 4 à 6%**, les habitants pourront déposer leur épargne au sein d'un dépôt à terme auprès d'une plateforme participative (exemples : Lumo[10], Lendopolis[11]), épargne qui sera affecté au projet éolien. L'épargne est tracée et destinée exclusivement au financement du parc éolien. La plateforme participative joue le rôle d'intermédiaire bancaire entre les investisseurs locaux et la société projet détenue par le Groupe IEL.

En mai 2023, le financement participatif du parc éolien des Monts voisin de celui des Houdonnières a été lancé via la plateforme Lendopolis pour un montant à collecter de **200 000 euros**. En priorité à destination des habitants de la communauté de communes d'Argentan Intercom, la collecte a été étendue aux habitants de la région puis aux habitants de la France entière.

PHASE	INVESTISSEURS CONCERNÉS	DATE OUVERTURE COLLECTE
1	Habitants de la communauté de communes d'Argentan Intercomm	04/05/2023
2	Habitants de la région Normandie	18/05/2023
3	Toute la France	01/06/2023

150 investisseurs ont participé à cette collecte permettant en 1 mois d'atteindre l'objectif. Les investisseurs profiteront pendant 5 ans d'un taux d'intérêt bonifié.



Document 10 : Lancement du financement participatif du parc des Monts

3.6.2.4. *Sur l'emploi*

En France, France Energie Eolienne (FEE), rassemble les professionnels de l'éolien et a créé un « observatoire de l'éolien » qui permet de mesurer les contributions de la filière à la création d'emplois et au développement industriel en France. Dans ce cadre, une étude intitulée « Analyse du marché, des emplois et des enjeux de l'éolien en France » a été réalisée par le cabinet de consultants Capgemini Invent et publiée en 2024. Il ressort de cette analyse que la filière éolienne française a réussie à augmenter ses effectifs en 2023 et compte près de 31 447 emplois éoliens (soit +11% d'augmentation en un an et +56% depuis 2019). La croissance annuelle entre 2019 et 202 oscille entre +11 et +13 %

Le redémarrage de l'éolien qui s'est amorcé en 2015, et devrait se poursuivre dans les années à venir, va permettre de renforcer cette contribution du secteur à l'emploi en France. Il est important de souligner qu'il s'agit d'emplois qualifiés et non délocalisables pour la plupart. Ce vivier d'emplois s'appuie sur un tissu industriel diversifié de 1070 sociétés actives dans le secteur éolien, comptant des entreprises de toutes tailles, des petites structures aux grands groupes intégrés.

[10] https://www.lumo-france.com/

[11] https://www.lendopolis.com/

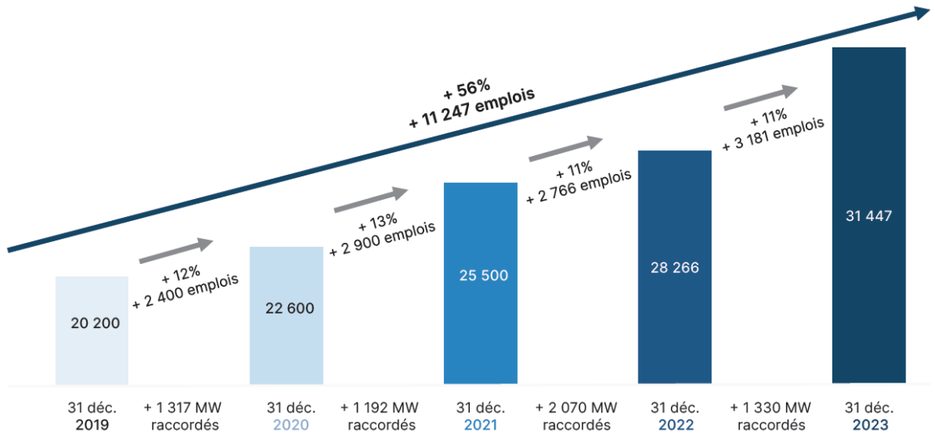


Figure 6 : Dynamique de l'emploi éolien depuis 2019 (Observatoire de l'éolien - 2024)

La projection de l'évolution des emplois de l'éolien terrestre en fonction de la capacité installée permettrait d'augmenter à environ 56 400 emplois à l'horizon 2035.

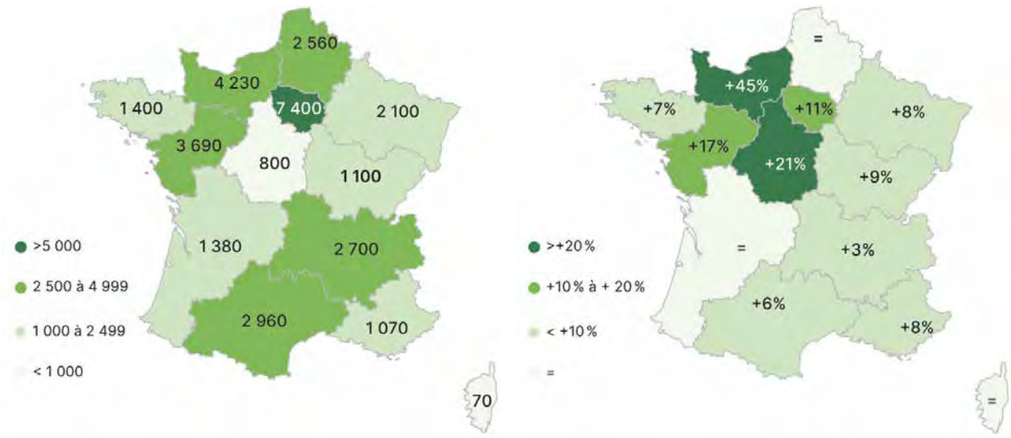


Figure 7 : Dynamique de l'évolution des emplois éoliens entre 2019 et 2035 (Observatoire de l'éolien - 2024)

La répartition géographique des emplois éoliens (terrestre et offshore) met en avant des bassins d'emploi éolien au plus près des territoires :

- Le territoire Nord-Est (Régions Grand Est et Hauts-de-France), territoires où la filière éolienne connaît un très fort développement en termes de parcs, contribuant à leur dynamisation économique ;
- Le Bassin parisien (Île-de-France ainsi qu'une partie des régions Pays de Loire et Normandie), regroupant traditionnellement une part importante des sièges sociaux d'entreprises intervenant sur la chaîne de valeur. La Normandie et les Pays de Loire bénéficie de la dynamique liée à l'éolien en mer ;
- Le Grand Ouest (Bretagne et une partie de la région Nouvelle-Aquitaine), importante aire d'implantation de l'éolien dont la façade maritime va bénéficier de la croissance de l'offshore,
- Les régions Auvergne-Rhône-Alpes et Bourgogne-Franche-Comté, bénéficiant de la diversification d'activités industrielles dans la fabrication de composants pour l'activité éolienne,
- La Méditerranée (Régions Provence-Alpes-Côte d'Azur et Occitanie), berceau de l'industrie éolienne et lieu d'établissement de plusieurs des acteurs historiques.

Avec plus de 4 200 emplois, la région Normandie affiche une dynamique importante. Dans cette région, les emplois ont progressé de +45% par rapport à l'année 2022 : il s'agit de la plus forte progression enregistrée à l'échelle de la France.



Carte 38 : Localisation et progression des emplois éoliens en France (Observatoire de l'éolien - 2024)

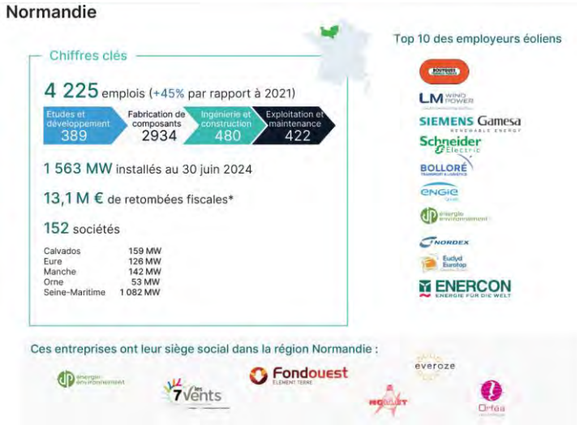


Figure 8 : Carte d'identité des acteurs éoliens en région Normandie (Observatoire de l'éolien - 2024)

En phase d'exploitation, la maintenance des éoliennes crée des emplois locaux et non délocalisable. En effet, les constructeurs d'éoliennes en charge de la maintenance doivent être situés à moins de 2h des éoliennes.

L'entreprise Vestas dispose d'un centre de maintenance sur la commune du Mans dans le département de la Sarthe à environ 110 km soit environ 1h15 du site.

D'une manière générale, les centres de maintenance des constructeurs sont donc placés stratégiquement afin d'être les moins éloignés possibles des parcs éoliens.

3.7. Impact social

Ce paragraphe a pour objet d'étudier les impacts d'un projet éolien sur les personnes. Notons que les impacts acoustiques font l'objet d'une section dédiée (section V « Acoustique ») et l'étude de dangers fait l'objet d'une partie dédiée (partie 5 du dossier DAE « Etude de dangers »). Ici, nous étudierons l'impact du balisage, sur la réception de la télévision, sur les espaces agricoles et le coût de l'électricité des ménages français.

3.7.1.Pendant la phase d'études

La genèse du projet découle des parcs éoliens déjà développés par le groupe IEL et actuellement en exploitation sur le territoire d'Argentan Intercom. En effet, le groupe IEL a construit le parc éolien des Ballendaux implanté sur les communes de Sarceaux, Tanques et Fontenai-sur-Orne ainsi que le parc éolien des Monts localisé sur la commune de Moulins-sur-Orne et exploité par le groupe IEL depuis 2023.

3.7.1.1. *Concertation et communication*

Dans le cadre du projet des Houdonnières, des rencontres ont été organisées avec les acteurs territoriaux notamment les élus de la commune de Moulins-sur-Orne ainsi que les représentants de la communauté de communes d'Argentan Intercom. Ces échanges ont été l'occasion de présenter les retours d'expériences des parcs éoliens précédemment installés sur le territoire et de discuter de l'extension du parc éolien des Monts permettant ainsi d'imaginer un projet d'autoconsommation collective à destination des habitants, collectivités et entreprises locales. Les services de l'état ont également été sollicités afin d'exposer les objectifs et principes du projet des Houdonnières.

3.7.1.2. *Concertation avec les collectivités*

Le porteur de projet travaille sur le projet éolien des Houdonnières depuis 2022. Des réunions avec les mairies et communauté de communes ont permis d'échanger sur cette démarche de densification énergétique.

Dans le cadre du congrès des maires de l'Orne organisé le 10/10/2024 sur Argentan, deux salariés d'IEL se sont rendus sur l'évènement pour discuter et échanger autour des énergies renouvelables.



Photo 25 : Stand IEL ***Extrait d'un article du Journal de l'Orne***

Date	Participants	Objet de la réunion
27/04/2022	Président d'Argentan Intercom et chargé de missions Energie	Présentation du projet des Monts ainsi que les possibilités offertes par le territoire pour l'implantation d'éoliennes
14/09/2022	Président d'Argentan Intercom, Chargé de missions Energie, maires de Monts sur Orne et Moulins sur Orne, 1er adjoint de Sarceaux	Présentation des secteurs possibles pour le développement de parcs éoliens notamment sur le territoire de Moulins sur Orne, Monts sur Orne et Fleuré
13/07/2023	Directeur Général de la SAFER Normandie et le chef de Service du département de l'Orne	Discussions autour des énergies renouvelables notamment la solarisation de hangars et ombrières de parking
05/09/2023	Maire de Monts sur Orne	Présentation du projet d'extension et échanges
08/09/2023	Maire de Moulins sur Orne	Présentation du projet d'extension et échanges
16/11/2023	Président d'Argentan Intercom, chargés de missions Energie et maires de Monts sur Orne et Moulins sur Orne	Présentation du projet, investissement participatif, participation de la collectivité et échanges
31/01/2024	Maire de Moulins sur Orne	Discussion et échanges autour du retour d'expérience lié au parc éolien des Monts
26/07/2024	Maire et adjoint	Présentation du principe de l'autoconsommation collective, d'un tarif préférentiel de l'électricité pour les habitants et la possibilité d'étendre le parc existant des Monts
04/09/2024	Chargé de missions Energie	Discussion et échanges autour du sujet de l'autoconsommation collective (ACC)

Tableau 13 : Historique de la concertation avec les collectivités

3.7.1.3. *Concertation avec les services de l'Etat*

Une réunion de travail, à l'initiative du porteur de projet, a été organisée le 02 juillet 2024 en préfecture de l'Orne en présence de membres de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Normandie (DREAL) et de la préfecture. Cette réunion a permis d'échanger sur de nombreux aspects notamment la mise en œuvre du projet d'extension du parc des Monts exploité par le groupe IEL depuis 2023 ainsi que la synergie possible entre la production électrique éolienne et les solutions envisagées en autoconsommation collective (ou ACC).

Fin juillet 2024, le service énergie, climat, logement et aménagement durable (ou SECLAD) de la DREAL Normandie a été saisi dans le but de recenser l'ensemble des enjeux territoriaux liés aux développements de projets éoliens sur le territoire. Cette consultation a permis de mettre en relief dans le cadre du projet des Houdonnières les divers enjeux patrimoniaux et environnementaux, les contraintes réglementaires et techniques, les points d'attention affairant au projet.

3.7.1.4. *Concertation avec les bureaux d'études*

De nombreuses réunions de travail ont eu lieu entre le porteur de projets et les différents experts mandatés pour réaliser l'étude d'impact. L'ensemble de ces bureaux d'études ont pu diagnostiquer, apprécier et expertiser le projet éolien des Houdonnières au regard de leur compétences et de leur technicité. Cette concertation technique a fait l'objet de réunions et d'échanges tout au long du processus de conception du projet. Les différents enjeux relevés, pour chaque champ d'expertise, a permis de définir le meilleur scénario d'implantation.

Les professionnels qui ont participé au processus de conception du projet ont été les suivants :

- le bureau d'études OUEST AM', en charge de la réalisation de l'étude paysagère et patrimoniale ;
- le bureau d'études AEPE GINGKO, en charge du volet écologique de l'étude d'impact ;
- le bureau d'études AEPE GINGKO, pour l'étude des zones humides ;
- le bureau d'études Alhyange, pour l'étude acoustique ;
- le bureau d'études Néodyme, pour l'étude de dangers et son résumé non technique.

3.7.1.5. *Communication auprès de la population*

Dans le cadre du parc éolien des Monts, le groupe IEL a proposé des visites de l'installation notamment des portes ouvertes pendant la phase de chantier ainsi qu'après la mise en service des éoliennes exécutée en janvier 2023. Ces rencontres ont été l'occasion de présenter les énergies renouvelables et plus spécifiquement l'énergie éolienne. Avec l'aide de supports illustrés, ces échanges ont porté sur le projet, les aspects techniques, les divers enjeux locaux, les retombées économiques, l'exploitation du parc éolien, le démantèlement et le recyclage, la possibilité d'extension du parc etc…

Les discussions ont été aussi l'occasion d'introduire la possibilité d'une offre d'électricité verte à destination des consommateurs tels que les habitants, les équipements publics communaux ainsi que les entreprises locales : ce système de distribution de l'énergie électrique, nommé autoconsommation collective (ou ACC), permet de livrer en énergie électrique directement les consommateurs dans un rayon défini par les textes législatifs et réglementaires, formant un circuit court avec le producteur. Cette solution sera étudiée dans le cadre du projet des Houdonnières.

De nombreux salariés du groupe IEL ont été mobilisé pour assurer l'accueil, l'information et les visites des éoliennes. Des entreprises locales basées dans l'Orne ont été sollicitées pour répondre aux demandes de transport, sécurité et d'accueil du public. En collaboration avec Bois Négoce Energie (BNE), une bourse aux arbres a été proposée.



Photographie 1 : Portes ouvertes lors du chantier du parc des Monts (décembre 2022)



Photographie 2 : Inauguration du parc des Monts (mai 2023)



Document 11 : Article de Terres d'Argentan pour l'inauguration du parc des Monts (mai 2023)

En mai 2023, le financement participatif a été lancé via la plateforme Lendopolis pour un montant à collecter de 200 000 euros. En priorité à destination des habitants de la communauté de communes d'Argentan Intercom, la collecte a été étendue aux habitants de la région puis aux habitants de la France entière.

PHASE	INVESTISSEURS CONCERNÉS	DATE OUVERTURE COLLECTE
1	Habitants de la communauté de communes d'Argentan Intercomm	04/05/2023
2	Habitants de la région Normandie	18/05/2023
3	Toute la France	01/06/2023

150 investisseurs ont participé à cette collecte permettant en 1 mois d'atteindre l'objectif. Les investisseurs profiteront pendant 5 ans d'un taux d'intérêt bonifié.



Document 12 : Lancement du financement participatif du parc des Monts

Une nouvelle porte ouverte a été organisée le 23 mars 2024. Pour la première année de fonctionnement du parc éolien, cet anniversaire a permis d'accueillir les visiteurs au pied d'une éolienne accessible pour l'occasion. Reçus à la salle des fêtes de Moulins sur Orne, les visiteurs ont été transportés sur site par le biais d'une navette. La commune s'est vu offrir par IEL un kit photovoltaïque BEEM permettant de produire de l'électricité.



Document 13 : Invitation aux portes ouvertes Anniversaire du parc des Monts (mars 2024)

Visite des éoliennes un an après leur installation

Moulins-sur-Orne — Les quatre éoliennes sont entrées en service il y a un an tout juste. Pour l'occasion, la société bretonne IEL a organisé une visite de ces installations, samedi dernier.

Les personnes intéressées par la visite des éoliennes ont été prises en charge en mini-bus samedi dernier, à partir de la mairie. Elles y étaient accueillies par Ombeline Brasse, chargée de projets chez Initiative énergie locale (IEL) et guide d'un jour, qui leur a fourni casque, gilet de sécurité et explications.

Des mâts de 100 m de haut

« L'édification des éoliennes s'est faite sur douze mois, à 1 000 m des premières habitations. Les mâts ont une hauteur de 100 m ainsi que le diamètre des hélices, soit 150 m de hauteur lorsque l'hélice passe à la verticale. Chaque éolienne produit deux mégawatts. Le mât est en acier et, en haut, peut débattre latéralement d'un mètre. Les pales tournent à partir d'un vent à 3 m/seconde, la production maximum est atteinte à 12 m/seconde. »

En consultant un compteur, elle explique : « Actuellement, nous sommes à 7 m/seconde. Puis elle désigne une armoire métallique : Ce monte-charge achemine outillage et matériel. Il met dix minutes pour arriver en haut. »



Ombeline Brasse, chargée de projets chez IEL, explique le fonctionnement d'une éolienne aux visiteurs | Photo : Ouest

De retour à la mairie, les visiteurs ont été reçus par le maire, Roger Ruppert. « Nous n'avons connu aucun problème d'implantations et, d'après moi, c'est un devoir de faire connaître les éoliennes. »

Un panneau solaire en cadeau

Clément Le Corguillé, chargé d'affaires et Jean Coabalan, responsable du service développement chez IEL, semblent enchantés de ce retour d'expérience. « IEL est une société implantée à Saint-Brieuc depuis vingt ans. Nous sommes aussi les constructeurs du parc éolien de Fontenai-Tanques-Sarceaux ainsi que de la centrale solaire de Surdon. Nous n'hésitons pas à utiliser le porte-à-porte pour présenter nos projets. En remerciement de l'accueil que nous avons trouvé ici, nous offrons à la mairie un panneau solaire Sunology. »

Document 14 : Article de Ouest France (28 mars 2024)

Dernièrement, des permanences se sont tenues en mairie de Moulins sur Orne. Organisées le vendredi 20 septembre 2024 entre 16h00 et 20h00 ainsi que le samedi 21 septembre 2024 entre 9h30 et 12h30, trois salariés du groupe IEL accompagné d'un spécialiste de l'autoconsommation de chez ENRYK ont accueilli une vingtaine de personnes et ont présenté les principes de l'autoconsommation collective (ou ACC) aidés de supports illustrés.

Objet : Fourniture d'électricité en circuit-court

Madame, Monsieur, chers (es) administrés (ées),

Nous accueillons depuis mars 2023 sur notre commune le parc éolien des Monts qui a été développé et, est aujourd'hui exploité par la société française Initiatives & Energies Locales (IEL). L'implication des équipes d'IEL dans le développement et le suivi du projet ont eu des retours concrets et positifs pour chacun d'entre nous (retombées fiscales, baisse de la taxe foncière, financement participatif, visites du parc, etc..).

Nous souhaitons désormais expérimenter avec IEL la **fourniture d'électricité en circuit-court** et ainsi vous faire **bénéficier directement des kWh produits localement à un tarif préférentiel.** En effet, le cadre règlementaire permet depuis peu de proposer des opérations d'autoconsommation collective donnant l'opportunité aux habitants de bénéficier de l'électricité produite sur place par les installations de production d'électricité renouvelable

La société IEL, accompagnée d'un expert de l'autoconsommation collective, sera présente en mairie les :

- Vendredi 20 septembre, de 16h à 20h
- Samedi 21 septembre de 9h30 à 12h30

Vous pourrez poser toutes vos questions et vous pré-inscrire pour participer à cette opération auprès d'IEL par e-mail violaine.beasse@iel-energie.com ou par téléphone 07 72 51 75 02.

Document 15 : Courrier de la mairie de Moulins sur Orne déposé dans les boites aux lettres

Ces deux demi-journées ont été l'occasion d'évoquer également le projet des Houdonnières qui sera étroitement lié aux possibilités d'étudier les solutions d'ACC, le projet des Monts ne pouvant satisfaire cette démarche en raison du contrat d'achat de l'électricité actuellement en place.

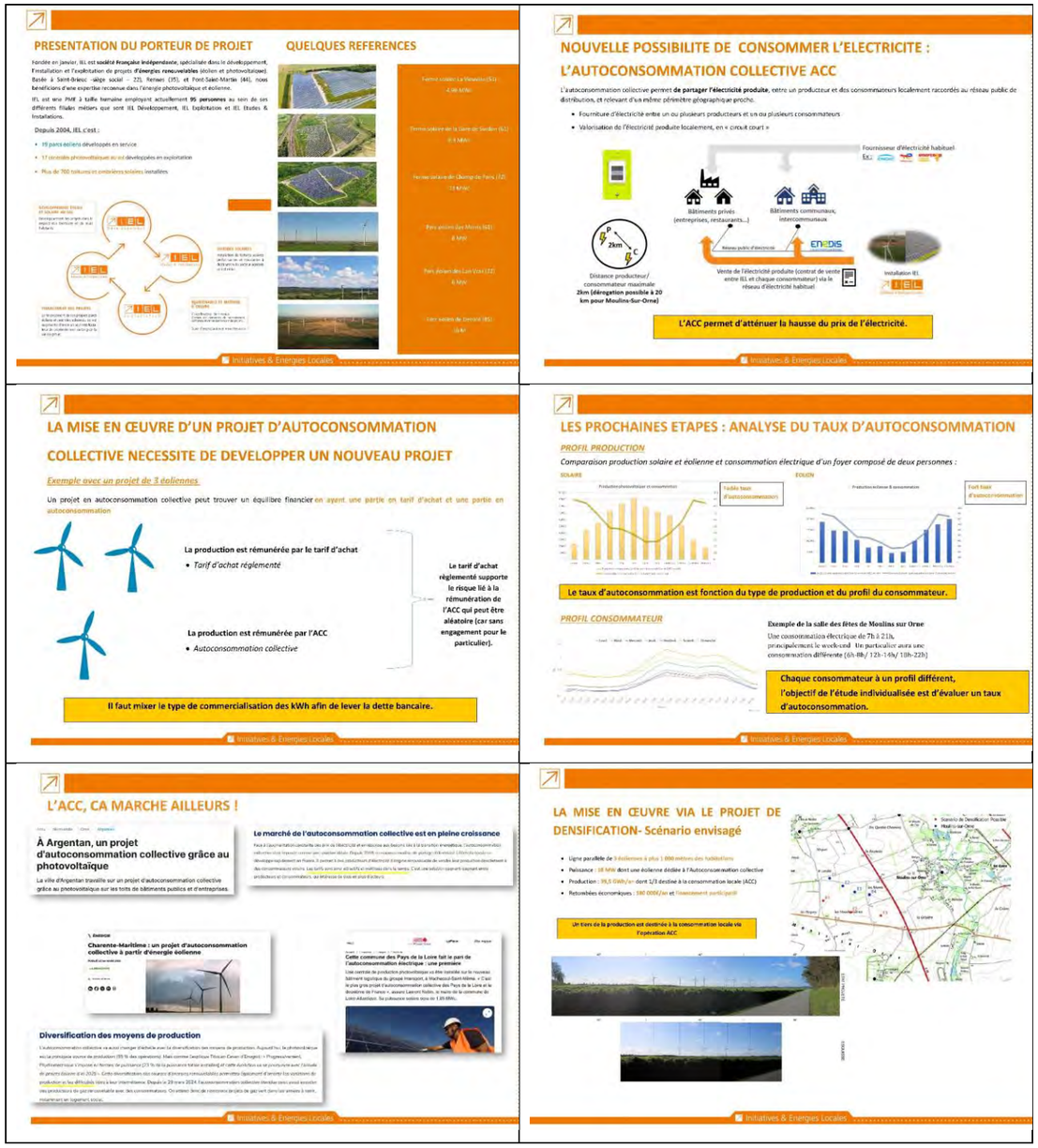


Tableau 14 : Exemples de supports proposés lors des permanences de septembre 2024

3.7.2. Pendant les travaux

Les travaux dureront environ 26 semaines et impacteront surtout l'économie locale et les infrastructures routières.

3.7.3. Pendant l'exploitation du parc éolien

3.7.3.1. *Sur la réception de la télévision*

Une fois le chantier terminé et les éoliennes en fonctionnement, il arrive parfois qu'elles impactent sur la réception de la télévision.

Durant la phase d'étude du projet, nous avons validé que le site retenu pour l'implantation des éoliennes se situaient en dehors de tout faisceau de télécommunication appartenant à Télédiffusion de France. Cependant, une fois le parc éolien mis en service, la réception de la télévision des problèmes de réceptions TV peuvent néanmoins survenir chez certains riverains.

Le cas échéant, les riverains affectés par un éventuel problème de réception pourront remplir une fiche de renseignement (présentée en annexe) afin de bénéficier de solutions adaptées.

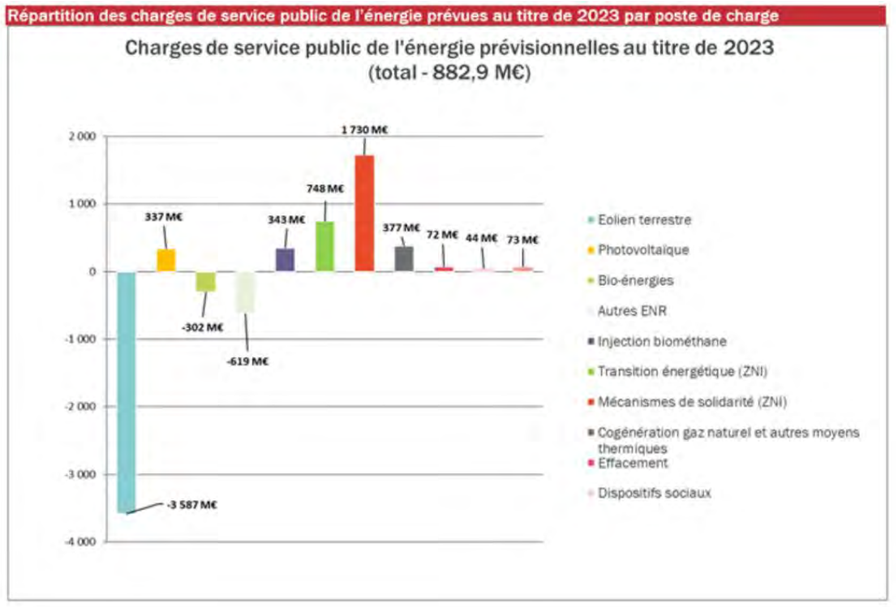
L'éventuel impact des éoliennes sur la réception de la télévision est contrôlable en mettant en place des équipements de type « paraboles ». Cette mesure est détaillée dans le chapitre traitant des mesures d'évitement, de réduction et de compensation.

3.7.3.2. *Sur le coût de l'électricité*

En phase d'exploitation, le parc éolien rempli sa tâche et produit, en fonction du vent, une certaine quantité d'électricité destinée à alimenter les communes aux alentours. Nous allons ici mesurer cet impact.

La production nette du site éolien, estimée à 39,5 millions de kilowattheures par an, correspond respectivement à la consommation moyenne en électricité (incluant le chauffage) de plus de 11 280 personnes (la consommation électrique annuelle par habitant est voisine de 3 500 kWh).

Dans le cadre du projet des Houdonnières, le **prix de vente retenu est de 7,0 c€/kWh** pour l'année 2024.



Graphique 3 : Charges de service public au titre de l'année 2023
Source : www.cre.fr

La Contribution au Service Public de l'Electricité a été instituée par la loi n° 2003-8 du 3 janvier 2003. Son montant est arrêté par le Ministère en charge de l'Energie sur proposition de la Commission de Régulation de l'Énergie (CRE). Elle vise à financer le budget du Médiateur National de l'Énergie et à compenser les charges de service public de l'électricité supportées par les fournisseurs historiques, notamment à travers le dispositif d'achat de l'électricité éolienne. En 2023, les charges de la CSPE étaient de – 882,9 millions d'euros (source : Commission de Régulation de l'Énergie). C'est la première année pour laquelle les charges de service public de l'énergie à compenser aux opérateurs sont négatives.

Les charges liées au soutien aux énergies renouvelables en France métropolitaine continentale sont en baisse du fait du niveau exceptionnellement élevé des prix de gros de l'électricité et du gaz. En particulier, les prix de gros de l'électricité sont devenus en moyenne supérieurs aux tarifs garantis par l'Etat dans les contrats de soutien aux énergies renouvelables électriques. Ainsi, ce qui constituait les années précédentes des charges pour le budget de l'Etat représente pour la première fois une recette pour les finances publiques.

La délibération publiée par la CRE met ainsi en lumière l'apport des énergies renouvelables aux finances publiques dans le contexte actuel de crise énergétique et, plus généralement, dès lors que les prix de gros de l'énergie sont élevés. Cela renforce la nécessité d'accélérer le développement des énergies renouvelables, par ailleurs indispensables pour renforcer la sécurité d'approvisionnement et atteindre les objectifs de neutralité carbone.

La recette prévisionnelle liée aux énergies renouvelables électriques s'élève, au titre des années 2022 et 2023, à 8,6 M€ cumulés pour le budget de l'État. La filière éolienne terrestre contribue majoritairement à cette recette, à hauteur de 7,6 M€.

3.7.4. Sur l'acceptabilité sociale

Un sondage intitulé « Etude d'opinion auprès des riverains de parcs éoliens, des élus et du grand public » a été réalisé par un institut de sondage indépendant (Harris Interactive) à la demande de la France Energie Eolienne (actuellement France Renouvelable), structure rassemblant les professionnels de l'éolien.

L'étude a été publiée en octobre 2018 et la méthodologie est synthétisée dans la figure qui suit.

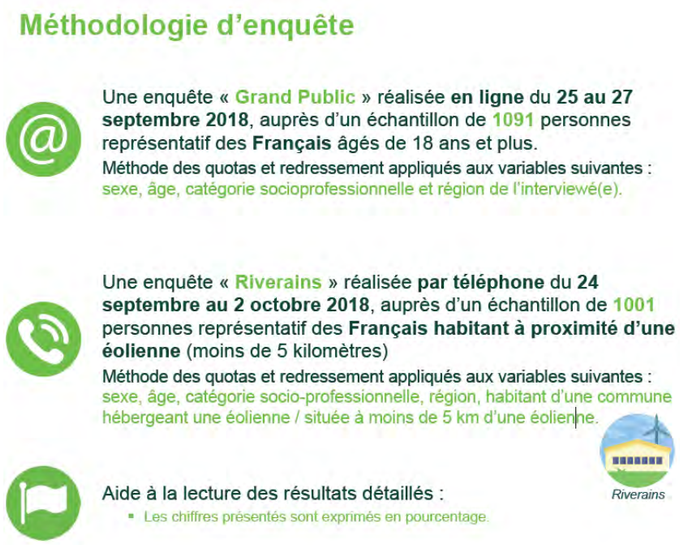


Figure 9 : La méthodologie en trois points du sondage

A la question de l'image d'un parc éolien, il ressort de cette étude que 73% des personnes interrogées ont une bonne image. **Ce taux est plus important chez les riverains d'un parc éolien.**

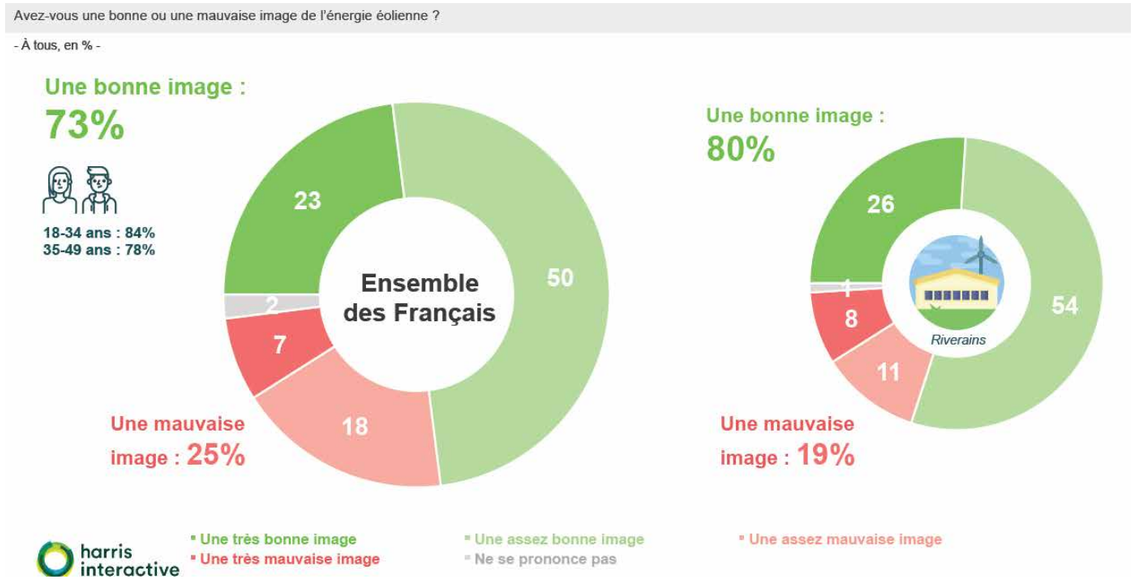
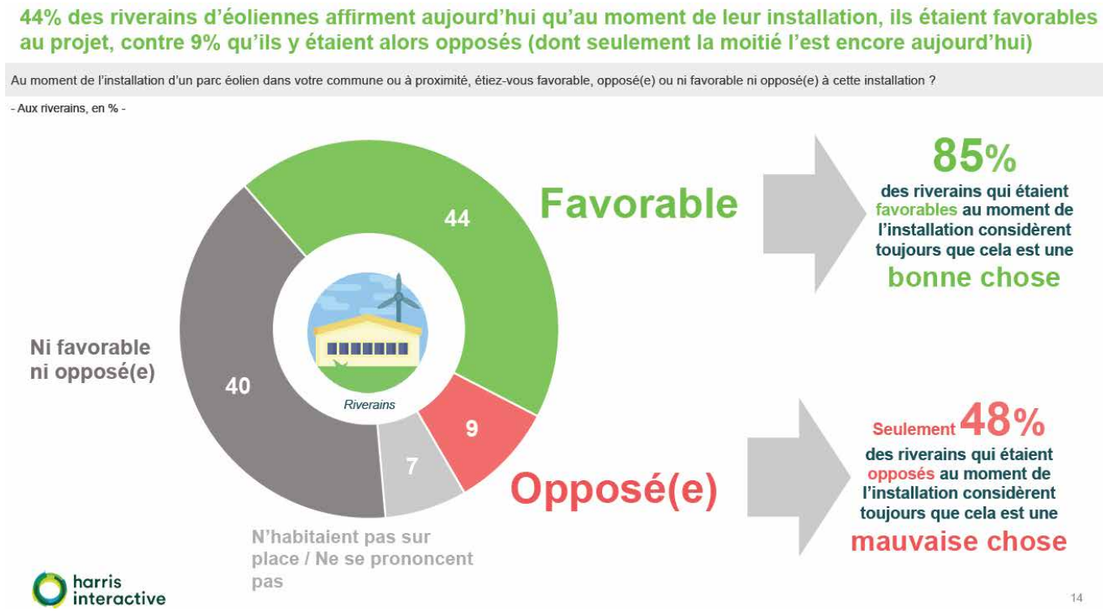


Figure 10 : Ressenti des riverains vivant à proximité d'un parc éolien



Document 16 : Ressenti des riverains à l'annonce de l'implantation d'un parc éolien

3.7.5.Sur l'immobilier

L'implantation d'éoliennes à proximité de zones d'habitation suscite fréquemment des interrogations de la part des riverains, notamment concernant l'impact potentiel sur la valeur de leurs biens immobiliers. Bien que cette préoccupation soit légitime, les études et analyses disponibles à ce jour ne permettent pas de dégager une tendance générale marquée.

L'impact réel des éoliennes varie considérablement selon la distance, le degré d'exposition visuelle, le contexte économique et immobilier local, ainsi que les perceptions individuelles. Certains considèrent les éoliennes comme une nuisance, tandis que d'autres apprécient leur contribution à la production d'énergie renouvelable.

Il est important de noter que **l'évaluation économique d'un bien immobilier dépend d'une multitude de facteurs, objectifs (surface, type d'isolation, localisation géographique) et subjectifs (beauté du paysage, affect personnel vis-à-vis du territoire).** Parmi eux, le dynamisme économique d'un territoire est particulièrement déterminant. Ainsi, bien qu'il soit possible que certains acheteurs ne soient pas disposés à acquérir un bien immobilier à proximité d'un parc éolien, il s'agit là d'une composante subjective isolée qui ne peut être appréhendée comme une généralité objective en matière de marché immobilier. Il y a d'autres éléments qui peuvent influencer la décision d'achat, tels que la proximité d'aéroports, d'autoroutes, de voies ferrées, d'usines, de cimetières ou d'installations industrielles (méthaniseur, centrale nucléaire, porcherie…). Chacun de ces éléments peut également être perçu comme un inconvénient par certains acheteurs, illustrant ainsi la diversité des préférences et des sensibilités individuelles en matière de choix immobilier.



Les ailes ne ralentissent pas l'immobilier

Charbel Lakisse, le patron de l'agence immobilière Byblos Immobilier, présente à Angerville et Toury.

« Les éoliennes ?, elles ne m'ont jamais posé problème », affirme Charbel Lakisse, le patron de l'agence immobilière Byblos Immobilier qui est présente à Angerville et Toury.

Le professionnel attribue la chute des prix au ralentissement de l'économie et non aux ailes des moulins. La clientèle de l'agence (transactions et marché locatif) est constituée principalement d'une population de primo-accédants en provenance de Paris et de la région parisienne qui cherche des biens neufs ou anciens. « La clientèle n'est pas du tout effrayée par la présence des éoliennes. Elle les trouve même plutôt agréables en comparaison des lignes électriques haute tension », selon Charbel Lakisse qui n'a pas ressenti de freins psychologiques. Les nuisances éventuelles des éoliennes semblent passer au second plan. Les nouvelles populations accordent plus d'importance au feu de cheminée l'hiver et au barbecue l'été dans le petit jardin. Charbel Lakisse attribue clairement la chute de la valeur des biens à la crise économique, « le marché immobilier en revanche n'est pas atteint ».

BERNARD-MARIE THOMAS

Plusieurs études ont été menées sur le sujet d'une éventuelle dépréciation des biens immobiliers situés à proximité d'un parc éolien, **concluant toutes à l'absence d'impact reconnu sur le prix de l'immobilier**. On constate également qu'une commune accueillant un parc éolien peut souvent développer ses infrastructures sans augmenter les impôts locaux, augmentant ainsi son attractivité. Les retombées économiques générées par les éoliennes sur plusieurs dizaines d'années permettent l'amélioration des équipements communaux (écoles, crèches, salles polyvalentes, équipements sportifs), contribuant donc à une amélioration de la qualité de vie dans ces communes.

Plusieurs expertises indépendantes ont été menées à travers le monde concernant l'impact des parcs éoliens sur la valeur d'un bien immobilier. Globalement, elles convergent dans leurs conclusions : les impacts sont limités géographiquement et quantitativement, même si chaque enquête a ses propres limites méthodologiques et concerne un pays ou un territoire précis, avec des transpositions à manier avec prudence.

L'étude la plus complète, la plus vaste et la plus rigoureuse a été menée aux Etats Unis par le « Lawrence Berkeley National Laboratory »[12] en 2009. Elle a porté sur l'analyse fine de la vente de 7 500 maisons (avec visite de chacune), localisées jusqu'à 16 km de 24 parcs éoliens terrestres dans 9 États différents, en prenant en compte les transactions avant et après l'installation des éoliennes. Les résultats ont été comparés selon différents modèles statistiques pour garantir leur fiabilité.

Bien que les chercheurs n'écartent pas la possibilité que des maisons individuelles aient été ou pourraient être touchées négativement, ils constatent que, dans l'échantillon de foyers analysés, ces impacts négatifs sont trop petits et/ou trop rares pour être statistiquement observables.

La seule analyse globale effectuée en France a été menée en 2010, dans le Nord-Pas-de-Calais, par l'association Climat Énergie Environnement[13]. Elle a été conduite dans un rayon de 5 km autour de cinq parcs éoliens, avec 10 000 transactions analysées dans 116 communes. Les données ont été collectées sur une période de 7 années, centrées sur la date de la mise en service (3 ans avant construction, 1 an de chantier et 3 ans en exploitation). Les communes proches des éoliennes n'ont pas connu de baisse apparente de demande de permis de construire en raison de la présence visuelle des éoliennes, ni de baisse des permis autorisés. De même, sur la périphérie immédiate de 0 à 2 km, la valeur moyenne de la dizaine de maisons vendues chaque année depuis la mise en service (3 années postérieures) n'a pas connu d'infléchissement notable. Climat Énergie Environnement conclut son étude ainsi : « Si un impact était avéré sur la valeur des biens immobiliers, celui-ci se situerait dans une périphérie proche (inférieure à 2 km des éoliennes) et serait suffisamment faible à la fois quantitativement (baisse de la valeur d'une transaction) et en nombre de cas impactés ».

En août 2015, parmi la dizaine d'agences immobilières ayant réalisées des transactions à proximité de parcs éoliens et contactées par Terraeco [14], aucune n'a constaté de baisse des prix. Cela corrobore le témoignage de monsieur Lakisse, patron d'agence immobilière dans le département de l'Eure et Loire, indiquant à la Nouvelle République dans un article du 15 décembre 2011 que les éoliennes ne sont pas un frein aux transactions immobilières.

En complément, les étudiants en master d'Économie à l'Université de Bretagne Occidentale ont cherché à évaluer les retombés économiques du parc éolien de Plouarzel (Finistère) sur des activités telles que l'immobilier et le tourisme. Leur travail s'est appuyé sur une première enquête[15] auprès de 101 habitants de la commune, puis sur une seconde étude spécifique auprès de 8 agences immobilières des environs.

L'enquête auprès de la population a montré que 15 % seulement des personnes interrogées sont « tout à fait d'accord » ou « plutôt d'accord » avec l'idée que les éoliennes de Plouarzel ont un effet négatif sur la valeur de l'immobilier. La grande majorité (73 %) n'est cependant « pas du tout d'accord » ou « plutôt pas d'accord » avec cette idée. Beaucoup remarquent à cet égard que les prix de l'immobilier à Plouarzel sont élevés et que, dans ce cadre, les éoliennes ne semblent pas avoir eu d'influence. L'effet des éoliennes sur la valeur de l'immobilier et l'attractivité de Plouarzel est considéré comme neutre par cinq agences sur huit. Parmi les trois agences estimant que l'effet est « plutôt négatif », une seule précise qu'elle tient compte de la présence du parc dans ses estimations des biens immobiliers. De plus, pour la majorité des agences (5 sur 8), les éoliennes ne sont que « très rarement » évoquées avec les acheteurs potentiels : deux agences déclarent que c'est « parfois » le cas et une seule « souvent ».

Enfin, la majorité des sept agences ayant eu à vendre une maison ou un appartement ayant vue sur les éoliennes, rapportent qu'il est rare que des réticences soient exprimées. Seules deux agences affirment que de telles réserves se présentent « parfois ».

De nombreuses communes ayant implanté des éoliennes sur leur territoire continuent de voir des maisons se construire et leur population augmenter. IEL dispose par ailleurs d'un retour d'expérience concret sur les communes d'implantation de parcs éoliens, comme par exemple à Frénouville (14) où 69 nouveaux pavillons ont été construits en face du parc éolien constitué de 6 éoliennes de 2 MW.

[12] The impact of wind power projects on residential property values in the United States : a multi-site hedonic analysis, Ben Hoen, Ryan Wiser, Peter Cappers, Mark Thayer and Gautam Sethi, Lawrence Berkeley National Laboratory, 200

[13] Évaluation de l'impact de l'énergie éolienne sur les biens immobilier, Contexte du Nord-Pas-de-Calais, Association Climat Énergie Environnement, 2010

[14] http://www.terraeco.net/Eoliennes-la-turbine-a-fantasmes,61461.html

[15] Éoliennes et territoires, le cas de Plouarzel, Fanny Allard, Erwan Baconnier, Gaëlle Vépierre, Mémoire de première année de Master d'économie, Ingénierie du développement des territoires en mutation, 2007-2008, disponible sur : cpdp.debatpublic.fr/cpdp-eolien-en-mer/DOCS/DOCS/EOLIENNES_ET_TERRITOIRES_LE_CAS.PDF

3.7.6.Sur le tourisme

Les parcs éoliens entrent dans le cadre du tourisme scientifique, du tourisme industriel, de l'écotourisme et du tourisme vert, autant de formes nouvelles de tourisme. Les parcs éoliens peuvent être un moyen de conserver les visiteurs un peu plus longtemps sur leurs lieux de vacances, notamment ceux du nord de l'Europe, plus sensibilisés à la problématique des énergies renouvelables. Dans ce but, des animations thématiques se mettent souvent en place autour des parcs éoliens, y compris avec les scolaires.

Parallèlement, un pays comme le Danemark (8ème pays européen en terme de production d'électricité éolienne et pays d'Europe dont la part de l'éolien dans le mix électrique est la plus importante de l'ordre de 51,9%) a vu sa fréquentation touristique augmenter de 50% depuis les années 80 (hors COVID), date du début de la transition énergétique danoise. Les fermes éoliennes deviennent le paysage à la fois d'un tourisme « écologique » et d'un tourisme « industriel ». Les hôtels, les gîtes et les campings utilisent cette image pour la promotion du tourisme vert.

En France, de nombreuses communes d'implantation mettent en avant les éoliennes pour attirer les touristes sur la commune (notamment sur leur site internet, à l'office du tourisme). Par exemple, à Saint Philbert de Bouaine, les « Chouettes Balades » consistent en un sentier au pied des éoliennes associé à une application mobile ou un GPS disponible à l'office du tourisme. Ces derniers permettent d'apporter des informations aux promeneurs en fonction de l'emplacement où ils se trouvent.

A Plouisy, un sentier pédagogique accueille les promeneurs au pied des éoliennes et leur permet au détour de la balade, de consulter des informations sur le patrimoine naturel, archéologique ou patrimonial local.

A Combourg se situe le départ du circuit des éoliennes, une promenade à vélo pour découvrir la Bretagne Romantique. C'est également le cas à Bouin, à proximité directe de la très touristique Ile de Noirmoutier, ou encore du parc d'Ally-Mercoeur en Auvergne, où des associations proposent de coupler les visites des parcs éoliens à celles des Moulins traditionnels et à d'autres sites tournés vers les énergies renouvelables et les économies d'énergie.



Les « Chouettes Balades » à Saint Philbert de Bouaine



Le « Circuit des éoliennes » à Combourg



Parcs éoliens de Bouin (85) et d'Ally-Mercoeur (43)

De nombreuses manifestations sportives ont également été créées autour des éoliennes. Par exemple, à Campigny, la « Foulée des éoliennes » est une course populaire, tout comme celle de Nevian ou le « Trail des éoliennes » de Dambelin ou encore la « Randonnée des éoliennes » en VTT de Bligny-le-sec.



La « Foulée des éoliennes » à Nevian

D'une manière générale, les effets bénéfiques sur le tourisme peuvent être identifiés comme suit :

- Tourisme autour du parc éolien,
- Accueil des groupes et des écoles,
- Création de sentiers de randonnées,
- Animations du parc avec les associations locales sportives et culturelles,
- Restauration du patrimoine local financée par les retombées économiques du parc.

3.7.7. Sur les usages agricoles des sols et l'économie agricole

3.7.7.1. *Usages agricoles des sols*

L'ensemble des parcelles concernées par l'implantation des éoliennes et par les aménagements connexes est utilisé pour l'agriculture. Sur les parcelles agricoles, une éolienne peut parfois obliger les exploitants à la contourner avec les engins de labour, de récolte ou de fauche, mais cela ne représente qu'une faible gêne et les différents propriétaires fonciers et exploitants ont été consultés au préalable. Leur avis a été pris en considération dans le choix des lieux d'implantation des éoliennes, mais aussi des chemins d'accès et des plateformes de façon à en limiter l'impact. Ainsi, l'implantation d'un parc éolien n'empêche pas la continuité de l'activité agricole déjà en place.

Durant l'exploitation du parc éolien, la consommation d'espace est relativement restreinte. Les câbles électriques reliant les éoliennes et le poste de livraison seront enterrés et ne présentent donc pas de gêne pour l'utilisation du sol. Les fondations sont recouvertes de terre. En revanche, les plateformes, voies d'accès et éoliennes occupent au total 1,4 ha. Cela représente 0,003% de la Surface Agricole Utile de la Communauté de Communes d'Argentan Intercom qui s'élevait à 50 342 ha en 2020.

Enfin, les surfaces de chantier temporaires (18 820 m²) seront remises en état pour être restituées à l'activité agricole et retrouver leur vocation initiale.

3.7.7.2. *Economie agricole*

Comme indiqué en partie 1.3.2.5, le décret n°2016-1190 du 31 août 2016 prévoit qu'une étude spécifique sur l'économie agricole soit réalisée pour les projets répondant simultanément aux quatre critères suivants :

- Condition de nature : projets soumis à étude d'impact de façon systématique conformément à l'article R.122-2 du Code de l'Environnement ;
- Condition de localisation : projets dont l'emprise est située soit sur une zone agricole, forestière ou naturelle, qui est ou a été affectée à une activité dans les 5 années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, soit sur une zone à urbaniser qui est ou a été affectée à une activité agricole dans les 3 années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, 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 5 années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation ;
- Conditions de consistance : la surface prélevée de manière définitive par les projets est supérieure ou égale à un seuil fixé par défaut à 5 ha. Ce seuil peut être modifié pour chaque département (de 1 à 10 ha) ;
- Conditions d'entrée en vigueur : projets dont l'étude d'impact a été transmise après le 1er décembre 2016 à l'autorité administrative de l'État compétente en matière d'environnement définie à l'article R.122-6 du Code de l'Environnement.

Le **seuil de surface agricole prélevée définitivement** par un projet soumis à étude d'impact systématique dans l'Orne, nécessitant la réalisation d'une étude préalable agricole est de **5 ha** sur l'ensemble du territoire. Afin de calculer les surfaces agricoles prélevées par le projet éolien, les aménagements considérés sont les pistes et virages créés, les plateformes de montage permanentes (éoliennes et poste de livraison), ainsi que les éoliennes. Les chemins existants aménagés ne sont a fortiori pas comptabilisés.

Le parc éolien des Houdonnières s'implante sur 1,4 ha de surfaces agricoles. Cette surface est inférieure au seuil défini dans l'Orne ; le projet n'est donc pas soumis à la réalisation d'une étude préalable agricole.

3.8. Impact sur les infrastructures routières

3.8.1. Pendant la phase de chantier

La distance entre l'autoroute et l'éolienne la plus proche est de 385m soit 1,92 fois la hauteur hors tout soit une distance de sécurité suffisante. La distance entre la RD15 est l'éolienne la plus proche est de 205m. Les principaux impacts sur le circuit pendant la phase de chantier seront liés à l'utilisation des routes par les convois du chantier.

Pour rappel, le chantier durera environ 26 semaines. Durant cette période, plusieurs véhicules utiliseront le réseau routier, des aménagements provisoires devront être créés ainsi que des raccordements électriques entre les éoliennes et le poste source, impactant les infrastructures. Le trafic le plus important sera lié au coulage des fondations qui impliquera le passage d'environ 55 camions toupies par éolienne.

Afin de gérer au mieux les modifications de trafic local pendant les différentes phases du chantier, des panneaux de signalisation seront disposées aux abords du site. Cette mesure permettra aux riverains empruntant les voies à proximité d'adapter leur trajet s'ils le souhaitent.

3.8.2. Pendant la phase d'exploitation

En phase d'exploitation, les techniciens de maintenance utiliseront des véhicules légers de type camionnette et emprunteront les chemins créés.

3.9. Effets cumulés

Dans le rayon de l'aire d'étude éloigné autour du projet des Houdonnières, on comptabilise 7 parcs éoliens dont 3 raccordés et 4 autorisés/en instruction. Le nombre total d'éoliennes s'élève à 43 en considérant les 7 parcs éoliens soit une puissance totale cumulée potentielle de 103,7MW.

Parc éolien	Puissance en MW	Etat
Parc éolien de Fontenai sur Orne (Ballendaux)	10	En exploitation
Parc éolien des Vents de Rânes	22	En exploitation
Parc éolien des Hauts-Vaudois,	11	Projet autorisé
Parc éolien d'Argentan	2	Projet autorisé
Parc éolien des Monts	8	En exploitation
Parc éolien des Quatre Chemins	10,8	Projet autorisé
Parc éolien du Pays d'Auge	39,9	Projet autorisé

Tableau 15 : Liste des parcs éoliens dans le périmètre éloigné

Ainsi, dans cette zone d'étude éloignée, en utilisant les mêmes données (taux, productible) du tableau utilisé pour les retombées des Houdonnières, les projets éoliens génèreront presque 900 000 d'euros de retombées économiques par an ; à cela il faut ajouter les retombées économiques générées par le projet des Houdonnières de 185 000€ soit au total 1 085 000 euros.

Le secteur éolien, désormais bien développé au sein du périmètre éloigné est demandeur et doit créer de nouveaux emplois pour subvenir aux besoins générés par ces parcs. Notons que d'après l'étude de l'observatoire de l'éolien 2024, le ratio emplois éoliens/MW installé en région est de 2,7 emplois par MW sur toute la chaine de compétences.

4. MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET COMPENSATOIRES

4.1. Mesures d'évitement

4.1.1.Sur la réception de la télévision

Les éventuels impacts sur la réception de la télévision, ont été pris en compte dès la phase de développement du projet. Il en est de même sur les différentes servitudes en place sur le site ou à proximité, notamment les éventuels faisceaux de télécommunication ou de téléphonie sur lesquels un projet éolien pourrait avoir un impact. En évitant ces faisceaux et en respectant les marges de sécurité à leur proximité, le risque d'impacter sur la qualité de la réception de la télévision ou téléphonique est considérablement réduite.

4.1.2.Sur les infrastructures routières

Afin de gérer au mieux les modifications de trafic local pendant les différentes phases du chantier, des panneaux de signalisation seront disposées aux abords du site. Cette mesure permettra aux riverains empruntant les voies à proximité d'adapter leur trajet s'ils le souhaitent. Également, afin de garantir la sécurité des acteurs du chantier, des usagers de la voirie et des riverains, un plan de circulation présentant plusieurs possibilités de déviations sera présenté au gestionnaire de la voirie.

A la charge de IEL ENR 156, un état des lieux contradictoire en présence des élus, de IEL Exploitation avant et après la phase travaux sera réalisés afin de vérifier l'état des routes. IEL ENR 156 s'engage donc à remettre à l'état initial les routes et chemins détériorés lors de la phase travaux.

4.2. Mesures de réduction

4.2.1.Sur la réception de la télévision

Même si les éoliennes **n'impactent pas de faisceau de Télédiffusion de France** (TDF), des problèmes de réceptions TV peuvent néanmoins survenir chez certains riverains.

Si tel était le cas, nous nous conformerions alors à l'article L. 112-12 du code de la construction et de l'habitation. Ce dernier fait obligation au constructeur d'un immeuble susceptible, en raison de sa situation, de sa structure ou de ses dimensions, d'apporter une gêne à la réception de la radiodiffusion ou de la télévision par les occupants des bâtiments situés dans le voisinage, « de faire réaliser à ses frais, une installation de réception ou de réémission propre à assurer des conditions de réception satisfaisantes dans le voisinage des constructions projetées. »

Dans le cadre du présent projet, si après la mise en service des éoliennes des perturbations de la réception de la télévision se produisaient, nous respecterions alors la procédure suivante :

- Mise à disposition en mairies de formulaires à remplir par les habitants ayant des perturbations TV ;
- Transmission par la mairie à IEL ENR 156 des formulaires remplis ;
- Déplacement, chez les habitants ayant rempli le formulaire, d'un installateur missionné par IEL ENR 156 pour valider que le parc est à l'origine des perturbations ;
- Installation de la solution recommandée par l'installateur comme par exemple la TNT numérique par satellite (bouquet gratuit permettant d'obtenir les chaînes TNT).

Le coût de cette installation est pris en charge par IEL ENR 156. C'est cette procédure que nous avons appliquée sur les parcs que nous avons déjà développés.

Suite à ces mesures mises en place, l'impact du projet sur la réception de la télévision sera négligeable.

4.2.2.Sur le milieu social

Les feux du balisage des éoliennes peuvent présenter une certaine gêne vis-à-vis des riverains du projet. En premier lieu, nous précisons que **la distance de minimum 1020 mètres entre les éoliennes et les riverains permet de réduire les éventuelles gênes**. Néanmoins, nous mettrons en place les mesures de précaution suivante :

- La mise en place d'**un flash de type « lampe à led »** dont la durée de flash est plus courte contrairement au flash de type « xénon stroboscopique ». A titre d'exemple, le jour, le flash à type « lampe à led » émet durant 100 millisecondes le jour alors que le xénon émet durant 750 millisecondes.
- Par ailleurs le choix d'un tel type de flash permet de réduire la distribution lumineuse sous l'angle de vision horizontal.
- Les flashs des éoliennes du projet seront synchronisés autant que possible avec les signalisations des parcs situés à proximité.

Par ailleurs le choix d'un tel type de flash permet de réduire la distribution lumineuse sous l'angle de vision horizontal. Ces mesures de précautions permettent de réduire l'impact du balisage vis-à-vis des riverains.

L'impact sur les espaces agricoles est réduit. Avec 1,4 ha, la surface permanente utilisée est limitée et inférieure au seuil défini dans le département de l'Orne (soit 5ha). Après la phase chantier, les surfaces sont restituées à l'activité agricole et retrouvent leur vocation initiale.

Lors de la réalisation du chantier, un **budget de 150 000€** (soit 50 000 euros par éolienne installée sur le territoire communal) sera dédié aux mesures d'accompagnement. Ces mesures seront adaptées aux spécificités du territoire et concertées avec les différentes parties prenantes. Ils peuvent concerner des **secteurs culturels** (réhabilitations de monuments), **environnementaux** (créations de linéaires de haies) ou **touristiques** (créations de chemins de randonnées) et ayant un lien avec le projet éolien.



Figure 11 : Infographie réalisée dans le cadre de la mise en place de mesures d'accompagnement (enfouissement de réseaux et restauration d'un élément de patrimoine communal), une réalisation IEL

IEL mettra en place un mécénat pour soutenir le tissu associatif communal et ce durant toute la durée d'exploitation du parc éolien (**2000 €/an**).





IEL proposera une **offre locale d'électricité verte** permettant de livrer en énergie électrique directement les consommateurs (habitants, équipements publics communaux, entreprises locales…) et ce dans un rayon défini par les textes législatifs et réglementaires. Ce système de distribution de l'énergie électrique, nommé autoconsommation collective (ou ACC), forme un circuit court avec le producteur.



Photographie 3 : Nouvelle agence pour le groupe IEL dont les panneaux en toiture alimentent une boucle d'autoconsommation collective pour les entreprises présentes dans la zone d'activités

Un panneau d'information sera installé aux abords du site afin d'apporter au public des informations relatives au parc éolien, à son exploitation et à l'énergie éolienne en général. Ce panneau contiendra les principales caractéristiques techniques du parc éolien et les coordonnées de la société d'exploitation (**environ 1 000 euros**).

Tout comme l'initiative réalisée sur le projet des Monts, en partenariat avec Bois Négoce Energie basé à Moulins sur Orne, IEL proposera l'organisation d'une bourse aux arbres : l'enveloppe allouée est de **4 000 euros**.

Un budget d'environ **70 000 euros** est envisagé soit l'équivalent d'environ **2 000 mètres linéaires de plantations**. Pour les hameaux qui ne bénéficient pas de masques végétaux notamment supprimés lors du remembrement agricole, il est proposé, en partenariat avec les riverains, de replanter quelques haies bocagères au plus proche de leurs habitations. Cette mesure visant à replanter des haies sera en priorité proposée aux riverains habitants les hameaux ciblés par le bureau d'études paysagistes. La démarche générale sera la suivante :

- Une première réunion d'information sur cette mesure permettra d'expliquer le processus et de recenser les personnes intéressées. Ensuite le paysagiste réalisera un travail de terrain afin de rencontrer les personnes intéressées et privilégier les lieux les plus pertinents.
- Une deuxième réunion sera alors programmée à destination des personnes dont leur habitation aura été retenue. Un contrat sera alors établi entre ces riverains et l'exploitant du parc éolien dont la finalité est la pérennisation de ces espaces.

Une participation à l'investissement du projet éolien sera proposée à la collectivité offrant l'opportunité de prendre une part de **10% dans le capital du projet**.



Le vent du Kreiz-Breizh insuffle des ressources

Kergrist-Moëlou – Sur les hauteurs de la commune, les trois éoliennes génèrent des recettes pour la communauté. Jeudi, la collectivité et IEL, porteur du projet, ont scellé leur partenariat.

« La communauté de communes du Kreiz-Breizh (CCKB) ne se contente pas de participer à la construction d'éoliennes dans son territoire. Elle contribue également à leur exploitation », se félicite Sandra Le Nouvel, présidente de la CCKB. Dans cette optique, jeudi, sur le site, la participation à l'installation et à l'exploitation des trois dernières éoliennes du parc de Lan-Vras, a donné lieu à la signature d'une convention de partenariat avec IEL (Initiatives et énergies locales), de Saint-Brieuc, porteur du projet.

Les trois éoliennes, dont l'investissement a avoisiné les 10 millions d'euros, sont en service depuis juillet. « La CCKB est actionnaire à hauteur de 30 %, *via* sa filiale ERKB, pour Énergies renouvelables Kreiz-Breizh », livre Ronan Moalic, le directeur général d'IEL, créée en 2004.

« C'est un peu comme si la communauté de communes était propriétaire d'une éolienne. Celles-ci produisent de quoi alimenter en électricité 4 500 personnes à l'année, chauffage inclus. Et l'électricité produite va au plus près des sites de production », poursuit-il.

« Un beau modèle d'écosystème »

L'occasion pour Éric Hamon, directeur général des services de la CCKB, de rappeler que la collectivité est engagée depuis 2004, dans le développement des énergies renouvelables sur son territoire. Avant de mentionner les autres projets en cours : l'extension du parc du Petit-Doré, à Kergrist-Moëlou, Rostrenen et Plounévez-Quintin, qui prévoit la mise en place de cinq nouvelles éoliennes ; puis celui de Saint-Igeaux, qui concerne quatre machines.

L'autorisation pour le projet de Botsay, à Glomel, quant à lui, a été annulée en mars, par la Cour administrative d'appel de Nantes. Le porteur de projet a fait appel de cette décision devant le Conseil d'État. « Aujourd'hui, 32 éoliennes sont en capacité de produire de l'énergie dans le Kreiz-Breizh », souligne Éric Hamon. Et pas qu'un peu, puisque la production est estimée à 46,6 mégawatts.

Si l'énergie produite par le vent du Kreiz-Breizh alimente les foyers centre-bretons, « il alimente aussi les capacités financières de la CCKB, remarque Sandra Le Nouvel. Elle vient abonder nos recettes, qui sont constituées des dotations et de notre fiscalité. Nous avons été les premiers en Bretagne, si ce n'est en France, à constituer une société pour maîtriser cet engagement politique en faveur des énergies renouvelables ». Une fierté pour la présidente qui estime qu'il s'agit là « d'un beau modèle d'écosystème ».

Fabienne MENGUY.

Élus et responsables de la communauté de communes du Kreiz-Breizh et représentants d'IEL se sont retrouvés au pied des éoliennes de Lann-Vras pour sceller leur partenariat. (Photo : Ouest France)

Document 17 : exemple de prise de participation d'une collectivité d'un projet éolien d'IEL

Une campagne de financement participatif sera conduite notamment à destination des habitants. D'un montant alloué de **200 000 euros et avec un taux bonifié entre 4 à 6%**, les habitants pourront déposer leur épargne au sein d'un dépôt à terme auprès d'une plateforme participative (exemples : Lumo, Lendopolis), épargne qui sera affectée au projet éolien. L'épargne est tracée et destinée exclusivement au financement du parc éolien. La plateforme participative joue le rôle d'intermédiaire bancaire entre les investisseurs locaux et la société projet détenue par le Groupe IEL.

Document 18 : Exemples de plateformes proposant le financement participatif (ou crowdfunding)

4.3. Tableau de synthèse des mesures ERC

Sensibilité de l'état initial	Nature de l'impact	Phase	Durée de l'impact	Degré de l'impact	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Mesures compensatoires	Coût	Impact résiduel
Zone rurale avec présence d'une plaine cultivée, peu emprunté par des véhicules	Dégradation du réseau de transport routier	Chantier	Temporaire	**Faible**	Installation de panneaux de signalisations de chantier	/	Remise en état des routes à l'état initial	**Coût compris dans le projet**	**Faible**
		Exploitation	Permanent	**Négligeable**	/	/	/		**Négligeable**
Zone non traversée par des faisceaux hertziens TDF	Réception de la télévision	A la mise en service du parc éolien	Temporaire	**Non Connu**	Vérification de l'absence de faisceau TDF ou servitudes radioélectriques répertoriées à l'ANFR	Réglages et optimisations du système en place ou si nécessaire, installation d'un système de réception TV alternatif chez les riverains ayant des problèmes de réception.	/	**500€ par foyer**	**Négligeable**
Habitants et riverains Espace agricole	Balisage lumineux diurne et nocturne Activité agricole	Exploitation	Permanent	**Faible**	Choix d'un scénario à 3 éoliennes Distance aux habitations les plus proches : 1020m Limiter la surface permanente	-Utilisation de balisages de type LED à durée plus courte et à distribution lumineuse moins dispersée -Synchronisation des balisages des éoliennes du projet avec les parcs voisins -Formulaire de déclaration de gêne (ombres) -Restitution des surfaces notamment après travaux	/	**Coût compris dans le projet**	**Faible**
Economie locale	<u>Favorable sur les retombées économiques :</u> ▪ Production électrique d'origine renouvelable et locale : **39,5 millions de kWh/an** ▪ Taxes locales annuelles : de l'ordre de **185 000€/an** dont **135 000€** (soit 73%) à destination du bloc communal (commune et CDC) ▪ Mise en place d'un mécénat en soutient au tissu associatif communal et durant toute la durée d'exploitation du parc éolien : **2 000€/an** ▪ Mise en place d'une **offre locale d'électricité verte** type autoconsommation collective (ACC) à destination des consommateurs locaux (habitants, équipements communaux, entreprises…) et ce dans un rayon défini par les textes législatifs et réglementaires. ▪ Lors de la réalisation du chantier, un **budget de 50 000€ par éolienne** sera dédié aux mesures d'accompagnement en lien avec la préservation de l'environnement et le cadre de vie ▪ Indemnités dans le cadre de l'utilisation des chemins communaux soit **4 500 euros/an** ▪ Proposition offerte à la collectivité de prendre une participation de **10% dans le capital** du projet éolien ▪ Mise en place d'une campagne de financement participative : montant alloué de **200 000 euros** avec un taux bonifié entre 4% et 6%	Chantier et exploitation	Permanent	**Fort**	/	/	/		**Fort**

Tableau 16: Synthèse des mesures ERC (Eviter – Réduire – Compenser)

5. CONCLUSION

5.1. Concertation et communication

La genèse du projet découle des parcs éoliens déjà développés par le groupe IEL et actuellement en exploitation sur le territoire d'Argentan Intercom. En effet, le groupe IEL a construit le parc éolien des Ballendaux implanté sur les communes de Sarceaux, Tanques et Fontenai-sur-Orne ainsi que le parc éolien des Monts localisé sur la commune de Moulins-sur-Orne et exploité par le groupe IEL depuis 2023.

Dans le cadre du projet des Houdonnières, entre avril 2022 et septembre 2024, des rencontres ont été organisées avec les acteurs territoriaux notamment les élus de la commune de Moulins-sur-Orne ainsi que les représentants de la communauté de communes d'Argentan Intercom. Ces échanges ont été l'occasion de présenter les retours d'expériences des parcs éoliens précédemment installés sur le territoire et de discuter de l'extension du parc éolien des Monts permettant ainsi d'imaginer un projet d'autoconsommation collective à destination des habitants, collectivités et entreprises locales. Les services de l'état ont également été sollicités afin d'exposer les objectifs et principes du projet des Houdonnières.

Dans le cadre du congrès des maires de l'Orne organisé le 10/10/2024 sur Argentan, deux salariés d'IEL se sont rendus sur l'évènement pour discuter et échanger autour des énergies renouvelables.

De nombreuses réunions de travail ont eu lieu avec les différents experts mandatés pour réaliser l'étude d'impact. L'ensemble de ces bureaux d'études ont pu diagnostiquer, apprécier et expertiser le projet éolien des Houdonnières au regard de leur compétences et de leur technicité.

Dans le cadre du parc éolien des Monts, le groupe IEL a proposé des visites de l'installation notamment des portes ouvertes pendant la phase de chantier, après la mise en service des éoliennes en janvier 2023 ainsi qu'à la première année de fonctionnement du parc en mars 2024. Ces rencontres ont été l'occasion de présenter les énergies renouvelables et plus spécifiquement l'énergie éolienne. Avec l'aide de supports illustrés, ces échanges ont porté sur le projet, les aspects techniques, les divers enjeux locaux, les retombées économiques, l'exploitation du parc éolien, le démantèlement et le recyclage, la possibilité d'extension du parc etc…



Photographie 4 : Inauguration du parc des Monts (mai 2023)

Des permanences se sont tenues en mairie de Moulins sur Orne au cours du mois de septembre 2024. Trois salariés du groupe IEL accompagné d'un spécialiste de l'autoconsommation de chez ENRYK ont accueilli une vingtaine de personnes et ont présenté les principes de l'autoconsommation collective (ou ACC).

5.2. L'urbanisme

L'implantation des éoliennes, des plateformes, du poste de livraison électrique (PDL) et des accès sont conformes aux règles de l'urbanisme en vigueur. Par ailleurs, aucune éolienne n'est implantée à moins de 500 mètres d'une zone destinée à l'habitation telle que définie par l'article L515-44 du code de l'environnement.

5.3. La réception de la télévision

Dans le cadre du présent projet, si après la mise en service des éoliennes des perturbations de la réception de la télévision se produisaient, nous respecterions alors la procédure suivante :

- Mise à disposition en mairies de formulaires à remplir par les habitants ayant des perturbations TV ;
- Transmission par la mairie à IEL Exploitation des formulaires remplis ;
- Déplacement, chez les habitants ayant rempli le formulaire, d'un installateur missionné par IEL Exploitation pour valider que le parc est à l'origine des perturbations ;
- Installation de la solution recommandée par l'installateur.

Le coût de cette installation est pris en charge par IEL ENR 156.

5.4. Le réseau routier

L'installation des éoliennes engendra un certain trafic et des aménagements provisoires. Par ailleurs, le site éolien sera raccordé sur le réseau public. Des travaux de raccordement aux réseaux électrique et de communication seront alors réalisés en domaine public.

Le chantier éolien des Houdonnières durera environ 26 semaines. Durant cette période, plusieurs véhicules utiliseront le réseau routier, des aménagements provisoires devront être créés ainsi que des raccordements électriques entre les éoliennes et le poste source, impactant les infrastructures. Les éléments de l'éolienne sont acheminés par convois exceptionnels depuis leur lieu de fabrication ou depuis un port suffisamment important (ex : Le Havre) pour accueillir de telles machines. Afin de gérer au mieux les modifications de trafic local pendant les différentes phases du chantier, des panneaux de signalisation seront disposées aux abords du site. Cette mesure permettra aux riverains empruntant les voies à proximité d'adapter leur trajet s'ils le souhaitent.

A la charge de IEL ENR 156, un état des lieux contradictoire en présence des élus, de IEL Exploitation avant et après la phase travaux sera réalisés afin de vérifier l'état des routes. IEL ENR 156 s'engage donc à remettre à l'état initial les routes et chemins détériorés lors de la phase travaux.

5.5. L'économie locale

Le parc éolien des Houdonnières de 18MW générera des retombées économiques directes de l'ordre de **185 000 euros par an.** 73% de ces retombées reviennent au bloc communal (commune et communauté de communes) soit **135 000 euros** (dont 40 000 euros pour la commune et 95 000 euros pour Argentan Intercom). En plus des loyers et redevances versées dans le cadre des accords fonciers en place, ces retombées permettent de contribuer au développement local. Ces retombées viendront s'ajouter aux **118 000 euros** annuels versés dans le cadre du parc éolien des Monts exploité par le groupe IEL.

			Moulins sur Orne	Cdc Terres d'argentan	Département	Région	
Nombre d'éoliennes			3	3			
CFE	Taux		0,00%	22,23%			
	Montant		0 €	15 163 €			15 163 €
TFB	Taux		22,31%	11,04%			
	Montant		9 288 €	4 596 €	0 €		13 884 €
CVAE	Montant	si taxe additionnelle	0 €		4 334 €	2 234 €	8 936 €
		si TPU		2 368 €			
IFER	Montant		30 096 €	75 240 €	45 144 €		150 480 €
Total (€/an)			39 384 €	97 367 €	49 478 €	2 234 €	188 463 €

Tableaux 17 : Retombées économiques fiscales générés chaque année par le projet

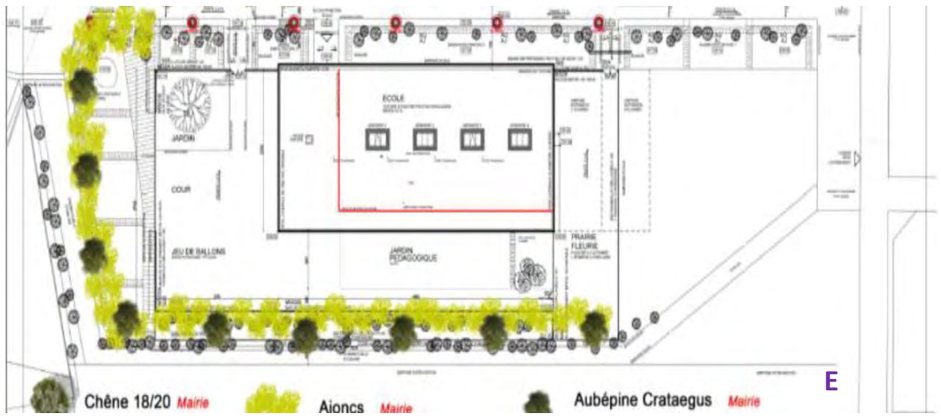
L'indemnisation dans le cadre de l'utilisation des chemins communaux sera de **4 500 euros par an**. Il sera également proposé à la collectivité de prendre une participation de **10 % dans le capital** du projet éolien.

Lors de la réalisation du chantier, un **budget de 50 000€ par éolienne** (soit **150 000 euros** pour 3 éoliennes) installée sur le territoire communal sera dédié aux mesures d'accompagnement sera dédié aux mesures d'accompagnement en lien avec la préservation de l'environnement et le cadre de vie.



Document 19 : [A] Participation à la construction d'une bibliothèque [B] Ravalement de façade d'un domaine communal





Document 20 : [C] Aménagement d'une voie douce [D] Valorisation d'un espace naturel [E] Plantation de haies et de chênes à l'école de Loc-Eguiner St-Thégonnec (29)

IEL proposera une **offre locale d'électricité verte** permettant de livrer en énergie électrique directement les consommateurs (habitants, équipements publics communaux, entreprises locales…) et ce dans un rayon défini par les textes législatifs et réglementaires. Ce système de distribution de l'énergie électrique, nommé **autoconsommation collective** (ou ACC), forme un circuit court avec le producteur. **Cette opération permettra de faire bénéficier les consommateurs locaux d'un kWh local avec un tarif préférentiel.**

La mise en place d'un **mécénat** pour soutenir le tissu associatif communal sera réalisée durant toute la durée d'exploitation du parc éolien à hauteur de **2 000€/an**. Tout comme l'initiative réalisée sur le projet des Monts, en partenariat avec Bois Négoce Energie basé à Moulins sur Orne, IEL proposera l'organisation d'une bourse aux arbres : l'enveloppe allouée est de **4 000 euros**.



Un budget d'environ **70 000 euros** est envisagé soit l'équivalent d'environ **2000 mètres linéaires de plantations**. Cette mesure visant à replanter des haies sera en priorité proposée aux riverains habitants les hameaux ciblés par le bureau d'études paysagistes.

Comme pour le projet éolien des Monts en mai 2023, une campagne de financement participatif sera conduite à destination des habitants : le montant attribué sera porté à **200 000 euros** avec un taux rémunérateur bonifié entre 4% et 6%.



Document 21 : Communication concernant le financement participatif du parc des Monts

Comme IEL le réalise déjà dans ses projets dont les permis ont été acceptés le génie civil, la VRD et le génie électrique seront sous-traités localement chaque fois que les conditions le permettent. La sous-traitance mais aussi la maintenance contribuent à l'importance économique de la filière éolienne dans la région qui seront une source d'emplois pour le territoire.

SECTION III :
LA FLORE, LES HABITATS ET LA FAUNE

Version	R01
Date	Juillet 2025

Parc éolien des Houdonnières

Commune de Moulins-sur-Orne

Département De l'Orne (61)







Dossier de demande d'autorisation environnementale

Étude D'impact – Volet Milieux naturels

Septembre 2024

AEPE Gingko
Atelier d'écologie paysagère & environnementale
66, rue du Roi René
49 250 LA MÉNITRÉ
02 41 68 06 95
www.aepe-gingko.fr
contacts@aepe-gingko.fr

PROJET EOLIEN DES HOUDONNIERES **DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTAL –** VOLET MILIEUX NATURELS		
Maître d'Ouvrage :	Groupe IEL (Initiatives & Energies Locales)	41 Ter Boulevard Carnot 22 000 SAINT BRIEUC 02 30 96 02 18
Etabli par le bureau d'étude	AEPE-Gingko	66 rue du Roi René 49250 LA MENITRE 02 41 68 06 95 contacts@aepe-gingko.fr
Rédacteur :	Mathilde NOUVIAN, Clarisse OLIVIER	Chargées d'étude Faune/Flore
	Johann MANCEAU	Chargé d'étude Zone humides
Relecteur :	Sabrina TIERCELIN	Chargée d'étude Flore
	Maxime SOUCHET	Chargées d'étude Faune

SOMMAIRE

PARTIE 1 - ETAT INITIAL DES MILIEUX NATURELS 6

1. INTRODUCTION 7

1.1. Les objectifs de l'étude 7
1.2. La localisation du projet et la définition des aires d'étude 7

2. LES RECHERCHES BIBLIOGRAPHIQUES 9

2.1. Les zonages des milieux naturels 9
2.1.1. Echelle internationale et européenne 9
2.1.2. Echelle nationale 12
2.1.3. Echelle régionale 13
2.1.4. Echelle départementale 26
2.2. La Trame verte et bleue 29
2.2.1. La Trame verte et bleue régionale 29
2.2.2. La déclinaison locale de la Trame verte et bleue 32
2.3. Recommandation Groupe mammalogique Normand 32
2.4. Les bases de données de l'INPN et des associations 35
2.4.1. La flore et les habitats 35
2.4.2. L'Avifaune 35
2.4.3. Les autres groupes faunistiques 37
2.5. Données de suivis de parcs éoliens 38
2.5.1. Suivi post implantation du parc éolien « Les Ballendaux » Fontenai-sur-Orne (61) 38
2.5.2. Suivi post implantation du parc éolien des vents de Rânes (61) 41
2.5.3. Suivi post implantation du parc éolien des Monts, à Moulins-sur-Orne (61) 44
2.6. La synthèse des recherches bibliographiques 49

3. LE CALENDRIER DES INVENTAIRES EFFECTUES 50

4. LES STATUTS DE BIOEVALUATION (PROTECTION ET CONSERVATION) 50

4.1. Les statuts de protection 50
4.1.1. Directive Habitats Faune Flore 50
4.1.2. Directive Oiseaux 50
4.1.3. Protection nationale 51
4.1.4. Protection régionale 52
4.2. Les statuts de conservation 53
4.2.1. Listes Rouges françaises 53
4.2.2. Listes Rouges régionales 53
4.2.3. Espèces déterminantes ZNIEFF 53
4.2.4. Zones humides 53
4.3. La patrimonialité des espèces 54

5. LA FLORE ET LES HABITATS 55

5.1. La méthodologie des inventaires 55
5.1.1. La Flore 55
5.1.2. Les habitats 55
5.2. Les résultats concernant la flore et les habitats 56
5.2.1. La Flore 56
5.2.2. Les haies 56
5.2.3. Les habitats 57
5.3. Les enjeux concernant la Flore et les habitats 61

6. LES ZONES HUMIDES 62

6.1. La méthodologie des inventaires 62
6.1.1. Définition des zones humides 62
6.1.2. Recherche des habitats caractéristiques 63
6.1.3. Sondages pédologiques 63
6.2. Les résultats concernant les zones humides 64
6.2.1. Les habitats humides 64
6.2.2. La pédologie 64

7. L'AVIFAUNE 66

7.1. La méthodologie des inventaires 66
7.1.1. L'Avifaune hivernante 66
7.1.2. L'Avifaune migratrice 66
7.1.3. L'Avifaune nicheuse 66
7.1.4. La patrimonialité des espèces 67
7.2. Les résultats concernant l'Avifaune 69
7.2.1. Analyse générale 69
7.2.2. L'Avifaune hivernante 71
7.2.3. L'Avifaune migratrice 71
7.2.4. L'Avifaune nicheuse 72
7.2.5. L'avifaune aquatique 72
7.3. Les espèces patrimoniales 73
7.3.1. L'Avifaune hivernante 73
7.3.2. L'Avifaune migratrice 73
7.3.3. L'Avifaune nicheuse 76

8. LES CHIROPTERES 78

8.1. La méthodologie des inventaires 78
8.1.1. La détection ultrasonore 78
8.1.2. La recherche de gîtes 80
8.2. Les résultats concernant les Chiroptères 82
8.2.1. La détection ultrasonore au sol 82
8.2.2. L'étude à hauteur de nacelle 85
8.2.3. La recherche de gîtes 90
8.3. Les espèces patrimoniales 91
8.4. Les habitats utilisés par les chiroptères sur le site 92

9. LES AUTRES GROUPES FAUNISTIQUES 94

9.1. Les Invertébrés 94
9.1.1. La méthodologie d'inventaire 94
9.1.2. Les résultats concernant les invertébrés 94
9.2. Les Amphibiens 95
9.2.1. La méthodologie d'inventaires 95
9.2.2. Les résultats concernant les Amphibiens 95
9.3. Les Reptiles 95
9.3.1. La méthodologie d'inventaires 95
9.3.2. Les résultats concernant les Reptiles 95
9.4. Les Mammifères terrestres 95
9.4.1. La méthodologie d'inventaires 95
9.4.2. Les résultats concernant les Mammifères terrestres 95

10. LES ENJEUX POUR LES MILIEUX NATURELS 96

10.1. Les enjeux concernant la flore et les habitats 96
10.2. Les enjeux concernant la faune 97
10.2.1. La patrimonialité des espèces 97
10.2.2. La fonctionnalité des habitats du site 97
10.2.3. Le niveau d'enjeu des espèces animales 98
10.3. La synthèse des enjeux pour les milieux naturels 100
10.3.1. Les enjeux par habitats 100
10.3.2. Les enjeux par thématiques 101

PARTIE 2 - COMPARAISON DES VARIANTES 103

1. L'ANALYSE DE L'EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN L'ABSENCE DE PROJET 104

1.1. L'évolution probable du milieu naturel ... 104
2. LA COMPARAISON DES VARIANTES ... 105
PARTIE 3 - IMPACTS POTENTIELS DU PROJET SUR LES MILIEUX NATURELS ... 109
1. LA DEFINITION DES IMPACTS POTENTIELS SUR LES MILIEUX NATURELS ... 110
2. LES IMPACTS SUR LES ZONAGES DES MILIEUX NATURELS ... 111
2.1. Evaluation d'incidence Natura 2000 ... 111
2.1.1. Le cadre réglementaire ... 111
2.1.2. L'approche méthodologique ... 111
2.1.3. La présentation simplifiée du projet et des sites Natura 2000 concernés ... 112
2.1.4. Les incidences potentielles du projet ... 112
2.2. Les autres zonages écologiques ... 114
2.3. La conclusion de l'étude d'incidence Natura 2000 ... 115
3. LES IMPACTS POTENTIELS SUR LA FLORE ET LES HABITATS ... 115
4. LES IMPACTS POTENTIELS SUR LES ZONES HUMIDES ... 116
5. LES EFFETS DU RACCORDEMENT ELECTRIQUE AU POSTE SOURCE ... 116
6. LES IMPACTS POTENTIELS SUR LA FAUNE ... 121
6.1. Les types d'impacts ... 121
6.1.1. Perte d'habitats ... 121
6.1.2. Risque de mortalité et de dérangement des individus ... 121
6.1.3. Effet barrière ... 121
6.2. La sensibilité des espèces ... 121
6.2.1. Perte d'habitats ... 121
6.2.2. Risque de mortalité et de dérangement des individus ... 122
6.3. La destruction d'habitats en phase travaux ... 123
6.3.1. Sensibilité des espèces ... 123
6.3.2. Effets du projet sur la destruction d'habitats en phase travaux ... 123
6.4. La mortalité et le dérangement en phase travaux ... 124
6.4.1. Sensibilité des espèces ... 124
6.4.2. Effets du projet sur la mortalité et le dérangement en phase travaux ... 124
6.5. La mortalité en phase exploitation ... 125
6.5.1. Sensibilité des espèces ... 125
6.5.2. Effets du projet sur la mortalité en phase exploitation ... 129
6.6. Le dérangement en phase exploitation ... 130
6.6.1. Sensibilité des espèces ... 130
6.6.2. Effets du projet sur le dérangement en phase exploitation ... 133
7. LES IMPACTS CUMULES ... 133
7.1. Les parcs et projets à prendre en compte ... 133
7.2. Les impacts cumulés sur la Flore et les habitats ... 134
7.3. Les impacts cumulés sur les zones humides ... 134
7.4. Les impacts cumulés sur l'Avifaune ... 134
7.5. Les impacts cumulés sur les Chiroptères ... 134
7.6. Les impacts cumulés sur les autres groupes faunistiques ... 134
8. LA SYNTHESE DES IMPACTS SUR LES MILIEUX NATURELS ... 135
PARTIE 4 - MESURES POUR LES MILIEUX NATURELS ... 136
9. LES MESURES POUR LES MILIEUX NATURELS ... 137
9.1. Les mesures d'évitement ... 137
9.2. Les mesures de réduction ... 137
9.2.1. Période adaptée des travaux ... 137
9.2.2. Suivi du chantier par un écologue ... 137
9.2.3. Absence d'éclairage à proximité des éoliennes (en dehors du balisage obligatoire) ... 137
9.2.4. Entretien autour des éoliennes ... 138
9.2.5. Mesure de bridage et d'arrêt des machines ... 138
9.3. Les effets résiduels ... 139
9.4. Les mesures de compensation ... 140
9.4.1. PLANTATION DE HAIES BOCAGERES ... 140
9.5. Les mesures d'accompagnement ... 141
9.5.1. Proposition de plantation de haies au niveau des hameaux riverains les plus impactés ... 141
9.5.2. Protection des nichées de busards St Martin ... 141
9.6. Les mesures de suivi ... 142
9.6.1. La réglementation ... 142
9.6.2. La méthodologie pour la réalisation du suivi ... 142
PARTIE 5 - SYNTHESE GENERALE DES ENJEUX, IMPACTS ET MESURES POUR LES MILIEUX NATURELS ... 145
La conclusion du volet milieux naturels ... 148
PARTIE 6 - BIBLIOGRAPHIE ET WEBOGRAPHIE ... 149
PARTIE 7 - ANNEXES ... 151
PARTIE 8 - SOMMAIRE DES ILLUSTRATIONS ... 160

PARTIE 1 - ETAT INITIAL DES MILIEUX NATURELS

1. INTRODUCTION

1.1. LES OBJECTIFS DE L'ETUDE

Dans le cadre de l'élaboration de l'étude d'impact sur l'environnement, une expertise de la faune, de la flore et des habitats naturels de l'avifaune et des chiroptères a été confiée au bureau d'étude indépendant AEPE Ginko.

L'objet de l'étude environnementale est de mesurer l'intérêt du site étudié pour l'implantation d'éoliennes en termes d'habitats naturels, de faune, de flore, et de chauves-souris, d'évaluer la sensibilité de ces éléments vis-à-vis des aménagements projetés et d'émettre en conséquence un avis sur la faisabilité du projet éolien.

Ce travail d'étude est le fruit d'une série de plusieurs campagnes d'investigations naturalistes couvrant les quatre phases d'un cycle biologique annuel complet de la faune,

Plusieurs objectifs peuvent se décliner dans le cadre de cette étude :

- Évaluer la richesse patrimoniale du site
- Comprendre les interactions et la dynamique au sein de cette richesse patrimoniale
- Cibler les enjeux en termes de conservation, les secteurs sensibles en termes de réservoir de diversité biologique, zones de ressources, zones de reproduction, couloirs préférentiels de déplacements
- Établir les impacts prévisibles, temporaires et permanents, réversibles et irréversibles du projet sur le fonctionnement écologique des populations, dans le but de proposer des mesures d'évitement, réductrices, compensatoires et/ou correctrices adaptées.

1.2. LA LOCALISATION DU PROJET ET LA DEFINITION DES AIRES D'ETUDE

Le projet éolien se localise sur les communes de Monts-sur-Orne (61150) et de Moulins-sur-Orne (61200) dans le département de l'Orne, en Normandie. Plusieurs zones d'étude ont été définies en fonction des enjeux environnementaux liés au projet :

- **La zone d'implantation potentielle (ZIP)**

Cette zone est définie par les emprises potentielles du projet. Elle intervient pour la réalisation fine des inventaires floristique, faunistique et des zones humides. Elle doit permettre la définition des aires de vie des espèces végétales et animales (habitats d'espèces) susceptibles d'être directement impactées.

Liste des principaux groupes étudiés dans ce périmètre :

- Flore et habitats naturels,
- Zones humides,
- Insectes,
- Amphibiens,
- Reptiles,
- Avifaune
- Mammifères terrestres, y compris Chiroptères.

- **L'aire d'étude immédiate**

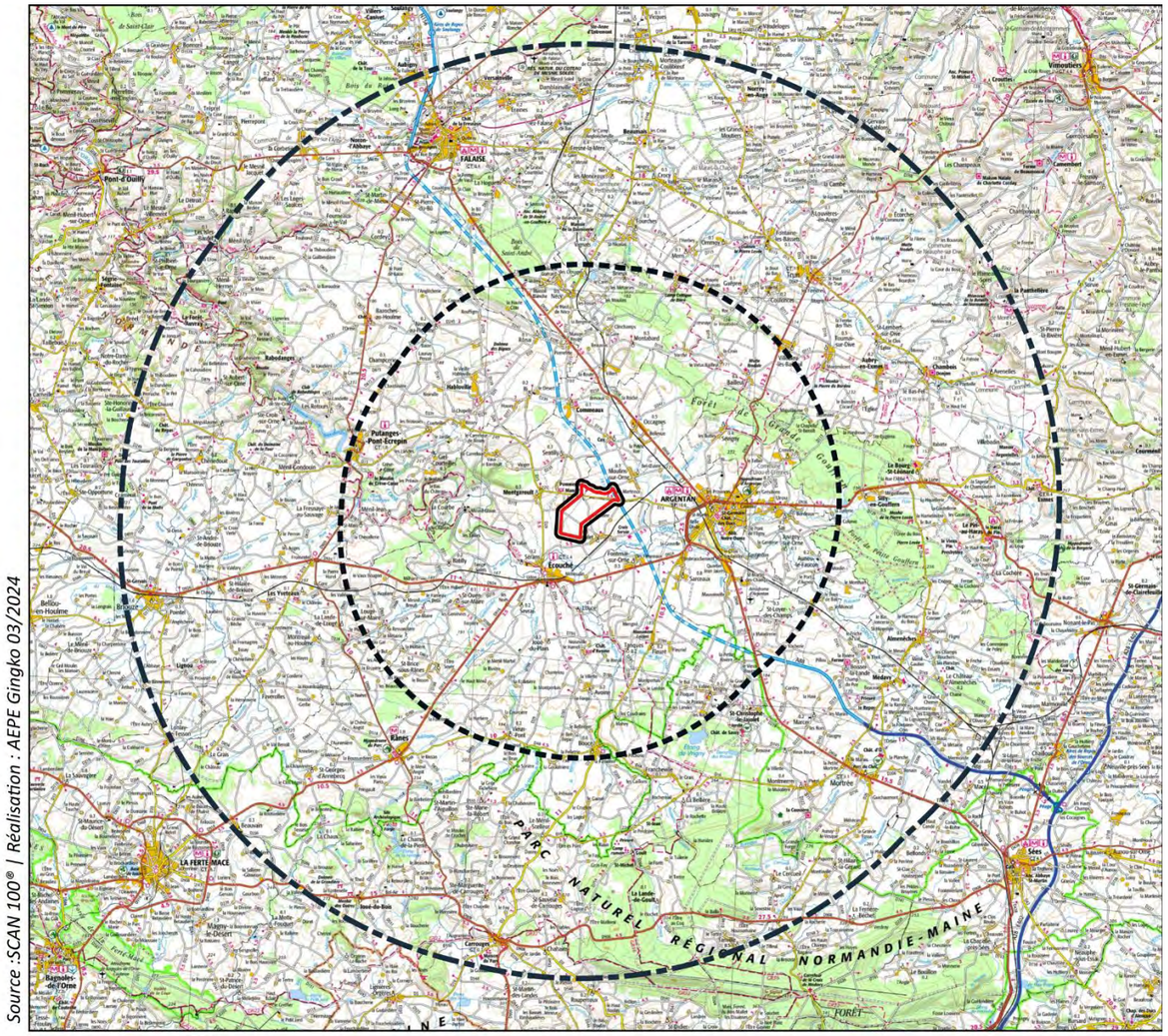
Cette aire d'étude correspond à une zone tampon de 200 m autour de la ZIP. Des inventaires ciblés sur des habitats pouvant représenter un enjeu (boisement, marais…) y sont réalisés, ou sur des groupes d'espèces à enjeux forts dans le cadre des projets éoliens (Chiroptères, Avifaune). Ces éléments permettent notamment de définir les habitats des espèces patrimoniales, et les corridors entre les habitats présents sur la ZIP et ceux présents sur l'aire d'étude immédiate.

- **L'aire d'étude rapprochée**

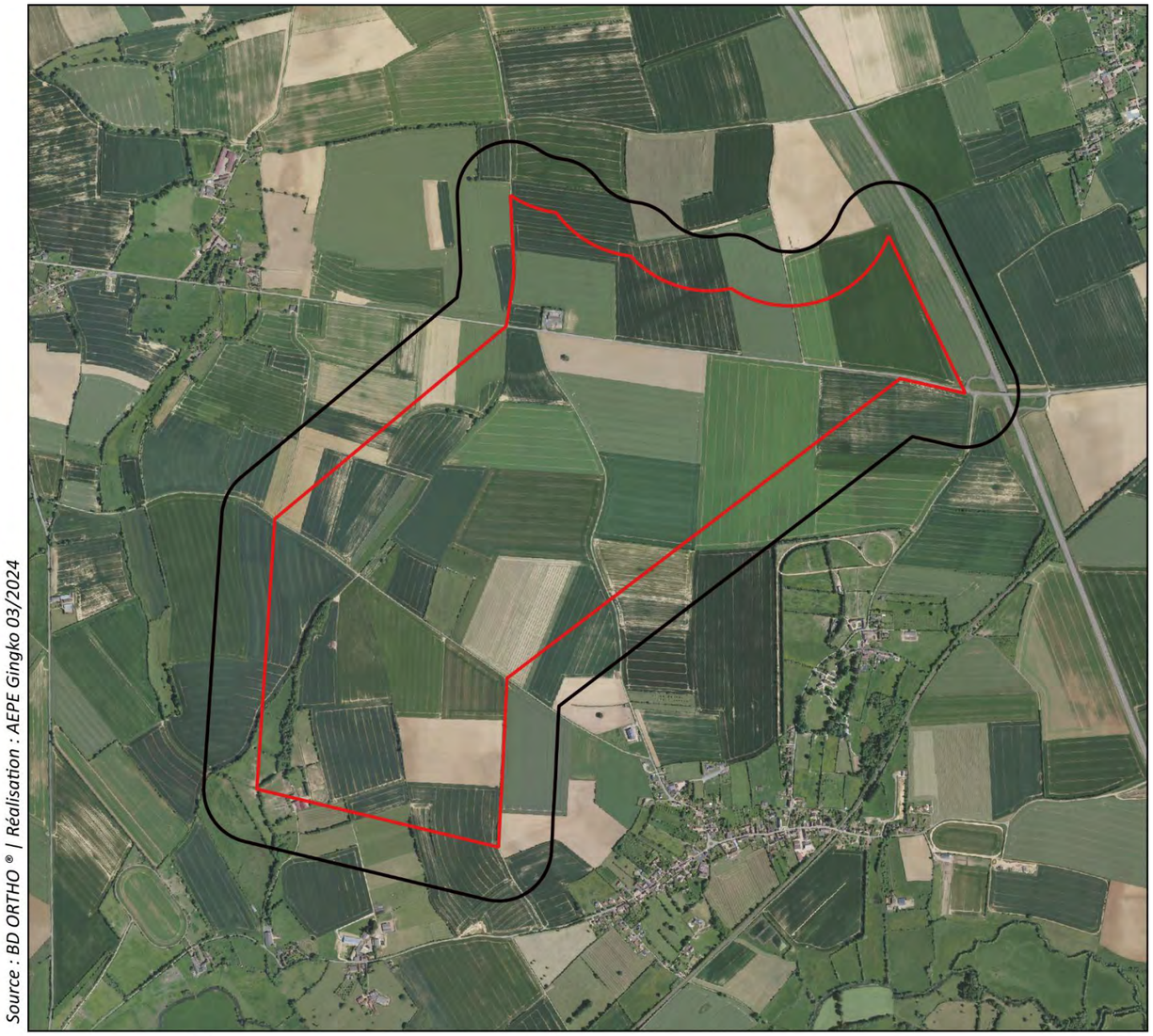
Cette aire d'étude correspond à une zone tampon de 10 km autour de la zone d'implantation potentielle. Les différentes zones réglementaires (Natura 2000, ZNIEFF, ENS…) sont cartographiées et décrites. Les éléments bibliographiques sont exploités sur ce secteur afin d'affiner les enjeux et les impacts sur les espèces patrimoniales.

- **L'aire d'étude éloignée**

Ce périmètre de 20 km de rayon autour de la zone d'implantation potentielle correspond à l'aire dans laquelle les différents zonages réglementaires (Natura 2000, ZNIEFF, ENS…) sont identifiés et cartographiés. Seuls les sites Natura 2000 font l'objet d'une description.



Carte 1 : Les aires d'étude du projet



Carte 2 : Les aires d'étude du projet

2. LES RECHERCHES BIBLIOGRAPHIQUES

2.1. LES ZONAGES DES MILIEUX NATURELS

2.1.1. ECHELLE INTERNATIONALE ET EUROPEENNE

2.1.1.1. LES SITES RAMSAR

Il n'y a pas de site Ramsar dans l'aire d'étude éloignée (20 km).

2.1.1.2. LES SITES NATURA 2000

Le Réseau européen Natura 2000 a deux objectifs : préserver la diversité biologique et valoriser le patrimoine naturel des territoires européens.

Il est basé sur deux directives : « Oiseaux » (Directive 2009/147/CE du Conseil européen du 30 novembre 2009) et « Habitats faune flore » (Directive 92/43/CEE du Conseil européen du 21 mai 1992).

Deux types de sites ont donc été créés, en fonction de la nature du patrimoine naturel remarquable qu'ils contiennent :

- **Les zones spéciales de conservation (ZSC)** : il s'agit de zones où les habitats et espèces originaux, spécifiques ou rares d'une zone biogéographique de l'Europe sont présents. Ces sites sont désignés au titre de la directive « Habitat ». Les ZSC sont désignées sur la base des SIC (Sites d'Intérêt Communautaire) actuels lorsqu'ils sont validés par l'Europe ;
- **Les zones de protection spéciale (ZPS)** : il s'agit de zones où la conservation des oiseaux sauvages in situ est une forte priorité. Ces sites sont désignés au titre de la directive « Oiseaux ».

Dans les aires d'étude du projet, **9 ZSC sont répertoriées**. Aucune ZPS n'est localisée dans l'aire d'étude éloignée.

Les descriptions qui suivent proviennent des formulaires standards de données disponibles pour chaque zone Natura 2000, et consultable sur le site de l'INPN.

- **ZSC « Haute vallée de l'Orne et affluents »** (FR2500099), recoupe la ZIP

Ce site s'étend sur une superficie de 20 593 ha. Le sous-sol de ce site réparti en trois unités, est constitué d'alluvions récentes de l'Orne, reposant sur une assise jurassique. La proximité de rivières, les faibles pentes et le climat pluvieux expliquent le caractère inondable de la haute-vallée et la présence de l'eau en toutes saisons. Le site est composé à 80% de l'habitat « prairies semi-naturelles humides, prairies mésophiles améliorées ». Les autres habitats présents sont des forêts, des marais et des pelouses sèches.

Les espèces ayant conduit à la désignation du site Natura 2000 sont le Vertigo des moulins, la Mulette épaisse, l'Agrion de mercure, la Cordulie à corps fin, le Lucane cerf-volant, le Damier de la Succise, l'Ecrevisse à pattes blanches, la Lamproie de planer, le Triton crêté, la Loutre et le Chabot.

- **ZSC « Sites d'Ecouves »** (FR2500100), située à environ 3,5 km au sud de la ZIP

Ce site se situe à la frange nord-ouest du massif forestier d'Écouves, dernier contrefort du Massif armoricain vers le Bassin parisien, qui domine un bocage aux structures variées et les plaines cultivées d'Argentan et de Sées. De nombreux cours d'eau parcourent ce massif. Le site Natura 2000 « Sites d'Écouves » s'appuie sur l'un d'entre eux et sur certains de ses affluents, qui s'écoulent du sud au nord, à partir des reliefs boisés. La partie sud du site s'insère dans les ensembles forestiers du Bois de Goult, du bois de la Hunière et du Bois de Grandmont. La partie nord inclut des vallées et vallons agricoles, des zones de landes et un étang. Ce site s'étend sur 1 630 hectares et se compose ainsi de cinq entités géographiques distinctes.

Sur le site Natura 2000 « Sites d'Écouves », treize habitats d'intérêt européen dont trois prioritaires ont été recensés en 2012 et 2018 (sur le territoire de l'ancienne Basse-Normandie : 53 habitats d'intérêt européen dont 11 prioritaires). Ces habitats recouvrent 417,5 hectares soit 25,6 % de la superficie du site. Les habitats prioritaires occupent 4 hectares soit 0,24 % de la superficie totale du site. Six grands types d'habitats naturels sont présents sur le site : les habitats aquatiques, les pelouses et prairies, les landes, les tourbières, les habitats rocheux et les forêts.

Tableau 1 : Habitats d'intérêt communautaire prioritaires de la ZSC "Sites d'Ecouves"

Habitats d'intérêt communautaire prioritaires	Code Natura 2000	Surface en ha
Pelouse acidiphile subatlantique à nord-atlantique	6230	1,21
Végétation des tourbières hautes actives	7110	2,58
Bétulaie tourbeuse à sphaignes	91D0	0,28

- **ZSC « Anciennes carrières souterraines d'Habloville »** (FR2502010), située à environ 5,3 km au nord de la ZIP

Le site, localisé au hameau dit « le Carrefour de Bissey », est constitué de deux anciennes carrières situées de part et d'autre de la route départementale n°15. Ces carrières souterraines sont constituées de plusieurs complexes de salles avec des piliers, dont certaines sont situées directement sous la route départementale n°15. Ces cavités, d'une superficie cadastrale de 5,12 ha, sont un gîte reconnu pour les chauves-souris. Il se place comme le quatrième lieu d'hibernation en Basse Normandie pour le Murin à oreilles échancrées et on y observe 9 des 21 espèces présentes en Normandie. Il accueille chaque année entre 150 et 300 individus.

Tableau 2 : Espèces de chiroptères d'intérêt communautaire de la ZSC « Anciennes carrières souterraines d'Habloville »

Espèces d'intérêt communautaire (nom latin)	Espèces d'intérêt communautaire (nom vernaculaire)	Code Natura 2000
Rhinolophus hipposideros	Petit rhinolophe	1303
Rhinolophus ferrumequinum	Grand rhinolophe	1304
Myotis emarginatus	Murin à oreilles échancrées	1321
Myotis bechsteini	Murin de Bechstein	1323
Myotis myotis	Grand murin	1324

- **ZSC « Bocages et vergers du Sud du Pays d'Auge »** (FR2500103), située à environ 10 km à l'est de la ZIP

Vaste ensemble bocager de 21 510 ha, ce site Natura 2000 est composé d'un réseau de haies de vieux arbres à cavités abritant des populations remarquables d'insectes saproxyliques figurant à l'annexe 2 de la Directive Habitats : *Osmoderma eremita, Cerambyx cerdo, Lucanus cervus*. La disparition progressive des haies de vieux arbres à cavités, le non-renouvellement de ces haies, l'absence d'entretien, la déconnection progressive des haies entre elles sont parmi les principales menaces qui pèsent sur la fonctionnalité de ce site.

- **ZSC « Vallée de l'Orne et ses affluents » (**FR2500091), située à environ 14 km au nord-ouest de la ZIP

Ce site s'étend sur 2115 ha, mais seul le secteur 3 de ce site Natura 2000 est présent au sein de l'aire d'étude rapprochée : confluence de la Rouvre et de l'Orne. Avec 1155 hectares inscrits en Natura 2000, le secteur n°3 est le plus grand des quatre secteurs du site « Vallée de l'Orne et ses affluents ». Il recouvre les vallées de la Rouvre et de l'Orne de part et d'autre de leur confluence.

Tableau 3 : Habitats d'intérêt communautaire de la ZSC "Vallée de l'Orne et ses affluents"

Habitats d'intérêt identifiés dans le secteur n°3	Code Natura 2000	Surface en ha
Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du *Ranunculion fluitantis*	3260	1,1
Landes sèches européennes	4030	18,5
Formations à *Juniperus communis* sur landes ou pelouses calcaires	5130	4,9
Formations herbeuses à *Nardus*, riches en espèces, sur substrats siliceux des zones submontagnardes de l'Europe continentale	6230	24,9
Prairies à *Molinia* sur sols tourbeux	6410	6,3
Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires	6430	3,7
Pelouses maigres de fauche de basse altitude	6510	62,4
Éboulis médio-européens siliceux des régions hautes	8150	2,5
Pentes rocheuses siliceuses avec végétation chasmophytique	8220	8,9
Roches siliceuses avec végétation pionnière du *Sedo-Scleranthion*	8230	
Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior*	91EO	51,7
Hêtraies acidophiles atlantiques à sous-bois à *Ilex* et parfois à *Taxus*	9120	262,4
Hêtraies du *Asperulo-Fagetum*	9130	214,8
Forêts de pentes, éboulis ou ravins du *Tilio-Acerion*	9180	9,3
En gras : habitat prioritaire		

- **ZSC « Vallée du Sarthon et affluents »** (FR2502015), située à environ 14,5 km au sud de la ZIP

D'une superficie de 5 255 hectares, ce site intègre une part importante du bassin versant du Sarthon (environ 44%). Après plusieurs zonages successifs, il regroupe aujourd'hui le cours principal de la rivière (de sa source jusqu'à sa confluence avec la Sarthe), tous ses nombreux affluents, les parcelles attenantes à ces rivières ainsi que la majeure partie des zones humides environnantes.

Au moins deux habitats d'intérêt européen sont présents sur le site Natura de la Vallée du Sarthon et ses affluents : la Forêt alluviale à Aulne et Frêne (Code Natura 2000 : 91E0*) et les Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du *Ranunculion fluitantis* et du *Callitricho-Batrachion* (Code Natura 2000 : 3260). De nombreux herbiers à renoncules ont été localisés à différents endroits du cours d'eau tout comme des ripisylves, plus ou moins larges, composées d'aulne et/ou de frêne.

- **ZSC « Haute Vallée de la Touque et affluents »** (FR2500103), située à environ 18 km au nord-est de la ZIP

Ce site regroupe dix secteurs unitaires représentant les éléments caractéristiques et remarquables du Pays d'Auge et de ses abords. Le paysage, très vallonné, a été dessiné par le chevelu dense des rivières qui ont creusé leur lit dans les formations calcaires du Cénomanien. Il s'agit donc d'un ensemble de boisements, de coteaux calcaires secs et de formations hygrophiles sur substrats sourceux ou de fonds de vallée. Ainsi, la haute vallée de la Touques est un vaste secteur regroupant une grande diversité de milieux. Cette diversité engendre une grande richesse biologique révélée par la faune et par la flore présentes. Elle possède également un intérêt particulier vis-à-vis des populations de chauves-souris. En effet, ce site regroupe un ensemble de cavités et de grottes qui font du site une des principales zones bas-normandes d'hibernation des chauves-souris, plus particulièrement au niveau des grottes du Sapmesle et des Moutiers-Hubert.

Il y a 7 habitats d'intérêts communautaires en Haute Vallée de la Touques et ses affluents (Tableau 2). Environ 488 hectares du site correspondent à des habitats éligibles au titre de la directive Habitats, ce qui représente globalement 35% de la surface totale du site. La présence de pelouses sèches est favorable à de nombreuses espèces d'orchidées : *Neotinea ustulata, Ophrys apifera, Oprys aranifera, Ophrys fuciflora, Ophrys insectifera, Orchis mascula, Orchis purpurea, Orchis simia*…

Tableau 4 : Habitats d'intérêt communautaire de la ZSC "Haute Vallée de la Touques et affluents"

Habitats d'intérêt communautaire	Code Natura 2000	Surface en ha
Pelouses sèches semi-naturelles et faciès **d'embuissonnement sur calcaire** (*11 sites remarquables à orchidées)	6210	58,7
Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaire (dégradées)	6210	14,8
Mégaphorbiaies eutrophes	6430	17,9
Mégaphorbiaies eutrophes en mosaïque avec prairies humides (dégradées)	6430	7,2
Tourbières basses alcaliness	7230	0,1
Grottes non exploitées par le tourisme	8310	8 sites identifiés, 29 cavités connues
Hêtraies-Chênaies collinéennes à houx	9120	244,8
Hêtraies-Chênaies à Jacinthe des bois	9130	144,1
Hêtraies-Chênaies à Lauréole ou Laîche glauque	9130	
En gras : habitat prioritaire		

Plusieurs espèces faunistiques inscrites à l'annexe II de la directive Habitats sont présentes : une espèce de Lépidoptères : le Damier de la Succise (*Euphydryas aurinia*) ; une espèce de Coléoptères : le Lucane cerf-volant (*Lucanus cervus*) ; une espèce de mollusque : le Vertigo de Des Moulins (*Vertigo moulinsiana*) ; six espèces de chauves-souris : le Grand Murin (*Myotis myotis*), le Grand Rhinolophe (*Rhinolophus ferrum-equinum*), le Petit Rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*), le Murin à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*), le Murin de Bechstein (*Myotis bechsteini*), la Barbastelle (*Barbastella barbastellus*) ; trois espèces aquatiques : l'Ecrevisse à pattes blanches (*Austropotamobius pallipes*), le Chabot (*Cottus gobio*), la Lamproie de Planer (*Lampetra planeri*) ; une espèce d'Amphibiens : le Triton crêté (*Triturus cristatus*).

- **ZSC « Mont d'Eraines »** (FR2500096), située à environ 18,8 km au nord de la ZIP

Les Monts d'Eraines font partie de la grande région biogéographique du domaine atlantique mais l'ensemble des conditions stationnelles fait de ces coteaux un site privilégié pour de nombreuses espèces végétales à affinités méditerranéennes, sub-atlantiques et montagnardes qui se trouvent là, à leur limite nord de répartition. De plus, les variations de topographie, d'exposition mais aussi d'utilisation du sol actuelle et passée sur une grande étendue a permis le développement de toutes les formations végétales inféodées au calcaire qui va de la pelouse rase à la forêt adulte pleine, constituant ainsi la plus grande mosaïque de ce genre en Normandie.

En dehors des 19 espèces végétales protégées au niveau régional et 2 espèces végétales protégées au niveau national, 3 habitats d'intérêts communautaires :

Tableau 5 : Habitats d'intérêt communautaire de la ZSC "Mont d'Eraines"

Habitats d'intérêt communautaire	Code Natura 2000	Surface en ha
Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (Festuco-Brometalia) (* sites d'orchidées remarquables)	6210	5.2
Prairies maigres de fauche de basse altitude (Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis)	6510	27,8
Hêtraies de l'Asperulo-Faget	9130	144
En gras : habitat prioritaire		

En ce qui concerne les espèces faunistiques, le Lucane cerf-volant et l'Ecaille chinée sont tous deux inscrits à l'annexe II de la directive Habitats.

- **ZSC « Marais du Grand Hazé »** (FR2500092), située à environ 23,2 km à l'ouest de la ZIP

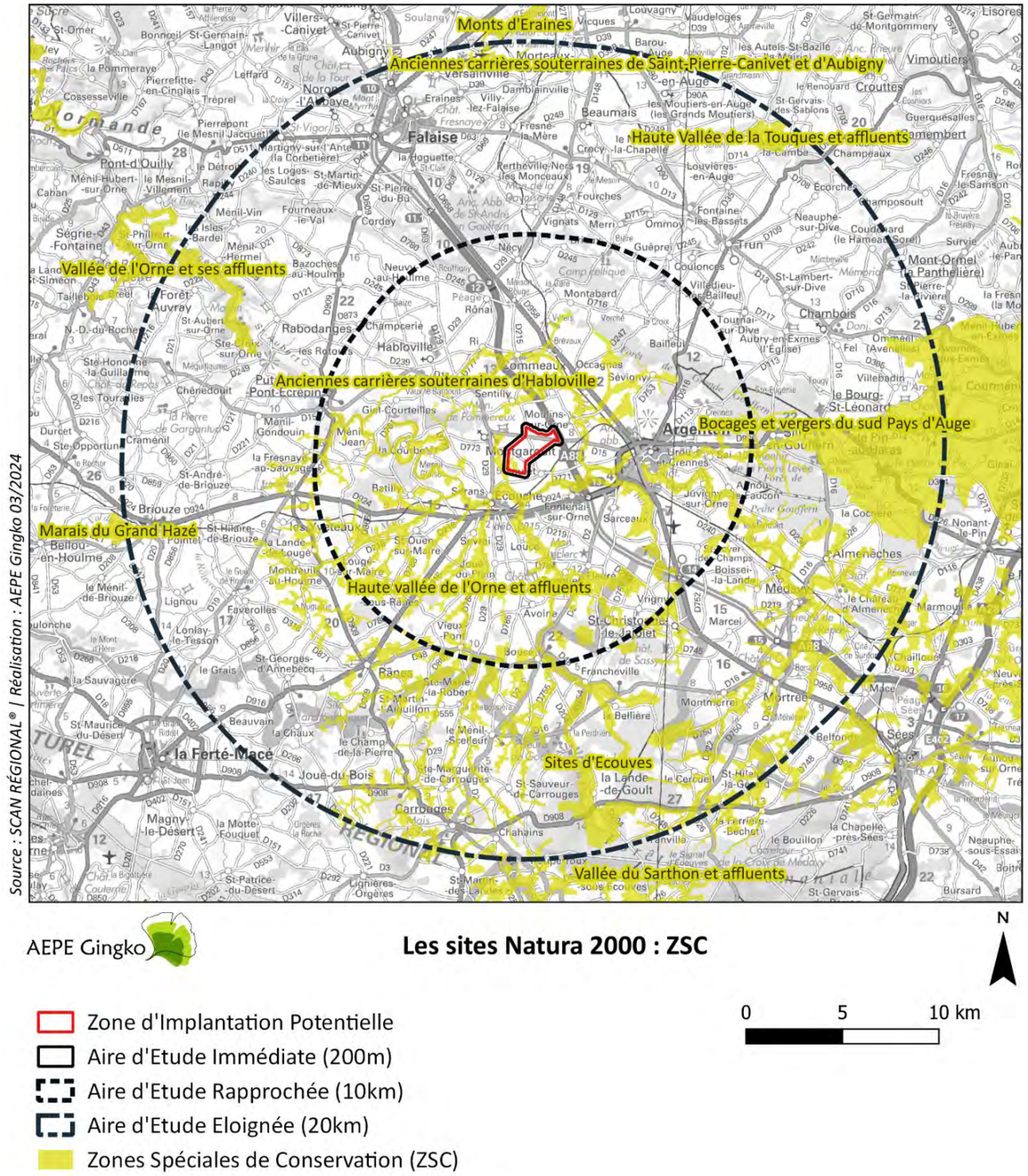
Avec près de 200 hectares, le marais du Grand Hazé est la plus vaste zone humide du département de l'Orne et son intérêt naturaliste est important puisque 1 582 espèces (faune et flore) ont été recensées lors de la dernière mise à jour de l'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Floristique et Faunistique (ZNIEFF) en 2007. On peut y observer des espèces végétales d'intérêt patrimonial comme la Grande douve (*Ranunculus lingua*) ou le Flûteau nageant (*Luronium natans*). En ce qui concerne l'avifaune, le Grèbe castagneux, le Héron cendré, le Milan noir ou encore le Busard des roseaux sont recensés sur le site. L'entomofaune y est riche, avec pour exemple la présence de la Cordulie à corps fin, l'Agrion vert ou le Sympétrum jaune.

Cette zone humide est remarquable par la diversité des milieux qu'elle recèle. Elle est constituée de nombreuses mares, prairies humides, tourbières boisées, mégaphorbiaies, moliniaies… Suite à la déprise agricole des zones humides, ce marais s'est lentement fermé et est actuellement boisé dans sa majeure partie (boisements spontanés, peupleraies et plantations de résineux). Quelques parcelles sont néanmoins encore entretenues par fauchage ou pâturage, donnant un aperçu des potentialités du site. Il faut cependant noter les actions réalisées au cœur de marais pour sa restauration. Ainsi, plus de 30 hectares ont été ouverts entre 1988 et 2000 et sont à présent entretenus annuellement.

Tableau 6 : Habitats d'intérêt communautaire de la ZSC "Marais du Grand Hazé".

Habitats d'intérêt communautaire	Code Natura 2000	Surface en ha
Eaux stagnantes à végétation vivace oligotrophe des *Littorelletea uniflorae*, habitat à flûteau nageant (*Luronium natans*)	3110	4,14
Rivières, canaux et fossés eutrophes des marais naturels	3150	7,71
Prés humides et bas-marais acidiphiles atlantiques	6410	25,27
Moliniaies hygrophiles acidiphiles atlantiques	6410	0,16
Mégaphorbiaies eutrophes des eaux douces	6430	7,79
Tourbières de transition et tremblantes	7140	30,31
Boulaies pubescentes tourbeuses de plaines	91D0	18,29
En gras : habitat prioritaire		

Les sites Natura 2000 identifiés ont été classés du fait de la présence d'espèces liées à différents types de milieux comme des prairies humides, des landes, des tourbières, des marais, mais également des carrières reconnues comme étant des gîtes pour les chauves-souris. La ZIP recoupe certains de ces sites, les habitats présents peuvent donc être fréquentés par des individus d'espèces à l'origine de la désignation des sites.



Carte 3 : Les sites Natura 2000 : ZSC

2.1.2. ECHELLE NATIONALE

2.1.2.1. LES PARCS NATIONAUX

Il n'y a pas de Parc National dans l'aire d'étude éloignée (20 km).

2.1.2.2. LES RESERVES NATURELLES NATIONALES (RNN)

Les réserves naturelles sont des espaces protégés terrestres ou marins dont le patrimoine naturel est exceptionnel, tant sur le plan de la biodiversité que parfois sur celui de la géodiversité. Qu'elles soient créées par l'Etat (réserves nationales), par la collectivité territoriale de Corse (réserves de Corse) ou par les régions (réserves régionales, depuis la loi Démocratie de proximité de 2002 qui a donné compétence aux régions pour administrer les ex-réserves volontaires et pour créer de nouvelles réserves régionales), ce sont des espaces qui relèvent prioritairement de la Stratégie de Création d'Aires Protégées mise en place actuellement.

Une seule Réserve Naturelle Nationale est présente dans l'aire d'étude éloignée (20 km). La RNN du Coteau De Mesnil Soleil est située à 18,8 km au nord de la ZIP.

2.1.2.3. LES RESERVES NATIONALES DE CHASSE ET DE FAUNE SAUVAGE

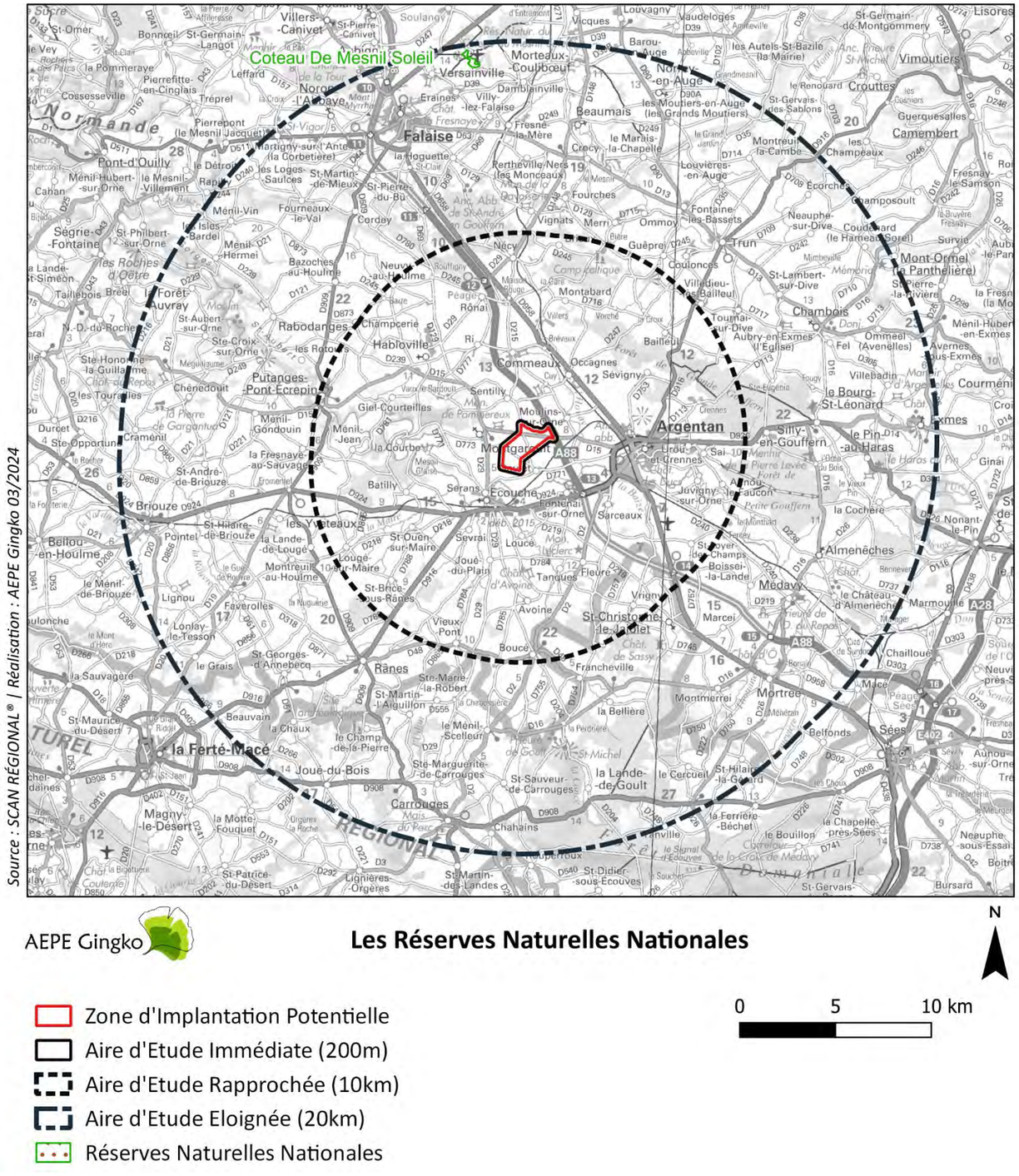
Il n'y a pas de Réserve Nationale de chasse et de faune sauvage dans l'aire d'étude éloignée (20 km).

2.1.2.4. LES RESERVES BIOLOGIQUES

Il n'y a pas de Réserves biologiques dans l'aire d'étude éloignée (20 km).

2.1.2.5. LES SITES DU CONSERVATOIRE DU LITTORAL

Il n'y a pas de sites du Conservatoire du littoral dans l'aire d'étude éloignée (20 km).



Carte 4 : Localisation des Réserves Naturelles Nationales.

2.1.3. ECHELLE REGIONALE

2.1.3.1. LES PARCS NATURELS REGIONAUX (PNR)

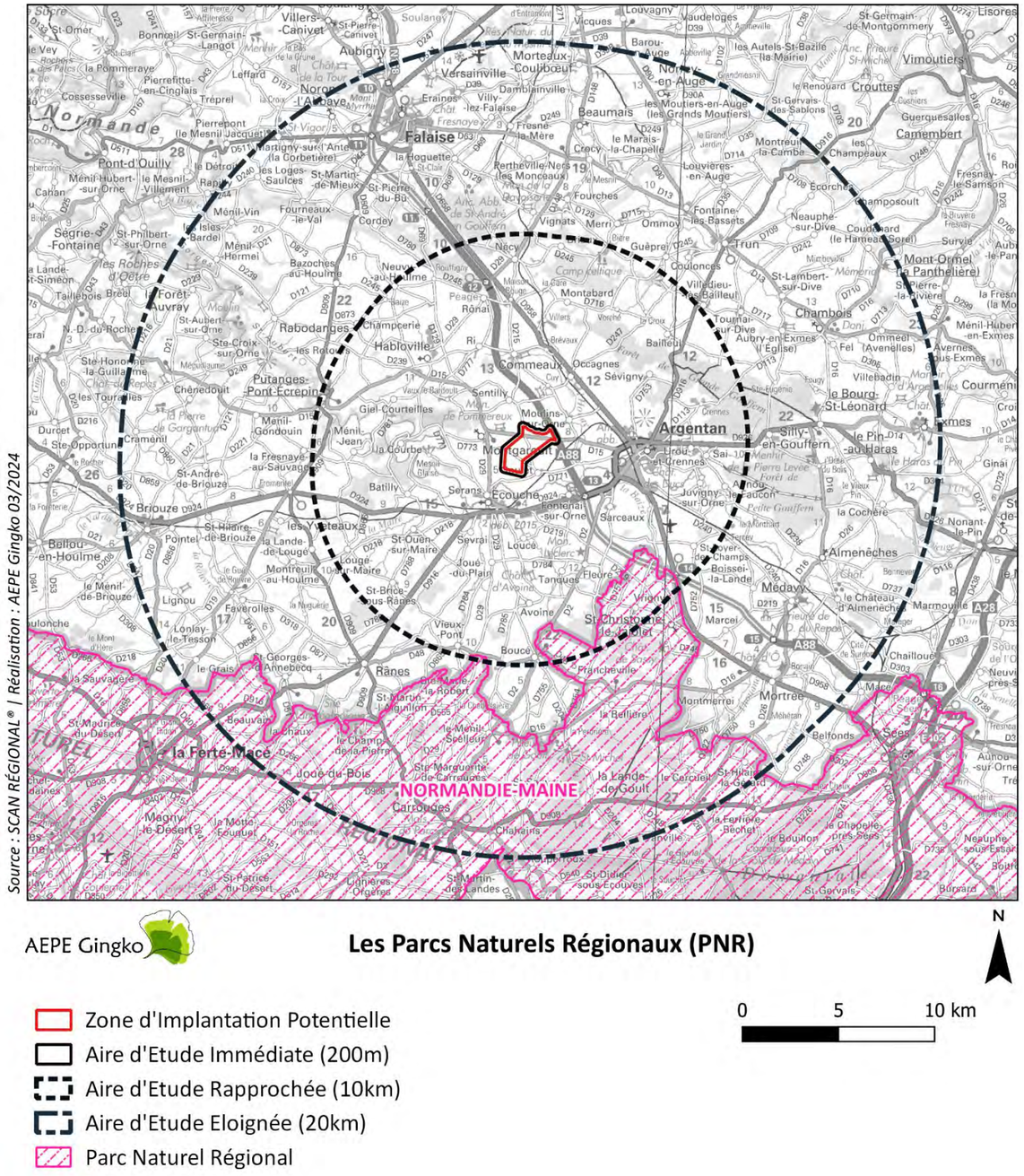
Les parcs naturels régionaux ont pour but de valoriser de vastes espaces de fort intérêt culturel et naturel, et de veiller au développement durable de ces territoires dont le caractère rural est souvent très affirmé. Ils sont créés à la suite de la volonté des collectivités territoriales (communes, communautés de communes, départements, régions) de mettre en œuvre un projet de territoire se concrétisant par la rédaction d'une charte. Un parc est labellisé pour une durée de 12 ans maximum par l'Etat, et peut être renouvelé.

Le Parc Naturel Régional Normandie-Maine à 6 km de la ZIP.

Le Parc naturel régional Normandie-Maine est un parc naturel régional français créé le 23 octobre 1975. Il couvre désormais 257 214 hectares sur 164 communes de l'Orne, de la Manche, de la Mayenne et de la Sarthe et s'étend ainsi sur deux régions : la Normandie et les Pays de la Loire. Le territoire du Parc Normandie-Maine s'articule autour d'un ensemble de lignes de crêtes gréseuses couronnées de vastes forêts qui s'étirent sur 100 kilomètres d'ouest en est et regroupent les points culminants de l'Ouest de la France. Le territoire du Parc est ainsi composé de différents éléments de paysage : les forêts, les bocages, les campagnes ouvertes, les espaces urbanisés.

La charte s'articule autour de 3 axes :

- Axe 1 : Favoriser la biodiversité en assurant l'équilibre des patrimoines naturels, culturels et socio-économiques du territoire
- Axe 2 : Responsabiliser, former et informer pour une gestion durable du territoire
- Axe 3 : Promouvoir les productions et les activités respectueuses du territoire.



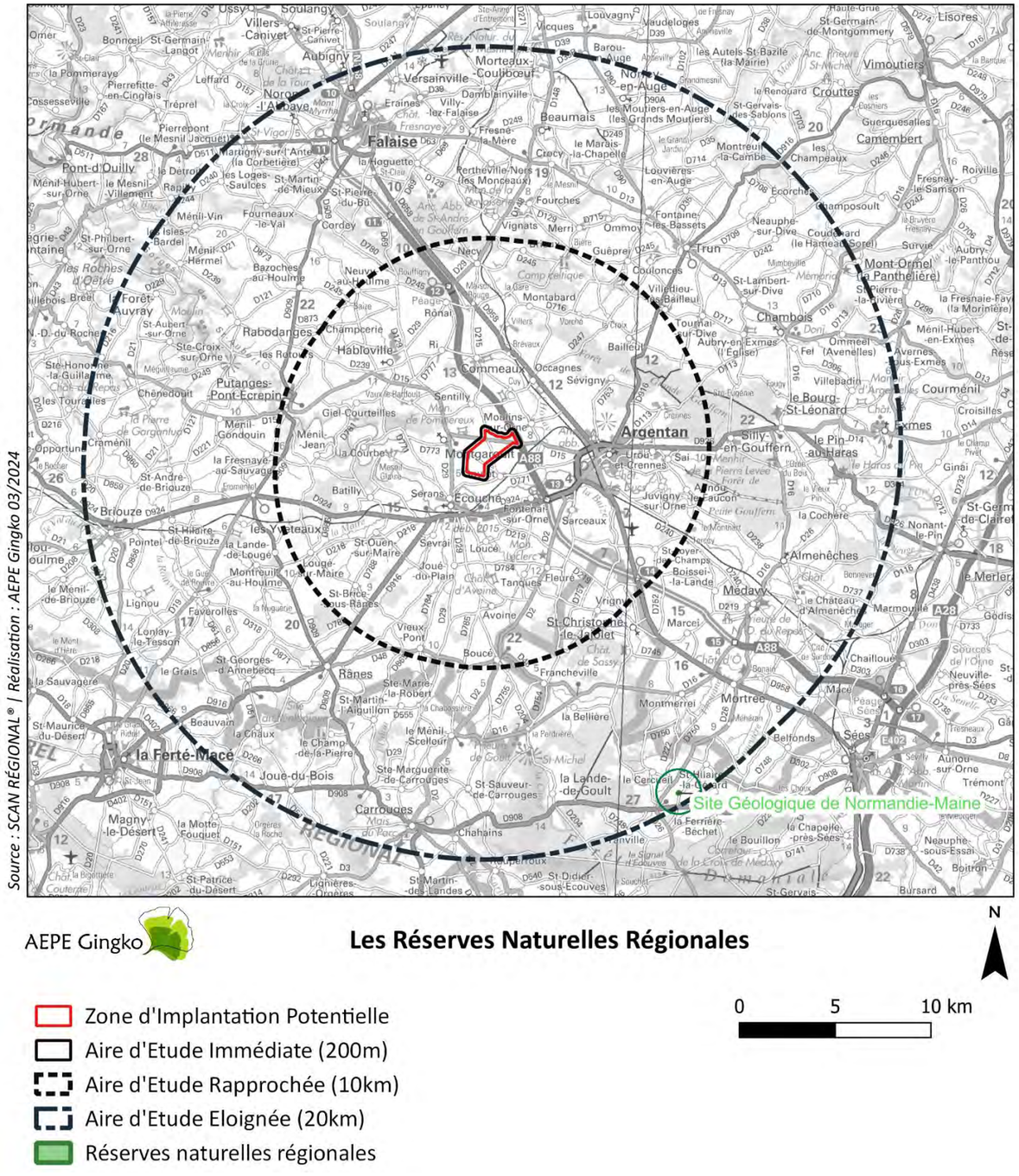
Carte 5 : Localisation des Parcs Naturels Régionaux.

2.1.3.2. LES RESERVES NATURELLES REGIONALES (RNR)

Les réserves naturelles régionales présentent les mêmes caractéristiques de gestion que les réserves naturelles nationales, à ceci près qu'elles sont créées par les Régions. Elles constituent aujourd'hui à la fois un vecteur des stratégies régionales en faveur de la biodiversité et un outil de valorisation des territoires.

La Réserve Naturelle Régionale du Site géologique de Normandie-Maine est située à 12,4 km au sud de la ZIP.

Il s'agit d'un petit site d'extraction abandonné, situé sur la commune de Saint Hilaire la Gérard. La carrière des Vaux est un témoin quasi-exclusif d'un calcaire âgé de 440 millions d'années qui n'a son équivalent qu'en presqu'île de Crozon, à la pointe du Finistère. Outre sa rareté, ce calcaire possède des fossiles de « conodontes », non visibles à l'œil nu. Ce sont des pièces buccales de vertébrés primitifs, aujourd'hui disparus, appartenant à une lignée dont sont issus tous les vertébrés. La majorité des conodontes ressemblaient à de petites anguilles de 40 mm de longueur environ et ces fossiles permettent de dater la roche dans laquelle ils sont observés.



Carte 6 : Localisation des Réserves Naturelles Régionales.

2.1.3.3. LES ZNIEFF

Il s'agit des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique ou Floristique (ZNIEFF). Ces inventaires existent dans chacune des régions françaises. S'il n'existe aucune contrainte règlementaire au sens strict sur ces espaces, leur prise en compte est obligatoire au cours des études d'impact. Au-delà de l'aspect strictement juridique, ces inventaires donnent de précieuses indications sur la qualité des milieux naturels et sur les espèces patrimoniales. Le recensement de ces ZNIEFF s'appuie sur la présence d'habitats et d'espèces (faune et flore) déterminants dont la liste est définie à l'échelle régionale.

On distingue 2 types de ZNIEFF :

- **ZNIEFF de type 1** : territoire correspondant à une ou plusieurs unités écologiques homogènes. Elle abrite au moins une espèce ou un habitat déterminant. D'une superficie généralement limitée, souvent incluse dans une ZNIEFF de type II plus vaste, elle représente en quelque sorte un « point chaud » de la biodiversité régionale ;
- **ZNIEFF de type 2** : grands ensembles naturels riches ou peu modifiés qui offrent des potentialités biologiques importantes. Elles peuvent inclure une ou plusieurs ZNIEFF de type I. Leurs délimitations s'appuient en priorité sur leurs rôles fonctionnels. Il peut s'agir de grandes unités écologiques (massifs, bassins versants, ensemble de zones humides, etc.) ou de territoires d'espèces à grand rayon d'action.

L'aire d'étude éloignée (20 km) recoupe 56 ZNIEFF de type 1 et 11 de type 2. Dans la partie suivante, seules les ZNIEFF présentes dans l'aire d'étude rapprochée seront présentées. La description de ces zones est issue des fiches ZNIEFF disponibles sur le site de l'INPN.

Les ZNIEFF de type 1

Parmi ces ZNIEFF de type 1, 21 se trouvent à moins de 10 km de la ZIP.

Tableau 7 : Liste des ZNIEFF de type 1

Numéro d'identification cartographique (Carte 7 : Les ZNIEFF de type 1)	Dénomination	Distance à la zone **d'implantation** potentielle
1	**Prairies humides en aval d'Argentan**	1,1 km
2	Coteau et carrières des Sablonnettes	1,1 km
3	Carrière de Belle eau	1,3 km
4	Haut-bassin de la Cance	2,1 km
5	Les quartiers	2,2 km
6	La Maire et ses affluents	2,5 km
7	Méandres de la Courbe et du Mesnil-Glaise	3,1 km
8	**Prairies humides en amont d'Argentan**	3,2 km
9	Etang de Vrigny	3,7 km
10	Bruyère de la Coudraie	3,8 km
11	Carrières autour de Joué-du-Plain	4,3 km
12	Bois des brousses	4,5 km
13	Carrière de Bissey	5,3 km
14	Marais de Grogny	6,1 km
15	Ruisseau du Val Renard et ses affluents	6,3 km
16	Coteau de Crennes	7,5 km
17	Les croix	7,6 km
18	La Baize et ses affluents	7,7 km
19	Tourbière des prés-Jean	8,2 km
20	Le Vaudobin	9 km
21	Bois de Goult	9,7 km
22	Anciennes carrières de Fel	> 10 km
23	Bois des rochers	> 10 km
24	Talus calcaire à Fontaine-les-Bassets	> 10 km
25	Coteau de Mesnil-soleil	> 10 km
26	Landes du Mont Myrrha	> 10 km
27	Ancienne carrière de Crabillon	> 10 km
28	Marais du Grand Haze	> 10 km
29	Carrières d'Aubry-en-Exmes	> 10 km
30	Coteau de la Frenée	> 10 km
31	Haut-bassin du Sarthon	> 10 km
32	Tourbière de maison Rouge	> 10 km
33	Tourbière de la Monnerie et ruisseau d'Aprel	> 10 km
34	Secteur tourbeux des Noés et des ménages	> 10 km
35	Tourbière du Point du jour	> 10 km
36	Carrière de Villedieu-lès-Bailleul	> 10 km
37	Vallon des Rouverets	> 10 km
38	Gorges de Saint-Aubert	> 10 km
39	Prairies tourbeuses de la fosse	> 10 km
40	Zone tourbeuse de Saint-Aubin	> 10 km
41	Prairies humides du château de Carrouges	> 10 km
42	Bois de la plaine de Falaise	> 10 km
43	Talus calcaire de Saint-Blaise	> 10 km
44	Pinède à l'ouest du chemin de la croix d'Ailly	> 10 km
45	Secteur calcaire de maison-blanche	> 10 km
46	Cavités souterraines et carrière de Cantepie	> 10 km
47	Coteau calcaire de la cour hautin	> 10 km
48	La Rouvre et ses principaux affluents-frayères	> 10 km
49	Ruisseau de la Fontaine-au-héron et ses affluents	> 10 km
50	Talus routiers de la Noé	> 10 km
51	Mares temporaires de Barou-en-Auge	> 10 km
52	Coteau de la Ruette	> 10 km
53	Prairies et friches des quatre favrils	> 10 km
54	Combles de la mairie de Sainte-croix-sur-Orne	> 10 km
55	Combles de l'habitation du Pont Vallin	> 10 km
56	Combles de l'habitation de Saint-Pavin	> 10 km
57	Prairies humides de la Croix rouge	> 10 km

➢ **Prairies humides en aval d'Argentan** (identifiant national : 250010769), situées à environ 1,1 km de la ZIP

Bordant directement la rivière de l'Orne dans son lit majeur, ce chapelet de prairies maigres de fauche plus ou moins humides traverse le territoire de cinq communes. Elles sont séparées par des prairies plus banales voire des labours sur les terres les plus sèches. Le sous-sol est constitué d'alluvions récentes de l'Orne reposant sur une assise jurassique. A proximité de la rivière, la faible pente et le climat expliquent le caractère inondable de ces prairies à certaines périodes.

FLORE

Le cortège végétal adapté à ces conditions particulières d'humidité présente des espèces d'intérêt patrimonial.

Citons les deux variétés de la Laîche queue-de-Renard (*Carex vulpina ssp. vulpina* et *nemorosa*), très rares, la Renoncule divariquée (*Ranunculus circinatus*), la Stellaire des marais (*Stellaria palustris*), l'Orchis négligé (*Dactylorhiza praetermissa*), l'Hottonie des marais (*Hottonia palustris*), la Molène blattaire (*Verbascum blattaria*), la Sanguisorbe officinale (*Sanguisorba officinalis*), espèce protégée au niveau régional. Avec quelques localités dans la vallée de la Sarthe en aval d'Alençon, les prairies humides autour d'Argentan sont le seul site en Basse-Normandie à accueillir encore cette communauté prairiale hygrophile (marais du Mottey, peupleraie au lieu-dit le Prieuré, en aval d'Argentan à partir de Cuigny).

FAUNE

Ces prairies humides constituent également l'un des principaux sites de nidification du Courlis cendré (*Numenius arquata*) dans le département.

La Loutre (*Lutra lutra*) est présente ponctuellement du fait de la présence de nombreux habitats favorables à son développement (fortes densités piscicoles et ripisylve dense jusqu'au bord de l'eau).

- **Coteau et carrières des Sablonnettes** (identifiant national : 250015944), situés à environ 1,1 km au nord de la ZIP

Ces deux zones sont implantées sur un vaste coteau exposé au sud-ouest, situé à la limite du Bassin parisien et du Massif armoricain. Le substrat est constitué de sables et de grès secondaires du Pliensbachien et de calcaires secondaires bajociens et bathoniens.

FLORE

L'intérêt botanique de cette zone tient à la présence de nombreuses espèces rares et typiques des pelouses calcaires sèches. On trouve notamment la Gentiane amère (*Gentianella amarella*), espèce protégée en France, mais aussi l'Orchis de Fuch (*Dactylorhiza fuchsii*), la Phélipée bleue (*Orobanche purpurea*), la Mélitte à feuille de mélisse (*Melittis melissophyllum*), l'Esparcette (*Onobrychis viciifolia*), l'Orobanche grêle (*Orobanche gracilis*) ...

FAUNE

On peut observer ici un grand nombre de papillons inféodés aux milieux calcicoles secs, notamment le rare Argus bleu nacré (*Lysandra coridon*).

D'autre part, le site abrite une colonie nicheuse d'Hirondelles de rivage (*Riparia riparia*), oiseau rare dans l'Orne puisque cette carrière constitue la deuxième colonie connue de l'espèce dans le département.

- **Carrière de Belle eau** (identifiant national : 250014138), située à environ 1,3 km à l'est de la ZIP

Implantée à l'extrémité sud du territoire de la commune d'Argentan sur le calcaire de Sarceaux, la carrière de Belle-Eau, dont l'exploitation s'est arrêtée en 1980, a fourni essentiellement des matériaux pour les routes et les chemins.

Le milieu environnant, presque plat, est consacré aux grandes cultures, seules quelques haies très isolées subsistant.

Le sol, profondément remanié par l'exploitation, et la proximité de la nappe phréatique au point le plus bas, déterminent un gradient d'humidité et de fortes variations hydriques au cours de l'année : très sèche l'été, la carrière peut être entièrement gorgée d'eau l'hiver. Il en résulte une grande diversité d'habitats, avec vingt cinq pour-cent de la surface représentée par trois habitats d'intérêt communautaire cités à l'Annexe I de la Directive habitats : Mésobromion (pelouses sèches) du Bassin parisien (6210), Éboulis calcaires thermophiles (8130), Eaux oligo-mésotrophes riches en calcaire (3140).

Ce site appartient depuis 1989 à la Communauté de Communes d'Argentan. La gestion de ce site revient sous convention à l'Association Faune Flore de l'Orne, mais une partie du site est également suivie en co-gestion par le Conservatoire des Espaces Naturels de Basse-Normandie.

FLORE

Pendant l'exploitation du site, la végétation était inexistante sauf sur la périphérie de la fosse d'extraction. Depuis, de nombreuses espèces pionnières caractéristiques des milieux calcaires se sont installées sur ce sol drainant et pauvre en humus. Beaucoup d'entre elles sont rares dans l'Orne et la Basse-Normandie du fait de la disparition de ce type de milieux délaissés. Les espèces les plus remarquables sont notamment : le Bugle jaune (*Ajuga chamaepitys*), la Sariette des champs (*Acinos arvensis*), la Laitue vivace (*Lactuca perennis*), le Bleuet des champs (*Centaurea cyanus*), le bois de Sainte-Lucie (Prunus mahaleb), la Cotonnière allemande (*Filago vulgaris*), le Muscari à toupet (*Muscari comosum*).

Les orchidées sont également représentées, avec l'Orchis négligé (*Dactylorhiza praetermissa*), l'Orchis bouc (*Himantoglossum hircinum*), et l'Ophrys abeille (*Ophrys apifera*).

FAUNE

Ce site ne présente qu'un faible potentiel pour l'installation d'une faune requérant de l'espace : oiseaux, mammifères.

On retiendra toutefois la présence de plusieurs espèces de chauve-souris : le Vespertilion de Daubenton (*Myotis daubentonii*), la Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*), le Grand Rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*).

Les batraciens en revanche sont mieux représentés, avec trois espèces à fort intérêt patrimonial à l'échelle régionale : le pélodyte ponctué (*Pelodytes punctatus*), le Triton crêté (*Triturus cristatus*), et le Triton ponctué (*Triturus vulgaris*).

Les invertébrés, beaucoup mieux représentés, appartiennent surtout à l'entomofaune héliophile. On retiendra notamment, parmi de nombreuses espèces de papillons, deux lycènes en voie de disparition dans l'Orne : l'Argus bleu-nacré (*Lysandra coridon*) et l'Azuré bleu-céleste (*Lysandra bellargus*). Dans l'Ordre des Orthoptères, le Criquet des mouillères (*Euchorthippus declivus*) et l'Oedipode turquoise (*Oedipoda caerulescens*). Enfin pour l'Ordre des Odonates, l'Aeschne mixte (*Aeshna mixta*), la Libellule écarlate (*Crocothemis erythraea*), ou encore l'Orthetrum réticulée (*Orthetrum cancellatum*).

- **Haut-bassin de la Cance** (identifiant national : 250012337), situé à environ 2,1 km au sud de la ZIP

Ce réseau hydrographique, dont la Cance constitue l'élément principal, entaille les schistes briovériens et recueille les eaux d'innombrables petits ruisseaux qui prennent naissance sur les versants du massif gréseux voisin. De nombreuses prairies hygrophiles acidoclines parsèment les diverses vallées et sont intéressantes sur le plan botanique. Signalons également la présence ponctuelle de lambeaux de landes mésophiles à hygrophiles.

FLORE

L'ensemble de ces petites vallées renferme de nombreuses espèces botaniques intéressantes, dont certaines plus ou moins turficoles, parmi lesquelles nous citerons la Violette des marais (*Viola palustris*), l'Orchis incarnat (*Dactylorhiza incarnata*), le Millepertuis des marais (*Hypericum elodes*), le Vulpin roux (*Alopecurus aequalis*), la Linaigrette à feuilles étroites (*Eriophorum angustifolium*), la Renoncule peltée (*Ranunculus peltatus*), le Saule rampant (*Salix repens ssp. repens*), le Jonc squarreux (*Juncus squarrosus*), le Genêt d'Angleterre (*Genista anglica*),...

FAUNE

Ce réseau hydrographique est caractérisé par une bonne qualité de l'eau et des fonds pierreux bien préservés, offrant une remarquable capacité d'accueil pour l'Ecrevisse à pieds blancs (*Austropotamobius pallipes*). Le peuplement en Chabot (*Cottus gobio*) et Truite fario (*Salmo trutta fario*) est également à noter. Enfin, la Loutre (*Lutra lutra*) fréquente ponctuellement ce site.

- **Les quartiers** (identifiant national : 250015946), situées à environ 2,2 km au sud de la ZIP

Il s'agit d'un petit marais tourbeux alcalin qui occupe une zone de dépression située en bordure de la plaine d'Argentan-Sées. Il repose sur des terrains calcaires du Bathonien, recouverts en surface par des alluvions modernes.

FLORE

Cette petite prairie hygrophile alcaline présente des faciès tourbeux marqués par la présence d'espèces caractéristiques assez rares telles la Valériane dioïque (*Valeriana dioïca*), la Sanguisorbe officinale (*Sanguisorba officinalis*) qui bénéficie d'une protection au niveau régional, l'Orchis négligé (*Dactylorhiza praetermissa*) ...

On note sur la vase de la mare presque asséchée, *Veronica anagallis ssp. catenata* et le Cresson à petites feuilles (*Nasturtium microphyllum*). Signalons également la présence de la Samole de Valérand (*Samolus valerandi*) dans un fossé.

FAUNE

L'intérêt floristique lié à la rareté des marais sur terrains calcaires se double d'intérêt faunistique en particulier ornithologique par la nidification du Courlis cendré (*Numenius arquata*).

- **La Maire et ses affluents** (identifiant national : 250020103), situées à environ 2,5 km à l'ouest de la ZIP

La Maire et ses affluents forment un ensemble de ruisseaux clairs et rapides, s'écoulant dans un paysage bocager bien préservé et totalisent un linéaire d'environ 71 kilomètres.

FAUNE

Les débits assez soutenus, les fonds pierreux et caillouteux, les écoulements variés et la bonne qualité de l'eau conditionnent la présence de l'Ecrevisse à pieds blancs (*Austropotamobius pallipes*). La Truite fario (*Salmo trutta fario*) présente des populations assez denses, de même que des espèces d'accompagnement comme le Chabot (*Cottus gobio*) ou la Lamproie de Planer (Lampetra planeri).

La Loutre (*Lutra lutra*) est présente ponctuellement du fait de la présence d'habitats favorables à son développement (fortes densités piscicoles et ripisylve dense jusqu'au bord de l'eau).

- **Méandres de la Courbe et du Mesnil-Glaise** (identifiant national : 250020031), situés à environ 3,1 km à l'ouest de la ZIP

Située sur la haute-vallée de l'Orne aux portes méridionales de la Suisse normande, à un endroit où la rivière forme des méandres très serrés et encaissés, cette zone constituée de six unités distinctes, associe à des parcelles de fond de vallée des parties de coteaux adjacents reposant sur des cornéennes.

Le site renferme dans son ensemble de nombreux habitats remarquables : pelouses annuelles et vivaces sur sols superficiels et dalles rocheuses, landes sèches, prairies oligotrophes, fourrés de corniche, prairies alluviales de grand intérêt, érablières de ravin sur des versants exposés au Nord, bois clairs.

FLORE

La diversité des milieux et leur bon état de conservation sont à l'origine de la présence de nombreuses espèces végétales rares dont certaines sont protégées au niveau régional (*). Signalons, au niveau des prairies humides alluviales, l'Oenanthe faux-boucage (*Oenanthe pimpinelloides**), la Fritillaire pintade (*Fritillaria meleagris**), la Sanguisorbe officinale (*Sanguisorba officinalis**).

Les coteaux abrupts siliceux sont le refuge du Catapode des graviers (*Micropyrum tenellum*), du Millepertuis à feuilles linéaires (*Hypericum linarifolium*), du Genévrier commun (*Juniperus communis*), du Rosier à petites fleurs (*Rosa micrantha*), du Corydale solide (*Corydalis solida*) ...

FAUNE

La Loutre (*Lutra lutra*) est présente ponctuellement du fait de la présence de nombreux habitats favorables à son développement (fortes densités piscicoles et ripisylve dense jusqu'au bord de l'eau)

- **Prairies humides en amont d'Argentan** (identifiant national : 250010771), situées à environ 3,2 km à l'est de la ZIP

Cette zone correspond à un chapelet de prairies humides situées dans le lit majeur de l'Orne. Elle repose sur des alluvions plus ou moins récentes de la rivière en limite des calcaires du Bathonien de la plaine d'Argentan.

FLORE

Le faible exhaussement de ces prairies par rapport au fil de l'eau de la rivière, les crues lors des hivers pluvieux, la nature alluvionnaire et tourbeuse du sol ainsi que la présence de petits canaux de drainage favorisent un cortège végétal essentiellement constitué de plantes de milieux humides.

Les plantes rares, dont certaines sont protégées au niveau régional (*), sont ici nombreuses : la Parnassie des marais (*Parnassia palustris**), la Renouée douce (*Polygonum mite**), la Sanguisorbe officinale (*Sanguisorba officinalis**), pour laquelle le marais du Mottey constitue le seul site récent en amont d'Argentan.
Les Orchidées sont bien représentées avec l'Orchis négligé (*Dactylorhiza praetermissa*), l'Epipactis des marais (*Epipactis palustris*), l'Orchis à fleurs lâches (*Orchis laxiflora*).

FAUNE

Les relevés entomologiques réalisés sur cette zone ont permis de recenser trois espèces rares d'orthoptères : le Criquet des marais (*Chorthippus montanus*), le Conocéphale des roseaux (*Conocephalus dorsalis*) et le Criquet ensanglanté (*Stethophyma grossum*).

L'avifaune nicheuse est riche et bien représentée par les oiseaux spécialisés des milieux de prairies humides. Parmi eux, mentionnons, le Bruant des roseaux (*Emberiza schoeniclus*) et surtout le Courlis cendré (*Numenius arquata*) pour lequel ces prairies constituent l'un des principaux sites naturels de nidification de la région.

- **Etang de Vrigny** (identifiant national : 250016030), situé à environ 3,7 km au sud de la ZIP

L'étang de Vrigny est l'un des grands étangs du département de l'Orne. Il se trouve entre la plaine d'Argentan et la forêt d'Ecouves. Situé dans une cuvette, l'étang est essentiellement alimenté par de l'eau de ruissellement, à laquelle s'ajoutent quelques sources. Les berges étant très planes, le niveau de l'eau varie beaucoup au cours de l'année, laissant de grandes plages exondées pendant l'étiage.

FLORE

Malgré la pente douce des berges, il n'y a pas de plantes herbacées moyennes à hautes enracinées au fond de l'eau (iris, phragmite, jonc...). C'est seulement au contact des prairies bordant l'étang, dans sa partie sud et sud-ouest, qu'une végétation herbacée de marais se développe plus franchement, sur des alluvions au niveau d'une des "queues" de l'étang. On distingue sur cet étang une végétation immergée importante, une couronne de vase et de cailloux exondée l'été sur le pourtour, une végétation herbacée avec des arbustes se développant sur la partie sud et sud-ouest, une formation boisée des forêts périphériques colonisant jusqu'aux limites des possibilités.

L'étude de la végétation a montré bon nombre de raretés liées à l'existence d'un niveau exondé l'été, dont certaines sont protégées au niveau national (**) ou régional (*). Citons la Boulette d'eau (*Pilularia globulifera***), le Scirpe ovale (*Eleocharis ovata**), la Renouée douce (*Polygonum mite**), la Canche des marais (*Deschampsia setacea**), le Faux riz (*Leersia oryzoides**), le Jonc des marécages (*Juncus tenageia**), le Jonc nain (*Juncus pygmae*us*), la Litorelle uniflore (*Litorella uniflora***)...

FAUNE

L'étang de Vrigny est l'un des très rares plans d'eau de la région encore peu touché par les phénomènes d'eutrophisation et dont la qualité des eaux permet le développement d'une remarquable végétation rivulaire et immergée. Il s'agit ainsi d'un remarquable plan d'eau pour le Brochet (*Esox lucius*) qui y trouve à la fois des frayères et des habitats de grossissement exceptionnels.

Cet étang représente une halte migratoire pour de nombreux oiseaux d'eau dont certaines espèces peu fréquentes : Plongeon catmarin (*Gavia stellata*), Grèbe jougris (*Podiceps grisegena*), Héron bihoreau (*Nycticorax nycticorax*), Balbuzard pêcheur (*Pandion haliaetus*), Guifette noire (*Chlidonias niger*), Cormoran huppé (*Phalacrocorax aristotelis*), Harle piette (*Mergus albellus*), Harle huppé (*Mergus serrator*)... La faiblesse du couvert végétal des berges n'est pas favorable à la nidification d'oiseaux d'eau ; seuls le Grèbe huppé (*Podiceps cristatus*) et la Foulque macroule (*Fulica atra*) nichent régulièrement.
La faune entomologique y est aussi très riche. Citons parmi les papillons la présence des rares Grand Mars changeant (*Apatura iris*) et Petit Mars changeant (*Apatura ilia*). Au sein des odonates, l'Agrion à yeux rouges (*Erythromma najas*) fréquente le site.

- **Bruyère de la Coudraie** (identifiant national : 250002605), située à environ 3,8 km au sud de la ZIP

Situées au nord du très important massif forestier d'Ecouves, les Bruyères de la Coudraie présentent un faciès que l'on retrouve bien souvent en périphérie de cette forêt. Le sous-sol est constitué de grès armoricain (Ordovicien) qui est, comme c'est souvent le cas, recouvert d'une faible couche d'humus. Le terrain est sensiblement plat avec une légère pente sur la partie ouest.

FLORE
Sur cette zone pauvre en humus, seules les espèces rustiques subsistent. On trouve différents faciès de landes : des landes à Ajoncs d'Europe en forte densité, des zones plus basses à Bruyères et des zones plus hautes avec essentiellement des Bouleaux.

Les landes sèches présentent en général peu d'espèces et encore moins de raretés botaniques ; ce site ne déroge pas à cette règle. Il convient toutefois de mentionner la présence d'espèces typiques telles la Lobélie brûlante (*Lobelia urens*) et la Cuscute du thym (*Cuscuta epithymum*), peu communes dans le département de l'Orne. Notons également la présence de la Littorelle uniforme (*Littorella uniflora***), sous protection nationale, et de la Cotonnière naine (*Logfia minima*).

FAUNE
Ce site est probablement l'un des plus riches du département pour l'avifaune des landes. La surface assez importante permet la nidification d'espèces très localisées en Normandie comme la Fauvette pitchou (*Sylvia undata*) et le Busard cendré (*Circus pygargus*). D'autres espèces intéressantes occupent ici leur milieu originel : Busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*), Alouette lulu (*Lullula arborea*), Hibou moyen-duc (*Asio otus*). Des espèces remarquables ont été observées sur ce site en halte migratoire : Cisticole des joncs (*Cisticola juncidis*), Pie-grièche écorcheur (*Lanius collurio*), Milan royal (*Milvus milvus*), Gobe-mouche noir (*Ficedula hypoleuca*), Huppe fasciée (*Upupa epops*) …

Enfin quelques recherches entomologiques ont permis de recenser la présence de papillons intéressants tels l'Echiquier (*Carterocephalus palaemon*) et le Miroir (*Heteropterus morpheus*).

- **Carrières autour de Joué-du-Plain** (identifiant national : 250009953), situées à environ 4,3 km à l'ouest de la ZIP

Cet ensemble de carrières peu distantes les unes des autres, situé près de la limite entre le Bassin parisien et le Massif armoricain, est creusé dans le Bathonien moyen, et dans une certaine mesure aussi le Bajocien.
Ces carrières sont limitées sur leur pourtour par un talus qui, escarpé ou plus en pente douce selon les endroits, passe localement à une paroi verticale dans le calcaire. En deux endroits de ces parois, des carrières souterraines ont été creusées, dont l'une d'elles présentant un intérêt pour la faune cavernicole.

FLORE
Les types de végétation sont ceux habituellement rencontrés dans les milieux calcaires. En dehors des espèces typiques des pelouses calcicoles, la flore riche d'Orchidées est mise en relief notamment par la présence de l'Orchis militaire (*Orchis militaris*), espèce en limite d'aire de répartition, qui bénéficie d'une protection sur le plan régional. Ce site abrite également la Cardamine impatiente (*Cardamine impatiens*), espèce protégée au niveau régional.

FAUNE
Malgré la petite taille de cet ensemble, divers groupes faunistiques présentant des espèces rares sont présents.
L'entomofaune est caractérisée par une famille, au sein de l'ordre des Lépidoptères, qui colonise ces milieux, celle des Lycénidés. Deux espèces peu communes ont été répertoriées : l'Argus bleu-violet (*Plebejus argus*), et l'Argus minime (*Cupido minimus*) dont c'est ici l'une des rares stations ornaises.

La recherche de Reptiles a permis de trouver la Coronelle lisse (*Coronella austriaca*), espèce peu fréquente dans l'Orne et en Basse Normandie.

Enfin, la présence de plusieurs espèces hibernantes de chiroptères, suivie depuis les années 80, renforce l'intérêt du site en lui conférant une importance chiroptérologique de niveau régional. Six espèces y sont régulièrement observées, avec toutefois une dominance large et croissante du Murin à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*), largement majoritaire en effectifs depuis la fin des années 2010. Il représentait ainsi 80 % des effectifs sur la période 2018-2021.

- **Bois des brousses** (identifiant national : 250014533), situés à environ 4,5 km au sud de la ZIP

Ce bois de Pins et d'arbustes est implanté dans la partie sud de la plaine d'Argentan. Le sous-sol est constitué de calcaire bathonien. Le terrain est plat et le bois entouré de champs voués à la culture de céréales. Les haies sont rares.

FLORE
On note la présence par places de vieux Tilleuls à feuilles en cœur (*Tilia cordata*) indigènes qui témoignent d'un boisement originel ancien. Mais l'essentiel du peuplement, de maigre rapport sur ce site, correspond à un boisement artificiel en Pin sylvestre (*Pinus sylvestris*).

La luminosité atteint les strates inférieures à travers la frondaison clairsemée des pins et permet ainsi à une flore herbacée et arbustive calcicole de prospérer. Les rares bosquets subsistant dans la plaine aux alentours sont autant de refuges pour une flore sauvage variée. La seule famille des Orchidées illustre bien cette richesse avec neuf espèces présentes : la Goodyère rampante (*Goodyera repens*), le Céphalanthère pâle (*Cephalanthera damasonium*), le Platanthère verdâtre (*Platanthera chloranta*), l'Epipactis à feuilles larges (*Epipactis helleborine*), la Listère à feuilles larges (*Listera ovata*), l'Ophrys mouche (*Ophrys insectifera*), l'Ophrys abeille (*Ophrys apifera*), l'Orchis pourpre (*Orchis purpurea*) et l'Orchis mâle (*Orchis mascula*).

FAUNE
Sur le plan faunistique, mentionnons la nidification du Rossignol philomèle (*Luscinia megarhynchos*) et la présence d'un lépidoptère rare dans le département de l'Orne : le Céphale (*Coenonympha arcania*).

- **Carrière de Bissey** (identifiant national : 250030082), située à environ 5,3 km au nord-ouest de la ZIP

Les carrières abritent un peuplement de chauves-souris en hibernation avec de forts effectifs pour le Grand Murin (une quarantaine), le Grand Rhinolophe (environ 90 individus), le Murin à oreilles échancrées (une centaine) et le Murin à moustaches (une trentaine), totalisant près de 300 individus, ce qui confère au site un intérêt régional.

- **Marais de Grogny** (identifiant national : 250008496), située à environ 6,1 km au sud-ouest de la ZIP

Situé au sud de l'agglomération argentanaise, le marais de Grogny -ou marais de Sarceaux- occupe une dépression dans la plaine de Sarceaux, et constitue l'une des zones humides majeures de la plaine d'Argentan.

Le sous-sol est constitué par le niveau dominant de la plaine d'Argentan et de Falaise, le calcaire en plaquette du Bathonien supérieur. Ces calcaires sont recouverts en surface par des alluvions modernes.

Le marais offre une mosaïque de milieux à tendances générales alcalines et humides. Ainsi distingue-t-on des prairies tourbeuses alcalines, des fourrés et bois humides, des zones à phragmites, et une zone plus sèche de type pelouse calcicole.

FLORE

Les marais alcalins étant rares, les plantes caractéristiques le sont aussi. Parmi les espèces rares et/ou protégées au niveau régional ou national, citons le Choin noirâtre (*Schoenus nigricans*) -dont c'est l'une des trois stations ornaises contemporaines-, l'Orchis incarnat (*Dactylorhiza incarnata*), la Gentiane pneumonanthe (Gentiana pneumonanthe), la Parnassie des marais (*Parnassia palustris*), la Grassette commune (*Pinguicula vulgaris*), la Sanguisorbe officinale (*Sanguisorba officinalis*) et, en végétation aquatique, le Potamot coloré (*Potamogeton coloratus*). La pelouse calcicole abrite également des espèces d'intérêt patrimonial telles que l'Herbe à l'Esquinancie (*Asperula cynanchica*), la Gentiane amère (*Gentianella amarella*), la Raiponce délicate (*Phyteuma tenerum*), le Seslérie bleue (*Sesleria albicans ssp. albicans*). Si la plus grande partie de cet habitat a été banalisé par boisement naturel et mise en culture, des lambeaux existent encore.

FAUNE

Les quelques études menées sur l'entomofaune de ce marais ont permis de recenser trente-quatre espèces de papillons. Six d'entre elles sont particulièrement rares et intéressantes. Il s'agit du Nacré de la Sanguisorbe (*Brenthis ino*) -dont Sarceaux constitue la station la plus occidentale du nord-ouest de la France-, du Damier de la Succise (*Euphydrias aurinia*) -qui est protégé au niveau national-, du Céphale (*Coenonympha arcania*), du Miroir (*Heteropterus morpheus*), du Tacheté (*Pyrgus malvae*), et de l'Echiquier (*Carterocephalus palaemon*). Si les papillons sont des insectes très visibles, des espèces aussi discrètes qu'intéressantes sont présentes ici. Citons deux hétéroptères : *Dicyphus epilobii* -dont ce marais est la seule station bas-normande- *et Adelphocoris vandalinus*, dont le marais de Grogny est la station française la plus nordique. Parmi les Hyménoptères, la présence d'un sy*mphyte Tenthredo albicornis* constitue une particularité très intéressante, cette espèce étant connue uniquement de départements montagnards.

Contrairement aux insectes, les peuplements d'oiseaux sont essentiellement conditionnés par la structure de la végétation. Les espèces intéressantes de ce marais sont surtout inféodées aux milieux semi-couverts, même si quelques passereaux paludicoles sont également présents. Le Courlis cendré (*Numenius arquata*) constitue l'espèce emblématique du site. Ce grand échassier se reproduit dans les prairies humides. Parmi les rapaces, notons la nidification du Hibou moyen-duc (*Asio otus*) et du Faucon hobereau (*Falco subbuteo*). Parmi les Passereaux, plusieurs espèces nichent ou ont niché sur le site : le Bruant des roseaux (*Emberiza schoeniclus*), la Locustelle tachetée (*Locustella naevia*), la Rousserole effarvate (*Acrocephalus scirpaceus*), la Bouscarle de Cetti (*Cettia cetti*), la Cisticole des Joncs (*Cisticola juncidis*), la Pie grièche grise (*Lanius excubitor*), le Rossignol philomèle (*Luscinia megarhynchos*). En hiver, on peut observer le Busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*) qui exploite le marais de Grogny comme dortoir, le Faucon émerillon (*Falco colombarius*), le Hibou des marais (*Asio flammeus*)... Parmi les oiseaux inféodés aux milieux, signalons la nidification du Râle des Genêts (*Crex crex*) en 1981 et la très probable nidification de la Bécassine des marais (*Gallinago gallinago*) en 1979.

- **Ruisseau du Val Renard et ses affluents** (identifiant national : 250020097), situés à environ 6,3 km à l'ouest de la ZIP

Le ruisseau du Val Renard s'écoule dans une petite vallée encaissée dont les pentes sont en majorité boisées, ceci contribuant à assurer une bonne qualité biologique au cours d'eau. Au total, environ 4 kilomètres de cours d'eau sont concernés.

FAUNE

La présence de beaux habitats aquatiques (radiers, mouilles, fonds pierreux et caillouteux, sous-berges, systèmes racinaires immergés...) est très favorable à l'Ecrevisse à pieds blancs (*Austropotamobius pallipes*) dont la population est ici intéressante, à la Truite fario (*Salmo trutta fario*) bien présente, au Chabot (*Cottus gobio*) dont les densités sont révélatrices de la bonne qualité de l'eau.

- **Coteau de Crennes** (identifiant national : 250013514), situé à environ 7,5 km au nord-est de la ZIP

Le site reste conforme aux descriptions initiales à savoir un milieu ouvert légèrement pentu occupé en partie par une pelouse exposée au sud-est et entourée de bois caducifoliés plus ou moins humides et d'une plantation de résineux (*Pinus sp.*) qui borde un quart de son flanc sud-est. Quelques ronciers, arbustes (*Betula sp.*) et fougères-aigles (*Pteridium aquilinum*) sont présents sur la partie herbacée ; bien que révélatrice d'une dynamique de fermeture leur extension ne semble pas très rapide. Une seconde partie est une pente boisée exposée au nord-ouest, qui fait donc face à la première. Le substrat sous-jacent se compose de craie cénomanienne.

FLORE

L'organisation végétale du site consiste en une clairière occupée par une pelouse xérophytique enserrée dans un ensemble de bois sur calcaire. Il faut noter l'existence d'un gradient d'humidité croissant du haut vers le bas de la pente sans pour autant atteindre un niveau humide.
Ce site héberge un nombre remarquable de plantes protégées au niveau national (**) ou régional (*). Plus au cœur de la pelouse, se côtoient les différentes espèces d'orchidées classiques de ce milieu qui laissent la place en septembre à un véritable tapis de Gentiane amère (*Gentianella amarella***). Le petit Pigamon (*Thalictrum minus**) a été observé une année sans être revu les années suivantes, la Fougère aigle ayant colonisé le secteur. La Campanule agglomérée (*Campanula glomerata**) trouve ici l'une de ses quatre stations ornaises.

FAUNE

Le site est particulièrement riche en insectes peu communs. Parmi les Orthoptères, une espèce remarquable, le *Tetrix tenuicornis* ; ce criquet, dont cette observation va constituer la dixième donnée pour la Basse-Normandie, est considéré comme très rare et classé VU (vulnérable) sur la Liste rouge du territoire bas-normand. La sauterelle *Platycleis albopunctata* est une espèce localisée aux stations les plus chaudes et classée VU.
Pour les coléoptères : l'observation du staphylin *Dinothenarus fossor*, que l'on considère comme essentiellement montagnard, permet, de fait, de penser que cette espèce est rare en Normandie.
Pour les lépidoptères, le nymphalidae *Boloria dia* (Petite Violette), espèce actuellement en pleine expansion tout en restant localisé et toujours rare en Basse-Normandie, a été observé pour la 1ére fois sur ce site. Deux autres nymphalides sont également à prendre en compte : le Grand Mars changeant (*Apatura iris*) et *Coenonympha arcania*, espèces menacées en Basse-Normandie.
En reptiles, on notera la présence du Lézard vivipare (*Zootoca vivipara*).

- **Les Croix** (identifiant national : 250010773), situées à environ 7,6 km à l'est de la ZIP

Cette prairie de fauche, inondée une grande partie de l'année, est d'un très grand intérêt botanique puisqu'elle constitue l'unique station bas-normande d'une très belle Liliacée : la Fritillaire pintade (*Fritillaria meleagris*), encore appelée Damier, Œuf de pintade, Pintadine ou Tulipe des prés. Notons que cette plante est protégée au niveau régional. Signalons également la présence de l'Aconit napel (*Aconitum napellus ssp. neomontanum*), espèce assez rare et en limite d'aire de répartition dans notre région.

➢ **La Baize et ses affluents** (identifiant national : 250020094), situés à environ 7,7 km à l'ouest de la ZIP

La Baize et ses affluents forment un réseau hydrographique long de plus de 118 kilomètres, caractérisé par des cours d'eau clairs et rapides s'écoulant dans des vallées aux pentes souvent boisées. Les fonds sont pierreux et caillouteux et les écoulements variés.

FAUNE

La qualité et la variété des habitats aquatiques et la bonne qualité de l'eau sont à l'origine de la présence de nombreuses frayères à Saumon atlantique (*Salmo salar*) et à Truite de mer (*Salmo trutta trutta*). La population de Truite fario (*Salmo trutta fario*) est bien dense et l'Ecrevisse à pieds blancs (*Austropotamobius pallipes*) est présente.

➢ **Tourbière des prés-Jean** (identifiant national : 250002607), située à environ 8,2 km au sud de la ZIP

Cet ensemble tourbeux appartient à l'ensemble des tourbières périphériques de la forêt d'Ecouves. Il s'agit de tourbières acides, souvent situées à mi-pente, à la faveur de suintements ou d'une dépression. Le substrat géologique correspond à une alternance de bancs de grès et de schistes ordoviciens.

FLORE

Le cortège floristique assez complet est caractéristique des tourbières avec des espèces à répartition très limitée et/ou protégées au niveau national (**) ou régional (*). Citons le Rossolis à feuilles rondes (*Drosera rotundifolia***), l'Ossifrage brise-os (*Narthecium ossifragum**), la Grassette du Portugal (*Pinguicula lusitanica*), la Linaigrette à feuilles étroites (*Eriophorum angustifolium*), le Genêt d'Angleterre (Genista anglica), le Scirpe cespiteux (*Scirpus cespitosus ssp. germanicus**), le Mouron délicat (*Anagallis tenella*), le jonc des marécages (*Juncus tenageia*).

FAUNE

Les relevés entomologiques réalisés sur cette zone ont permis de recenser des espèces peu communes de papillons, telles que le Miroir (*Heteropterus morpheus*) et le Grand Mars changeant (*Apatura Iris*).
Sur le plan ornithologique, on note la présence de l'Epervier (Accipiter nisus) et du Busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*).

➢ **Le Vaudobin** (identifiant national : 250009953), situé à environ 9 km au nord de la ZIP

Le site du Vaudobin correspond à une crête de grès armoricain (quartzite). Cette barre est traversée par un petit ruisseau. L'entaille, ainsi créée, forme une cluse : les Gorges du Meillon. L'intérêt du site et son attrait touristique sont liés à la présence d'escarpements rocheux et de pierriers surmontés de landes. A l'entrée du site, une carrière à ciel ouvert envahie par l'eau est colonisée par une végétation des bords des eaux ; plus loin, une galerie de mine avait pour but la recherche de minéraux rares et notamment du Zircon.

FLORE

De part et d'autre de ces gorges se développent, sur les hauteurs, des landes sèches à Ajoncs (*Ulex europaeus*) et à Bruyères (*Calluna, Erica*, ...), qui renferment deux espèces rares que sont le Genêt d'Angleterre (Genista anglica) et la Bruyère ciliée (*Erica ciliaris*) qui bénéficie d'une protection au niveau régional. La prairie humide en amont du site montre une belle Cariçaie avec d'autres herbacées des lieux humides. Nous retrouvons d'autres espèces sous protection régionale (*) telles que l'Illécèbre verticillé (*Illecebrum verticillatum**).

FAUNE

L'intérêt entomologique tient à la présence du Sylvain azuré (Limenitis reducta), papillon peu fréquent, qui montre ici sa station la plus au nord-ouest de la France. D'autres Lépidoptères assez rares sont présents sur le site : le Grand mars changeant (Apatura iris) et la Grande tortue (Nymphalis polychloras).
Parmi les Odonates nous retrouvons le Leste sauvage (Leste barbarus), le Leste fiancé (Leste sponsa), le Cordulégaster annelé (Corlegaster boltonii).
Parmi les Orthoptères nous noterons la présence du Criquet des ajoncs (Chorthippus binotatus), du Stenobothre nain (Stenobathus stigmaticus), de la Dectcelle des bruyères (Metrioptera brachyptera), du Criquet des clavières (Chrysochraon dispar), du Criquet des pins (Chorthippus vagans) et du Criquet vert échine (Chorthippus dorsatus).
La carrière souterraine est un site d'hivernage pour quelques espèces de Chauves-souris et notamment le Grand Rhinolophe (Rhinolophus ferrumequinum). Notons aussi la présence du Muscardin (Muscardinus avellanarius).
La coexistence de milieux ouverts et de secteurs boisés sur une superficie réduite est favorable à la fréquentation et la nidification d'une avifaune diversifiée. Des espèces comme la Locustelle tachetée et la Rousserole verderolle méritent d'être mentionnées.
Parmi les Reptiles, on peut observer sur le site l'Orvet (Anguis fragilis), la Coronelle lisse (Coronella austriaca) et la Couleuvre à collier (Natrix natrix) en raréfaction dans la région. Parmi les Amphibiens, nous pouvons rencontrer le Crapaud accoucheur (Alytes obstetricans), la Rainette verte (Hyla arborea) et le Triton crêté (Triturus cristatus).

➢ **Bois de Goult** (identifiant national : 250002604), situé à environ 9,7 km au sud de la ZIP

Situé dans la partie occidentale de la Forêt d'Ecouves, le Bois de Goult est fort original et ses particularités écologiques en font un espace remarquable à l'échelle du massif, mais aussi de la Basse-Normandie tout entière. Le Bois de Goult est un ensemble forestier dominé par les plantations de résineux. Il est parsemé de landes tourbeuses, de tourbières acides et de mares, dont la richesse biologique est très élevée.

FLORE

Sur le plan floristique, on note un grand nombre d'espèces remarquables dont certaines sont protégées au niveau national (**) ou régional (*). Citons plus particulièrement les Droseras à feuilles rondes (*Drosera rotundifolia***) et à feuilles intermédiaires (*Drosera intermedia***), la Linaigrette vaginée (Eriophorum vaginatum*), le Jonc nain (*Juncus pygmaeus**), le Lycopode en massue (*Lycopodium clavatum**).
Notons que ce site recèle une très riche flore bryophytique, avec plus de quatre-vingts espèces. Parmi elles, mentionnons les plus rares : le petit Sphénolobe (*Anastrophyllum minutum*), la Plagiothécie à feuilles courbées (*Plagiothecium curvifolium*). Les lichens sont également bien représentés. Une espèce protégée au niveau régional inféodée aux pierriers doit être signalée : *Cladonia rangiferina*.

FAUNE

L'étude de l'entomofaune a révélé l'extrême richesse de cette zone, par la diversité et le nombre d'espèces remarquables présentes.
Parmi les nombreux odonates présents sur le site, on citera les rares Agrion nain (*Ischnura pumilio*) et Leste dryade (*Lestes dryas*), et le Cordulegastre annelé (*Cordulegaster boltonii*), peu commun.
Les papillons sont également très nombreux et comptent quelques espèces rares, le plus souvent inféodées aux milieux tourbeux. Notons le Miroir (*Heteropterus morpheus*), la grande Nayade (*Geometra papilionaria*), la Métrocampe verte (*Hylaea fasciaria*), le Crête-de-Coq (*Ptilodon capucina*), la Lichénée bleue (*Catocala fraxini*)…
Parmi les Orthoptères, on retiendra la présence de quelques raretés : le Criquet des clairières (*Chrysochraon dispar*), le Criquet palustre (*Chorthippus montanus*), le Criquet ensanglanté (*Mecostethus grossus*).
Une espèce intéressante d'Hétéroptère aquatique typique des eaux acides a été observée ici : *Hesperocorixa castanea*.
Notons deux espèces intéressantes d'Amphibiens : le Triton marbré (*Triturus marmoratus*) et le Crapaud accoucheur (*Alytes obstetricans*), et la présence d'une espèce assez rare, la Rainette arboricole (*Hyla arborea*).
Du point de vue ornithologique, nous remarquerons des espèces nicheuses, le Pouillot fitis (*Phylloscopus trchilus*) et le Roitelet huppé (*Regulus regulus*), ainsi que des espèces dont le site est un lieu d'hivernage, la Bécasse des bois (*Scolopax rusticola*) et le Pipit farlouse (*Anthus pratensis*), qui sont des espèces assez rares.
Parmi les reptiles, notons la présence d'une espèce assez rare qui est en limite de répartition : la Vipère péliade (*Vipera berus*).

Les ZNIEFF de type 2

Parmi ces 11 ZNIEFF de type 2, 5 se trouvent à moins de 10 km de la ZIP (cf carte 7).

Tableau 8 : Liste des ZNIEFF de type 2

Dénomination	Distance à la zone d'implantation potentielle
Prairies humides autour d'Argentan	1,1 km
Vallée de l'Orne	2,1 km
Massif forestier d'Ecouves et ses marges	2,1 km
Forêts de petite et grande Gouffern	6,7 km
Bois de Saint-André et de la Hoguette	9,1 km
Bois du roi	> 10 km
Les monts d'Eraines	> 10 km
Vallée et coteaux de l'Anté	> 10 km
Cuesta du pays d'Auge	> 10 km
Haute-vallée de la vie	> 10 km
Bassin de la Rouvre	> 10 km

- **Prairies humides autour d'Argentan** (identifiant national : 250010768), situées à environ 1,1 km de la ZIP

Bordant directement la rivière de l'Orne dans son lit majeur, ce chapelet de prairies maigres est constitué d'alluvions récentes reposant sur une assise jurassique. Essentiellement réservé à la fauche et au pâturage, avec une fauche tardive pour les secteurs les plus humides, il offre une mosaïque de milieux à tendances générales alcalines et humides où les différents stades d'évolution sont fonction de l'utilisation des parcelles. La proximité de la rivière Orne, les faibles pentes et le climat pluvieux expliquent la présence de l'eau en toutes saisons.

FLORE

Les pratiques agricoles extensives, la nature alluvionnaire et tourbeuse du sol et la présence de canaux de drainage favorisent des cortèges végétaux remarquables comportant notamment des espèces protégées au niveau national (**) ou régional (*). Parmi les nombreuses plantes des milieux humides, citons non exhaustivement : le Scirpe comprimé (*Blysmus compressus**), le Troscart des marais (*Triglochin palustre*), plusieurs espèces de Callitriche, la Littorelle uniflore (*Littorella lacustris***), la Parnassie des marais (*Parnassia palustris**), la Renouée douce (*Polygonum mite**), la Pesse d'eau (*Hippuris vulgaris**), la Sanguisorbe officinale (*Sanguisorba officinalis**). En bordure de certains secteurs de marais, des formations de pelouses recouvrant les affleurements calcaires renferment le Muscari à toupet (*Muscari comosum*).

FAUNE

Sur le plan ornithologique, notons la nidification du Courlis cendré (*Numenius arquata*), du Phragmite des joncs (*Acrocephalus schoenobaenus*), de la Rousserolle effarvatte (*Acrocephalus scirpaceus*), de la Locustelle tachetée (*Locustella naevia*), ainsi que de nombreux passereaux.

La Loutre (*Lutra lutra*) est présente ponctuellement du fait de la présence de nombreux habitats favorables à son développement (fortes densités piscicoles et ripisylve dense jusqu'au bord de l'eau).

Les relevés entomologiques ont permis de recenser des espèces rares d'Orthoptères telles que le Criquet palustre (*Chorthippus montanus*), le Conocéphale des roseaux (*Conocephalus dorsalis*), ou encore le Criquet ensanglanté (*Stethophyma grossum*).

- **Vallée de l'Orne** (identifiant national : 250008466), située à environ 2,1 km à l'ouest de la ZIP

Entaillant le massif Armoricain et le bassin Parisien, la vallée de l'Orne constitue une zone de contact entre bocage et plaine. La variété des paysages et des biotopes, allant des landes sèches sommitales aux cours d'eau, en passant par les pelouses des vires rocheuses, les prairies humides et les bois, confère au site une très grande valeur paysagère, à laquelle s'ajoute une valeur biologique liée à la présence d'espèces animales et végétales rares. Une trentaine de Znieff de type I, véritables spots de richesse écologique, sont à ce titre englobées dans cette vaste Znieff de type II.

FLORE

La diversité des milieux offerts est à l'origine de la présence de nombreuses espèces botaniques rares dont plusieurs sont protégées au niveau national (**) ou régional (*). Surplombant les méandres de l'Orne, les escarpements rocheux permettent le développement d'une flore typique des pelouses siliceuses sur sols superficiels et dalles rocheuses comprenant des espèces telles que la Capillaire septentrionale (Asplenium septentrionale*), le Galéopsis des champs (Galeopsis segetum*)...

Par endroits, l'existence de calcaire est révélée par la présence du Dompte-venin (Vincetoxicum hirundinaria*).

Les sous-bois plus ou moins clairs sont le refuge d'espèces plus sciaphiles comme l'Isopyre faux-pigamon (Isopyrum thalictroides*). Dans les fonds de la vallée, les prairies humides alluviales renferment la Fritillaire pintade (Fritillaria meleagris*). Dans la partie aval, le marais de Fleury-sur-Orne abrite l'Azolla fausse-fougère (Azolla filiculoides) dans les canaux ou encore le Flûteau fausse-renoncule (Baldellia ranunculoides).

Enfin, la forêt de Grimbosq présente un grand intérêt mycologique dont certaines des espèces, telles Hydnellum ferrugineum, Phellodon niger, sont en grande régression et donc inscrites sur la liste rouge européenne.

FAUNE

Les relevés entomologiques réalisés sur cette zone ont permis de recenser un grand nombre d'espèces dont certaines de fort intérêt patrimonial. Parmi les espèces d'Odonates en sont recensées des rares comme l'Aeschne paisible (Boyeria irene), l'Agrion orangé (Platycnemis acutipennis), et la Cordulie à corps fin (Oxygastra curtisii). Une espèce intéressante de coléoptère a été trouvée : le Calosome sycophante (Calosoma sycophanta).

Il y a plusieurs espèces piscicoles d'intérêt patrimonial, inféodées aux faciès très courants et caillouteux. Tout d'abord l'Ecrevisse à pieds blancs (Austropotamobius pallipes). L'Orne constitue également un axe migratoire privilégié pour le Saumon atlantique (Salmo salar) et la Truite de mer (Salmo trutta trutta) qui colonisent les radiers. La Truite fario (Salmo trutta fario), le Chabot (Cottus gobio) et la Lamproie de Planer (Lampetra planeri) sont bien représentés et témoignent de la qualité de l'eau et des habitats aquatiques de la zone.

Parmi les reptiles mentionnons le Lézard vert (Lacerta bilineata), la Coronelle lisse (Coronella austriaca) et la Vipère péliade (Vipera berus). Notons la présence de plusieurs espèces d'amphibiens, dont le rare Triton crêté (Triturus cristatus) et l'Alyte accoucheur (Alytes obstetricans).

La nidification d'espèces d'oiseaux patrimoniales à affinité forestière est notée. Citons celle du Gros-bec (Coccothraustes coccothraustes), du Pic noir (Dryocopus martius). Les coteaux plus ou moins buissonnants, les ourlets forestiers, les vergers et plantations de vallées sont le domaine de la Chouette chevêche (Athene noctua), de la Fauvette babillarde (Sylvia curruca). Enfin, les abords des cours d'eau accueillent le Martin-pêcheur (Alcedo atthis), la Bergeronnette des ruisseaux (Motacilla cinerea), tous deux indicateurs de la qualité des eaux courantes.

La Loutre (Lutra lutra) est bien présente à la faveur des nombreux habitats favorables à son développement.

De nombreux chiroptères tels que le Murin de Daubenton (Myotis daubentonii), le Murin à oreilles échancrées (Myotis emarginatus), la Barbastelle d'Europe (Barbastella barbastellus), ou encore la Pipistrelle de kuhlii (Pipistrellus kuhlii), répartis sur divers sites, confèrent à la vallée de l'Orne une forte patrimonialité concernant les mammifères.

- **Massif forestier d'Ecouves et ses marges** (identifiant national : 250002602), situé à environ 2,1 km au sud de la ZIP

La forêt d'Ecouves est considérée comme la plus grande forêt normande. Elle s'étale sur plus de 12 000 ha. Sur le plan géologique, elle constitue l'une des dernières pénétrations orientales du Massif armoricain. Le climat régnant sur la zone est l'un des plus humides de Normandie (environ un mètre de précipitations par an), l'un des plus froids (plus de soixante jours de gel par an), et aux températures les plus contrastées. Ainsi, Ecouves est une petite montagne qui s'échappe déjà de l'influence atlantique. Selon la nature des roches-mères, les sols varient, mais sont surtout siliceux, pauvres, souvent superficiels et filtrants ; la forêt peut ainsi devenir assez sèche lors de périodes peu arrosées. Inversement, les argiles provenant de l'altération des schistes et ampélites créent des sols lourds et gras, plus riches mais hydromorphes, engorgés l'hiver ou par longues et fortes pluies. De nombreux ruisseaux et petits cours d'eau parcourent Ecouves et quelques étangs se trouvent en lisière. Cette richesse hydrographique a fait qualifier Ecouves de "véritable château d'eau". Composée actuellement d'environ 70% de feuillus et 30% de résineux, la futaie représente 80% de la surface générale en traitement et l'aspect général est celui d'un milieu "jardiné".

FLORE

Un grand nombre d'espèces végétales est recensé dans cette zone, dont certaines protégées au niveau national (**) ou régional (*). Du fait de l'imperméabilité des sols, des landes tourbeuses et des tourbières se forment dans les dépressions ou sur des pentes à la faveur de résurgences. On y trouve notamment les Droseras à feuilles rondes (*Drosera rotundifolia***) et intermédiaires (*Drosera intermedia*), l'Ossifrage brise-os (*Narthecium ossifragum**).

Dans les fonds de vallée, des prairies humides plus ou moins tourbeuses renferment notamment le Vulpin roux (*Alopecurus aequalis*), la Renouée bistorte (*Polygonum bistorta*)… La présence d'étangs permet le développement d'espèces amphibies comme le Scirpe ovale (*Eleocharis ovata**), les Joncs des marécages (*Juncus tenageia**) et nains (*Juncus pygmaeus**), la Littorelle uniflore (*Littorella uniflora*). Les secteurs forestiers abritent la Prêle des bois (*Equisetum sylvaticum**), la petite Pyrole (*Pyrola minor**). Depuis 2000, plusieurs espèces sont en raréfaction en raison de l'eutrophisation des étangs : le Flûteau nageant (*Luronium natans***), la Boulette d'eau (*Pilularia globulifera**,**), la Scirpe épingle (*Scirpus acicularis*). Notons la présence de pierriers remarquables, à l'origine de la présence d'une flore cryptogamique exceptionnelle dont *Cladonia rangiferina** et *Leptodontium flexifolium*.

Parmi les champignons, citons la Poule des bois (*Grifola frondosa*) et le Bolet de Quélet (*Boletus queletii*), deux espèces inscrites sur la liste rouge européenne.

FAUNE

Parmi les libellules inventoriées sur le site, on citera les rares grande Aeschne (Aeshna grandis), Agrion nain (*Ischnura pumilio*) et Leste dryade (*Lestes dryas*). En Hyménoptères, le rare Bombus magnus est à signaler. Dans l'ordre des Orthoptères, on retiendra la présence de quelques espèces intéressantes : le Criquet des clairières (*Chrysochraon dispar*), le Criquet palustre (*Chorthippus montanus*), le Criquet ensanglanté (*Mecostethus grossus*), et enfin une espèce déterminante pour la région, le Criquet de la palène (*Stenobothrus lineatus*). Une espèce intéressante d'Hétéroptère aquatique typique des eaux acides a été observée ici : *Hesperocorixa castanea*. Parmi les espèces de Coléoptères inventoriées, les plus rares sont notamment : le Carabe doré (*Carabus auratus*), le Carabe à chaînons (*Carabus cancellatus*), le Calosome des bois (*Calosoma inquisitor*)...

Les papillons sont également très nombreux et comptent quelques espèces rares, le plus souvent inféodées aux milieux tourbeux. Notons le Miroir (*Heteropterus morpheus*), le Gazé (*Aporia crataegi*), la Sylvine (*Triodia sylvina*), le Damier de la Succise (*Euphydrias aurinia*) qui est protégé au niveau national, la Cidarie du peuplier (*Eulithis populata*)…

Parmi les espèces les plus intéressantes d'Amphibiens, citons le Triton marbré (*Triturus marmoratus*), le Triton crêté (*Triturus cristatus*), le Crapaud accoucheur (*Alytes obstetricans*), le Crapaud calamite (*Bufo calamita*)...

Les reptiles comptent quelques espèces intéressantes comme le Lézard vert (Lacerta viridis), le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*), la Coronelle lisse (*Coronella austriaca*), et la Vipère péliade (*Vipera berus*). D'autre part, il y a la présence de belles populations d'Écrevisses à pieds blancs (*Austropotamobius pallipes*) et de Truite fario (*Salmo trutta fario*).

Au niveau ornithologique, parmi les espèces nicheuses les plus intéressantes, citons le Hibou moyen-duc (*Asio otus*), les Busards Saint-Martin (*Circus cyaneus*) et cendré (*Circus pygargus*), l'Alouette lulu (*Lullula arborea*), le Grèbe huppé (*Podiceps cristatus*), la Fauvette pitchou (*Sylvia undata*), le Faucon hobereau *(Falco subbuteo*)…

Enfin, la superficie et la quiétude des divers massifs forestiers sont propices à la présence de belles densités de cervidés et de suidés ainsi que la rare Martre d'Europe (*Martes martes*). Ainsi que d'autres Mammifères tel que le Putois (*Mustella putorius*) et plusieurs espèces de chauves-souris : la Barbastelle (*Barbastella barbastella*), le Vespertilion de Bechstein (*Myotis bechteinii*), le Vespertilion de Daubenton (*Myotis daubentonii*), le Vespertilion à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*), le Petit Rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*).

- **Forêts de Petite et Grande Gouffern** (identifiant national : 250008495), situées à environ 6,7 km à l'est de la ZIP

Les deux ensembles distincts que composent les forêts de Petite et Grande Gouffern occupent un plateau et son rebord Sud. Ces deux massifs sont implantés sur les calcaires en plaquettes de la plaine d'Argentan, surmontés par des calcaires marneux et crayeux et des argiles d'âges différents. Le climat est caractérisé par une forte pluviosité, des températures moyennes peu élevées et des vents dominants d'ouest.

FAUNE

L'étude de la faune entomologique de la pelouse de Crennes a révélé quelques espèces de papillons remarquables telles que le Céphale (*Coenonympha arcania*), le grand Nacré (*Mesoacidalia aglaja*), le petit Collier argenté (*Clossiana selene*), le grand Collier argenté (*Clossiana euphrosyne*), et le Nacré de la sanguisorbe (*Brenthis ino*). La forêt accueille quant à elle notamment les grands lépidoptères forestiers suivants : le Grand sylvain (*Limenitis populi*), le Grand mars changeant (*Apatura iris*), le Petit mars changeant (*Apatura ilia*). Les landes et chemins hébergent l'Echiquier (*Carterocephalus palaemon*) et le Miroir (*Heteropterus morpheus*). En Odonates, l'espèce la plus remarquable est la Cordulie bronzée (*Cordulia aenea*). Parmi les Orthoptères, le Tetrix des vasières (*Tetrix ceperoi*) est présent, et considéré comme rare à l'échelle de la Basse-Normandie.

Ce massif forestier possède un grand intérêt ornithologique dû à la présence de nombreuses espèces d'oiseaux particulièrement intéressantes : Pic noir (*Dryocopus martius*), Fauvette pitchou (*Sylvia undata*), Hibou moyen-duc (*Asio otus*), Engoulevent d'Europe (*Caprimulgus europaeus*), Mésange boréale (*Parus montanus*), Gros-bec (*Coccothraustes coccothraustes*), Bondrée apivore (*Pernis apivorus*), Faucon hobereau (*Falco subbuteo*), Busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*), la Mésange noire (*Parus ater*), le Pic cendré (*Picus canus*)...

Des relevés dans les mares montrent la présence de plusieurs espèces d'amphibiens dont l'Alyte accoucheur (*Alytes obstetricans*) et la Rainette verte (*Hyla arborea*).

FLORE

De nombreuses espèces protégées au niveau national (**) ou régional (*) sont présentes dans cette zone. Citons la Parnassie des marais (*Parnassia palustris**), l'Epiaire des Alpes (*Stachys alpina**). De plus, cette ZNIEFF renferme la dernière station de Scirpe comprimé (*Blysmus compressus*) en Normandie.

D'autres espèces se rencontrent dans des milieux plus secs, telles la Belladone (*Atropa belladonna**), le Dompte-venin (*Vincetoxicum hirundinaria**), la Gentiane amère (*Gentianella amarella***), la Campanule agglomérée (*Campanula glomerata**), le petit Pigamon (*Thalictrum minus**).

- **Bois de Saint-André et de la Hoguette** (identifiant national : 250013517), situés à environ 9,1 km au nord de la ZIP

Cet ensemble boisé, situé aux confins du Calvados et de l'Orne, repose sur un substrat composé de calcaires, de grès et de schistes. La nature du sol et la topographie sont à l'origine de la diversité des milieux rencontrés ici : bois, landes, étangs, vallons, ruisseaux, prairies tourbeuses.

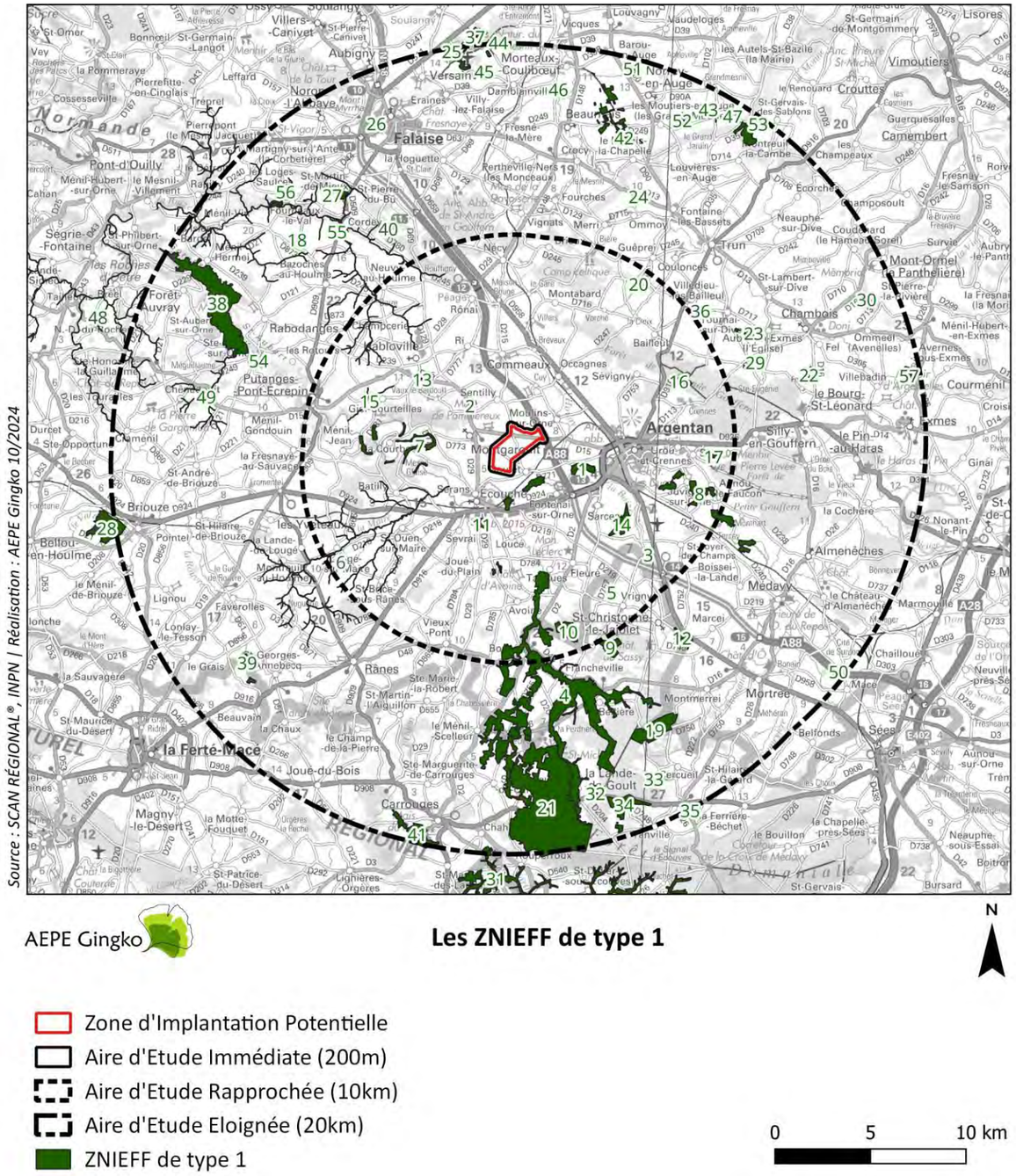
FLORE

La diversité floristique très importante s'exprime au travers des quelques quatre cent vingt espèces phanérogamiques recensées dans cette zone. Parmi elles, il en est de rares et/ou protégées au niveau national (**) ou régional (*) telles le Rossolis à feuilles rondes (Drosera rotundifolia**), la Lobélie brûlante (Lobelia urens), l'Ossifrage brise-os (Narthecium ossifragum*), la Bruyère ciliée (Erica ciliaris*), le Saule rampant (Salix repens ssp. repens), le Scirpe à nombreuses tiges (Eleocharis multicaulis), la Catabrose aquatique (Catabrosa aquatica), mais aussi le Genêt ailé (Chamaespartium sagittale) très rare dans le Calvados.

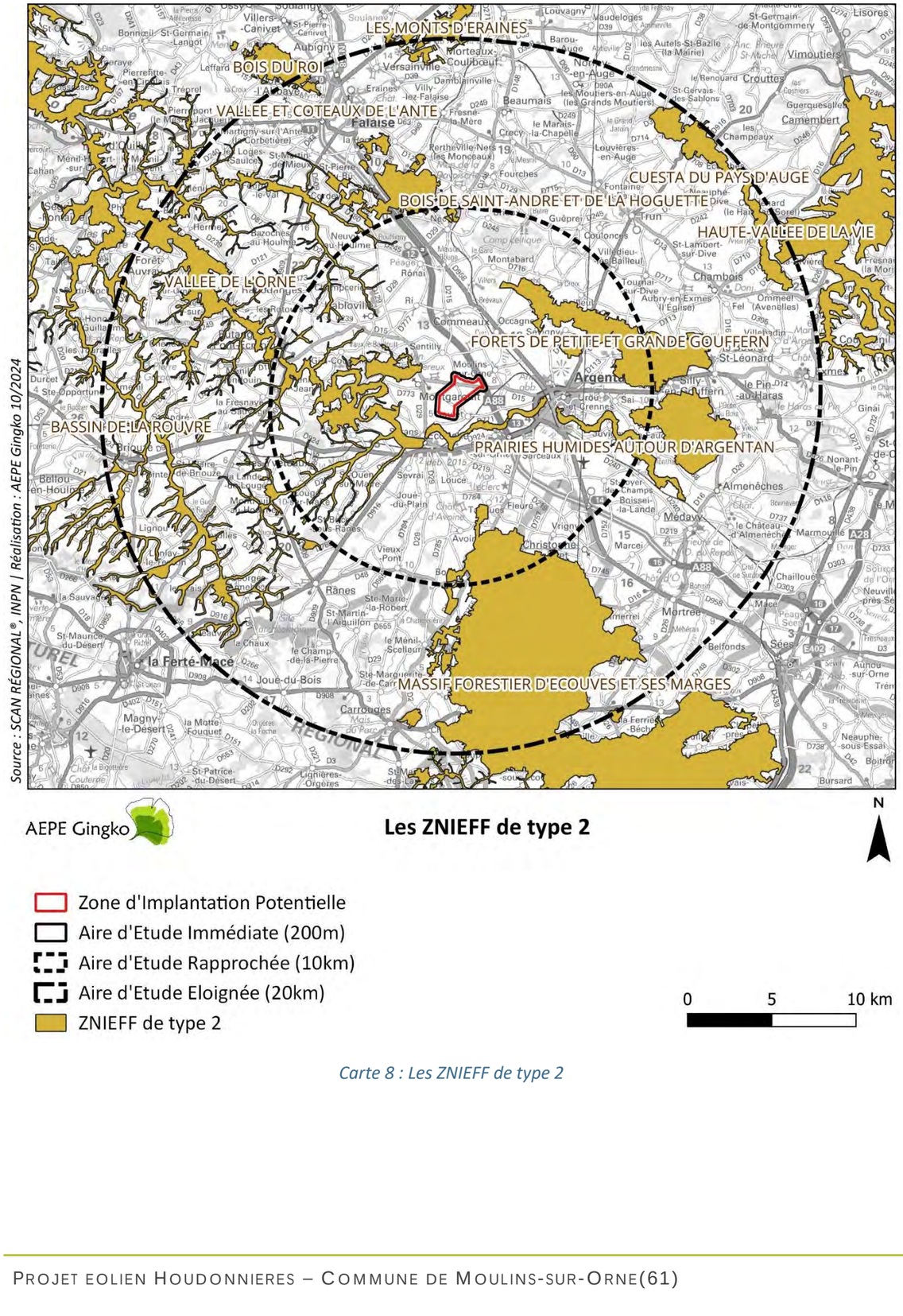
FAUNE

On recense sur cette zone une très intéressante avifaune nicheuse, avec des espèces peu communes et révélatrices d'une richesse biologique générale. Citons la Bondrée apivore (Pernis apivorus), le Busard Saint-Martin (Circus cyaneus), le Faucon hobereau (Falco subbuteo), l'Engoulevent d'Europe (Caprimulgus europaeus), la Fauvette babillarde (Sylvia curruca)...

L'aire d'étude éloignée (20 km) cumule 56 ZNIEFF de type 1 et 11 ZNIEFF de type 2. Parmi ces zonages, certains sont situés à moins de 2km de la ZIP, dont notamment les ZNIEFF de type 1 « Prairies humides en aval d'Argentan », « Coteau et carrières des Sablonnettes » et « Carrière de Belle eau » . Parmi les espèces déterminantes à l'origine de la désignation de ces sites, le Courlis cendré ainsi que des chiroptères tels que le Murin de Daubenton, le Grand rhinolophe et la Sérotine commune, espèces pourront fréquenter aussi bien la ZNIEFF que les habitats de la ZIP. Parmi les ZNIEFF se trouvent également des gîtes à chiroptères, qui pourront fréquenter le site. Une attention particulière sera donc portée sur ces espèces lors des inventaires.



Carte 7 : Les ZNIEFF de type 1



Carte 8 : Les ZNIEFF de type 2

2.1.3.4. LES SITES DES CONSERVATOIRES D'ESPACES NATURELS

Les 29 Conservatoires d'espaces naturels contribuent à mieux connaître, préserver, gérer et valoriser le patrimoine naturel et paysager notamment par la maîtrise foncière. Ils interviennent en 2013 sur un réseau de 2498 sites couvrant 134 260 ha sur l'ensemble du territoire métropolitain et l'Ile de la Réunion, dont plus de 800 sites bénéficient d'une protection forte sur le long terme par acquisition et/ou bail emphytéotique. Les Conservatoires interviennent aussi par la maîtrise d'usage au moyen de conventions de gestion principalement.

Les Conservatoires s'appuient également sur la protection réglementaire : 35% de leurs sites d'intervention bénéficient d'un statut de protection (Parc National, Réserves naturelles nationale et régionale, Espace Naturel Sensible, Arrêté préfectoraux de protection de biotope). En dehors de toute prérogative réglementaire, les sites gérés par les Conservatoires d'espaces naturels correspondent aux catégories IV et V de l'UICN.

L'aire d'étude éloignée (20 km) recoupe 19 sites des Conservatoires d'Espaces Naturels au total. Dans la partie suivante seules les **8 sites des Conservatoires d'Espaces Naturels présents dans l'aire d'étude rapprochée** seront présentés.

Tableau 9 : Liste des sites des Conservatoires d'Espaces Naturels.

Numéro d'identification cartographique (cf. carte ci-après)	Dénomination	Distance à la zone **d'implantation potentielle**
1	Mégaphorbiaie vallée de la Baize	1,1 km
2	Carrière de Belleau	1,2 km
3	Carrière des monts	2,2 km
4	Marais des pâtures	3,2 km
5	Prairie de la fosse Corbette	3,6 km
6	Prairie du clos Menou	3,7 km
7	**Cavité d'Habloville**	5,2 km
8	Ancien étang de la Fresnaye-au-sauvage	9,2 km
9	Coteau de Mesnil Soleil	> 10 km
10	Tourbière de Saint Aubin	> 10 km
11	Coteau des buttes et de la petite garenne	> 10 km
12	Herbage crose	> 10 km
13	Carrière de Tournai sur Dives	> 10 km
14	Carrière de la tourelle	> 10 km
15	Lande de Beaumaitre	> 10 km
16	Terrain militaire de la ferme de l'Aumone	> 10 km
17	Mégaphorbiaie de la jalousie	> 10 km
18	Coteau de la Valmière	> 10 km
19	Mégaphorbiaie de la pierre plate	> 10 km

- **Mégaphorbiaie vallée de la Baize** (FR4505060), situé à environ 1,1 km à l'est de la ZIP

Issu d'une mesure compensatoire suite à la construction de l'autoroute A88, ce site situé sur la commune de Vrigny se compose de deux zones bien distinctes. Une partie du site comporte une zone forestière laissée en libre évolution tandis qu'une autre partie se compose d'une mégaphorbiaie de différents faciès, gérée par fauche et pâturage équin. Le site appartient à la société d'autoroute Alicorne et est géré par le Conservatoire d'espaces naturels pour son intérêt botanique (sanguisorbe officinale, scirpe glauque, callitriche à fruits plats, etc.).

- **Carrière de Belleau** (FR4505009), située à environ 1,2 km à l'est de la ZIP
- **Carrière des monts** (FR4505013), située à environ 2,2 km au nord de la ZIP

Ce site est une pelouse calcicole de 2,12 ha.

- **Marais des pâtures** (FR4505062), situé à environ 3,2 km à l'est de la ZIP

Au cœur de la commune d'Argentan, et d'une surface de 15 ha, ce site abrite à l'année la loutre d'Europe, le campagnol amphibie ou la sanguisorbe officinale qui sont trois espèces protégées. De nombreuses autres plantes et animaux fréquentent le site. Des animaux de races rustiques (Chevaux et vaches) appartenant au Conservatoire d'espaces naturels sont présents durant la belle saison pour gérer les prairies humides du marais.

- **Prairie de la fosse Corbette** (FR4505929), située à environ 3,6 km à l'est de la ZIP

Ce tout petit site d'un peu plus de deux hectares cinq sur la commune d'Argentan constitue une zone de repos hivernal pour les chevaux qui pâturent en été sur le marais des pâtures. Néanmoins, le site n'est pas dénudé d'intérêt puisque situé en bordure du fleuve Orne, il accueille également de très nombreux pieds de Sanguisorbe officinale (espèce protégée au niveau régionale). Le pâturage hivernal du site permet d'avoir une diversité floristique pendant la belle saison et permet l'accueil d'une diversité d'oiseaux (gobemouche gris, pic épeiche, chardonneret élégant, etc.).

- **Prairie du clos Menou** (FR4505076), située à environ 3,7 km à l'est de la ZIP

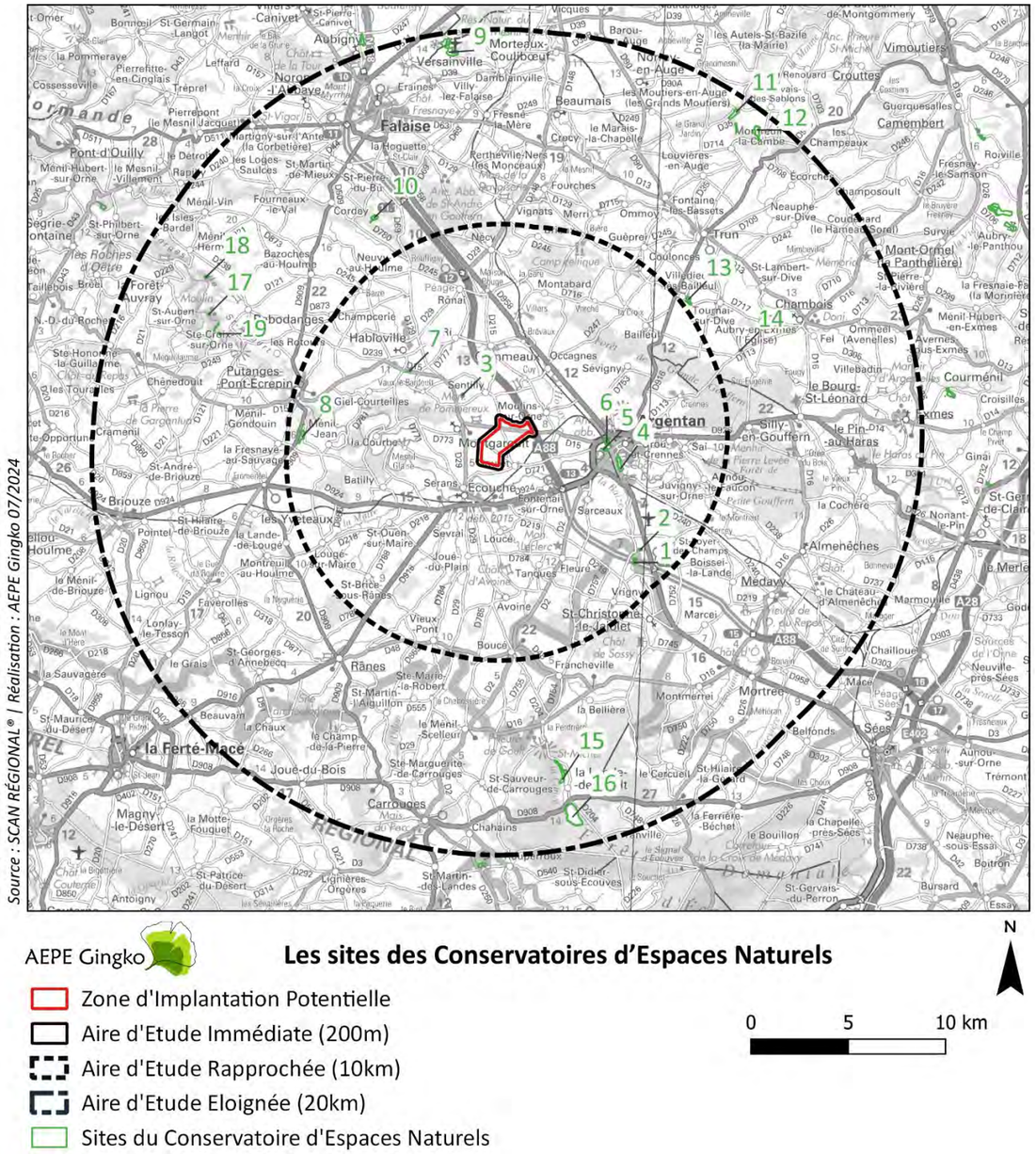
Parc vert urbain situé au centre de la commune d'Argentan, ce site de 7 hectares est composé de différents milieux naturels qui ont été restaurés. Des prairies, ruisseaux, roselières, zones boisées, friches et mares constituent une diversité de grand intérêt pour le développement d'une faune et d'une flore sauvage en plein centre urbain. La gestion du site est assurée par le service des espaces verts de la commune appuyée par le Conservatoire afin de développer la biodiversité des milieux naturels.

- **Cavité d'Habloville** (FR4505022), située à environ 5,2 km au nord-ouest de la ZIP

D'une surface d'1,98 ha, ce site est un gîte à chiroptères pour lequel un suivi scientifique est mis en place.

- **Ancien étang de la Fresnaye-au-sauvage** (FR1505035), situé à environ 9,2 km à l'ouest de la ZIP

Ce site de 10,92 hectares est situé sur l'emplacement d'un ancien étang. D'origine artificielle du fait de la présence d'une digue qui modifie les écoulements d'un ruisseau, le site se compose de divers habitats typiques des zones humides (phragmitaie, scirpaie, saulaie, aulnaie, etc.) qui se sont développés en bordure et en place de l'ancien étang. Des milieux plus secs (lande d'ajoncs, prairie mésophile) occupent le reste du site. Un verger conservatoire haute-tige est en cours de création sur le site. Une gestion qualifiée de « libre évolution » est appliquée sur la zone humide.



Carte 9 : Les sites des Conservatoires d'Espaces Naturels

2.1.4. ECHELLE DEPARTEMENTALE

2.1.4.1. LES ESPACES NATURELS SENSIBLES (ENS)

Depuis la loi n°85-729 du 18 juillet 1985, les départements peuvent s'engager dans la protection de leur patrimoine naturel et de leurs paysages. L'article L142-1 du Code de l'Urbanisme stipule que « le Département est compétent pour élaborer et mettre en œuvre une politique de protection, de gestion et d'ouverture au public des Espaces Naturels Sensibles (ENS), boisés ou non ».

Ce dispositif ENS a donc pour objet la protection, la gestion et l'ouverture au public des Espaces Naturels Sensibles. Il prévoit un financement particulier permettant aux départements d'acquérir la propriété de ces terrains, le cas échéant par voie de préemption, de les aménager et de les entretenir.

L'aire d'étude éloignée (20 km) recoupe 9 Espaces Naturels Sensibles. Dans la partie suivante, seules les **5 Espaces Naturels Sensibles présents dans l'aire d'étude rapprochée (10 km)** seront présentés.

- **Carrière des Monts et des Sablonnettes** (FR4703484), située à environ 2,2 km au nord de la ZIP

Situées en plaine d'Argentan, là où le Bassin parisien cède la place au Massif armoricain, les carrières des Monts et des Sablonnettes étaient jadis exploitées pour du sable ou du calcaire. Sur le sol aujourd'hui mis à nu poussent la gentiane amère, protégée nationalement et quelques espèces odorantes comme le thym ou l'origan où viennent butiner quantité d'insectes. L'âne et les moutons de Sologne mis en place pour le Conservatoire des espaces naturels de Basse-Normandie entretiennent cette végétation caractéristique. Les Sablonnettes recèlent quant à elles, de nombreux fossiles du jurassique.

- **Méandres de l'Orne** (FR4703419), situés à environ 3,1 km à l'ouest de la ZIP

Que l'on soit au bord de la rivière ou au sommet de l'escarpement, le val d'Orne est magnifique. Amphithéâtres de verdure et éperons se succèdent, dessinant un paysage caractéristique de la Suisse Normande. Ce pays enclavé dans les larges boucles permet la conservation de milieux exceptionnels : vastes prairies humides de fauche, forêts de ravins et landes rocheuses… Deux espèces rares apprécient particulièrement le cours d'eau : la loutre et la moule perlière. Le site attire également l'attention des archéologues : cinq remparts parallèles, érigés à différentes périodes, barrent ce méandre en son point le plus étroit, témoignant de l'occupation du lieu depuis l'Âge de fer.

- **Vallée de l'Orne et marais de Grogny** (FR4703473), située à environ 5 km de la ZIP

C'est un chapelet de prairies humides situées près du marais des Pâtures en bordure d'Argentan. Les crues d'hiver, la nature tourbeuse des sols, la faible élévation et les nombreux fossés ont permis à la flore d'avoir presque toujours les pieds dans l'eau. Plantes rares et oiseaux caractéristiques des zones humides comme la Bécassine des marais cohabitent avec des cheveux camarguais et des bovins écossais, chargés de l'entretien du marais.

- **Le Vaudobin** (FR4703405), situé à environ 8,9 km au nord-est de la ZIP

Contrastant avec les plaines calcaires environnantes, le site du Vaudobin offre un paysage sauvage et accidenté avec sa gorge profonde entaillée dans un haut plateau de grès armoricain. Aux terrains arides, où alternent les landes à bruyère et à ajoncs, et les bois tapissés de jacinthes, succèdent les bois frais en bordure du ruisseau de Meillon parsemés d'une flore variée.

- **Camp de Bierre** (FR4703034), situé à environ 9,0 km au nord de la ZIP

Le Camp de Bierre est l'un des sites archéologiques de l'âge du fer les plus importants et les mieux conservés de l'ouest de la France. Etabli au Néolithique Moyen sur éperon rocheux, dominant la plaine de Trun, c'est une zone d'habitat fortifié, protégée par une enceinte de pierre et de terre sèche. Abandonné à la période gallo-romaine, le Camp de Bierre constitue un témoignage unique de l'histoire de l'installation de l'Homme en Normandie.

Tableau 10 : Liste des 9 Espaces Naturels Sensibles situés dans l'aire d'étude éloignée du projet (20 km)

Dénomination	Distance à la zone d'implantation potentielle
Carrière des Monts et des Sablonnettes	2,2 km
Méandres de l'Orne	3,1 km
Vallée de l'Orne et marais de Grogny	5 km
Le Vaudobin	8,9 km
Camp de Bierre	9 km
Sainte-Eugénie	>10 km
Les coteaux historiques de la bataille de Normandie	>10 km
La Tourbière des Petits Riaux	>10 km
Marais du Grand Haze	>10 km
Marais de la Touques	>10 km
Monts d'Eraines	>10 km

2.1.4.2. LES ARRETES PREFECTORAUX DE PROTECTION DE BIOTOPE (APPB)

L'arrêté de protection de biotope a pour vocation la conservation de l'habitat d'espèces protégées. C'est un outil de protection réglementaire de niveau départemental, dont la mise en œuvre est relativement souple. Il fait partie des espaces protégés relevant prioritairement de la Stratégie de Création d'Aires Protégées.

Trois APPB sont présents au sein de l'aire d'étude rapprochée (10 km).

L'aire d'étude éloignée (20 km) recoupe 8 APPB au total. Dans la partie suivante seules les **3 APPB présents dans l'aire d'étude rapprochée (10 km)** seront présentés.

- **Rivière de la Cance et ses affluents** (FR3800076), situé à environ 3,3 km au sud de la ZIP

D'une longueur totale de 27 km pour un bassin versant d'une superficie de 110 km², la Cance recueille les eaux d'innombrables petits ruisseaux qui prennent naissance dans les schistes et grès paléozoïques du massif forestier d'Ecouves, avant de se jeter dans le fleuve Orne. Si la tête de bassin se situe dans un contexte en grande partie forestier, de nombreuses prairies humides acidoclines, renfermant une flore riche et remarquable, tapissent le fond des vallons. L'Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope protège contre toute atteinte les biotopes spécifiques de la reproduction et de la croissance de l'Ecrevisse à pieds blancs d'une part et de la Truite fario d'autre part.

- **Rivière la Baise et ses affluents** (FR3800069), situé à environ 6,0 km au nord-ouest de la ZIP

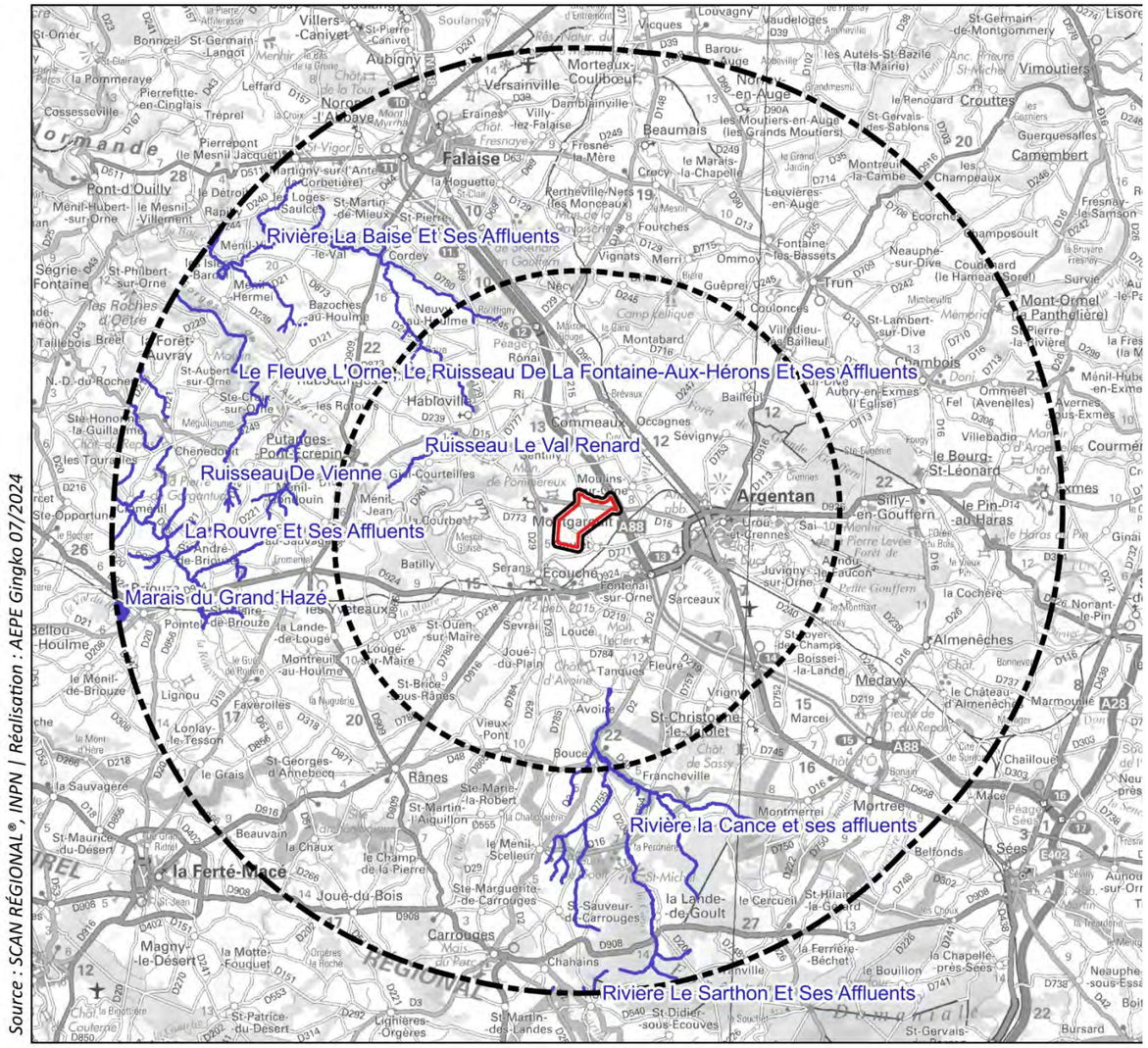
Parmi les affluents du fleuve Orne, la Baise (ou Baize), d'une longueur totale de 25 km, se situe dans un bassin versant de 114 km2. A la confluence du Massif armoricain et du bassin Parisien, elle présente un parcours développé dans un contexte géologique composite. Classés en première catégorie piscicole, la Baise et ses affluents offrent des fonds caillouteux diversifiés, ouverts et peu colmatés, des courants rapides qui, combinés à la bonne qualité des eaux, sont propices à l'installation de frayères à salmonidés (Saumon atlantique et Truite de mer correspondant à des poissons migrateurs, Truite fario vivant exclusivement en eau douce).

- **Ruisseau Le Val Renard** (FR3800598), situé à environ 6,2 km au nord-ouest de la ZIP

Le ruisseau du Val Renard s'écoule dans une petite vallée encaissée dont les pentes sont en majorité boisée, ceci contribuant à assurer une bonne qualité biologique au cours d'eau. Au total, environ 4 kilomètres de cours d'eau sont concernés. La présence de beaux habitats aquatiques (radiers, mouilles, fonds pierreux et caillouteux, sous-berges, systèmes racinaires immergés...) et la bonne qualité des eaux est très favorable à l'Ecrevisse à pieds blancs (*Austropotamobius pallipes*), espèce indigène des cours d'eau frais de Basse-Normandie qui bénéficie d'une protection en France par arrêté ministériel du 21 juillet 1983 ainsi qu'à la Truite fario *(Salmo trutta fario*) bien présente.

Tableau 11 : Liste des 8 APPB situés dans l'aire d'étude éloignée du projet (20 km).

Nom	Distance à la zone d'implantation potentielle
Rivière de la Cance et ses affluents	3,3 km
Rivière la Baise et ses affluents	6 km
Ruisseau Le Val Renard	6,2 km
La Rouvre et ses affluents	>10 km
Ruisseau de Vienne	>10 km
Le fleuve l'Orne, le ruisseau de la Fontaine-aux-hérons et ses affluents	>10 km
Rivière le Sarthon et ses affluents	>10 km
Marais du Grand Hazé	>10 km



AEPE Gingko **Les Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope.**

- Zone d'Implantation Potentielle
- Aire d'Etude Immédiate (200m)
- Aire d'Etude Rapprochée (10km)
- Aire d'Etude Eloignée (20km)
- Arrêtés de protection de biotope

0 5 10 km

Carte 10 : Les Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope.

L'aire d'étude éloignée cumule 19 sites des Conservatoires d'Espaces Naturels, 8 ENS et 8 APPB. Parmi ces zonages, certains sont situés à environ 1 km de la ZIP, dont notamment les sites des Conservatoires d'Espaces Naturels « Mégaphorbiaie vallée de la Baize » et « Carrière de Belleau »

L'aire d'étude immédiate recoupe la ZSC « Haute vallée de l'Orne et ses affluents », notamment définie par des prairies humides et des marais.

Il y a également plusieurs sites dans l'aire d'étude rapprochée (10 km) et éloignée (20 km) tels que le PNR Normandie-Maine, RNN du Coteau de Mesnil Soleil, la RNR du Site géologique de Normandie-Maine, 9 sites Natura 2000, 56 ZNIEFF de type 1 et 11 de type 2, 19 sites des Conservatoires d'Espaces Naturels, 8 ENS et 8 APPB. Parmi les espèces déterminantes, ce sont des espèces inféodées notamment aux milieux humides, aux landes et qui pourraient être amenées à fréquenter les habitats de la ZIP qui sont similaires. Elle pourra également être utilisée par différentes espèces de chiroptères présentes dans le secteur.

2.2. LA TRAME VERTE ET BLEUE

La Trame verte et bleue constitue un outil de préservation de la biodiversité s'articulant avec l'ensemble des autres outils encadrés par la stratégie nationale de biodiversité 2022-2030 (Centre de ressources TVB, 2022). Elle vise à créer les conditions nécessaires aux espèces pour assurer leur cycle de vie (alimentation, croissance, reproduction) et en particulier leurs déplacements. Il s'agit de créer une « continuité écologique » entre les milieux préservés pour assurer leurs interconnexions.

Les continuités écologiques constituant la Trame verte et bleue comprennent :

- **des réservoirs de biodiversité**

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.

- **des corridors écologiques**

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.

Au plan national, l'Etat définit des orientations sur la trame verte et bleue ainsi que les grandes continuités écologiques.

2.2.1. LA TRAME VERTE ET BLEUE REGIONALE

En région, un schéma régional de cohérence écologique (SRCE) - la trame verte et bleue régionale - est élaboré par l'Etat et la Région, en cohérence avec les orientations de la trame verte et bleue nationale. C'est un outil de mise en cohérence des politiques existantes qui constitue une référence pour la déclinaison des trames vertes et bleues locales

Source : SRCE Basse-Normandie, 2013

- ➔ 198 206 hectares ont été retenus comme réservoirs de biodiversité, soit environ 11 % du territoire régional.
- ➔ 229 obstacles à la continuité écologique des cours d'eau et 3 645 km de voies ferrées et de routes ont été ciblés dans le SRCE de Basse-Normandie.

La ZIP est ancrée au sein d'une matrice verte composée de plaines cultivées ou de zones non bocagères (cartes pages suivantes), la plaine d'Argentan notamment, et à proximité de corridors fonctionnels. La matrice verte est une mosaïque paysagère composée de bois, haies et prairies permanentes plus ou moins denses, connectant des réservoirs de milieux boisés et ouverts.

A l'Ouest du territoire se trouvent des réservoirs de milieux ouverts.

Trame verte

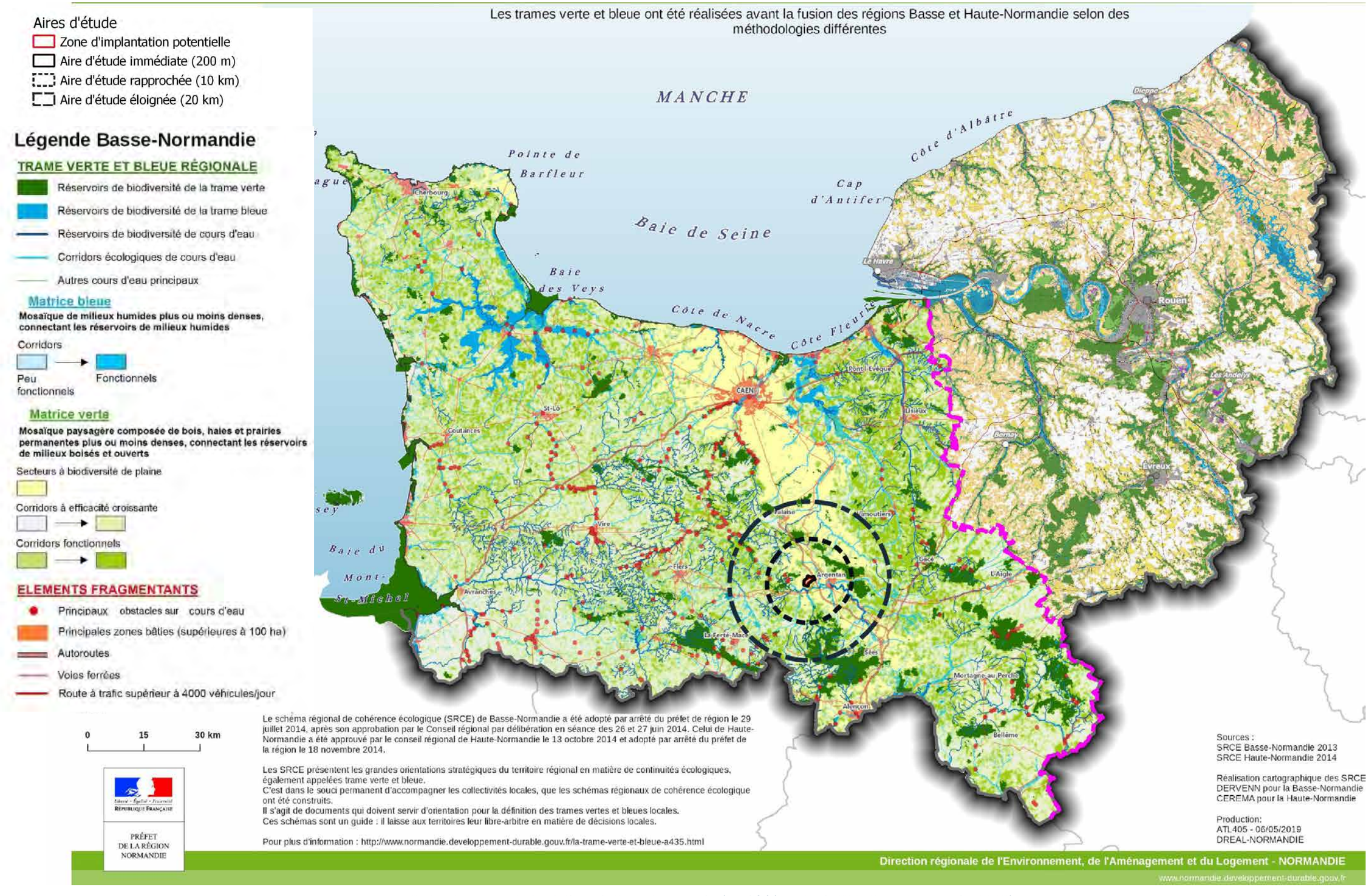
Le territoire est concerné par 3 axes majeurs de continuités écologiques boisées :

- A l'ouest : le complexe boisé des méandres de l'Orne, réservoir de milieux boisés et ouverts ;
- A l'est : les forêts de Petite et Grande Gouffern, réservoir de milieux boisés et ouverts et réservoirs de milieux boisés uniquement ;
- Au sud : le bois, bocages et étang de la Coudraie, réservoir de milieux boisés et ouverts

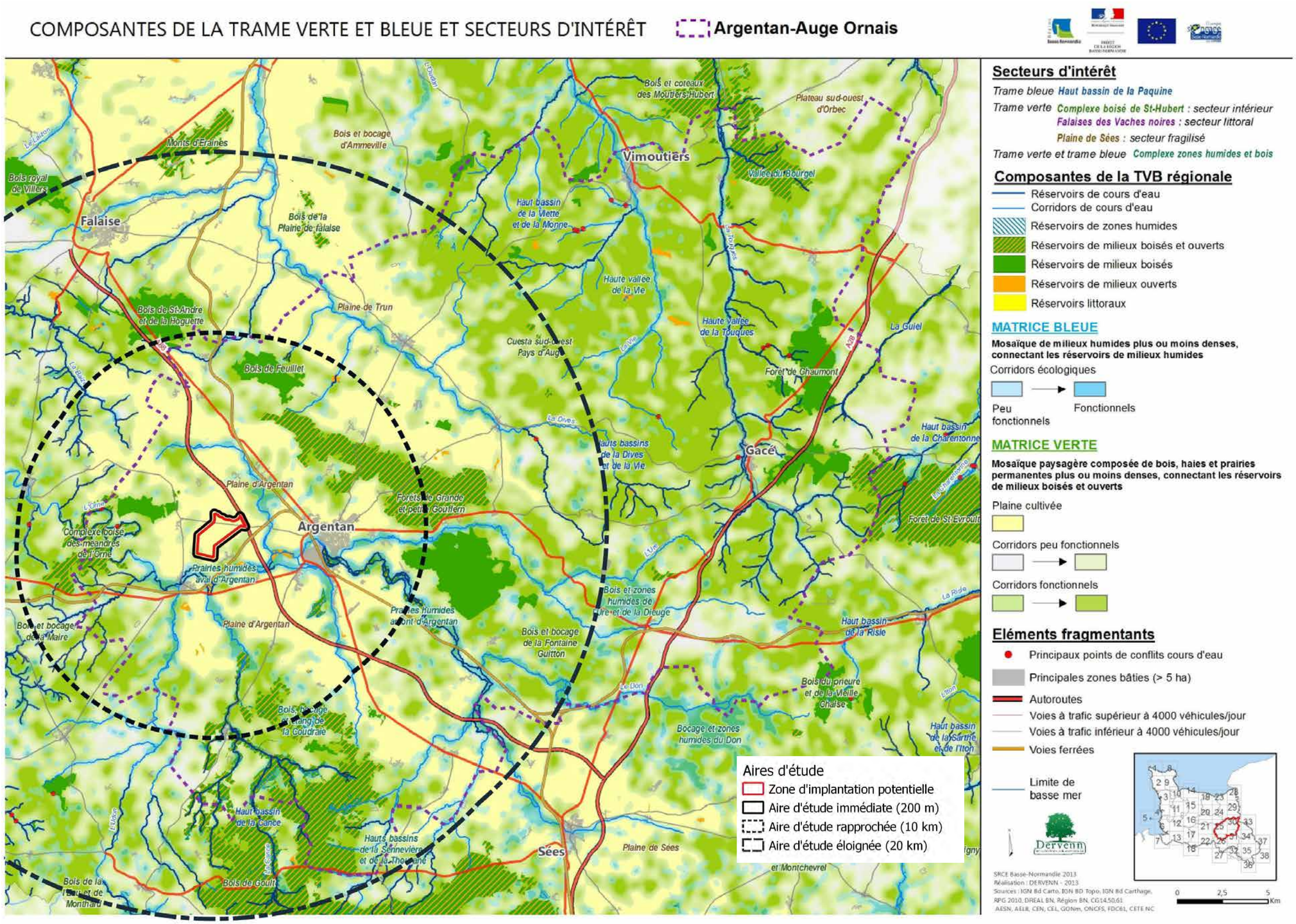
Trame bleue

Le territoire est concerné par plusieurs réservoirs et corridors de cours d'eau de la Trame bleue, notamment l'Orne et ses affluents. Ils constituent des corridors écologiques peu fonctionnels à fonctionnels. Il y a également la présence des prairies humides en amont et en aval d'Argentan.

A noter qu'il y a plusieurs éléments fragmentant sur le territoire, avec la présence d'une autoroute, de la voie ferrée et de voies routières avec un trafic aussi bien supérieur qu'inférieur à 4000 véhicules/jour.



Carte 11 : Trame Verte et Bleue de Basse-Normandie (modifié à partir du SRCE Basse Normandie, 2013).



Carte 12 : Trame Verte et Bleue du Pays Argentan-Auge Ornais (modifié à partir du SRCE Basse Normandie, 2013).

2.2.2. LA DECLINAISON LOCALE DE LA TRAME VERTE ET BLEUE

Aux échelles locales, les documents d'urbanisme doivent intégrer les continuités écologiques dans leurs réflexions d'aménagement de l'espace et comprendre une trame verte et bleue. Cette prise en compte (élaboration ou révision des documents d'urbanisme) doit intervenir dans un délai de 3 ans à compter de l'adoption du SRCE.

La Carte Communale de la commune de Moulins sur Orne datant de 2011, celle-ci n'intègre pas à ce jour la Trame Verte et Bleue. En revanche, le PLUi de la Communauté de Communes des Courbes de l'Orne intègre la Trame Verte et Bleue issue du SRCE et décline les enjeux synthétisés sur la carte ci-dessous :

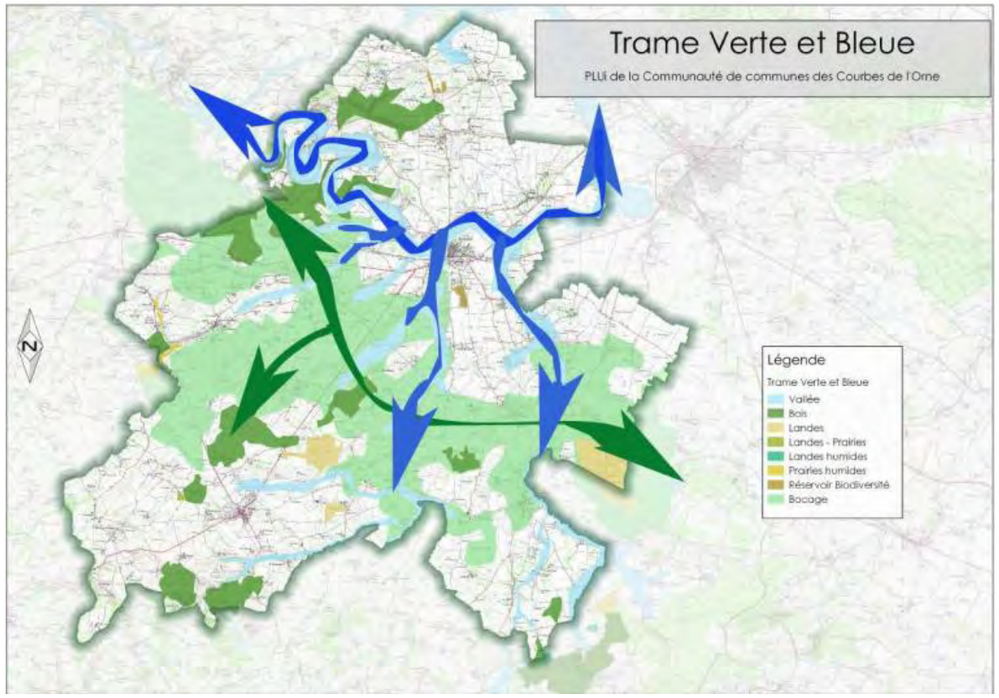


Figure 1 : Trame Verte et Bleue - PLUi CdC Courbes de l'Orne

2.3. RECOMMANDATION GROUPE MAMMALOGIQUE NORMAND

La suite de cette partie est issue et rédigée par le Groupe mammalogique Normand :

Suite à la mise à jour des orientations de la Commission européenne sur l'énergie éolienne et la prise en compte de la biodiversité, un document d'orientation sur les aménagements éoliens et la législation de l'Union européenne relative à la conservation de la nature a été publié le 18 novembre 2020.

Le Ministère de la Transition écologique diffuse une instruction en date du 26 mai 2021 relative à la planification territoriale et l'instruction des projets éoliens. Cette instruction demande aux Préfets de région de réaliser une cartographie des zones favorables au développement de l'éolien afin de sécuriser l'atteinte des objectifs de la Programmation pluriannuelle de l'énergie et la généralisation des pôles éoliens. Cette cartographie a pour objectif d'améliorer la planification territoriale et doit intégrer les principaux enjeux influant potentiellement le développement de l'éolien, dont les enjeux biodiversité.

Ainsi, la DREAL Normandie a demandé au Groupe Mammalogique Normand d'établir une carte d'alerte sur les enjeux chiroptères vis-à-vis de l'implantation de parcs éoliens, sur la base des études existantes et les connaissances naturalistes actuelles. Cette carte alerte et indique les préconisations correspondantes à mettre en œuvre par les porteurs de projets éoliens. Il vise à fournir les informations et les orientations nécessaires pour garantir la compatibilité entre les aménagements éoliens et la préservation des chauves-souris.

En France, toutes les espèces de chauves-souris sont protégées par l'arrêté du 23 avril 2007 « fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ». Dans le cadre de projets éoliens, la prise en compte des enjeux chiroptères obéit à la fois à la réglementation relative aux études d'impacts, mais également à celle relative aux espèces protégées. Il est donc indispensable de planifier un développement de l'éolien en dehors des zones à forts enjeux pour les chiroptères, comme le rappellent les recommandations d'Eurobats et de la SFEPM .

Ainsi, Selon Eurobats, il est recommandé d'éviter l'implantation d'éoliennes dans les zones suivantes :

- Les boisements de tout type, jusqu'à une distance de 200 mètres en bout de pale ;
- Les zones d'alimentation importante pour les chauves-souris, notamment pour les espèces les plus vulnérables (pipistrelles, sérotines, noctules, etc.) ;
- Les couloirs migratoires et les principaux corridors de déplacements des chauves-souris ;
- La proximité des gîtes d'importance régionale, nationale et internationale.

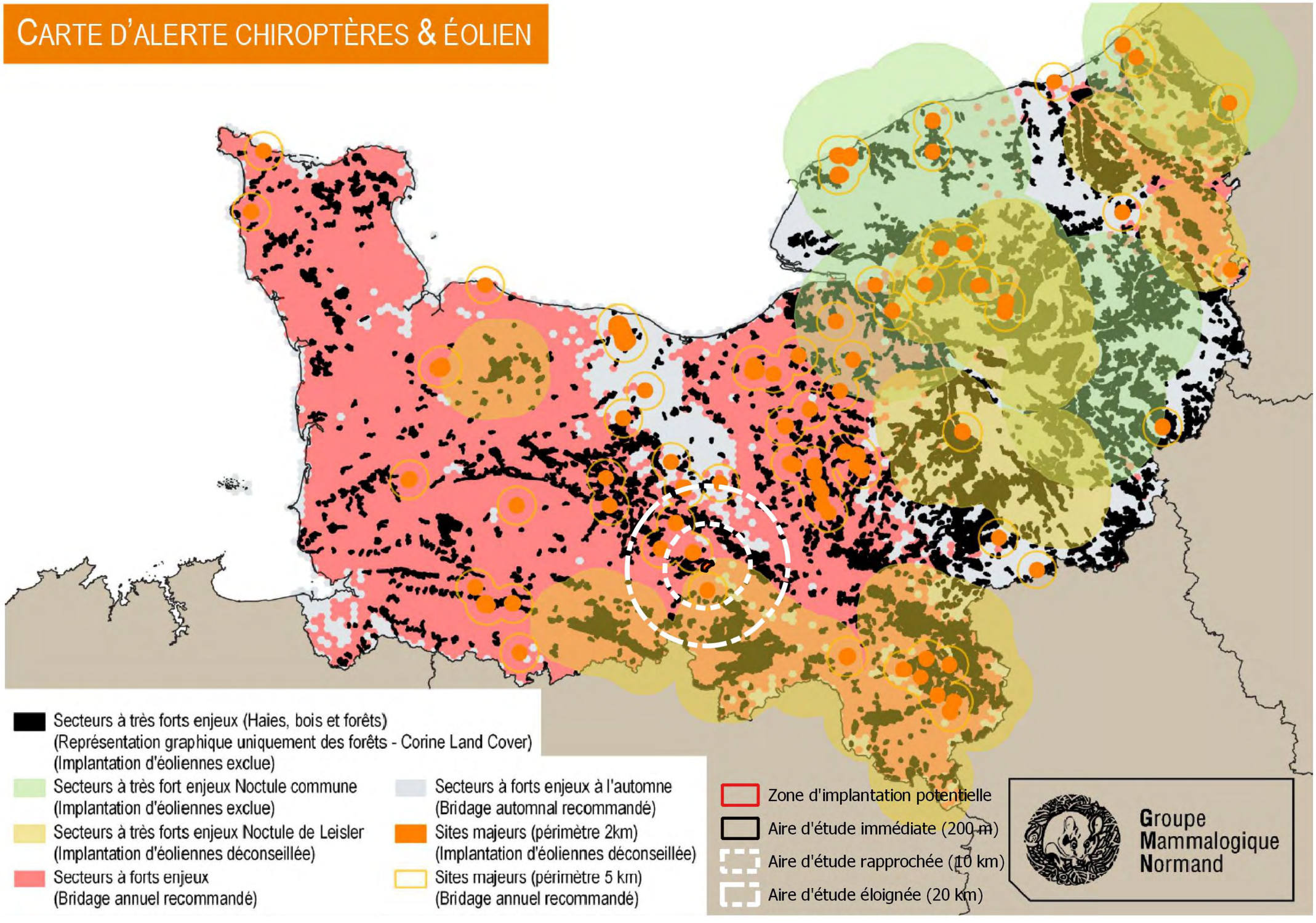
Ainsi, il est recommandé de s'éloigner de tous les habitats importants pour les chauves-souris et de toutes les zones où une activité importante est notée. Le Groupe Mammalogique Normand recommande à minima la mise en place des préconisations énoncées dans la carte d'alerte éolien, ces dernières pourront être complétées par d'autres mesures en fonction des résultats de l'étude d'impact (Groupe Mammalogique Normand, 2021).

La ZIP ainsi qu'une partie des aires d'étude rapprochée (10 km) et éloignée (20 km) se situent sur des secteurs à fort et très fort enjeu. Ces niveaux d'enjeux suggèrent à minima la mise en place d'un bridage annuel des machines et jusqu'à déconseiller l'implantation d'éoliennes en raison de la présence de la Noctule de Leisler.

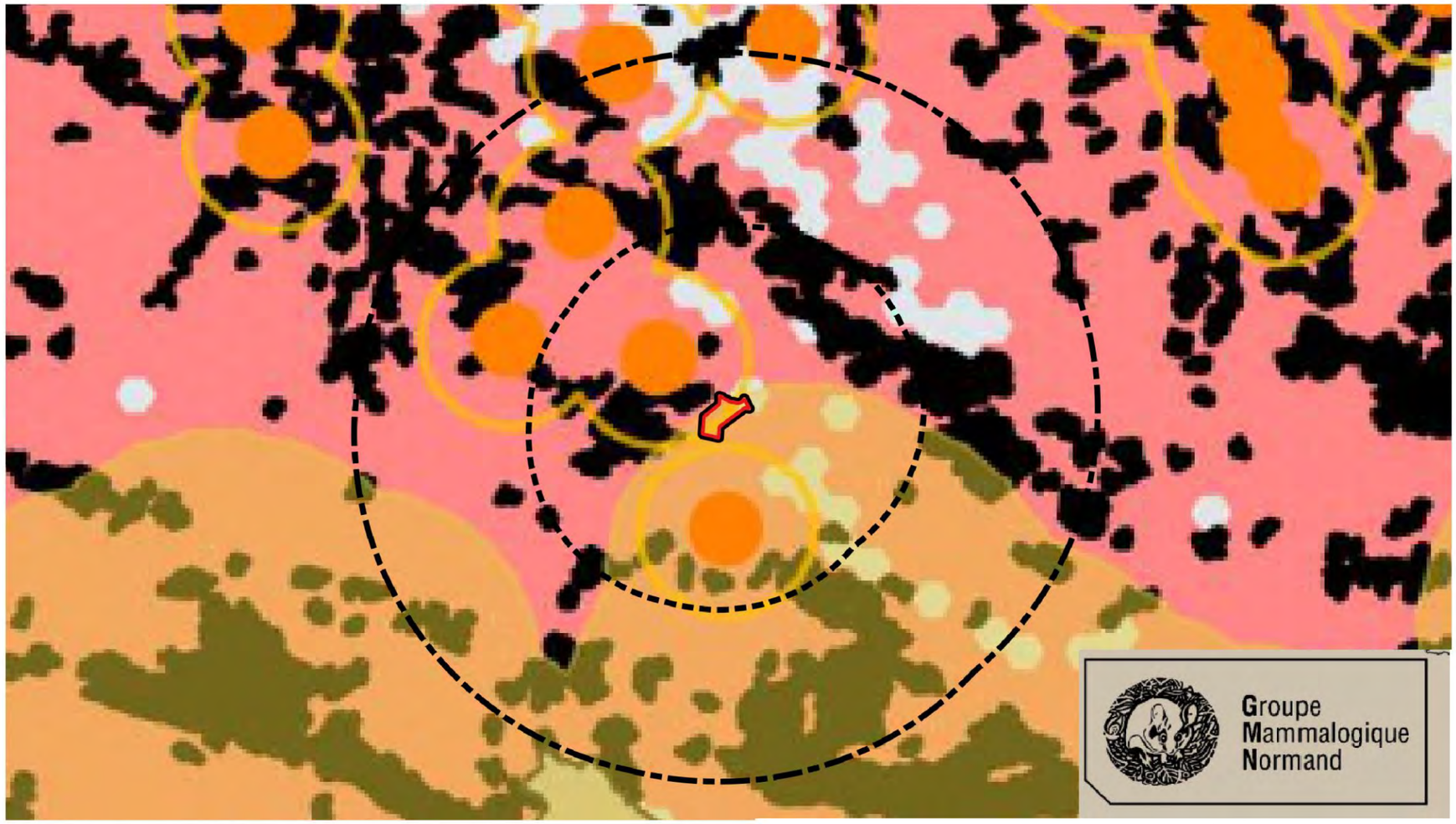
La ZIP recoupe également des sites majeurs, avec un périmètre de 5 km, **pour lesquels un bridage annuel est recommandé.**

Ces éléments seront à prendre en considération dans la mise en place de la séquence ERC et de l'évaluation des impacts du futurs projet.

CARTE D'ALERTE CHIROPTÈRES & ÉOLIEN



Carte 13 : Localisation des secteurs à forts et très forts enjeux chiroptères en Normandie (Source : modifié à partir du Groupe Mammalogique Normand).



CARTE II : LOCALISATION DES SECTEURS À FORTS ET TRÈS FORTS ENJEUX CHIROPTÈRES EN NORMANDIE

Carte 14 : Zoom sur les secteurs à forts et très forts enjeux chiroptères en Normandie (Source : modifié à partir du Groupe Mammalogique Normand).

2.4. LES BASES DE DONNEES DE L'INPN ET DES ASSOCIATIONS

2.4.1. LA FLORE ET LES HABITATS

D'après les données récupérées auprès du Conservatoire Botanique National de Brest, 634 espèces végétales différentes ont été recensées sur la commune de Monts-sur-Orne et Moulins-sur-Orne depuis 2013.

D'après l'INPN, 184 espèces végétales ont été recensées depuis 2013 sur les communes de Monts-sur-Orne et Moulins-sur-Orne. Parmi celles-ci, 3 sont protégées (protection régionale) et 15 sont menacées (Liste Rouge Basse Normandie).

Tableau 12 : Liste des espèces végétales patrimoniales recensées sur les communes de Monts-sur-Orne et Moulins-sur-Orne depuis 2013

Nom latin	Nom vernaculaire	Protection	LR Régionale	Dernière observation
Bromus tectorum	Brome des toits	PR	EN	2018
Euphorbia seguieriana	Euphorbe de Ségulier	/	VU	2021
Filipendula vulgaris	Filipendule vulgaire	PR	VU	2020
Lactuca perennis	Laitue vivace	/	VU	2021
Legousia speculum-veneris	Miroir de vénus	/	NT	2017
Linaria supina	Linaire couchée	/	VU	2018
Marrubium vulgare	Marrube commun	/	EN	2017
Melampyrum arvense	Mélampyre des champs	/	NT	2021
Orobanche alba Stephan	Orobanche du thym	/	EN	2021
Sanguisorba officinalis	Sanguisorbe	PR	NT	2020
Silybum marianum	Chardon marie	/	NT	2013
Stachys annua	Epiaire annuelle	/	NT	2017
Valerianella dentata	Valérianelle dentée	/	VU	2016
Verbascum lychnitis	Molène lychnite	/	NT	2017
Verbascum phlomoides	Molène faux-phlomis	/	EN	2017

PR : Protection régionale ; LR = Liste Rouge
(LC = préoccupation mineure, NT = quasi-menacé, VU = vulnérable, EN = en danger, CR = en danger critique)

2.4.2. L'AVIFAUNE

À partir du site INPN OpenObs ainsi que des observations répertoriées sur Faune-Normandie, des listes communales de la diversité avifaunistique présente sur les communes de Monts-sur-Orne et de Moulins-sur-Orne ont pu être éditées.

Sur l'ensemble de ces communes, 102 espèces d'Oiseaux ont été observées (Annexe 1). Parmi celles-ci, 8 sont protégées à l'échelle européenne et 46 autres sont inscrites sur les listes rouges nationale et/ou régionales dans les catégories « En danger critique » (CR), « En danger (EN), « Vulnérable » (VU) ou « Quasi-menacée » (NT). Elles sont, pour la grande majorité, communes localement.

Aucune espèce observée n'est inscrite aux Listes Rouges France Hivernants et Migrateurs.

Tableau 13 : Les espèces d'oiseaux patrimoniales observées sur Monts-sur-Orne et Moulins-sur-Orne depuis 2013

Nom latin	Nom vernaculaire	DO	PN	LRF Nich	LRR Nich	LRR Hiv	LRR Migr	Dernière observation
Prunella modularis	Accenteur mouchet	/	Art. 3	LC	LC	NT	NT	2022
Egretta garzetta	Aigrette garzette	Ann. I	Art. 3	LC	LC	LC	NA	2018
Alauda arvensis	Alouette des champs	Ann. II	/	NT	LC	NT	NT	2021
Lullula arborea	Alouette lulu	Ann. I	Art. 3	LC	NT	DD	NE	2019
Motacilla alba	Bergeronnette grise	/	Art. 3	LC	LC	NT	NT	2022
Motacilla flava	Bergeronnette printanière	/	Art. 3	LC	LC	/	NA	2019
Pyrrhula pyrrhula	Bouvreuil pivoine	/	Art. 3	VU	NT	VU	VU	2019
Emberiza citrinella	Bruant jaune	/	Art. 3	VU	NT	EN	VU	2021
Emberiza calandra	Bruant proyer	/	Art. 3	LC	NT	DD	/	2019
Emberiza cirlus	Bruant zizi	/	Art. 3	LC	LC	NT	/	2020
Circus cyaneus	Busard Saint-Martin	Ann. I	Art. 3	LC	VU	VU	NA	2019
Carduelis carduelis	Chardonneret élégant	/	Art. 3	VU	LC	DD	NA	2023
Actitis hypoleucos	Chevalier guignette	/	Art. 3	NT	/	CR	NE	2018
Corvus monedula	Choucas des tours	Ann. II	Art. 3	LC	LC	NT	NE	2021
Sturnus vulgaris	Étourneau sansonnet	Ann. II	/	LC	NT	NT	NT	2023
Falco columbarius	Faucon émerillon	Ann. I	Art. 3	/	/	CR	NA	2023
Falco subbuteo	Faucon hobereau	/	Art. 3	LC	VU	/	NA	2019
Falco peregrinus	Faucon pèlerin	Ann. I	Art. 3	LC	NT	EN	NA	2020
Sylvia curruca	Fauvette babillarde	/	Art. 3	LC	LC	/	/	2022
Sylvia borin	Fauvette des jardins	/	Art. 3	NT	LC	/	NA	2023
Muscicapa striata	Gobemouche gris	/	Art. 3	NT	VU	/	NA	2022
Larus argentatus	Goéland argenté	Ann. II	Art. 3	NT	VU	EN	NE	2019
Larus fuscus	Goéland brun	Ann. II	Art. 3	LC	EN	VU	NE	2021
Larus michahellis	Goéland leucophée	/	Art. 3	LC	CR	VU	NE	2019
Ardea alba	Grande aigrette	Ann. I	Art. 3	NT	EN	EN	NA	2020
Podiceps cristatus	Grèbe huppé	/	Art. 3	LC	LC	LC	nA	2019
Turdus viscivorus	Grive draine	Ann. II	/	LC	LC	VU	NT	2021
Coccothraustes coccothraustes	Grosbec casse-noyaux	/	Art. 3	LC	LC	DD	/	2018
Asio otus	Hibou moyen-duc	/	Art. 3	LC	LC	DD	NA	2018
Upupa epops	Huppe fasciée	/	Art. 3	LC	VU	/	NE	2018
Linaria cannabina	Linotte mélodieuse	/	Art. 3	VU	LC	EN	NT	2023
Alcedo atthis	Martin-pêcheur d'Europe	Ann. I	Art. 3	VU	LC	LC	NE	2018
Lophophanes cristatus	Mésange huppée	/	Art. 3	LC	LC	NT	VU	2019
Poecile palustris	Mésange nonnette	/	Art. 3	LC	VU	NT	NT	2021
Milvus migrans	Milan noir	Ann. I	Art. 3	LC	NA	/	NA	2022
Passer domesticus	Moineau domestique	/	Art. 3	LC	LC	NT	NT	2023
Chroicocephalus ridibundus	Mouette rieuse	Ann. II	Art. 3	NT	EN	LC	NE	2019
Anser anser	Oie cendrée	Ann. II et III	/	VU	NA	VU	NA	2020
Charadrius dubius	Petit gravelot	/	Art. 3	LC	VU	/	NE	2018
Dendrocopos minor	Pic épeichette	/	Art. 3	VU	VU	DD	/	2019

Nom latin	Nom vernaculaire	DO	PN	LRF Nich	LRR Nich	LRR Hiv	LRR Migr	Dernière observation
Pica pica	Pie bavarde	Ann. II	/	LC	LC	LC	NT	2023
Columba oenas	Pigeon colombin	Ann. II	/	LC	LC	NA	NA	2022
Anthus pratensis	Pipit farlouse	/	Art. 3	VU	VU	DD	NA	2023
Pluvialis apricaria	Pluvier doré	Ann. I, II et III	/	/	/	NT	NE	2019
Phylloscopus trochilus	Pouillot fitis	/	Art. 3	NT	VU	/	NA	2018
Phylloscopus collybita	Pouillot véloce	/	Art. 3	LC	LC	NT	VU	2022
Anas crecca	Sarcelle d'hiver	Ann. II et III	/	VU	CR	LC	NA	2018
Serinus serinus	Serin cini	/	Art. 3	VU	VU	DD	NA	2022
Sitta europaea	Sittelle torchepot	/	Art. 3	LC	NT	NT	NT	2023
Saxicola rubetra	Tarier des prés	/	Art. 3	VU	EN	/	NA	2018
Saxicola rubicola	Tarier pâtre	/	Art. 3	NT	LC	DD	NA	2023
Oenanthe oenanthe	Traquet motteux	/	Art. 3	NT	CR	/	NE	2018
Vanellus vanellus	Vanneau huppé	Ann. II	/	NT	NT	LC	NE	2023
Chloris chloris	Verdier d'Europe	/	Art. 3	VU	LC	LC	NA	2023

DO : Directive Oiseaux ; PN : Protection nationale ; LRF Liste rouge France ; LRR : Liste rouge régionale (Nich : nicheur, Hiv : Hivernant, Migr : Migrateur) (CR : En danger critique, EN : En danger, VU : Vulnérable, NT : Quasi-menacée, LC : Préoccupation mineure)

2.4.3. LES AUTRES GROUPES FAUNISTIQUES

À partir du site INPN OpenObs ainsi que des observations répertoriées sur Faune-Normandie, des listes communales de la diversité faunistique présente sur les communes de Monts-sur-Orne et de Moulins-sur-Orne ont pu être éditées.

2.4.3.1. LES INVERTEBRES

Sur les communes de Monts-sur-Orne et de Moulins-sur-Orne, 80 espèces d'Insectes ont été observées depuis 2013 (Annexe 2), dont 13 de Coléoptères, 2 de Diptères, 2 d'Hémiptères, 9 d'Hyménoptères, 26 de Lépidoptères, 15 d'Odonates, 13 d'Orthoptères.

Parmi ces espèces, une fait l'objet d'une mesure de protection européenne, étant inscrit à la Directive Habitats Faune Flore, et 6 autres sont inscrites sur la liste rouge régionales dans les catégories « En danger (EN) ou « Quasi-menacée » (NT).

Tableau 14 : Les espèces patrimoniales d'insectes observées sur Monts-sur-Orne et Moulins-sur-Orne depuis 2013

Ordre	Nom latin	Nom français	PE (DHFF)	LR France	LR Normandie	Dernière observation
Orthoptère	*Gryllotalpa gryllotalpa*	Courtilière commune	/	/	EN	2019
Orthoptère	*Stenobothrus lineatus*	Criquet de la Palène	/	/	EN	2019
Orthoptère	*Chrysochraon dispar*	Criquet des clairières	/	/	NT	2019
Orthoptère	*Metrioptera brachyptera*	Decticelle des bruyères	/	/	EN	2018
Coléoptère	*Lucanus cervus*	Lucane cerf-volant	Ann. II	/	/	2019
Lépidoptère	*Heteropterus morpheus*	Miroir	/	LC	NT	2019

PE (DHFF) = protection européenne (Directive Habitats Faune Flore) ; PN = protection nationale, LR = Liste Rouge (LC = préoccupation mineure, NT = quasi-menacé, EN = en danger)

2.4.3.2. LES AMPHIBIENS

Sur les communes de Monts-sur-Orne et de Moulins-sur-Orne, six espèces d'Amphibiens ont été observées depuis 2013. Elles font l'objet d'une mesure de protection et/ou possèdent un statut de conservation défavorables à l'échelle régionale (Liste rouge de Basse-Normandie).

Tableau 15 : Liste des espèces patrimoniales d'Amphibiens observées sur Monts-sur-Orne et Moulins-sur-Orne depuis 2013

Nom latin	Nom français	PE (DHFF)	PN	LR France	LR Normandie	Dernière observation
Alyte obstetricans	Alytes accoucheur	Ann. IV	Oui	LC	VU	2019
Rana dalmatina	Grenouille agile	Ann. IV	Oui	LC	LC	2021
Hyla arborea	Rainette verte	Ann. IV	Oui	NT	LC	2019
Triturus cristatus	Triton crêté	Ann. II, IV	Oui	NT	VU	2022
Lissotriton helveticus	Triton palmé	/	Oui	LC	LC	2019
Lissotriton vulgaris	Triton ponctué	/	Oui	NT	EN	2022

PE (DHFF) = protection européenne (Directive Habitats Faune Flore) ; PN = protection nationale, LR = Liste Rouge (LC = préoccupation mineure, NT = quasi-menacé, VU = vulnérable, EN = en danger)

2.4.3.3. LES REPTILES

Sur les communes de Monts-sur-Orne et de Moulins-sur-Orne, trois espèces de Reptiles ont été observées depuis 2013. Elles font l'objet d'une mesure de protection et/ou possèdent un statut de conservation défavorables à l'échelle régionale (Liste rouge de Basse-Normandie).

Tableau 16 : Liste des espèces patrimoniales de Reptiles observées sur Monts-sur-Orne et Moulins-sur-Orne depuis 2013

Nom latin	Nom français	PE (DHFF)	PN	LR France	LR Basse-Normandie	Dernière observation
Coronella austriaca	Coronelle lisse	Ann. IV	Oui	LC	NT	2017
Podarcis muralis	Lézard des murailles	Ann. IV	Oui	LC	LC	2021
Zootoca vivipara	Lézard vivipare	/	Oui	LC	VU	2020

PE (DHFF) = protection européenne (Directive Habitats Faune Flore) ; PN = protection nationale, LR = Liste Rouge (LC = préoccupation mineure, NT = quasi-menacé, VU = vulnérable)

2.4.3.4. LES MAMMIFERES TERRESTRES

Sur les communes de Monts-sur-Orne et de Moulins-sur-Orne, dix espèces de Mammifères ont été observées depuis 2013. Elles font l'objet d'une mesure de protection nationale et/ou possèdent un statut de conservation défavorables à l'échelle régionale (Liste rouge de Normandie).

Tableau 17 : Liste des espèces patrimoniales de Mammifères observées Monts-sur-Orne et Moulins-sur-Orne depuis 2013

Nom latin	Nom français	PN	LR France	LR Normandie	Dernière observation
Meles meles	Blaireau européen	/	LC	LC	2019
Arvicola sapidus	Campagnol amphibie	Art. 2	NT	NT	2023
Capreolus capreolus	Chevreuil européen	/	LC	LC	2023
Martes foina	Fouine	/	LC	LC	2019
Erinaceus europaeus	Hérisson d'Europe	Art. 2	LC	LC	2022
Oryctolagus cuniculus	Lapin de garenne	/	NT	NT	2018
Lepus europaeus	Lièvre d'Europe	/	LC	LC	2021
Myocastor coypus	Ragondin	/	NA	/	2023
Vulpes vulpes	Renard roux	/	LC	LC	2023
Talpa europaea	Taupe d'Europe	/	LC	LC	2023

PN = protection nationale, LR = Liste Rouge (LC = préoccupation mineure, NT = quasi-menacé)

2.5. DONNEES DE SUIVIS DE PARCS EOLIENS

La suite de cette section présente les conclusions des suivis environnementaux réalisés sur trois parcs éoliens proches ou au sein de la ZIP, ces suivis ont été respectivement réalisés par Atlam et Biotope sur le parc éolien des Ballendaux, par Dervenn sur le Parc éolien des Vents de Rânes à Rânes, et par Ouest Am' sur le Parc des Monts.

Les rapports dans leur intégralité sont présents en annexes.

2.5.1. SUIVI POST IMPLANTATION DU PARC EOLIEN « LES BALLENDAUX » FONTENAI-SUR-ORNE (61)

2.5.1.1. CONTEXTE DU PARC

Le parc éolien se situe à l'Ouest d'Argentan, dans le département de l'Orne (61), en région Normandie, sur les communes de Fontenai-sur-Orne, Sarceaux et Tanques. Ce parc est situé à près de 4 km de la ZIP.

Mis en service en octobre 2017, ce parc est composé de 5 machines de modèle V100 de 2 MW de puissance unitaire. Ces éoliennes sont équipées d'un rotor de 100 mètres de diamètre et d'une tour de 80 mètres de haut. Le bas de pale est donc à 30 mètres de haut. Il est situé en secteur de cultures céréalières entrecoupées par des axes routiers plus ou moins importants et des chemins ruraux permettant de circuler et d'accéder aux parcelles. Quelques rares haies, globalement peu développées, se retrouvent de manière ponctuelle principalement le long des chemins agricoles. Parmi ces haies on retrouve notamment une plantation basse intéressante dans ce contexte. Il est en limite sud de la vallée de l'Orne qui offre une mosaïque de milieux bocagers (prairies et haies) favorable à la biodiversité.

2.5.1.2. SUIVI DE L'ACTIVITE DE L'AVIFAUNE

Les relevés de l'avifaune ont mis en avant une diversité spécifique moyenne durant les différentes périodes de relevés. Cette diversité varie cependant selon :

- Les périodes : les observations ont mis en avant une fréquentation plus forte en hiver que ce soit spécifiquement et quantitativement.
- Le contexte environnemental direct, qui est ici très largement dominé par des cultures intensives (peu attrayantes).
- Le contexte environnemental proche : les espèces tendent à se regrouper sur ou à proximité directe des zones plus naturelles situées dans un rayon proche (très attrayantes), principalement en dehors des rayons de prospection.

En plus de ces groupes stationnaires regroupés au niveau des haies et/ou des cultures en période hivernale, plusieurs individus isolés ou en groupes ont aussi observés en déplacement sur le parc. Les déplacements des différentes espèces, partiellement observés sur le parc, sont de 3 types :

- Les déplacements de basse altitude : Ceux-ci concernent principalement les passereaux qui réalisent des déplacements courts entre deux haies ou deux zones d'alimentation. Très fréquents, ils ont lieu en dessous des pales des éoliennes, en partie grâce à la basse stratification des rares haies proches. ce genre de déplacement a également été observé chez certains rapaces comme le busard-Saint-Martin ou l'épervier d'Europe, qui chassent au vol à seulement quelques mètres au-dessus du sol.
- Les déplacements de moyenne altitude concernent les oiseaux comme les goélands, qui se déplacent entre deux sites. Ces déplacements, souvent effectués en ligne droite sans tenir compte du paysage, peuvent les amener à proximité et à hauteur des pales des éoliennes, les rapaces (buse, faucon crécerelle) et les passereaux (hirondelle rustique) posant ainsi un risque de collision.
- Les déplacements de haute altitude, comme ceux des goélands et vanneaux ou d'espèces en migration, dépassent largement la hauteur des éoliennes. Seuls les oiseaux volant à moyenne altitude risquent d'être affectés par les pales. La plupart des espèces observées dans la zone étudiée sont sédentaires, avec certaines vues uniquement en hiver.

Les observations montrent que les oiseaux s'adaptent bien aux éoliennes, modifiant leur trajectoire pour les éviter en longeant les haies, en décalant leur point de départ, ou en passant entre les éoliennes. Cette adaptation est confirmée par des observations dans d'autres parcs éoliens. Toutefois, malgré une adaptation des oiseaux, deux individus n'ont pas pu éviter l'impact avec les éoliennes durant leurs déplacements (Atlam, 2019).

Tableau 18: Liste d'espèces observés sur le site lors de l'étude d'impact et du suivi d'activité (Atlam 2019)

Nom français	*Nom scientifique*	Espèce recensée avant l'existence du parc	Espèce recensée après création du parc	Espèce recensée avant et après création du parc
Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	X	X	X
Alouette des champs	*Alauda arvensis*	X	X	X
Bergeronnette de Yarell	*Motacilla alba yarellii*		X	
Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	X	X	X
Bergeronnette printanière	*Motacilla flava*		X	
Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	X		
Bruant des roseaux	*Emberiza schoeniclus*		X	
Bruant proyer	*Emberiza calandra*	X	X	X
Busard des roseaux	*Circus aeruginosus*		X	
Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*		X	
Buse Variable	*Buteo buteo*		X	
Caille des blés	*Coturnix coturnix*	X		
Chardonneret élegant	*Carduelis carduelis*	X		
Choucas des tours	*Corvus monedula*		X	
Corbeau freux	*Corvus frugilegus*	X	X	X
Corneille noire	*Corvus corone*	X	X	X
Epervier d'Europe	*Accipiter nisus*		X	
Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	X	X	X
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	X	X	X
Fauvette grisette	*Sylvia communis*	X		
Goeland brun	*Larus fuscus*		X	
Grive litorne	*Turdus pilaris*		X	
Grive mauvis	*Turdus iliacus*		X	
Grive musicienne	*Turdus philomelos*	X	X	X
Hibou des marais	*Asio flammeus*		X	
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*		X	
Linotte mélodieuse	*Carduelis cannabina*	X	X	X
Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	X		
Mésange charbonnière	*Parus major*	X		
Merle noir	*Turdus merula*	X	X	X
Moineau domestique	*Passer domesticus*	X	X	X
Perdrix grise	*Perdix perdix*	X	X	X
Perdrix rouge	*Alectoris rufa*		X	
Pigeon ramier	*Columba palumbus*	X	X	X
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	X	X	X
Pipit farlouse	*Anthus pratensis*	X	X	X
Rouge-gorge familier	*Erithacus rubecula*	X	X	X
Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*	X		
Tarin des aulnes	*Spinus spinus*	X		
Traquet motteux	*Oenanthe oenanthe*	X		
Vanneau huppé	*Vanellus vanellus*	X	X	X
Verdier d'Europe	*Chloris chloris*	X		

2.5.1.3. SUIVI DE L'ACTIVITE DES CHAUVES-SOURIS EN ALTITUDE

L'analyse des enregistrements réalisés au niveau de l'éolienne E3 du parc de Fontenai-sur-Orne a permis d'identifier 11 espèces de chauves-souris et 4 groupes d'espèces. Sur l'ensemble des espèces identifiées, 7 espèces particulièrement sensibles au risque de collision ont été recensées. Il s'agit de la Pipistrelle commune, la Noctule commune, la Noctule de Leisler, la Pipistrelle de Nathusius, la Pipistrelle de Kuhl, la Sérotine commune, et du Grand Murin. Ces espèces ont été observées tout au long de la période d'écoute sur l'aire d'étude immédiate, soit également en période de migration. La grande majorité des espèces contactées ont été observé en-dessous et au-dessus de 40 m (médiane entre les deux microphones) au moins à une reprise dans le cadre de cette étude.

Ainsi 9 espèces sont présentes au-dessus de 40 m. En revanche, on observe des différences de niveau d'activité des chauves-souris lorsque l'on compare l'activité en-dessous ou au-dessus de la médiane entre les deux microphones.

Tableau 19: Activité des chauves-souris au-dessus de 40 m (Biotope, 2019)

Espèce	N	n	OccN	MoyN	Médiane	Max Nuit	Activité Médiane	Activité Max
Barbastelle d'Europe	163	3	1,84%	0,02	1	1	Faible	Faible
Grand Murin	163	2	1,23%	0,02	1	1	Faible	Faible
Noctule commune	163	12	7,36%	0,09	1	1	Faible	Faible
Noctule de Leisler	163	97	59,51%	4,36	3	43	Moyenne	Forte
Oreillard sp.	163	7	4,29%	0,05	1	1	Faible	Faible
Murin sp.	163	4	2,45%	0,03	1	1	Faible	Faible
Pipistrelle commune	163	89	54,60%	3,39	2	62	Faible	Moyenne
Pipistrelle de Kuhl	163	54	33,13%	1,25	2	13	Faible	Moyenne
Pipistrelle de Kuhl / P. de Nathusius	163	22	13,50%	0,29	1	4	Faible	Moyenne
Pipistrelle de Nathusius	163	10	6,13%	0,25	1	19	Faible	Forte
Pipistrelle pygmée	163	1	0,61%	0,01	1	1	Faible	Faible
Serotine commune	163	7	4,29%	0,21	1	10	Faible	Forte
Sérotine sp. / noctule sp.	163	108	66,26%	5,6	4	55	Moyenne	Forte
TOUTES ESPECES	163	129	79,14%	10,04	7	74	Faible	Moyenne

Légende :

*N = nombre de nuits d'enregistrement ; n = nombre de nuits de présence de l'espèce ou groupe d'espèce ; OccN = occurrence de l'espèces (nombre de nuits de présence exprimée en %) ; MoyN : moyenne de contacts par nuit ; Médiane = nombre médian de contacts par nuit ; MaxNuit = nombre maximum de contacts observés durant une nuit ; Activité Médiane = activité médiane observée par nuit ; Activité Max = activité maximale observée durant une nuit. **Sérotine sp. / noctule sp:** ensemble des contacts noctules communes, noctules de Leisler, sérotine commune et sérotine sp. / noctule sp.*

Au-dessus de 40 m, la Noctule de Leisler est l'espèce la plus fréquente avec la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl. Ces résultats sont cohérents avec les connaissances actuelles sur les comportements de vol de ces espèces. Ce sont toutes les trois des espèces particulièrement sensibles aux risques de collisions et volant fréquemment en altitude. La Noctule de Leisler est connue pour passer plus de temps en altitude qu'à proximité du sol (cf. Figure 1). La Noctule commune et la Pipistrelle de Nathusius sont également des espèces de haut vol. Au niveau de l'éolienne, la Noctule commune a été contactée majoritairement en altitude, néanmoins le nombre de contact reste faible. La Pipistrelle de Nathusius est présente sur le site. Les nombre de contacts observé et leur fréquence ne semble pas montrer de différence notable d'altitude de vol.

En altitude, les pics d'activité sont généralement observés au printemps et surtout sur les mois d'août et septembre. Ceci est le cas pour la Pipistrelle commune et la Noctule de Leisler. La Pipistrelle commune montre bien une proportion importante de contact en septembre. La Noctule de Leisler, est présente sur le site tout au long de la période d'activité, que ce soit en juin, période de reproduction, et en août et septembre, pendant la migration. Il possible que la vallée de l'Orne accueille à la fois des populations locales de cette espèce et des populations migratrices. Au cours de la nuit, l'activité est globalement plus élevée en milieux de nuit. Les chauves-souris sont présente en altitude à différentes heures de la nuit. Il ne semble y avoir de plage horaire ou l'activité disparait totalement.

Toutes espèces confondues, avec 1 542 contacts (en minute positive) sur la période d'enregistrement effective (fin mai au 31 octobre), soit 163 nuits d'écoute, la moyenne de contacts par nuit est de 9.46 contacts en altitude. Les analyses ont permis de mettre en évidence 7 espèces sensibles aux éoliennes. Au-dessus de 40 m, 91 % des contacts concernent la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl, la Noctule de Leisler, et le groupe des Sérotules dont font partis les Noctules. L'analyse de l'activité des chauves-souris en altitude en fonction des conditions météorologiques (vent et température) montre que :

- 95% de l'activité a lieu pour des vitesses de vent <7 m.s-1 ;
- 95% de l'activité a lieu pour des températures > 13°C.

Le parc éolien Ballendaux est bridé afin de limiter le risque d'impact sur les populations de chauves-souris. Les seuils de bridages mis en œuvre en 2018 sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Il est à noter qu'en 2018, Vestas a rencontré des problèmes de mise en fonctionnement du module de bridage des éoliennes. Celui-ci a été effectif à partir du mois de juin 2018. Il apparait ainsi possible de vérifier l'application de ces seuils aux résultats du suivi en altitude malgré les disfonctionnements observés au printemps. L'application de ces seuils de bridage sur les enregistrements effectués au niveau de l'éolienne E3 permet d'évaluer le pourcentage de contacts à risque en 2018. (Biotope 2019)

Tableau 20: Evaluation de l'effet du bridage sur l'activité des chauves-souris (Biotope, 2019)

	Bridage actuel (2018)
Période de mise en service du bridage	Du 15 mars au 15 octobre, correspondant à la principale période d'activité des chiroptères en altitude
Seuil température	Par des températures supérieures à 8°c
Seuil vent	Par des vitesses de vents inférieures à 6 m.s-1
Nombre d'heure durant la nuit	L'ensemble de la nuit
Proportion d'activité chiroptérologique (en %) couverte par les arrêts machines	91,70 %
Proportion d'activité chiroptérologique relative aux Pipistrelles (en %) couverte par les arrêts machines	96 %
Proportion d'activité chiroptérologique relative aux Noctules et Sérotines (en %) couverte par les arrêts machines	88,99 %

Le dispositif de bridage mis en place semble apporter un niveau de préservation des chauves-souris efficace. Néanmoins, seul une analyse croisée des résultats des écoutes en altitude et des suivis mortalité peut permettre de valider ces observations et vérifier l'efficacité du dispositif de bridage du parc éolien. Au regard des résultats de l'évaluation du bridage, il peut être envisagé une modification des conditions de bridage tout en couvrant plus de 90% de l'activité chiroptérologique. Les nouveaux seuils de bridages pouvant être mis en œuvre au niveau du parc sont :

- Du 15 mars au 15 octobre, correspondant à la période d'activité des chiroptères ;
- Par des températures supérieures à 10°C ;
- Par des vitesses de vent inférieures à 6 m/s ;
- Sur l'ensemble heures de la nuit.

Nota : Le suivi complémentaire réalisé en 2020 n'a révélé aucun cadavre de chiroptères, démontrant l'efficacité du bridage mis en place.

2.5.1.4. SUIVI MORTALITE

Les prospections sur la mortalité réalisés en 2018 et 2020 ayant permis de relever à la fois trois oiseaux et un chiroptère, l'estimation de la mortalité porte sur les deux taxons. Selon les formules, les résultats sont relativement homogènes. Bien que les formules de Jones et Huso soient probablement plus fiables, les estimations de mortalité sur le parc de Fontenai-sur-Orne, sur 40 jours, et avant mise en place du bridage, sont comprises entre 6,06 et 7,8 individus d'oiseaux et chiroptères. En effet, les cas de mortalité ont été relevés avant 15 juin 2018, date de la mise en place d'un bridage sur les éoliennes E2, E3 et E4. Les effets du bridage sur les éoliennes « à plus forts enjeux » ont permis de fortement limiter les cas de mortalité chez les chiroptères et potentiellement chez les oiseaux se déplaçant de nuit ou au crépuscule. (Atlam 2020)

Date d'observation	Espèces trouvées	Numéro d'éolienne	Distance par rapport au mât	Raisons de la mortalité	Autres
23 avril 2018	1 pipistrelle commune	Eolienne 3	6 m	Barotraumatisme	Intact
18 mai 2018	1 pigeon ramier	Eolienne 3	12 m	Collision probable	Reste carcasse + plumes
19 juin 2018	1 goéland sp. (inidentifiable)	Eolienne 2	33 m	Collision probable	Jeune individu
14 avril 2020	1 buse variable	Eolienne 3	15 m	Collision	Individu adulte

Figure 2 : Mortalité brute de l'avifaune et des chiroptères - Suivis en 2018 et 2020 – Atlam

En reprenant les formules plus fiables (Huso / Jones), les estimations de la mortalité démontrent en 2018 un effet modéré, mais réel, des éoliennes sur les oiseaux, avec 2 individus retrouvés, dont une espèce non protégée et une espèce protégée, et sur les chiroptères, avec 1 individu retrouvé d'une espèce protégée. Cependant, en reprenant les résultats par éolienne, la problématique "mortalité" était principalement localisée entre les éoliennes 2 et 3. La présence de haies, même dans un contexte peu favorable, explique probablement une mortalité plus forte sur ce secteur. Cependant la mise en place du bridage pour en faveur des chiroptères a eu pour effet une absence de mortalité pour les chiroptères et une seule mortalité pour l'avifaune en 2020.

2018	Eolienne 1	Eolienne 2	Eolienne 3	Eolienne 4	Eolienne 5
Formule "Erickson"	0	2,21	3,85	0	0
Formule "Jones"	0	3,12	5,43	0	0
Formule "Huso"	0	2,85	4,95	0	0

2018	TOTAL PARC
Formule "Erickson"	6,06
Formule "Jones"	8,55
Formule "Huso"	7,8

2020	Eolienne 1	Eolienne 2	Eolienne 3	Eolienne 4	Eolienne 5
Formule "Erickson"	0	0	0,69	0	0
Formule "Jones"	0	0	1,89	0	0
Formule "Huso"	0	0	1,88	0	0

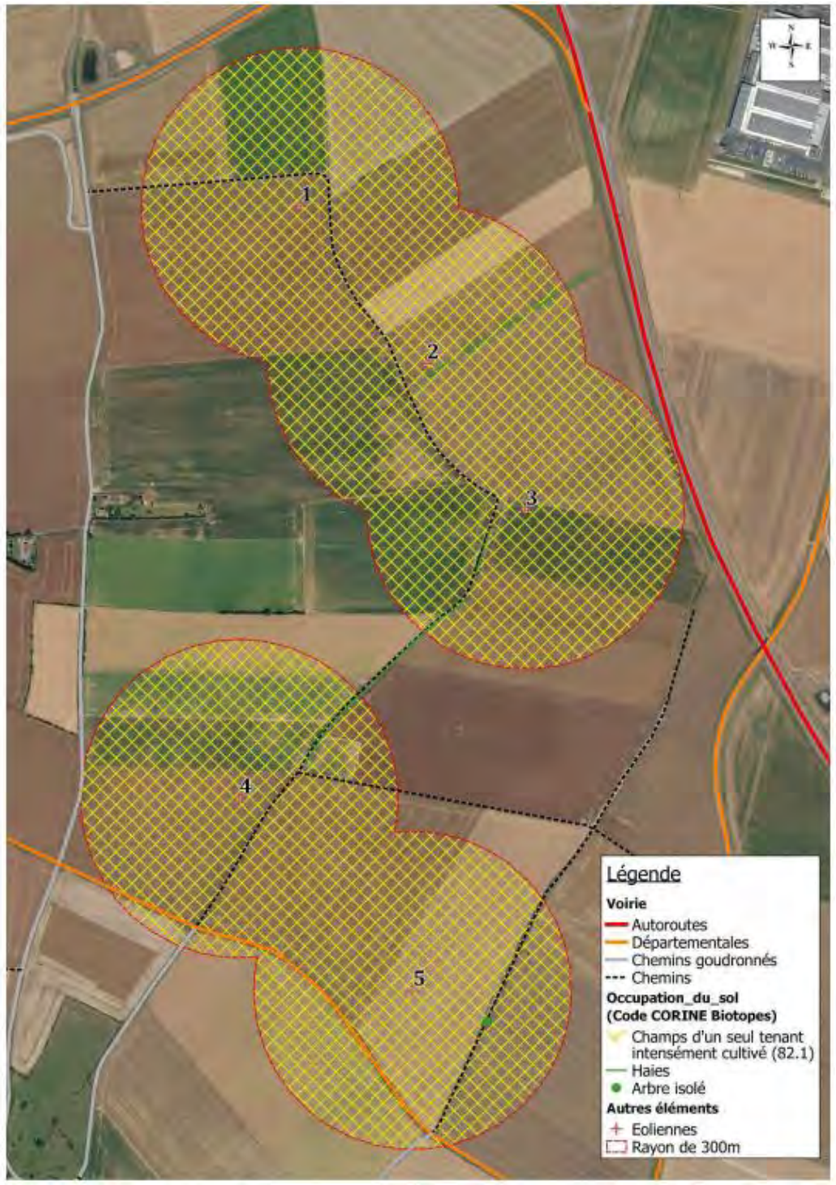
2020	TOTAL PARC
Formule "Erickson"	0,69
Formule "Jones"	1,89
Formule "Huso"	1,88

Figure 3 : Estimation finale de la mortalité - Atlam-Juin 2020

Globalement, le périmètre proche des éoliennes et ses aires d'incidences s'inscrivent dans un contexte globalement peu accueillant pour la faune. A plus large échelle, le contexte environnemental est contrasté, avec :

- Les plaines céréalières globalement pauvres d'un point de vue biologique.
- La vallée humide de l'Orne, avec ses prairies inondables et son vieux bocage, qui forment des habitats d'espèces patrimoniales à fort intérêt biologique.

Les données brutes des relevés de mortalité, ainsi que leur analyse et leur estimation, vont dans ce sens. Malgré des tests montrant une prédation assez forte sur le parc, les données sont probablement à modérer dans l'estimation de la mortalité sur le parc.



Carte 15 : Cartographie des végétations dans un rayon de 300m autour des éoliennes (Parc éolien « LES BALLENDAUX », 2019, Atlam)

2.5.2. SUIVI POST IMPLANTATION DU PARC EOLIEN DES VENTS DE RANES (61)

2.5.2.1. CONTEXTE DU PARC

Le parc éolien se situe dans le département de l'Orne (61), en région Normandie, sur les communes de Rânes, Saint-Georges-d'Annebecq et Saint-Brice-sous-Ranes. Ce parc est situé à plus de 9 km de la ZIP.

Mis en service en octobre 2016, ce parc est composé de 11 éoliennes Enercon E82 de puissance unitaire. Ces éoliennes sont équipées d'un rotor de 82 mètres de diamètre, d'une hauteur de nacelle de 98m et d'une hauteur en bout de pale de 139m. Le bas de pale est donc à 30 mètres de haut.

Le parc est implanté sur deux secteurs distants d'environ 4km. 5 éoliennes sont situées en lisière nord du bois de Rânes. On note, sur ce secteur constitué majoritairement de cultures monospécifiques et de milieux prairiaux, la présence d'un réseau bocager relativement bien conservé par endroit. Les 6 autres éoliennes sont situées au nord du lieu-dit la Métairie, sur une zone dominée par des cultures monospécifiques. Le réseau bocager est plus diffus et on note la présence du bois du Fils à l'est de ce secteur.

Le suivi post implantation du parc éolien a été réalisé en 2020 selon la version révisée 2018 du protocole national, version en vigueur au lancement des premiers suivis. Ce suivi 2020 a été réalisé d'après les résultats du suivi 2019 qui montraient un impact significatif, conformément à l'article 12 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 22 juin 2020.

2.5.2.2. SUIVI MORTALITE

RAPPELS DES IMPACTS IDENTIFIES DANS L'ETUDE D'IMPACTS ET LE SUIVI POST IMPLANTATION DE 2019 ET DES MESURES EN PLACE

L'étude d'impact identifie plusieurs impacts potentiels sur la faune liés à l'implantation du parc :

- Destruction d'habitats intéressants pour la faune ;
- Dérangement en phase chantier ou en fonctionnement ;
- Mortalité par collision avec les pales de l'éolienne (uniquement espèces volantes).

Pour l'avifaune, l'étude conclue que le parc éolien ne forme pas un contexte à haut risque pour les oiseaux de passage et les impacts sur l'avifaune migratrice apparaissent globalement limités. En revanche, pour les oiseaux résidents, plusieurs impacts sont potentiellement jugés importants, essentiellement parce que l'implantation des machines est prévue à proximité ou sur des zones ornithologiquement sensibles au regard des structures paysagères, et avant tout de par la présence de populations d'espèces à valeur patrimoniale avérée.

Pour les chiroptères, l'étude considère l'impact comme globalement faible dans l'emprise spatiale du projet. Il est indiqué un risque diffus pour les espèces en transit sur le site mais les impacts étaient jugés modérés. L'impact par effet barrière et surtout collision était jugé faible à modéré sur une part du projet mais localement jusqu'à assez fort sur le restant.

Le rapport de 2019 avec 33 cas de mortalité démontre un impact supérieur à celui évalué dans le dossier d'étude d'impacts. Au regard des effectifs des espèces d'avifaune, le parc ne semblait pas impacter de manière significative les populations locales, ni remettre en question les objectifs de conservation de ces espèces protégées. Concernant les chiroptères, le rapport fait état d'une forte mortalité (23 cadavres relevés en 2019) et d'un impact significatif sur

les chiroptères nécessitant la proposition et la mise en place de mesures complémentaires pour limiter les impacts directs et permanents (mortalité directe). Un bridage anticipé des éoliennes a été mis en place par l'exploitant depuis le 01/10/2019.

Tableau 21: Modalité du plan de bridage mis en place le 30/09/2019

Paramètres	Modalité 1	Modalité 2
Eolienne	E1	E2 à E11
Période	15/08 au 31/10	15/08 au 31/10
Vitesse de vent	5,5 m/s	4,5 m/s
Durée	Toute la nuit	Toute la nuit
Température	10°C	10°C
Pluviométrie	na	na

BILAN DES IMPACTS DU PARC EOLIEN DE RANES SUR L'AVIFAUNE ET LES CHIROPTERES

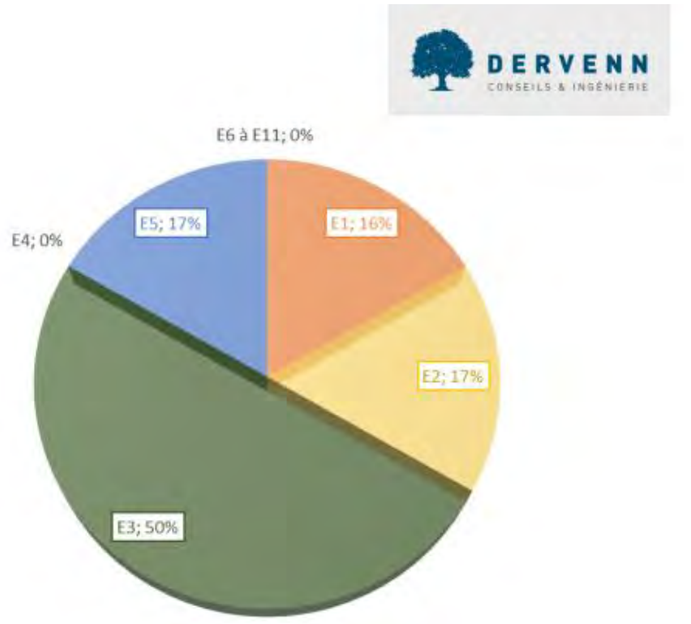


Figure 4 : Répartition des cas de mortalité par éolienne

La mortalité a nettement diminué entre 2019 et 2020, de presque moitié pour l'avifaune et d'environ 7 fois pour les chiroptères. Le bridage a été efficace notamment sur le parc Sud où aucun cas de mortalité n'a été recensé en 2020. Toutes les éoliennes du parc Nord varient entre 0 et 1 cas de mortalité sur l'année de suivi, sauf l'éolienne 3 qui en compte 3. Le protocole de suivi révisé en 2018 stipule que si le suivi mis en œuvre conclut à l'absence d'impact significatif sur les chiroptères et sur l'avifaune, le prochain suivi aura lieu dans les 10 ans (article 12 arrêté ICPE 26/08/2011) et aucune mesure corrective de réduction ne devra être mise en place. Au regard des résultats des suivis, le parc éolien des vents de Rânes avec ses 11 aérogénérateurs a un impact non significatif sur les chiroptères et l'avifaune en phase d'exploitation et ne remet pas en cause la conservation des espèces touchées conformément à ce qui avait été prévu dans le document d'étude d'impacts.

➢ Ainsi aucune mesure complémentaire n'est proposée en phase d'exploitation de ce parc (conformément au protocole révisé de 2018 et à l'article 12 arrêté ICPE 26/08/2011 modifié par l'arrêté 22/06/2020.



Carte 16 : Cartographie des végétations dans un rayon de 100m autour des éoliennes (Parc éolien des vents de Rânes, 2019, Dervenn)

2.5.3. SUIVI POST IMPLANTATION DU PARC EOLIEN DES MONTS, A MOULINS-SUR-ORNE (61)

2.5.3.1. CONTEXTE DU PARC

Le parc éolien se situe à l'Ouest d'Argentan (61), sur la commune de Mounlins-sur-Orne.

Mis en service en mars 2023, il est composé de 4 éoliennes de modèle V100, équipées d'un rotor de 100 m de diamètre avec un moyeu localisé à 100 m de haut.

Il est situé en secteur de cultures céréalières, très proche de l'A88, et entouré par d'autres axes routiers moins importants et des chemins ruraux permettant de circuler et d'accéder aux parcelles.

Quelques rares haies, globalement peu développées, se retrouvent de manière ponctuelle, notamment à proximité des éoliennes E2 et E3.

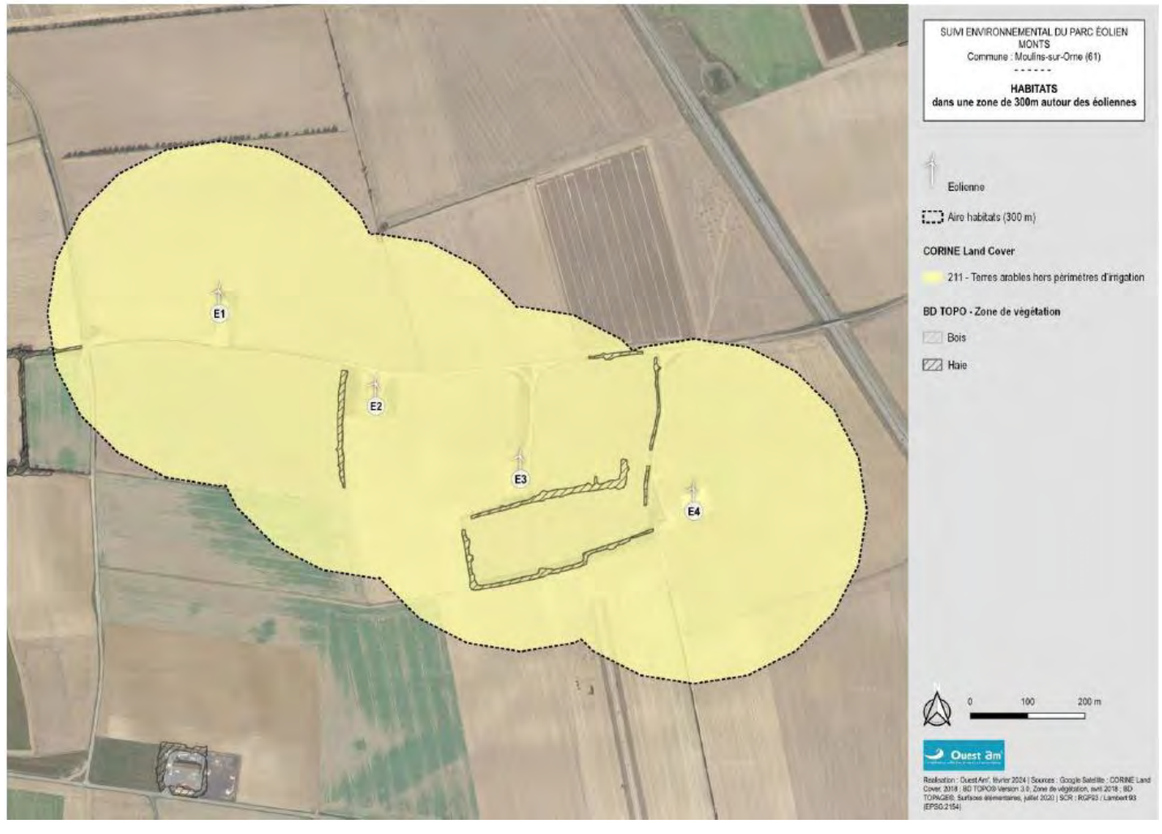


Figure 5 : Carte des habitats à proximité des aires de prospection (Source : Ouest Am')

2.5.3.2. SUIVI DE L'ACTIVITE DES CHAUVES-SOURIS EN ALTITUDE -2023

Ce suivi acoustique a été réalisé à l'aide d'un GSM-Batcorder, sur la période de mai à octobre 2023, installé sur l'éolienne E3.

Les résultats de ce suivi sont présentés en détail au sein du paragraphe 8.2.2.

La présence de 6 espèces de chiroptères a été mise en évidence. Parmi elles, la Pipistrelle commune est celle ayant la plus forte activité (1 665 secondes). La Noctule de Leisler arrive au second rang (1 523 secondes). La Pipistrelle de Kuhl a une activité moins marquée (376 secondes cumulées). La Pipistrelle de Nathusius, la Sérotine commune et la Noctule commune sont plus anecdotiques avec respectivement 58, 49 et 48 secondes d'activité cumulée.

L'activité est néanmoins hétérogène sur toute la période d'enregistrement, mais un pic se démarque en semaine 36 (septembre, période de dispersion et de migration des différentes espèces).

Sur l'ensemble de la période d'enregistrement, les chauves-souris ont été actives à partir de 20h jusqu'à 6h30. L'activité est généralement plus faible en milieu de nuit.

Le rapport présente des niveaux d'activité forts en juin, septembre et octobre et des niveaux modérés à forts pour juillet et août.

En ce qui concerne la répartition de l'activité dans le temps, il apparaît que la majorité de l'activité est enregistrée entre début et mi-septembre et qu'elle est globalement concentrée en début de nuit, sauf en septembre où les plus fortes densités d'activités ont été enregistrées entre 2h et 5h du matin.

Concernant la corrélation de l'activité avec la vitesse de vent, en 2023, l'activité a été enregistrée à partir d'une vitesse de vent de 0,4 m/s et jusqu'à 9 m/s. En fonction des espèces, le seuil de vitesse de vent au-dessous duquel se concentre 90% de l'activité est compris entre 3,1 et 5,4 m/s, mais 90% de l'activité est comprise entre 0,4 m/s et 4,7 m/s.

Enfin, concernant la corrélation de l'activité avec la température, en 2023, 90% de l'activité des chiroptères (toutes espèces confondues) est comprise entre 18°C et 30°C. En fonction des espèces, le seuil de température au-dessus duquel se concentre 90% de l'activité varie entre 17 et 27°C, et l'activité débute à partir de 13°C.

Lors du pic d'activité en septembre, 90% de l'activité est comprise entre 20 et 30°C.

En conclusion, il est important de noter que l'activité des chiroptères au niveau de ce parc est forte par rapport au référentiel créé pour la Normandie par Ouest Am'.

Finalement, 90% de l'activité est inférieure à 4,7 m/s et 90% de l'activité est supérieure à 18°C.

Le bridage actuel est enclenché lorsque la vitesse de vent est inférieure à 7,2m/s et la température supérieure à 9°C. Cela couvre alors 99% des cas d'activité pour les données de 2023.

2.5.3.3. SUIVI D'ACTIVITE DE L'AVIFAUNE -2023

Au total, 21 sorties d'inventaires ont été réalisées pour suivre les différentes périodes clés du cycle biologique de l'avifaune.

La méthode du parcours-échantillon ou transect (effectué en voiture ou à pied en empruntant la majorité des voies

carrossables et des sentiers agricoles) a été mise en place sur le site d'étude pour parcourir l'ensemble du territoire du secteur dans un rayon maximal d'influence de 0,5 à 1 kilomètre autour du site.

Sur ce parcours, des points fixes d'observation et d'écoute (méthode des Indices Ponctuels d'Abondance, appelée IPA, utilisée pour le suivi national du programme STOC-EPS d'évolution des populations d'oiseaux nicheurs et hivernants) ont été réalisés dans tous les types d'habitats présents et la majorité des secteurs écologiques potentiellement intéressants de l'aire d'étude rapprochée.

Pour les oiseaux migrateurs prénuptiaux et post nuptiaux, les espèces ont été recherchées et identifiées à vue (œil nu + jumelles x10 + longue-vue x20-60), ainsi qu'à l'écoute (cris et chants). **Deux points** ont été définis en commun avec le protocole de l'étude d'impact pour le suivi des oiseaux migrateurs, tous deux en zones cultivées. Ces deux points sont placés stratégiquement sur des secteurs hauts au ou bien dégagés suivant la configuration de la zone d'étude (Figure 6).



Figure 6 : Extrait du suivi environnemental du parc éolien des Mont – 2023 – CERA Environnement

Au moins **75 espèces ont été observées au cours des inventaires sur le parc éolien des Monts** dont 53 espèces nicheuses certaines, probables ou possibles sur le secteur (zone d'étude ou bien dans un rayon de quelques kilomètres autour).

Parmi ces **53 espèces nicheuses**, le cortège le plus représenté est celui des habitats boisés qui représente 41,5% de l'ensemble des espèces recensées, puis vient le cortège des agricoles fermés avec 20,8%, celui des milieux péri-urbains avec 18,9%, celui des milieux agricoles ouverts avec 15% et enfin le cortège des milieux aquatiques ou humides avec 3,8%.

Le **cortège des milieux boisés** est le cortège dominant sur la zone d'étude lors des inventaires, avec 22 espèces nicheuses potentielles observées (soit environ 41,5% du cortège nicheur). Ce cortège regroupant la majorité des espèces nicheuses est dominé par des espèces communes occupant les divers faciès boisés/arbustifs de la zone d'étude. Certaines des espèces recensées liées à ces milieux, notamment les rapaces observés en chasse sur le site, peuvent nicher à distance et fréquenter la zone d'étude lors de leurs phases de chasse ou de transit.

Le peuplement est dominé par un cortège classique de passereaux communs liés aux zones boisées appartenant à des familles diverses. Il s'agit le plus souvent d'espèces communes et largement distribuées en France et en ex-région Basse Normandie, dont certaines peuvent néanmoins présenter un statut de conservation défavorable à différentes échelles (européennes, française et/ou régionale) : une espèce d'intérêt communautaire, deux espèces d'intérêt national et une espèce d'intérêt régional.

Le **cortège des milieux agricoles fermés** à l'interface entre les milieux forestiers et les milieux plus ouverts accueille un cortège de passereaux chanteurs pouvant également inclure des espèces typiques de milieux plus boisés et de haies. Ces milieux d'interface abritent certaines espèces remarquables sur la zone étudiées, des espèces souvent menacées par l'intensification de l'agriculture et la régression des ressources alimentaires associées qui fréquentent préférentiellement les secteurs de landes ou coupes forestières en régénération : une espèce d'intérêt européen et quatre espèces d'intérêt national.

Le **cortège des milieux péri-urbains** est composé d'oiseaux nichant dans le secteur bâti et dans les milieux artificialisés et urbanisés est modeste et constitué essentiellement d'espèces communes ou assez communes. Néanmoins, trois d'entre-elles sont inscrites sur la liste rouge nationale ou européenne en raison du déclin de leur populations : une espèce d'intérêt européen, deux espèces d'intérêt national, une espèce d'intérêt régional.

Le **cortège des milieux agricoles ouverts** représente une large partie de la zone d'étude, depuis les parcelles cultivées occupant largement le paysage local jusqu'aux friches et prairies. Ces différentes espèces, nichent et exploitent essentiellement les parcelles cultivées, les prairies de fauche et bandes enherbées du secteur. Ces milieux, et en particulier les parcelles cultivées, accueillent un cortège d'oiseaux spécifique, souvent remarquables du fait de leurs statuts de conservation défavorables : une espèce d'intérêt communautaire, une espèce d'intérêt européen, deux espèces d'intérêt national, Une espèce d'intérêt régional.

Le **cortège des milieux humides ou aquatiques** bénéficie sur la zone d'étude de la présence de la vallée de l'Orne un peu plus au sud, composée d'habitats humides et aquatiques, ainsi que de plus petites vallées comme celle de Pommereux côté ouest et celle de l'Houay côté est de la zone d'étude. Une espèce d'intérêt régionale a été recensée.

En **période de migration et d'hivernage**, **19 espèces ont été notées** pour un total de 1765 individus**.** Ces effectifs concernent en grosse majorité quatre espèces, par ordre d'importance : **le Vanneau huppé** (26,6%), **le Goéland brun** (18,5%), **l'Étourneau sansonnet** (18%) **et le Pluvier doré** (12,9%). Ces deux espèces représentent à elles seules **76 % des effectifs globaux**. Il s'agit d'espèces particulièrement grégaires en période internuptiale avec des regroupements pouvant atteindre plusieurs centaines voire milliers d'individus.

Parmi ces 19 espèces, **9 sont considérées comme patrimoniale** en période internuptiale : deux espèces d'intérêt communautaire, une espèce d'intérêt européen, six espèces d'intérêt régional. On peut citer la fréquentation régulière du parc des Monts par le Goéland brun qui le traverse entre les machines parfois à hauteur de pale.

Tableau 22 : Liste des espèces contactées sur la zone d'étude

Espèces	Nombre d'observations	Effectifs cumulé	Effectif maximum
Accenteur mouchet	19	20	2
Alouette des champs	103	275	27
Alouette lulu	6	7	2
Bergeronnette grise	33	39	5

Espèces	Nombre d'observations	Effectifs cumulé	Effectif maximum
Bergeronnette printanière	21	25	2
Bernache du Canada	7	65	35
Bouvreuil pivoine	1	1	1
Bruant des roseaux	1	1	1
Bruant jaune	20	21	2
Bruant proyer	11	12	2
Bruant zizi	12	12	1
Busard Saint-Martin	5	6	2
Buse variable	55	88	6
Caille des blés	1	1	1
Canard sp.	1	30	30
Chardonneret élégant	17	21	2
Chevêche d'Athéna	1	1	1
Choucas des tours	11	31	6
Cisticole des joncs	1	2	2
Corbeau freux	4	15	11
Corneille noire	78	157	12
Coucou gris	1	1	1
Épervier d'Europe	1	1	1
Étourneau sansonnet	31	436	100
Faisan de Colchide	13	15	2
Faucon crécerelle	21	26	3
Faucon hobereau	1	1	1
Fauvette à tête noire	34	36	2
Fauvette des jardins	4	4	1
Fauvette grisette	29	30	2
Geai des chênes	8	10	2
Goéland brun	29	327	70
Goéland leucophée	8	94	20
Grand Cormoran	2	23	22
Grande Aigrette	4	13	9
Grimpereau des jardins	2	2	1
Grive draine	10	15	5
Grive litorne	7	55	32
Grive mauvis	9	42	12
Grive musicienne	24	25	2
Héron cendré	14	22	5
Hirondelle de fenêtre	9	43	15
Hirondelle rustique	36	235	46
Hypolaïs polyglotte	16	16	1
Linotte mélodieuse	70	216	30
Martinet noir	5	17	10
Merle noir	90	112	3
Mésange bleue	35	53	5
Mésange charbonnière	19	21	2
Moineau domestique	42	258	30
Oie cendrée	1	24	24
Passereau sp.	18	158	26
Perdrix grise	3	14	12
Pic épeiche	5	5	1
Pic noir	1	1	1
Pic vert	9	9	1
Pie bavarde	13	23	8
Pigeon biset domestique	1	2	2
Pigeon colombin	5	12	5
Pigeon ramier	94	1558	600
Pinson des arbres	183	715	50
Pinson du nord	2	2	1
Pipit farlouse	28	68	6
Pluvier doré	17	997	450
Pouillot fitis	1	1	1
Pouillot véloce	25	29	2
Rougegorge familier	45	47	3
Rougequeue noir	2	3	2
Sittelle torchepot	1	1	1
Tarier des prés	1	1	1
Tarier pâtre	1	1	1
Tarin des aulnes	18	109	14
Tourterelle turque	20	24	3
Traquet motteux	1	1	1
Troglodyte mignon	43	51	2
Vanneau huppé	5	670	300
Verdier d'Europe	15	15	1
Total général	**1540**	**7520**	**600**

Lors du suivi de la migration, **27** espèces d'oiseaux (plus un groupe de passereaux non identifiés) ont été observées en **migration active** au-dessus du parc ou à proximité pour un total de **3661 individus**.

C'est essentiellement la présence de **trois espèces qui concentrent la majorité des effectifs**, par ordre d'importance : **Pigeon ramier** (38,1%), **Pluvier doré** (21%), **Pinson des arbres** (14,7%). Ces trois espèces représentent **73,8% des effectifs globaux**. Il s'agit d'espèces particulièrement grégaire en migration active.

Le flux migratoire moyen (nombre d'oiseaux en migration active par heure) est nettement plus important en période de migration postnuptiale (194,1) qu'en période prénuptiale (11,1) reflétant ainsi les tendances à plus large échelle (régionale et nationale). En termes de diversité d'espèces, elle est légèrement plus importante à l'automne avec 26 espèces (plus un groupe de passereaux non identifiés) qu'au printemps avec 6 espèces.

À l'automne, les flux constatés lors des deux premiers inventaires le 28 aout et le 14 septembre sont très faibles avec respectivement 1 et 2,7 oiseaux par heure. Une intensification du passage est constatée à partir du 3ème inventaire début octobre avec 50,3 oiseaux par heure, puis 179,3 mi-octobre et 107 à la fin du mois. Le pic de passage est noté début novembre lors du dernier inventaire avec un flux très fort de 824,3 oiseaux par heure. **Le flux moyen automnal constaté en 2023 est de 194,1 oiseaux en migration active par heure sur l'ensemble des 6 suivis, pouvant être qualifié d'assez fort.**

La migration prénuptiale a été globalement très faible sur le site en termes d'effectifs. Les flux constatés n'ont jamais dépassé plus de 30 oiseaux par heures. Lors du premier suivi mi-février le flux constaté est de 8,3 oiseaux par heure. Le pic de passage est constaté lors du second inventaire début mars avec un flux de 30 oiseaux par heure. La migration active est quasi nulle lors du 3ème inventaire avec 0,3 oiseau par heure. Enfin, aucun oiseau n'a été noté en migration active lors du 4ème et 5ème passage. **Le flux moyen constaté en 2023 lors de la migration prénuptiale est de 11,1 oiseaux en migration active par heure sur l'ensemble des 5 suivis, pouvant être qualifié de faible**

La répartition des hauteurs de vol est assez variable selon les espèces. À l'automne, 195 vols ont été relevés pour 3494 individus et au printemps 19 vols pour 116 oiseaux. En migration postnuptiale, les hauteurs constatées sont nettement majoritaires sous les pales d'éolienne (74,4%), 18,5% a migré à hauteur des pales et une minorité (7,2%) a été constaté à une hauteur au-dessus des pales. Lors de la migration prénuptiale, on constate une distribution assez similaire avec une majorité sous les pales (78,9%) puis 15,8% au-dessus et enfin, une minorité (5,3%) à hauteur des pales.

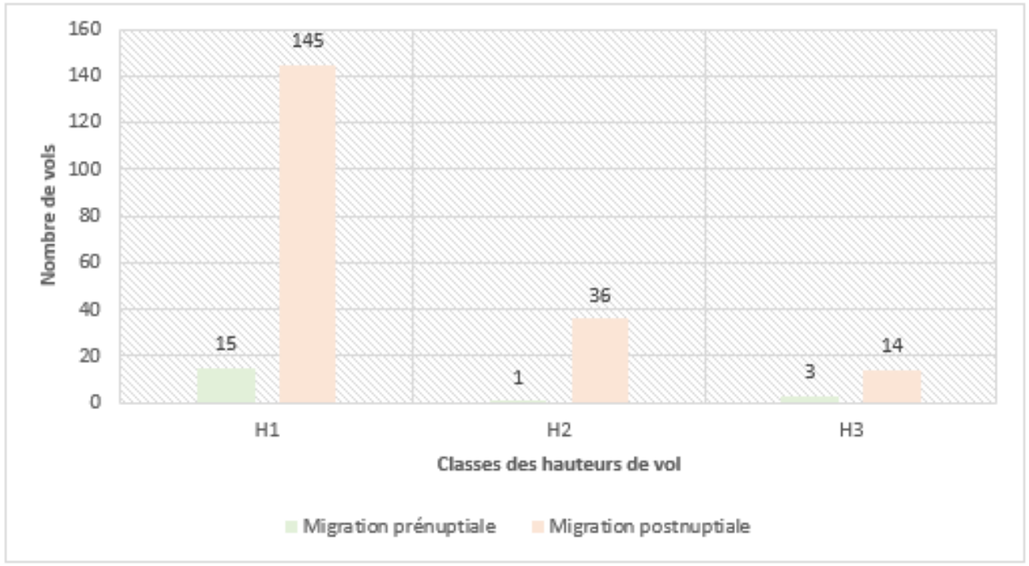


Figure 7 : Fréquence des hauteurs de vol en migration (en nombre de vols)

** la hauteur H1 correspond à l'espace sous les pales des éoliennes, la hauteur H2 à l'espace couvert par les pales et enfin H3 à l'espace au-dessus des pales.*

Lors des deux saisons de migration, **les axes de migration sont classiques, à l'automne assez hétérogènes, orientés vers le sud-sud (67,4%), puis vers le sud-sud-ouest (18,7%), le sud-est (8,6%), le sud-ouest (3,7%), le sud-sud-est (1,1%) et l'est-sud-est (0,5%). Au printemps en grande majorité vers le nord (63,2%), le nord-nord-est (31,6%) et le nord-nord-ouest (5,3%).**

Parmi les 27 espèces recensées en migration active, 5 sont considérées comme patrimoniales : trois espèces d'intérêt communautaire et deux espèces d'intérêt européen.

Globalement la migration est assez diffuse sur l'ensemble de la plaine agricole, on note tout de même deux couloirs privilégiés à l'automne, le premier notamment pour les passereaux, localisé à l'ouest du parc éolien des Monts, ce secteur correspondant au point le plus haut de la zone étudiée et le second, au niveau de la vallée de l'Houay à l'est du parc. Au printemps, la migration semble diffuse sur l'ensemble du secteur étudié.

Lors de l'ensemble des suivis réalisés en 2023-2024, 75 espèces d'oiseaux (plus 2 groupes d'espèces non identifiées) ont été contactées sur la zone d'étude du parc éolien des Monts contre 90 lors des inventaires de l'étude d'impact (inventaire en 2017-2018). Parmi elles, 4 espèces sont inscrites à l'annexe 1 de la Directive Oiseaux et 54 sont protégées à l'échelle nationale en 2023-2024 contre 7 et 65 en 2017-2018.

2.5.3.4. SUIVI DE LA MORTALITE - 2023

Le suivi de la mortalité a été réalisé suivant le protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres proposé par la LPO et révisé en 2018 (LPO, 2018).

Le suivi de la mortalité s'est organisé sur une période allant de mi-mai à fin octobre. Les relevés ont été réalisés à raison d'un passage par semaine de pour un total de 24 visites réparties selon le calendrier qui suit (Tableau ci-dessous).

Le suivi a ainsi couvert l'ensemble des périodes considérées « à risque » (période de reproduction, envol des jeunes et migration automnale) permettant ainsi de cataloguer au mieux les espèces impactées.

OISEAUX

Le suivi de mortalité a permis de retrouver 3 cadavres à l'état de fragments. Ces cadavres appartenaient à une seule espèce.

Tableau 23 : Répartition des espèces aviaires trouvées durant le suivi de la mortalité sur le parc éolien des Monts

Espèces	E1	E2	E3	E4
Alouette des champs	1 (08/06/2023)	0	1 (15/05/2023)	1 (13/06/2023)

Le bilan fait donc état de 3 cas de collision d'espèces aviaires appartenant à une seule espèce : l'Alouette des champs (Alauda arvensis). Cette espèce fait partie du cortège sur lequel les parcs éoliens ont habituellement une incidence (Marx, 2017 ; Dürr, 2023b). **Cette espèce est chassable conformément à l'Arrêté modifié du 26/06/87 fixant la liste des espèces de gibier dont la chasse est autorisée.** Il s'agit d'une des espèces les plus commune en contexte agricole ouvert de grandes cultures (effectifs estimés en France à 1300000- 2000000 couples nicheurs – Rapportage 2019 INPN).

CHIROPTERES

Le suivi de mortalité a permis de retrouver 2 cadavres complets. Ces cadavres appartenaient à 1 seule espèce.

Tableau 24 : Répartition des espèces de chiroptères contactées durant le suivi de la mortalité - parc éolien des Monts

Espèces	E1	E2	E3	E4
Pipistrelle commune	0	0	2 (26/09/2024)	0

Le bilan fait donc état de 2 cas de collision d'espèces de chiroptère appartenant à une seule espèce : la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*). Elle fait partie du cortège sur lequel les parcs éoliens ont habituellement une incidence (Heitz, C., & Jung, L. ; 2016). Une seule éolienne est concernée par cette mortalité de chauve-souris, l'éolienne E3. Les collisions font suite à un dysfonctionnement de l'asservissement qui a été immédiatement corrigé.

COMPARAISON AVEC D'AUTRES SITES EOLIENS

Ci-dessous sont présentés les résultats des suivis de la mortalité pour des parcs éoliens localisés dans le même secteur géographique pour donner un ordre d'idée :

Tableau 25 : Comparaison de la mortalité avec d'autres parcs
(En jaune : parc éolien des Monts)

Site	Département	Année du suivi	Nombre de passages	Nombre d'éoliennes	Nombre de cas de mortalité recensés		Estimation de la mortalité par éolienne et par an (moyenne Huso/Jones/Erickson)		Référence de l'étude
					Oiseaux	Chiroptères	Avifaune (12 mois)	Chiroptère (8 mois)	
Les Monts	61	2023	24	4	3	2	7	5,57	CERA Environnement
Vents de Rânes	61	2020	20	11	4	2	4,43	1,49	Dervenn
Vents de Rânes	61	2019	24	11	10	23	8,27	12,81	Dervenn
Fontenai-sur-Orne	61	2018	16	5	2	1	13,64		Atlam Environnement

Au niveau du nombre de cas recensés lors du suivi on constate que ceux du parc des Monts sont légèrement inférieurs à la moyenne. Après calcul des estimations de la mortalité, les résultats pour le parc de Monts sont là aussi inférieurs à la moyenne des 3 autres parcs malgré des paramètres influençant grandement leurs résultats.

2.5.3.5. SUIVI DE L'ACTIVITE DES CHAUVES-SOURIS EN ALTITUDE -2024

Un suivi de l'activité des chauves-souris à hauteur de moyeu du parc en exploitation de Des Monts situé sur la commune de Moulins-sur-Orne dans le département de l'Orne (61) a été confié au bureau d'études OUEST AM' sur la période de mai à octobre 2024.

Le suivi acoustique a mis en évidence la présence d'au moins 5 espèces de chiroptères (Figure 8). Parmi ces espèces, la Noctule de Leisler représente l'essentiel de l'activité (955 secondes cumulées) et la Pipistrelle commune arrive au second rang (446 secondes cumulées) suivie par la Pipistrelle de Kuhl (254 secondes cumulées). La Noctule commune a une activité plus faible (83 secondes cumulées). La Pipistrelle de Nathusius a l'activité la plus faible avec seulement 56 secondes d'activité.

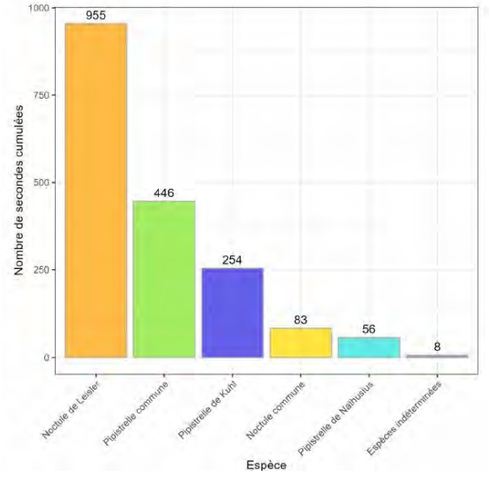


Figure 8 : Extrait du suivi en hauteur du parc des Monts, Ouest Am 2024 - activité en secondes cumulées par espèce sur l'ensemble du suivi 2024

L'activité par mois montre qu'août représente l'essentiel de l'activité. L'activité est hétérogène sur toute la période d'enregistrement (Figure 6). L'activité est faible jusqu'à la semaine 31 où un pic d'activité est observé pour la Pipistrelle commune et la Noctule de Leisler. L'activité diminue à nouveau jusqu'à la semaine 35 où un second pic d'activité est observé pour ces mêmes espèces. L'activité diminue ensuite des semaine 36 à 42.

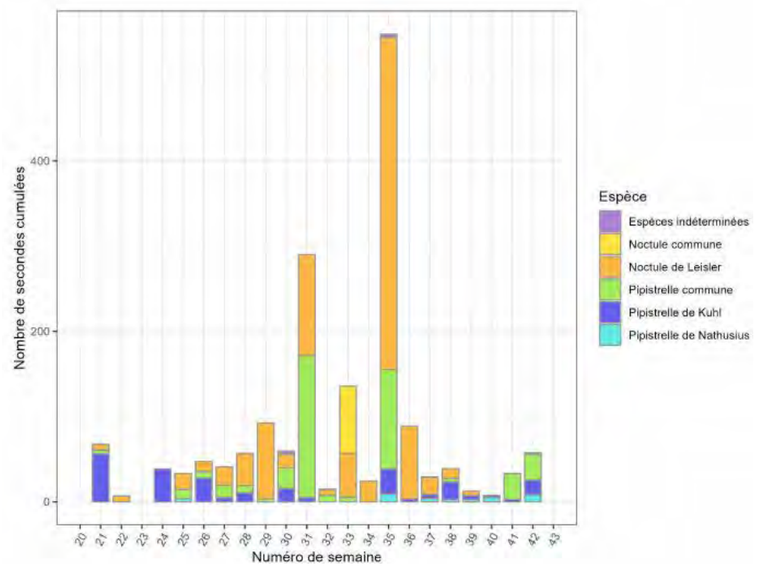


Figure 9 : Extrait du suivi en hauteur du parc des Monts - activité par semaine sur l'ensemble du suivi 2024 - Ouest Am 2024

Sur l'ensemble de la période d'enregistrement, les chauves-souris ont été actives à partir de 19h30 jusqu'à 5h30 avec une activité concentrée en début de nuit (21h00 à 00h30). L'activité horaire détaillée met en évidence que celle-ci est plus marquée en milieu et fin de nuit de mai et août puis en début de nuit en septembre-octobre.

En comparant l'activité moyenne du site à celles des sites de référence suivis par Ouest Am' entre 2020 et 2023, les niveaux d'activité peuvent être évalués pour l'ensemble des chiroptères et par espèce.

Avec une moyenne de 10,7 s, l'activité globale des chiroptères peut être considérée comme faible, puisqu'elle se situe en dessous de la moyenne d'activité et du premier quartile des sites de référence.

Les différentes espèces sont principalement actives sur des plages de valeurs en température différentes (entre 13 et 29°C) et en vitesse de vent similaires (entre 0 et 6 m/s). **Le bureau d'étude Ouest Am conclu que le bridage actuel sur le parc des Monts permet de couvrir 99% des cas d'activité pour les données de 2024**.

2.5.3.6. SUIVI D'ACTIVITE DE L'AVIFAUNE -2024

Un suivi de l'activité de l'avifaune a été réalisé par le bureau d'étude CERA Environnement en 2024 sur le parc des Monts. Au total, 21 sorties d'inventaires ont été réalisées pour suivre les différentes périodes clés du cycle biologique de l'avifaune.

Au moins 73 espèces ont été observées au cours des inventaires sur le parc éolien des Monts dont 55 espèces nicheuses certaines, probables ou possibles sur le secteur (zone d'étude ou bien dans un rayon de quelques kilomètres autour).

Parmi ces 55 espèces nicheuses potentielles, le cortège dominant est celui composé d'espèces nichant dans les milieux fermés du secteur (boisements et bosquets). Globalement, elles sont communes ou assez communes en France et dans la région, mais plusieurs espèces remarquables appartenant à ce cortège ont été relevées, comme le Verdier d'Europe (nicheur probable au sein des habitats arborés) ou le Coucou gris (nicheur possible).

Le second cortège important de la zone d'étude est celui nichant dans les milieux semi-ouverts (bocages, haies, vergers, jardins, parcs), regroupant le plus d'espèces patrimoniales : le Bruant jaune (nicheur probable), le Chardonneret élégant (nicheur possible), le Faucon crécerelle (nicheur possible), la Linotte mélodieuse (nicheuse probable) et le Tarier pâtre (nicheur possible).

Le troisième cortège le plus représenté est celui des milieux ouverts (labours, cultures intensives, friches, jachères, prairies pâturées, vignes), habitats bien représentés sur le secteur étudié. Plusieurs espèces patrimoniales rattachées à ce cortège y ont été inventoriées : **le Busard Saint-Martin (non nicheur sur le secteur du parc éolien** mais le fréquentant en transit et en prospection alimentaire) ; la Perdrix rouge définie comme nicheuse possible ; l'Alouette des champs (nicheuse probable) ; le Bruant proyer considéré comme nicheur possible.

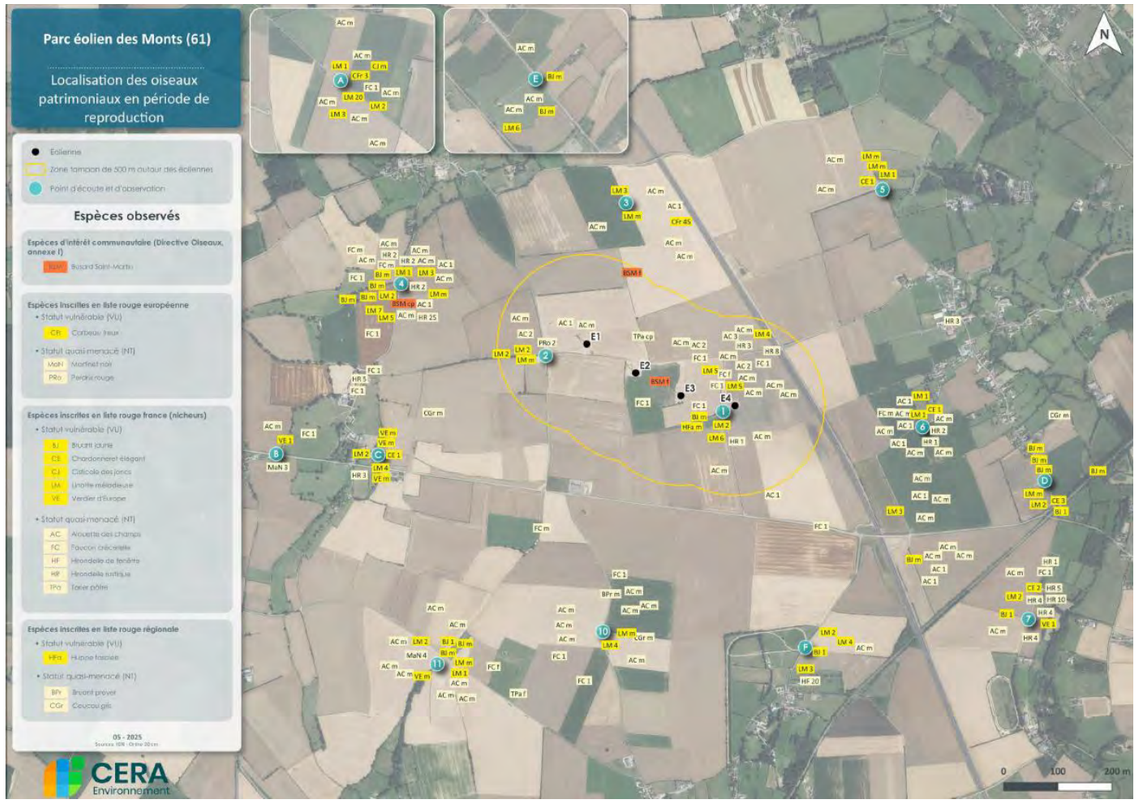


Figure 10 : Synthèse des oiseaux patrimoniaux nicheurs dans le secteur du parc éolien des Monts - Ouest Am 2024

Plusieurs espèces ont également été observées en transit ou en stationnement internuptiaux, 17 espèces en halte migratoire, 10 espèces en hivernage et 23 espèces en migration active. À ces périodes biologiques de l'année ces espèces ont été contactées majoritairement en vol ou en stationnement au sein du bocage. Les flux constatés en migration active sont globalement fort en période postnuptiale à très faibles en période prénuptiale et **diffus sur le secteur géographique**.

2.5.3.7. SUIVI DE MORTALITE – 2024

Sur l'année 2024, aucune mortalité de chiroptères n'a été constatée durant les investigations réalisées par le bureau d'étude CERA Environnement. Un nouveau suivi est en cours en 2025-2026 avec le même protocole que l'année 2024, **les premiers résultats montrent une absence de cas de mortalité jusqu'à présent**. Ces résultats montrent la pertinence des mesures d'évitement et de réduction mis en place sur le parc des Monts exploité par IEL Exploitation.

Concernant l'avifaune, seuls des restes fragmentaires de 3 pigeons ramier et d'une espèce non identifiée (probablement également un pigeon ramier) ont été constatés en juin 2024.

Ces 4 restes fragmentaires appartiennent à une espèce qui, bien qu'inscrite à la directive Oiseaux, **est chassable** (Pigeon Ramier- Arrêté du 26 juin 1987 modifié fixant la liste des espèces de gibier dont la chasse est autorisée). La population nicheuse de cette espèce, classée « **En amélioration** », est comprise entre 2 500 0000 et 3 500 000 couples en France métropolitaine.

2.6. LA SYNTHESE DES RECHERCHES BIBLIOGRAPHIQUES

Les recherches bibliographiques ont permis d'identifier 24 sites des Conservatoires d'Espaces Naturels, 14 ENS et 9 APPB. Parmi ces zonages, certains sont situés à moins de 1 km de la ZIP, dont notamment l'ENS « Vallée de l'Orne et marais de Grogny » situé à 25 mètres, qui est composé de prairies humides.

L'aire d'étude immédiate recoupe le PNR Normandie-Maine ainsi que la ZSC « Haute vallée de l'Orne et ses affluents », notamment définie par des prairies humides et des marais.

Il y a également plusieurs sites dans l'aire d'étude rapprochée (10 km) et éloignée (20 km) tels que la RNN du Coteau de Mesnil Soleil, la RNR du Site géologique de Normandie-Maine, 9 sites Natura 2000, 63 ZNIEFF de type 1 et 11 de type 2, 24 sites des Conservatoires d'Espaces Naturels, 14 ENS et 9 APPB. Parmi les espèces déterminantes, ce sont des espèces inféodées notamment aux milieux humides, aux landes et qui pourraient être amenées à fréquenter les habitats de la ZIP qui sont similaires. Elle pourra également être utilisée par différentes espèces de chiroptères présentes dans le secteur.

De plus, la ZIP n'est comprise dans aucun réservoir de biodiversité ni de corridor écologique, qui sont des zones à enjeux de continuité écologique. Le site ne joue donc pas de rôle dans la trame verte et bleue. Il se situe tout de même à proximité de zones pouvant être favorable au déplacement, avec des éléments de la trame verte et bleue (réservoirs de milieux boisés et ouverts, prairies humides, réservoirs et corridors de cours d'eau).

Enfin, les suivis post-implantation de trois parcs éoliens situés au sein de grandes cultures et à proximité de la ZIP du projet nous fournissent des informations complémentaires sur les activités de l'avifaune et des chiroptères ainsi que sur la mortalité des parcs dans ce secteur de l'Orne. Ainsi, une activité moyenne à forte d'espèces sensibles de chiroptères (Noctule de Leisler, pipistrelles et sérotines) est à noter sur le parc des Ballendaux à Fontenai-sur-Orne, situé à 4 km au sud de la ZIP étudiée ici, ainsi que sur le parc des Monts, à Moulins-sur-Orne, situé à 400 m de la ZIP. En ce qui concerne la mortalité, celle-ci semble fortement limitée grâce à des mesures de bridage sur les trois parcs étudiés ici.

3. LE CALENDRIER DES INVENTAIRES EFFECTUES

Tableau 26 : Calendrier des inventaires réalisés sur le projet

Date	Conditions climatiques	Durée	Groupes inventoriés	Personnes présentes
22-23/ 09/2022	T=12°C, V=5 km/h, CN= 6/8	1 journée + 1 soirée	Avifaune migratrice + Reptiles+ Entomofaune + Chiroptères	Mathilde NOUVIAN
12-13/ 10/2022	T=11/14°C, V=3/11 km/h, CN= 8/8	1 journée + 1 soirée	Avifaune migratrice + Chiroptères	Mathilde NOUVIAN
25-26/ 10/2022	T=16/18°C, V=10 km/h, CN= 7/8	1 journée + 1 soirée	Avifaune migratrice + +Chiroptères	Mathilde NOUVIAN
24/11/2022	T=8/11°C, V=20 km/h, CN= 8/8	1 journée	Avifaune migratrice + Mammifères terrestres	Mathilde NOUVIAN
14/12/2022	T=-1°C, V=10/15 km/h, CN= 8/8	1 journée	Avifaune hivernante + Gîtes Chiroptères+ traces de Saproxylophage	Mathilde NOUVIAN
12/01/2023	T=10°C, V=20/30 km/h, CN= 8/8	1 journée	Avifaune hivernante	Mathilde NOUVIAN
23/01/2023	T=1°C, V=5 km/h, CN= 8/8	1 journée	Sondages pédologiques	Johann MANCEAU
16/02/2023	T=10°C, V=5/20 km/h, CN= 8/8	1 journée	Avifaune migratrice + Mammifères terrestres	Remi CARPENTIER
30/03/2023	T=15°C, V=25/40 km/h, CN= 4 - 7/8	1 journée	Avifaune migratrice et nicheuse + Amphibiens + Mammifères terrestres	Mathilde NOUVIAN
13/04/2023	T=11°C, V=17 km/h, CN= 4/8	1 journée + 1 soirée	Avifaune migratrice et nicheuse + Amphibiens + Flore et habitat + Chiroptères	Mathilde NOUVIAN Clarisse OLIVIER
27/04/2023	T=9/15°C, V=15 km/h, CN= 4/8	1 journée + 1 soirée	Avifaune nicheuse + Insectes + Reptiles+ Chiroptères	Mathilde NOUVIAN
15-16/ 05/2023	T=6/14°C, V=6 /16 km/h, CN= 1- 8/8	1 journée + 1 soirée	Avifaune nicheuse + Insectes+ Reptiles+ Chiroptères	Mathilde NOUVIAN
23-24/ 05/2023	T=9/20°C, V=11/22 km/h, CN= 2-4/8	1 journée + 1 soirée	Insectes + Mammifères terrestres + Flore et habitats + Chiroptères	Mathilde NOUVIAN Clarisse OLIVIER
26-27/ 06/2023	T=18°C, V=10 km/h, CN= 8/8	1 journée + 1 soirée	Avifaune nicheuse + Insectes+ Chiroptères	Mathilde NOUVIAN
07-08/ 07/2023	T=14°C, V=20 km/h, CN= 1/8	1 journée + 1 soirée	Avifaune nicheuse + Insectes+ Flore et Habitat + Chiroptères	Mathilde NOUVIAN Clarisse OLIVIER
19-20/ 07/2023	T=13°C, V=30 km/h, CN= 7/8	1 journée + 1 soirée	Avifaune nicheuse Avifaune nicheuse + Insectes+ Chiroptères	Mathilde NOUVIAN
29-30/ 08/2023	T=13°C, V=30 km/h, CN= 7/8	1 journée + 1 soirée	Avifaune migratrice+ Reptiles+ Entomofaune + Chiroptères	Mathilde NOUVIAN
18/04/2024	T=17°C, V=5 km/h, CN= 2/8	1 journée	Sondages pédologiques	Johann MANCEAU

T = température ; V = vent ; CN = couverture nuageuse

4. LES STATUTS DE BIOEVALUATION (PROTECTION ET CONSERVATION)

4.1. LES STATUTS DE PROTECTION

4.1.1. DIRECTIVE HABITATS FAUNE FLORE

La directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 concerne la conservation des habitats naturels, de la faune et de la flore sauvages.

- **Annexe I** : Types d'habitats naturels d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation.
- **Annexe II** : Espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation.
- **Annexe IV** : Espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte.
- **Annexe V** : Espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion.

4.1.2. DIRECTIVE OISEAUX

La directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009 liste les espèces d'oiseaux sauvages bénéficiant d'une protection au niveau européen.

- Les espèces mentionnées à **l'annexe I** font l'objet de mesures de conservation spéciale concernant leur habitat, afin d'assurer leur survie et leur reproduction dans leur aire de distribution.
- Les espèces énumérées à **l'annexe II partie A**, peuvent être chassées dans la zone géographique et terrestre d'application de la directive.
- Les espèces énumérées à l'**annexe II partie B**, peuvent être chassées seulement dans les Etats membres pour lesquelles elles sont mentionnées.
- Pour les espèces visées à l'**annexe III partie A**, la vente, le transport pour la vente, la détention pour la vente ainsi que la mise en vente des oiseaux vivants et des oiseaux morts ainsi que de toute partie ou de tout produit obtenu à partir de l'oiseau ne sont pas interdits, pour autant que les oiseaux aient été licitement tués ou capturés ou autrement licitement acquis.
- Les États membres peuvent autoriser sur leur territoire, pour les espèces mentionnées à l'**annexe III, partie B**, les activités décrites au paragraphe précédent et à cet effet prévoir des limitations, pour autant que les oiseaux aient été licitement tués ou capturés ou autrement licitement acquis.

4.1.3. PROTECTION NATIONALE

4.1.3.1. LA FLORE ET LES HABITATS

Arrêté du 20 janvier 1982 fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire. Lequel a été modifié à trois reprises : par l'arrêté du 31 août 1995, par celui du 14 décembre 2006 et par celui du 23 mai 2013.

- **Article 1**

Afin de prévenir la disparition d'espèces végétales menacées et de permettre la conservation des biotopes correspondants, sont interdits, en tout temps et sur tout le territoire métropolitain, la destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement, le colportage, l'utilisation, la mise en vente, la vente ou l'achat de tout ou partie des spécimens sauvages des espèces citées à l'annexe I du présent arrêté.

Toutefois, les interdictions de destruction, de coupe, de mutilation et d'arrachage, ne sont pas applicables aux opérations d'exploitation courante des fonds ruraux sur les parcelles habituellement cultivées.

- **Article 2**

Aux mêmes fins, il est interdit de détruire tout ou partie des spécimens sauvages présents sur le territoire national, à l'exception des parcelles habituellement cultivées, des espèces inscrites à l'annexe II du présent arrêté.

4.1.3.1. LES ZONES HUMIDES

La préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides est l'un des objectifs principaux de la Loi sur l'eau du 3 janvier 1992. Elle représente ainsi le point de départ de la prise en compte des zones humides dans la législation française à travers l'application de la nomenclature eau.

Cette loi, rénovée par la Loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006, introduit la notion de mode de gestion dite « équilibrée » de la ressource en eau. Cette gestion implique de veiller à la bonne répartition de la ressource entre les différents usages, mais aussi de s'assurer de sa préservation à long terme, qu'il s'agisse de l'eau à proprement parler ou des milieux aquatiques associés.

L'article L. 211-1 du Code de l'environnement définit les zones humides. L'article L. 211-1-1 quant à lui précise que « La préservation et la gestion durable des zones humides […] sont d'intérêt général ». L'objectif général de l'article L. 211-1 est décliné à l'échelle des bassins hydrographiques dans les SDAGE, et le cas échéant dans les SAGE pour des bassins versants ou sous-bassins versants.

La loi indique que tous projets d'installations, d'ouvrages, de travaux et d'activités *(IOTA)* ayant une influence sur l'eau ou le fonctionnement des milieux aquatiques sont soumis à deux régimes délivrés par la police de l'eau. La rubrique 3.3.1.0 de l'article R. 214-1 du code de l'environnement rappelle que tout assèchement, mise en eau, imperméabilisation et remblai de zones humides ou de marais est réglementé.

De plus, sont soumis à autorisation ou à déclaration les projets « entraînant des prélèvements sur les eaux superficielles ou souterraines, restitués ou non, une modification du niveau ou du mode d'écoulement des eaux… » (Article L. 214-1 du code de l'Environnement).

4.1.3.2. LES OISEAUX

Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des Oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire.

Pour les espèces d'oiseaux citées à **l'article 3** de cet arrêté :

I. – Sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps :

- la destruction intentionnelle ou l'enlèvement des œufs et des nids ;
- la destruction, la mutilation intentionnelle, la capture ou l'enlèvement des oiseaux dans le milieu naturel ;
- la perturbation intentionnelle des oiseaux, notamment pendant la période de reproduction et de dépendance, pour autant que la perturbation remette en cause le bon accomplissement des cycles biologiques de l'espèce considérée.

II. – Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent 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.

III. – Sont interdits sur tout le territoire national et en tout temps la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation commerciale ou non des spécimens d'oiseaux prélevés.

4.1.3.3. LES MAMMIFERES

Arrêté du 23 avril 2007, modifié par l'arrêté du 15 septembre 2012, fixant la liste des Mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

- **Article 2** : Pour les espèces de Mammifères citées à cet article :

I. – Sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel.

II. – Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente, ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants, la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent 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.

III. – Sont interdits sur tout le territoire national et en tout temps la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation commerciale ou non, des spécimens de mammifères prélevés.

4.1.3.4. LES AMPHIBIENS ET REPTILES

Arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des Amphibiens et des Reptiles protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection.

- Pour les espèces d'amphibiens et de reptiles inscrites à **l'article 2** de cet arrêté :

I. - Sont interdits, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps : la destruction ou l'enlèvement des œufs et des nids, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement des animaux ; la perturbation intentionnelle des animaux, pour autant que la perturbation remette en cause le bon accomplissement des cycles biologiques de l'espèce considérée.

II. - Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants, la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent 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.

III. - Sont interdits, sur tout le territoire national et en tout temps, la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation, commerciale ou non, des spécimens prélevés.

- Pour les espèces d'amphibiens et de reptiles inscrites à **l'article 3** de cet arrêté :

I. - Sont interdits, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps, la destruction ou l'enlèvement des œufs et des nids, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement des animaux ; ainsi que la perturbation intentionnelle des animaux, pour autant que la perturbation remette en cause le bon accomplissement des cycles biologiques de l'espèce considérée.

II. - Sont interdits, sur tout le territoire national et en tout temps, la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation, commerciale ou non, des spécimens prélevés.

- Pour les espèces de reptiles inscrites à **l'article 4** de cet arrêté :

I. - Est interdite, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps, la mutilation des animaux.

II. - Sont interdits, sur tout le territoire national et en tout temps, la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation, commerciale ou non, des spécimens prélevés.

- Pour les espèces d'amphibiens figurant à **l'article 5** de cet arrêté :

I. - Est interdite, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps, la mutilation des animaux.

II. - Sont interdits, sur tout le territoire national et en tout temps, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation, commerciale ou non, des spécimens prélevés.

4.1.3.5. LES INSECTES

Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des Insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

- **Article 2** : Pour les espèces d'Insectes citées à cet article :

I. - Sont interdits, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps, la destruction ou l'enlèvement des œufs, des larves et des nymphes, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel.

II. - Sont interdites, sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent 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.

III. - Sont interdits, sur tout le territoire national et en tout temps, la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation commerciale ou non, des spécimens prélevés.

- **Article 3** : Pour les espèces d'Insectes citées à cet article :

I. - Sont interdits, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps, la destruction ou l'enlèvement des œufs, des larves et des nymphes, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement des animaux.

II. - Sont interdits, sur tout le territoire national et en tout temps, la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation, commerciale ou non, des spécimens prélevés.

4.1.4. PROTECTION REGIONALE

Arrêté du 27 avril 1995 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Basse-Normandie complétant la liste nationale.

- **Article 1**

Afin de prévenir la disparition d'espèces végétales menacées et de permettre la conservation des biotopes correspondants, sont interdits, en tout temps, sur le territoire de la région Basse-Normandie, la destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement, le colportage, l'utilisation, la mise en vente, la vente ou l'achat de tout ou partie des spécimens sauvages des espèces énumérées.

Toutefois, les interdictions de destruction, de coupe, de mutilation et d'arrachage ne sont pas applicables aux opérations d'exploitation courante des fonds ruraux sur les parcelles habituellement cultivées.

4.2. LES STATUTS DE CONSERVATION

4.2.1. LISTES ROUGES FRANÇAISES

Etablies conformément aux critères internationaux de l'UICN, les Listes Rouges nationales dressent des bilans objectifs du degré de menace pesant sur les espèces en métropole et en outre-mer. Elles permettent de déterminer le risque de disparition de notre territoire des espèces végétales et animales qui s'y reproduisent en milieu naturel ou qui y sont régulièrement présentes. Cet état des lieux est fondé sur une solide base scientifique, et élaboré à partir des meilleures connaissances disponibles. Les Listes rouges des espèces menacées en France sont réalisées par le Comité français de l'UICN et le Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN/SPN). Leur élaboration repose sur la contribution d'un large réseau d'experts et associe les établissements et les associations qui disposent d'une expertise et de données fiables sur le statut de conservation des espèces.

Elles sont régulièrement mises à jour par des groupes d'espèces : Flore vasculaire, Orchidées, Oiseaux, Mammifères, Reptiles et Amphibiens, Papillons de jour, Libellules, Poissons d'eau douce.

La Liste rouge des Oiseaux de France métropolitaine attribue un statut de conservation par période de l'année pour la plupart des espèces : en période de reproduction, en période de migration et en période d'hivernage.

Pour l'ensemble des groupes faunistiques, les espèces sont classées par catégories définies dans le tableau suivant.

Tableau 27 : Catégories UICN des listes rouges

Catégorie U.I.C.N		
Espèces menacées de disparition de métropole	RE	Espèce disparue de métropole
	CR	En danger critique d'extinction
	EN	En danger
	VU	Vulnérable
	NT	Quasi-menacée
	DD	Données insuffisantes
	LC	Préoccupation mineure
	NA	Non applicable
	NE	Non évaluée

4.2.2. LISTES ROUGES REGIONALES

Ces listes ont été rédigées par des coordinations régionales s'appuyant sur des experts scientifiques et structures locales (associations, réserves naturelles, ONCFS, Parcs naturels régionaux). A l'instar des listes rouges nationales, les listes régionales dressent des bilans sur les degrés de menace et donc priorité de conservation à l'échelle régionale pour les espèces étudiées. Voici les listes prises en compte dans le cas du présent dossier :

- Liste rouge de la flore vasculaire de Basse-Normandie (2016),
- Liste rouge des Odonates de Normandie (2022),
- Liste rouge des Orthoptères, Mantes et Phasmes de Normandie (2022),
- Liste rouge des Rhopalocères et Zygènes de Normandie (2022),
- Liste rouge des Oiseaux nicheurs de Basse-Normandie (2012),
- Liste rouge des Oiseaux migrateurs de Basse-Normandie (2012),
- Liste rouge des Oiseaux hivernant de Basse-Normandie (2012),
- Liste rouge des Mammifères Normandie (2022),
- Liste des Amphibien de Normandie (2022),
- Liste rouge des Reptiles de Normandie (2022).

4.2.3. ESPECES DETERMINANTES ZNIEFF

Même s'il ne s'agit que de porters à connaissance, les listes des espèces déterminantes des ZNIEFF continentales ont pour but de constituer un outil d'aide à la décision dans le cadre de l'élaboration des inventaires et de la gestion des milieux.

Elles n'ont pas de caractère réglementaire mais constituent un indicateur intéressant en termes de priorité pour les prospections de terrain visant à améliorer la connaissance du statut des espèces et à localiser des stations à préserver et gérer.

4.2.4. ZONES HUMIDES

En 2012, le Ministère en charge de l'environnement met en place la directive ERC (Eviter-Réduire-Compenser). Celle-ci a pour objectif d'éviter les atteintes à l'environnement, de réduire celles qui n'ont pu être suffisamment évitées et de compenser les effets notables qui n'ont pu être ni évités, ni suffisamment réduits.

Cette directive s'applique à tous les projets et programmes soumis à évaluation environnementale ainsi qu'aux projets soumis à diverses procédures au titre du Code de l'environnement (autorisation environnementale, dérogation à la protection des espèces, évaluation des incidences Natura 2000, etc.).

Les SDAGE et les SAGE précisent les modalités d'application de cette Directive associées aux zones humides.

SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DE L'EAU (SDAGE)

Les SDAGE sont élaborés sur chacun des six grands bassins hydrographiques métropolitains. Réalisés par le comité de bassin, ils fixent les orientations fondamentales pour une gestion équilibrée de la ressource en eau. D'une portée juridique importante, ce document d'orientation s'impose aux décisions de l'État en matière de police des eaux, notamment des déclarations d'autorisation administrative (rejets, urbanismes…) ; de même qu'il s'impose aux décisions des collectivités et établissements publics. La Directive Cadre Européenne (DCE) sur l'eau a renforcé cet outil, en confirmant la nécessité d'une gestion et d'une planification par bassin.

Le projet est concerné par le SDAGE Seine-Normandie 2022-2027, dont plusieurs orientations et dispositions visent la préservation des zones humides. Le projet est principalement concerné par l'**orientation fondamentale OF1 – Pour un territoire vivant et résilient : des rivières fonctionnelles, des milieux humides préservés et une biodiversité en lien avec l'eau restaurée** ; donc voici les orientations et dispositions relatives aux zones humides.

Extraits des dispositions du SDAGE Seine-Normandie en faveur des zones humides	
Orientation	Disposition
Orientation 1.1 Identifier et préserver les milieux humides et aquatiques continentaux et littoraux et les zones **d'expansion des crues**,	1.1.1 : Identifier et préserver les milieux humides dans les documents régionaux de planification
	1.1.2 : Cartographier et protéger les zones humides dans les documents d'urbanisme
	1.1.3 : Protéger les milieux humides et les espaces contribuant à limiter le risque d'inondation par débordement de cours d'eau ou par submersion marine dans les documents d'urbanisme

Extraits des dispositions du SDAGE Seine-Normandie en faveur des zones humides	
Orientation	Disposition
pour assurer la prérennité de leur fonctionnement	1.1.4 : Cartographier les milieux humides, protéger et restaurer les zones humides et la trame verte et bleue dans les SAGE
	1.1.5 : Gérer et entretenir les milieux humides de manière durable et concertée afin de préserver leurs fonctionnalités, la diversité des habitats et des espèces associés
	1.1.6 : Former les élus, les porteurs de projets et les services de l'Etat à la connaissance des milieux humides en vue de faciliter leur préservation et la restauration des zones humides
Orientation 1.3 Eviter avant de réduire, puis de compenser (séquence ERCà **l'atteinte aux zones** humides et aux milieux aquatiques afin de stopper leur disparition et leur dégradation	1.3.1 : Mettre en œuvre la séquence ERC en vue de préserver la biodiversité liée aux milieux humides des altérations dans les projets d'aménagement
	1.3.2 : Accompagner la mise en œuvre de la séquence ERC sur les compensations environnementales
	1.3.3 : Former les porteurs de projets, les collectivités, les bureaux d'études à la séquence ERC

L'orientation 1.3 rappelle alors 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. »*

La disposition 1.3.1 précise qu'*« en cas d'effets résiduels du projet, l'autorité administrative s'assure que les maîtres d'ouvrages :*

- *Respectent l'équivalence fonctionnelle des zones humides en utilisant de préférence la méthode d'évaluation des fonctionnalités du « guide de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides » ;*
- *Réalisent la compensation en priorité sur des milieux déjà altérés (artificialisés drainés, remblayés, ...) afin de maximiser les gains de fonctionnalité et en dehors des terres agricoles sauf si les propriétaires et exploitants y consentent ;*
- *Compensent au plus proche des masses d'eau impactées à hauteur de 150 % de la surface affectée, au minimum ;*
- *Compensent à hauteur de 200 % de la surface affectée, au minimum, si la compensation s'effectue en dehors de l'unité hydrographique impactée ;*
- *Réalisent des mesures de compensation de qualité dont le suivi dans le temps démontre leur fonctionnalité ;*
- *Veillent à ce qu'une même surface géolocalisée de compensation ne soit pas comptabilisée plusieurs fois.*

Les conditions précitées s'appliquent ***de façon cumulative****. Comme mentionné par l'article L 163-1 du Code de l'environnement,* ***si les atteintes liées au projet ne peuvent être ni évitées, ni réduites, ni compensées de façon satisfaisante, celui-ci n'est pas autorisé en l'état.***

SCHEMA D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DE L'EAU (SAGE)

Les schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) sont des documents de planification élaborés de manière collective, dans les sous-bassins, pour un périmètre hydrographique cohérent d'un point de vue physique et socio-économique (bassin versant, nappe d'eau souterraine, zone humide, estuaire…). Les SAGE fixent des objectifs pour l'utilisation, la mise en valeur et la protection de la ressource.

La zone d'implantation potentielle est concernée par le SAGE Orne amont, dont le règlement a été adopté par le Commission Locale de l'Eau le 15 octobre 2015. Le SAGE ne fixe pas de modalités particulières concernant les zones humides autour du projet, c'est donc le SDAGE Seine-Normandie qui s'applique.

4.3. LA PATRIMONIALITE DES ESPECES

Le Guide de l'étude d'impact pour les projets éoliens (MTE, 2020) indique que « *Dans les études d'impact, l'identification des espèces à traiter avec attention contribue à la caractérisation des enjeux écologiques, utilisés pour la caractérisation des impacts. Parmi les statuts permettant d'identifier les espèces traitées avec attention, la distinction entre espèces protégées et espèces d'intérêt écologique, est importante. Les espèces présentant des enjeux écologiques (ou « espèces d'intérêt écologique ») sont généralement des espèces possédant des statuts de rareté ou de menace particuliers (espèces assez rares, rares, quasi-menacées, vulnérables, en danger, etc.) signalées dans les listes rouges et atlas des espèces menacées... »*

Les espèces dites d'intérêt écologique sont ici appelées espèces patrimoniales. Conformément au guide de l'étude d'impact, la patrimonialité d'une espèce a donc été définie selon plusieurs outils de bioévaluation. Il a ici été décidé de considérer une espèce comme patrimoniale lorsqu'elle remplit au moins un des critères suivants :

- Elle est protégée en France (sauf pour l'avifaune) ;
- Elle est inscrite à l'annexe I de la directive européenne Oiseaux ;
- Elle est inscrite à l'annexe II de la directive Habitats-Faune-Flore ;
- Elle est l'objet d'un Plan national d'actions ;
- Elle est menacée ou quasi-menacée (CR, EN, VU, NT) sur la Liste rouge régionale ;
- Elle est menacée (CR, EN, VU) sur la Liste rouge nationale ;

De plus, dans le contexte d'un projet éolien et conformément au guide de l'étude d'impact sur les parcs éoliens, les espèces présentant une sensibilité forte à la mortalité par collision avec des pales d'éoliennes sont également considérées comme patrimoniales dans le chapitre consacré à la vulnérabilité à l'éolien.

5. LA FLORE ET LES HABITATS

5.1. LA METHODOLOGIE DES INVENTAIRES

5.1.1. LA FLORE

Les inventaires floristiques se déroulent sur plusieurs périodes. L'objectif est d'obtenir des résultats d'inventaires les plus exhaustifs possibles. La première période correspond à la reprise de la végétation après la saison hivernale, pour identifier les espèces les plus précoces. Elle est suivie par la période printanière, avec des prospections où le développement de la végétation est à son paroxysme, et le plus représentatif des milieux présents. Enfin, les espèces les plus tardives sont relevées en fin d'été pour compléter la liste.

Lors des passages réalisés entre le 13 avril et le 08 juillet 2023, des inventaires les plus exhaustifs possibles ont été réalisés sur les parcelles présentant a priori des habitats naturels ou semi-naturels. Les parcelles ciblées sont situées à l'intérieur de l'aire d'étude immédiate.

Sur chaque parcelle échantillonnée, les relevés floristiques ont été faits sur des surfaces variables, le plus souvent homogènes. Le nombre d'espèces inventoriées indique la diversité spécifique d'un milieu et les plus dominantes par type de milieux ont été prises en compte pour faciliter, a posteriori, la détermination des habitats naturels.

De plus, l'analyse des relevés provenant de l'étude de terrain a permis de mettre en évidence le statut patrimonial des espèces rencontrées (statuts de protection et de conservation, de rareté, espèces déterminantes ZNIEFF).

5.1.2. LES HABITATS

La détermination des habitats à l'échelle de l'aire immédiate découle donc directement de l'inventaire des espèces floristiques. Ils ont été caractérisés selon la classification EUNIS, conformément à la définition présentée dans ce guide de référence : « un habitat est un espace caractérisé premièrement par ses particularités physiques (topographie, physionomie des plantes ou animaux, caractéristiques du sol, climat, qualité de l'eau, etc.) et secondairement par les espèces de plantes et d'animaux qui y vivent » (Louvel et al, 2013).

Le système de classification est donc basé sur des attributs physionomiques et physiques, associés à quelques critères floristiques. Plus précisément, lors de l'étude de terrain, l'utilisation des parcelles est tout d'abord notée afin d'identifier l'occupation du sol (cultures, boisements, prairies pâturées, landes, mare…) ainsi que la physionomie de l'habitat (par exemple présence d'une strate herbacée, arborée, ou arbustive plus ou moins développée en sous-bois…). Ensuite, le cortège des espèces végétales présentes est relevé, chaque espèce dominante sur la surface homogène concernée est notifiée, et ce procédé est repris pour chaque type de milieux différents. Ainsi, à partir de la diversité spécifique, des espèces les plus abondantes, de l'occupation du sol et de la hauteur de la végétation, l'habitat naturel correspondant est identifié, selon les codes de la classification EUNIS (cf. figure ci-contre).

De plus, la correspondance avec la typologie Natura 2000 a été mise en avant lorsque des habitats d'intérêt communautaire (Annexe I de la directive Habitats Faune Flore) ont été identifiés.

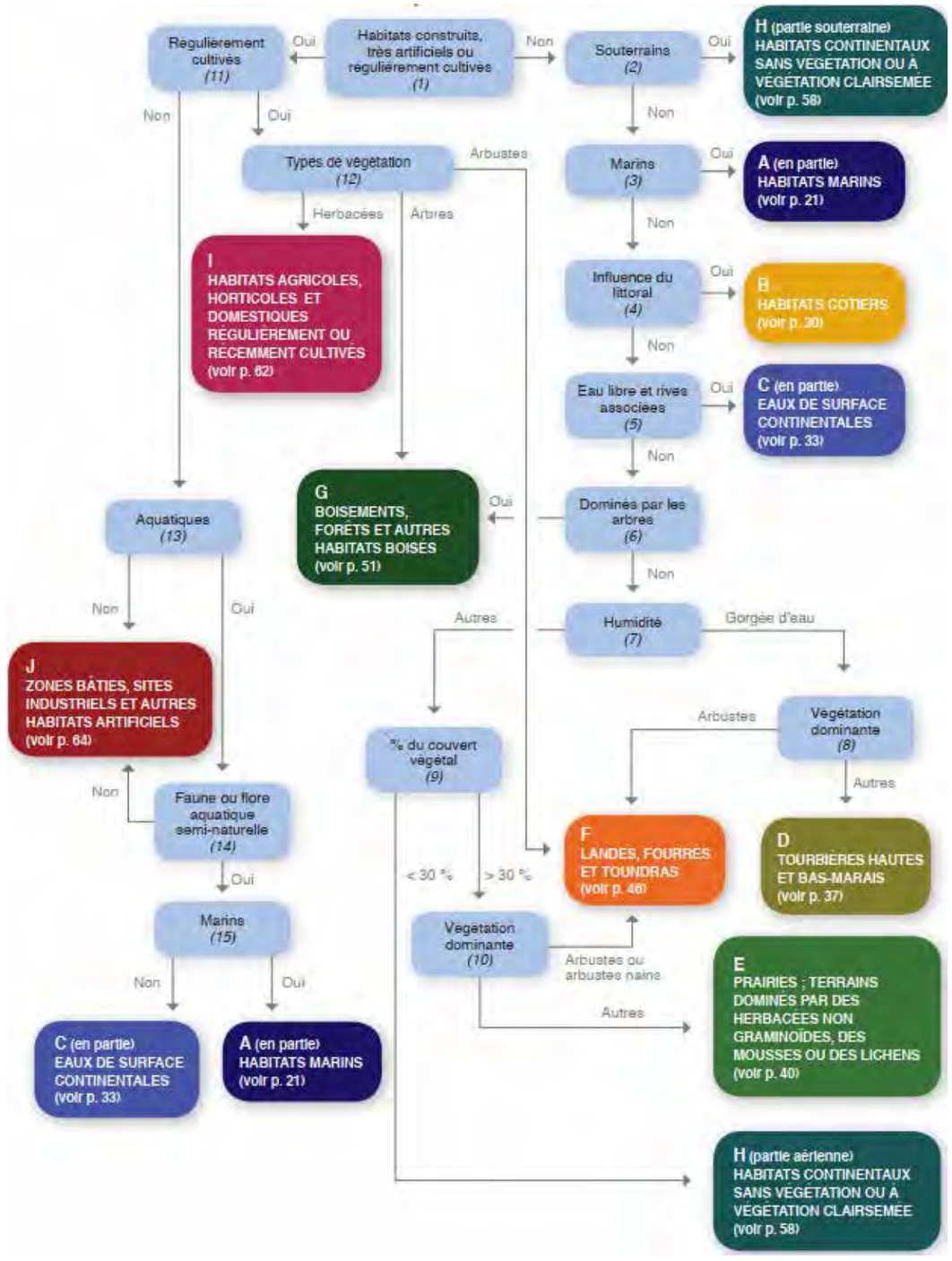


Figure 11 : Diagramme de détermination des habitats selon la classification EUNIS (Louvet et al, 2013)

Enfin, l'inventaire des haies a quant à lui été réalisé à vue sur la base de la typologie établie par le Pôle Bocage de l'ONCFS.

Tableau 28 : Typologie des haies inventoriées

Type de haie	Caractéristiques	Code ONCFS
Lisière enherbée avec clôture	Bordures de parcelles clôturées présentant une strate herbacée et parfois une strate arbustive basse discontinue	H2
Haie relictuelle	Anciennes haies dépérissant, discontinues et souvent intra-parcellaires	H3
Alignement arboré et arbres isolés	Haies ou arbres isolés présentant uniquement une strate arborée	H4
Haie basse	Haies taillées en sommet et façades ou haies arbustives basses (ex : haie de ronces)	H5
Haie arbustive haute	Haies vives sans ou avec très peu de strate arborée	H6
Haie multistrates	Haie présentant à la fois des strates herbacée, arbustive et arborée	H7
Haie récente	Haies nouvellement implantées	H8
Haie urbaine, mur vert	Haies souvent mono spécifiques sans végétaux locaux (ex : thuyas ou lauriers)	H9

5.2. LES RESULTATS CONCERNANT LA FLORE ET LES HABITATS

5.2.1. LA FLORE

L'aire d'étude immédiate s'inscrit dans un contexte d'agriculture intensive. Au sein de ces espaces, les pratiques culturales et les traitements phytosanitaires influencent l'expression spontanée de la flore et tendent à réduire la diversité spécifique.

Le cortège floristique spontané se développe principalement sur les marges et les angles des parcelles où les espèces échappent partiellement aux épandages d'herbicides par tracteur. Les espèces qui se maintiennent ainsi dans ses grands espaces agricoles sont les plus ubiquistes et probablement les plus résistantes aux herbicides, parmi lesquelles la Capselle bourse-à-pasteur (Capsella bursa-pastoris), le Gaillet gratteron (Galium aparine), le Géranium découpé (Geranium dissectum), le Mouron rouge (Lysimachia arvensis), le Coquelicot (Papaver rhoeas), le Séneçon commun (Senecio vulgaris), la Matricaire inodore (Tripleurospermum inodorum) et la Véronique de Perse (Veronica persicaria).

Le cortège floristique restreint des bords de cultures est localement enrichi par les espèces des milieux adjacents.

Le cortège apparaît alors relativement diversifié mais reste sans intérêt écologique notable.

Au total, 71 espèces végétales différentes ont été identifiées au sein de l'aire d'étude immédiate lors de trois passages réalisés entre le 13 avril et le 8 juillet 2023 (voir Tableau 26 - Calendrier des prospections). **La liste complète est disponible en annexe (Annexe 3, page 156).** Cet habitat artificialisé par les pratiques de l'agriculture intensive, commun en Basse-Normandie, accueille une diversité relativement faible et aucune flore patrimoniale. Aucune espèce n'est protégée ou ne présente de statut défavorable (quasi-menacé ou menacé) sur les listes rouges nationale et régionale.

Les haies arbustives accueillent notamment le Noisetier commun (Corylus avellana), le Troène (Ligustrum vulgare) et l'Aubépine (Crataegus monogyna), tandis que les haies multistrates abritent des arbres de hauts-jets tels que le Chêne pédonculé (Quercus robur), l'Érable champêtre (Acer campestre) et le Charme (Carpinus betulus). Dans les milieux ouverts, comme les pâturages, ont été recensées diverses graminées (Poa annua, Poa trivialis, Lolium perenne) ainsi que des espèces herbacées telles que Trifolium repens, Bellis perennis et Ranunculus acris.

Une analyse systématique des statuts de protection et de conservation des espèces recensées a confirmé l'absence de taxon patrimonial. Aucune espèce ne figure parmi les espèces protégées aux niveaux national (arrêté du 20 janvier 1982 modifié) ou régional (arrêté du 27 avril 1995 pour la Basse-Normandie), ni parmi les catégories menacées (CR, EN, VU, NT) des listes rouges nationale et régionale. Aucune espèce déterminante ZNIEFF n'a été observée.

L'ensemble des espèces inventoriées est commun à très commun en Normandie, typique des milieux agricoles et bocagers dominés par les grandes cultures, avec un réseau bocager relictuel. Cette analyse floristique a ainsi permis de caractériser les habitats naturels de l'aire d'étude immédiate et confirme l'absence d'enjeu floristique nécessitant des mesures de conservation particulières.

Aucune espèce floristique ne représente un enjeu sur l'aire d'étude immédiate. Il n'y a pas d'espèces végétales patrimoniales au sein de l'aire d'étude immédiate ni donc de la zone d'implantation potentielle.

5.2.2. LES HAIES

Les haies de l'aire d'étude immédiate ont été classées selon la typologie de l'ONCFS. Finalement, 5 types de haies ont été observés :

- Les haies arbustives basses (H5) ;
- Les haies arbustives hautes (H6), au sein desquelles la strate arbustive est plus développée et des arbres de hauts-jets sont présents en très petit nombre ;
- Les haies multistrates (H7), présentant une strate arborée ainsi qu'une strate arbustive fournie, et éventuellement une strate herbacée ;
- Les haies urbaines / monospécifiques (H9).

Ces types de haies ont des caractéristiques différentes, avec des rôles distincts, et elles vont servir de milieux de vie à une faune diversifiée. Elles sont donc constituées avec des essences différentes. Par exemple, au sein de l'aire d'étude, les haies arbustives sont majoritairement composées de Noisetier commun (*Corylus avellana*), de Troène (*Ligustrum vulgare*) et d'Aubépine (*Crataegus monogyna*). Les haies multistrates vont, elles, être formées par ces mêmes essences arbustives, ainsi que par des arbres de hauts-jets tels que le Chêne pédonculé (*Quercus robur*), l'Erable champêtre (*Acer campestre*) ou le Charme (*Carpinus betulus*).

Un classement des haies peut être établi selon leurs types et leurs intérêts vis-à-vis du projet. En effet, une haie multistrate est plus sensible à la destruction qu'une haie arbustive par exemple, car les espèces végétales y sont plus nombreuses et diversifiées, et elles vont donc être utilisées par une plus grande diversité d'espèces animales.

Tableau 29 : Classement des types de haies observées

Types de haies	Abondance sur le site	Niveau de sensibilité
Haies arbustives (haute ou basse)	Moyennement abondantes	Faible
Haies multistrates	Moyennement abondantes	Modéré
Haies urbaines - monospécifiques	Faiblement abondantes	Faible

5.2.3. LES HABITATS

L'analyse des cortèges floristiques relevés par types de milieux a permis de déterminer les habitats en présence au sein de l'aire d'étude immédiate. Dans la mesure où les habitats sont rarement complets et composés à l'identique de ceux décrits dans la littérature de référence, les habitats ont été déterminés en fonction des cortèges de référence les plus proches.

La typologie des milieux naturels ou semi-naturels présents sur le site d'étude a été établie selon la classification EUNIS. Ils sont présentés dans le tableau ci-dessous et sur la carte en page suivante.

Environ 1,4 % des espèces végétales identifiées sont caractéristiques de zones humides, mais aucun habitat n'est considéré comme tel au sens de la règlementation (selon l'annexe 2- table B - de l'arrêté du 24 juin 2008). Même si l'habitat croisé « C2.3 – Cours d'eau permanents non soumis aux marées, à débit régulier x C3.5 – Berges périodiquement inondées à végétation pionnière et éphémère » possède des caractéristiques de zones humides, lorsqu'un habitat caractéristique de zone humide est en association avec un type d'habitat « non humide », son caractère humide ne peut pleinement s'affirmer. En effet, pour confirmer la présence d'une zone humide, les plantes hygrophiles doivent être dominantes et majoritaires pendant au moins une partie de l'année. Sur ce site, la présence de la végétation hygrophile n'est pas suffisante pour déterminer un habitat typique de zone humide au sens de la réglementation.

Il n'y a pas non plus d'habitat possédant une correspondance Natura 2000 (habitat d'intérêt communautaire).

Grandes cultures

➡ **Code EUNIS habitats : I1.12 – Monocultures intensives de taille moyenne**

L'aire d'étude immédiate s'inscrit dans un contexte d'agriculture intensive. En effet, le maillage bocager, qui se retrouve encore dans la vallée de l'Orne au sud du territoire communal du Goulet et à l'ouest de Montgaroult, a subi, notamment entre l'A88 à l'est, la RD 15 au nord et la RD 215 au sud, un important remembrement pour laisser place à de vastes parcelles de cultures monospécifiques.



Secteur nord – mai 2018



Secteur est – juin 2018

Cet habitat artificialisé par les pratiques de l'agriculture intensive, accueille une diversité relativement faible. Les cultures au sein de l'aire d'étude immédiate présentent de ce fait un très faible intérêt patrimonial.

Milieux humides

➡ **Code EUNIS habitats : C2.3 – Cours d'eau permanents non soumis aux marées, à débit régulier x C3.5 – Berges périodiquement inondées à végétation pionnière et éphémère**

Seule une petite partie du Ruisseau des Pommereux, au sud-ouest de la ZIP, répond à cette catégorie d'habitat.

Friches herbacées

➡ **Code EUNIS habitats : I1.5 – Friches, jachères ou terres arables récemment abandonnées**

L'aire d'étude immédiate intègre une petite parcelle non cultivée établie au cœur des cultures sur laquelle se développe spontanément une végétation de friche herbacée.

Cette formation est composée de graminées sociales et des espèces fleuries caractéristiques du cortège prairial, concurrencées par des espèces rudérales opportunistes et des ligneux en développement.

Les espèces végétales se développant sur cette parcelle sont toutes communes à très communes et la diversité spécifique apparaît relativement modérée. Toutefois, au regard du contexte d'agriculture intensive dans lequel il s'inscrit, cet habitat présente un intérêt floristique plus marqué que les cultures et affiche de ce fait un faible intérêt patrimonial à l'échelle de l'aire d'étude immédiate.

Bordures de chemins et accotements enherbés

➡ **Code CORINE Biotopes : 87.1 – Terrains en friche x 38.2 – Prairies à fourrage des plaines**

➡ **Code EUNIS habitats : I1.53 – Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles ou vivaces x E2.2 – Prairies de fauche de basse et moyenne altitudes**

Dans l'aire d'étude immédiate, les accotements enherbés s'établissent le long de l'A88 et des ouvrages associés à l'est, de la RD 15 au Nord et de la voie communale qui traverse la ZIP en son centre. Une frange herbacée accompagne également les bordures de chemins agricoles qui sillonnent l'aire d'étude. Sur ces bandes enherbées l'expression du cortège floristique est moins contrainte que sur les parcelles agricoles contigües, permettant le développement d'une végétation herbacée opportuniste relativement banale.



Berme de route de la RD 15 – juin 2018



Accotement enherbé du passage supérieur de l'A88 – mai 2018

Les espèces de graminées sont dominantes dans ce milieu [Vulpin des prés (Alopecurus pratensis), Pâturin des prés (*Poa pratensis*), Pâturin commun (*Poa trivialis*), Dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*), Fromental (*Arrhenatherum elatius*), Ivraie vivace (*Lolium perenne*), Ivraie multiflore (*Lolium multiflorum*), Houlque laineuse (*Holcus lanatus*), Avoine dorée (*Trisetum flavescens*), Agrostide capillaire (*Agrostis capillaris*), Fétuque Roseaux (*Schedonorus arundinaceus*). De nombreuses espèces fleuries du cortège prairial se développent également sur cet habitat [Bouton d'or (*Ranunculus acris*), Herbe de saint Jacques (*Jacobaea vulgaris*), Centaurée noire (*Centaurea nigra*), Marguerite (*Leucanthemum vulgare*)], de même que des espèces typiques des talus et accotement herbeux secs [Orchis pyramidal (*Anacamptis pyramidalis*), Pimprenelle à fruits réticulés (*Poterium sanguisorba*), Sainfoin (*Onobrychis viciifolia*), Géranium des Pyrénées (*Geranium pyrenaicum*)] et des espèces plus ou moins rudérales [Picride éperviaire (*Picris hieracioides*), Vulpie queue-de-rat (*Vulpia muyros*)].

Les bordures de chemins et les accotements enherbés accueillent une diversité floristique modérée mais sans espèce patrimoniale. Cet habitat ne présente pas d'intérêt patrimonial particulier dans l'aire d'étude immédiate si ce n'est un apport de diversité floristique au sein d'un ensemble agricole très contraint.

Prairies

➡ **Code EUNIS habitats : E2.1 – Pâturages permanents mésotrophes et prairies de post-pâturage / E2.8 – Pelouses mésophiles piétinées à espèces annuelles / E5.1 – Végétations herbacées anthropiques**

On y retrouve typiquement des espèces mésophiles à très faible enjeu floristique.

Boisements

➡ **Code EUNIS habitats : G1.A – Boisements mésotrophes et eutrophes à Quercus, Caprinus, Fraxinus, Acer, Tilia, Ulmus et boisements associés.**

De petits boisements sont présents au sud-ouest de l'aire d'étude.

Espaces anthropisés

➡ **Code EUNIS habitats : J2.4 – Constructions agricoles**

Cet habitat très anthropisé, commun en Basse-Normandie, s'accompagne d'un cortège floristique appauvri composé d'espèces très communes. Il présente de ce fait un très faible enjeu floristique.

➡ **Code EUNIS habitats : J5.33 – Réservoirs de stockage d'eau**

Ce réservoir d'eau artificiel, crée lors de la construction de l'autoroute, n'est pas toujours en eau, comme sur la photographie prise en juin 2024. Cet habitat anthropisé, s'accompagne d'un cortège floristique appauvri composé d'espèces très communes. Il présente de ce fait un très faible enjeu floristique.



Figure 12 : Réservoir de stockage d'eau le long de l'A88 – Juin 2024

Tableau 30 : Liste des habitats naturels identifiés au sein de la zone d'étude immédiate

Type de milieux	Typologie EUNIS	Espèces caractéristiques **observées sur le site d'étude**	Correspondance Natura 2000	Caractéristiques de zones humides	Surface totale (ha)
Milieux humides	C2.3 – Cours d'eau permanents non soumis aux marées, à débit régulier x C3.5 – Berges périodiquement inondées à végétation pionnière et éphémère	/	Non	Oui*	0,58
Milieux ouverts	E2.1 – Pâturages permanents mésotrophes et prairies de post-pâturage	Présence de : *Poa annua, Poa trivalis, Lolium perenne, Trifolium repens, Bellis perennis et Ranunculus acris*	Non	Non	18,25
	E2.8 – Pelouses mésophiles piétinées à espèces annuelles	Présence de : *Poa annua, Poa trivalis, Senecio vulgaris, Plantago lanceolata, Plantago major*	Non	Non	0,41
	E5.1 – Végétations herbacées anthropiques	Présence de : *Cerastium glomeratum, Dactylis glomerata, Lamium purpureum, Bellis perennis et Papaver rhoeas*	Non	Non	1,33
	I1.12 Monocultures intensives de taille moyenne	/	Non	Non	425,30
	I1.5 – Friches, jachères ou terres arables récemment abandonnées	/	Non	Non	0,67
Boisements	G1.A – Boisements mésotrophes et eutrophes à *Quercus, Caprinus, Fraxinus, Acer, Tilia, Ulmus* et boisements associés	Présence de : *Quercus robur, Ulmus sp., Hedera helix, Stachys sylvatica, Carpinus betulus, Salix caprea*	Non	Non	2,15
Milieux anthropisés	J2.1 - Habitats résidentiels dispersés	/	Non	Non	1,19
	J2.4 – Constructions agricoles	/	Non	Non	0,72
	J5.33 – Réservoirs de stockage d'eau	/	Non	Non	0,16

Lorsqu'un habitat caractéristique de zone humide est en association avec un type d'habitat « **non humide », son caractère humide ne peut pleinement s'affirmer et il n'est donc pas retenu au sens de la réglementation en vigueur.*



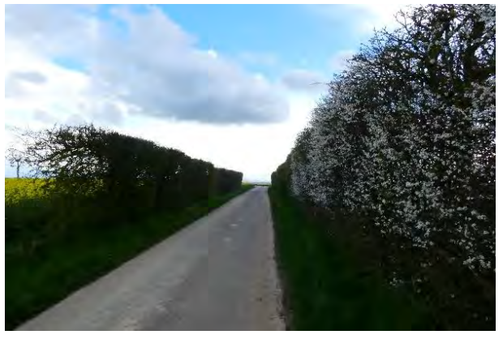
Monocultures



Cours d'eau

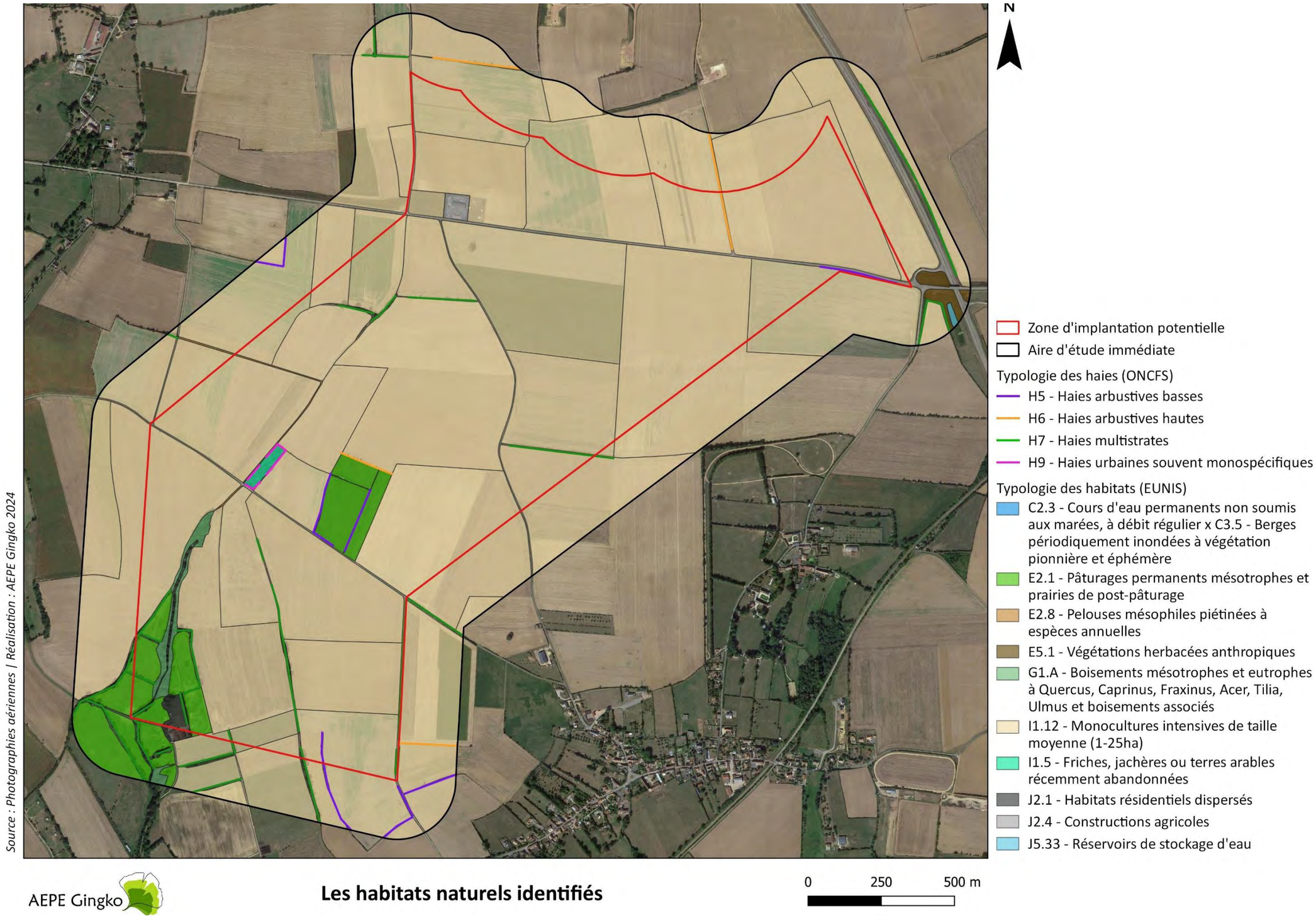


Haie multistrate



Haies arbustives

Photo 1 : Illustrations des différents milieux naturels observés sur la zone d'étude immédiate



Carte 17 : Les habitats naturels identifiés sur la zone d'étude immédiate

5.3. LES ENJEUX CONCERNANT LA FLORE ET LES HABITATS

Les enjeux de conservation des habitats naturels et de protection des espèces floristiques sont ici déterminés par le croisement de deux critères :

- **La patrimonialité des espèces ou des habitats,**
- **Et l'abondance des habitats considérés** sur l'aire immédiate et aux alentours.

L'INDICE DE PATRIMONIALITE

Cet indice a pour objectif de déterminer le niveau de patrimonialité de chaque espèce ou des habitats, en fonction des différents outils de bioévaluation existants : Directive Habitat Faune-Flore, Protection Nationale, Protection Régionale, Listes Rouges au niveau national et au niveau régional, et enfin espèces déterminantes ZNIEFF.

La note finale de cet indice correspond à l'addition de la note « Directive Habitat », de la note « Protection nationale », de la note « Protection régionale », de la moyenne des notes « Liste Rouge nationale » et « Liste Rouge régionale », de la note « espèce déterminante ZNIEFF ». La moyenne des listes rouges correspond à la moyenne entre la Liste rouge nationale et la Liste rouge régionale. S'il n'y a pas de Liste Rouge régionale, seule la Liste Rouge nationale est considérée. Cette note finale peut varier de 0 à 6,5.

Tableau 31 : Notes utilisées pour le calcul de l'indice de patrimonialité

Directive Habitats Faune Flore	Protection nationale	Protection régionale	Listes Rouges	Espèce déterminante ZNIEFF
Protégée = 2	Protégée = 1	Protégée = 1	CR ou EN ou VU = 2	Oui = 0,5
Non protégée = 0	Non protégée = 0	Non protégée = 0	NT = 1	Non = 0
/	/	/	LC ou DD ou NE = 0	/

Niveaux de menace des Listes Rouges : LC (préoccupation mineure), NT (quasi-menacé), VU (vulnérable), EN (en danger), CR (en danger critique), DD (données insuffisantes) et NE (non évaluée).

NB : Pour les habitats, des cas particuliers peuvent exister. En effet, un habitat d'intérêt communautaire prioritaire exprime une importance supérieure et son indice de patrimonialité va pouvoir être augmenté (+ 1 point), tandis qu'un habitat dégradé reflète une qualité moindre et son indice va pouvoir être abaissé (- 1 point).

LA SENSIBILITE LOCALE A LA DESTRUCTION DES HABITATS OU DES ESPECES

Cet indice a pour objectif de déterminer le niveau de sensibilité de chaque habitat ou de chaque espèce face à leur destruction au sein de l'aire immédiate. Les habitats et les espèces sont ainsi classés selon leur abondance sur le site. Ainsi, un habitat ou une espèce très peu abondant(e) sur l'aire d'étude présentera une plus forte sensibilité qu'un habitat très abondant. La note peut varier de 0 à 3.

Tableau 32 : Notes utilisées pour le calcul de la sensibilité locale à la destruction des habitats

Abondance de l'habitat sur le site
Très peu abondant = 3
Peu abondant = 2
Moyennement abondant = 1
Très abondant = 0

LE NIVEAU D'ENJEU DES HABITATS

Le croisement des deux indices décrits précédemment, la patrimonialité et l'abondance, permet d'obtenir un niveau d'enjeu de conservation des habitats ou des espèces floristiques. Ces niveaux d'enjeu ont pour objectif de mettre en avant les habitats et les espèces floristiques à enjeux à l'échelle du projet. Les tableaux ci-après illustrent les différentes combinaisons possibles. Les habitats tels que les cultures ou les bâtiments sans espèces végétales particulières sont en enjeu nul puisqu'ils n'ont aucun intérêt du point de vue floristique.

Tableau 33 : Enjeux pour la flore - Croisement des indices de patrimonialité et d'abondance des espèces floristiques

		Abondance de l'espèce sur le site			
		0	1	2	3
Indice de patrimonialité	0	Très faible	Très faible	Très faible	Très faible
	0,5 ou 1	Très faible	Faible	Faible	Faible
	1,5 ou 2	Faible	Modéré	Modéré	Modéré
	2,5 ou 3	Modéré	Modéré	Fort	Fort
	3,5 ou 4	Modéré	Fort	Fort	Très Fort
	4,5 ou 5	Fort	Fort	Très Fort	Très Fort
	5,5 ou 6	Fort	Très Fort	Très fort	Très Fort

Tableau 34 : Enjeux pour les habitats - Croisement des indices de patrimonialité et d'abondance des habitats

		Abondance de l'habitat sur le site			
		0	1	2	3
Indice de patrimonialité	0	Très faible	Très faible	Très faible	Très faible
	1	Très faible	Très faible	Faible	Faible
	2	Faible	Faible	Modéré	Fort
	3	Modéré	Modéré	Fort	Très fort

En ce qui concerne le projet éolien des Houdonnières, aucune espèce floristique protégée ou sur liste rouge (nationale et régionale) n'a été recensée sur l'aire d'étude immédiate.

Ensuite, aucun habitat Natura 2000 n'a été identifié. Les milieux naturels ne représentent donc pas d'enjeux significatifs, mais ils seront réévalués dans la suite de ce dossier en tant qu'habitats d'espèces pour la faune.

6. LES ZONES HUMIDES

6.1. LA METHODOLOGIE DES INVENTAIRES

6.1.1. DEFINITION DES ZONES HUMIDES

L'arrêté du 24 juin 2008, modifié par **l'arrêté du 1er octobre 2009,** relatif à la caractérisation des zones humides, et précisé par **l'article 23 de la loi du 24 juillet 2019 (n°2019-773)**, énonce les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-1, L. 214-7 et R. 211-108 Code de l'environnement.

Ainsi, une zone humide se caractérise soit par :

- **Cas 1** : En présence d'une végétation spontanée, une zone humide est caractérisée si sont présentes, pendant au moins une partie de l'année, des plantes hygrophiles.
- **Cas 2 :** En l'absence de végétation, liée à des conditions naturelles (par exemple : certaines vasières, etc.) ou anthropiques (par exemple : parcelles labourées, etc.), ou en présence d'une végétation dite « non spontanée », une zone humide est caractérisée par le critère pédologique, selon les caractères et méthodes réglementaires mentionnés à l'annexe I de l'arrêté du 24 juin 2008.

La figure ci-dessous représente la démarche d'identification des milieux humides.

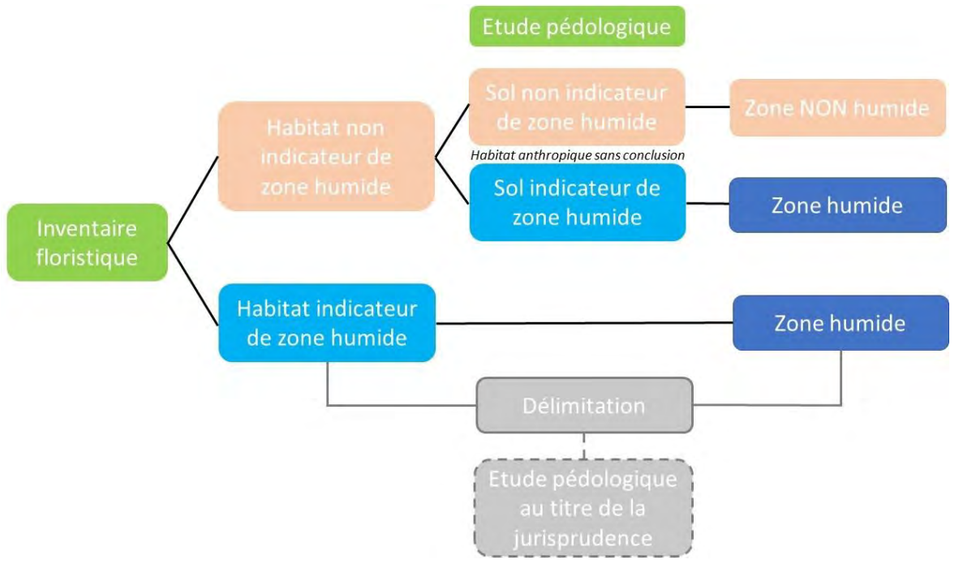


Figure 13 : Cheminement pour la détermination des zones humides (source : AEPE-gingko)

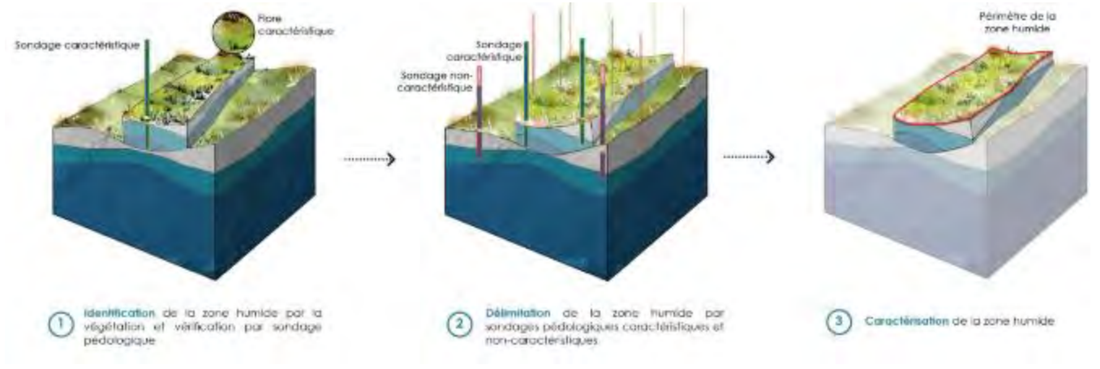


Figure 14 : Illustration de la méthode sur le terrain (source : AEPE Gingko)

Il convient de porter une attention particulière aux points suivants, en termes d'itinéraires techniques de contrôle voire d'avis technique :

- Réaliser les relevés floristiques à la saison appropriée en anticipant les éventuelles modifications du cortège floristique et du pourcentage de recouvrement des espèces à la suite d'interventions anthropiques (influence de l'action de fauche et/ou de pâturage) ;
- Réaliser les relevés pédologiques de préférence en fin d'hiver et début de printemps lorsqu'on se trouve en présence :
  - De fluviosols développés dans des matériaux très pauvres en fer, le plus souvent calcaires ou sableux et en présence d'une nappe circulante ou oscillante très oxygénée ;
  - De podzols humiques et humoduriques, dont l'excès d'eau prolongée ne se traduit pas par les traits d'hydromorphie habituels facilement reconnaissables.

Dans chacun de ces types de sol, un examen des conditions hydrogéomorphologiques - en particulier profondeur maximale du toit de la nappe et durée d'engorgement en eau - devra être réalisé pour apprécier la saturation prolongée par l'eau dans les 50 premiers centimètres de sol.

Lorsque les sols subissent ou ont subi des activités ou aménagements ne leur permettant plus d'exprimer pleinement leur caractère hydromorphe (par exemple : aménagement de lit mineur de cours d'eau abaissant la nappe alluviale empêchant d'entrer dans le critère des fluviosols, drainages importants et anciens, etc.), il convient de tenir compte de ces altérations dans l'appréciation des éléments pédologiques.

L'annexe 1.1 de l'arrêté précise davantage les caractéristiques des sols de zones humides. Ces sols correspondent :

- À tous les histosols, car ils connaissent un engorgement permanent en eau qui provoque l'accumulation de matières organiques peu ou pas décomposées ;
- À tous les réductisols car ils connaissent un engorgement permanent en eau à faible profondeur se marquant par des traits réductiques débutant à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol ;
- Aux autres sols caractérisés par :
  - Des traits rédoxiques débutant à moins de 25 centimètres de profondeur dans le sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur ;

- Ou des traits rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et des traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 centimètres de profondeur.

Les caractères les plus spécifiques au mode d'évolution des sols hydromorphes sont liés au déficit en oxygène existant dans ces sols du fait de l'excès d'eau. L'origine et la durée de présence de la nappe conditionnent les processus de décomposition de la matière organique et la dynamique du fer, entraînant ainsi la formation d'horizons caractéristiques et la différenciation des profils.

Ces horizons se traduisent par :

- Une ségrégation locale de fer liée à des processus d'oxydo-réduction ;
- La présence d'horizons humifères épais et sombres en surface résultant de l'accumulation de matière organique. Ce caractère est visible lorsque les horizons de surface sont saturés en eau, car les conditions anaérobies ralentissent l'activité microbienne responsable de la dégradation de la matière organique et de l'évolution des sols.

Ces traits sont plus ou moins prononcés selon la quantité de matière organique disponible pour les micro-organismes anaérobies, la nature du sol, la teneur et l'organisation des autres constituants.

Lorsque ces traits ne seront pas visibles et que la végétation ne nous permettra pas de conclure à la présence d'une zone humide, des sondages à la tarière à main seront réalisés sur une profondeur de 1,20 mètre si possible. Le prélèvement de carottes permettra ainsi de relever les traces de saturation en eau des horizons et de caractériser le type de sol.

L'annexe 1.2 précise que le sol sera considéré comme sol de zone humide si l'examen de la carotte de sol, prélevée à la tarière à main, révèle la présence :

- D'horizons histiques (ou tourbeux), matériaux organiques plus ou moins décomposés, débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol et d'une épaisseur d'au moins 50 centimètres ;
- Ou d'horizons réductiques, de couleur uniformément gris-bleuâtre ou gris-verdâtre (présence de fer réduit) ou grisâtre (en l'absence de fer), débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol ;
- Ou de traits rédoxiques, tâches rouilles ou brunes (fer oxydé) associées ou non à des tâches décolorées et des nodules et concrétions noires (concrétions ferro-manganiques), débutant à moins de 25 centimètres de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur ;
- Ou de traits rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et d'horizons réductiques apparaissant entre 80 et 120 centimètres de profondeur.

6.1.2. RECHERCHE DES HABITATS CARACTERISTIQUES

Lors des prospections de terrain, des inventaires floristiques les plus exhaustifs possibles ont été réalisés. Les relevés floristiques ont été faits sur des surfaces variables, le plus souvent homogènes.

La détermination des habitats à l'échelle de l'aire immédiate découle donc directement de l'inventaire des espèces floristiques. Ils ont été caractérisés selon la classification EUNIS, conformément à la définition présentée dans ce guide de référence : « un habitat est un espace caractérisé premièrement par ses particularités physiques (topographie, physionomie des plantes ou animaux, caractéristiques du sol, climat, qualité de l'eau, etc.) et secondairement par les espèces de plantes et d'animaux qui y vivent » (Louvel et al, 2013).

6.1.3. SONDAGES PEDOLOGIQUES

Pour la caractérisation des sols humides, des sondages à la tarière ont été répartis sur l'ensemble de la zone d'étude. L'effort de prospection, correspondant à la densité de sondages par hectare. Il n'est pas forcément homogène. De manière générale, il est plus élevé lorsque les données bibliographiques indiquent une présence potentielle de zones humides importante. De la même manière, les points les plus bas topographiquement, susceptibles de réceptionner davantage les écoulements et d'être les plus proches des cours d'eau, sont plus spécifiquement sondés.

Lorsqu'un sondage indique la présence de traits ou d'horizons caractéristiques de zones humides, des sondages sont réalisés autour afin de délimiter plus finement les contours des zones humides.



Photo 2 : Exemple de carottage sur une profondeur de 120 cm (source : AEPE-Gingko)

Deux types de sondages peuvent se distinguer :

- Des sondages de référence : Il s'agit de réaliser un sondage pédologique d'une profondeur de 120 cm lorsque cela est possible. L'objectif de ces sondages, au-delà d'inventorier ou non une zone humide, est de connaître le profil du sol. Cela permet une meilleure compréhension du secteur, de son potentiel hydromorphe et de ses différentes caractéristiques (texture, profondeur, hydromorphie, etc.).
- Des sondages d'identification : Il s'agit d'inventorier et de délimiter les zones humides. Ces sondages devront au minimum dépasser les 25 premiers centimètres afin de valider la présence d'une zone humide. Puis, selon les caractéristiques observées, la profondeur des sondages sera variable, avec un maximum à 80 centimètres.

L'analyse de ces carottes permettra de relever les traits d'hydromorphie du sol. L'illustration suivante précise les caractéristiques des sols des zones humides en fonction de la profondeur.

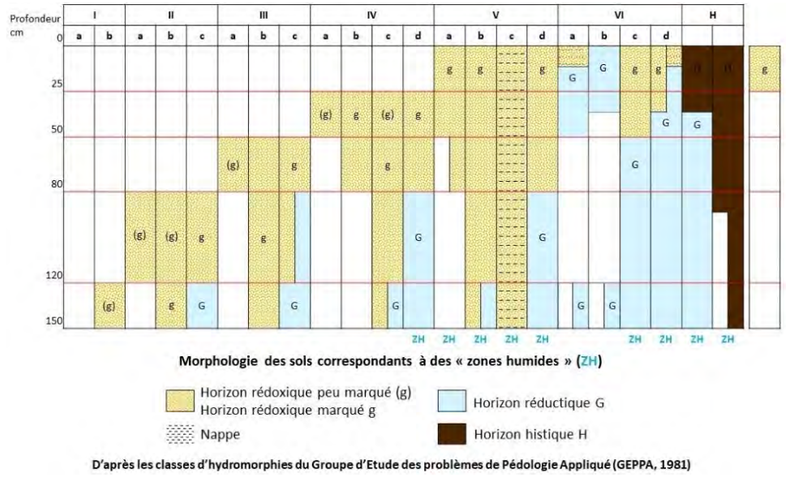
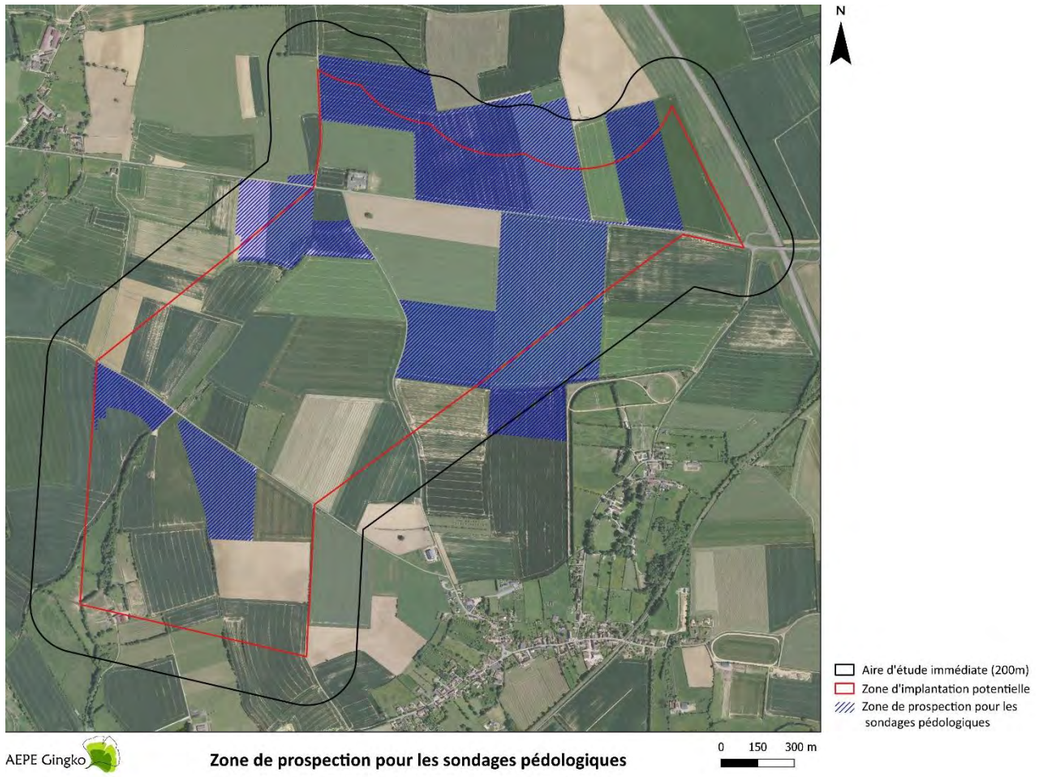


Figure 15 : Illustration des caractéristiques des sols de zones humides (Source : GEPPA, 1981)

La carte suivante indique la zone de prospection effective pour les sondages pédologiques.



Carte 18 : Zone de prospection pour les sondages pédologiques

6.2. LES RESULTATS CONCERNANT LES ZONES HUMIDES

6.2.1. LES HABITATS HUMIDES

D'après les inventaires floristiques, 31 habitats ont été identifiés sur l'aire d'étude. Aucun de ces 6 habitats n'est caractéristique de milieux humides. De fait, seuls les sondages pédologiques permettront d'identifier la présence de zones humides.

6.2.2. LA PEDOLOGIE

La pédologie est une science qui s'intéresse à la formation et à l'évolution des sols. La formation d'un sol résulte toujours de deux mécanismes : l'altération des couches les plus superficielles de la roche mère et l'accumulation et la dégradation de la matière organique morte. Les sols s'épaississent donc au cours du temps, de façon à la fois centrifuge et centripète.

Selon les conditions météorologiques, la structure du sol et l'état d'aération de celui-ci, les conditions d'oxydation ou de réduction des minéraux peuvent apparaître de manière différente. L'oxyde de fer pourra se trouver sous sa forme oxydée, de couleur rouille ou par l'absence de coloration, ou au contraire sous sa forme réduite de couleur verte-bleue.

Deux journées ont été nécessaires afin de couvrir l'ensemble de la zone de prospection dédiée aux sondages. **Au total, 73 sondages pédologiques** ont été réalisés. Sur les 73 sondages, aucun n'est caractéristique de zones humides.

Globalement les sols présents sur le projet sont des sols bruns, limoneux, profonds et sains. Aucune trace d'hydromorphie n'a été observée dans les 50 premiers centimètres du sol



Photo 3 : Exemple de carottage sur une profondeur de 90 cm





Photos 4 et 5 : Exemples de sols sains observés lors des sondages pédologiques (1/2)

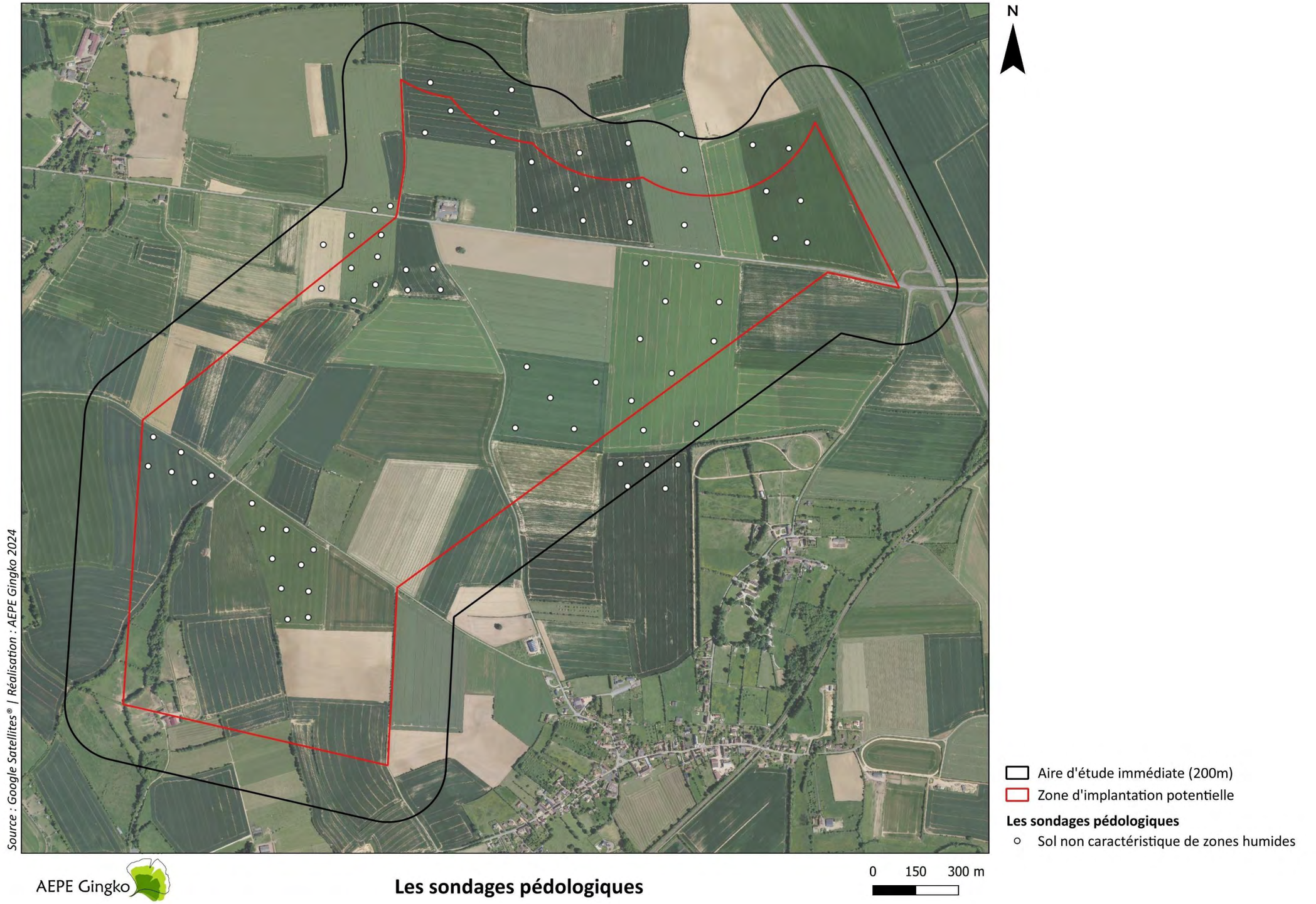




Photos 6 et 7 : Exemples de sols sains observés lors des sondages pédologiques (2/2)

Les résultats de la cartographie des habitats cumulés aux résultats pédologiques ont permis d'affirmer la non-présence de zones humides sur les secteurs prospectés. De fait le projet n'est pas concerné par l'enjeu que représente les zones humides.

La carte suivante présente l'ensemble des sondages réalisés et leur conclusion en termes d'humidité.



Carte 19 : Les sondages pédologiques

7. L'AVIFAUNE

7.1. LA METHODOLOGIE DES INVENTAIRES

Les inventaires avifaunistiques ont été réalisés tout au long de l'année. En effet les espèces observées différent d'une période à l'autre sachant que de nombreuses espèces d'oiseaux sont migratrices. Les 4 périodes étudiées sont décrites dans le tableau suivant :

Tableau 35 : Calendrier des inventaires avifaunistiques selon les périodes d'activité

Période	Mois concernés	**Nombre d'inventaires** réalisés
Hivernage	Décembre et janvier	2
Migration prénuptiale	Février, mars et avril	3
Nidification	Mars, avril, mai, juin et juillet	8
Migration postnuptiale	Août, septembre, octobre et novembre	5
Nombre total de passages (mutualisés)		16

Certaines périodes d'activité se chevauchent en fonction de la phénologie de reproduction des différentes espèces. Par exemple, au mois de février, certaines espèces occupent encore le territoire en hivernage et d'autres sont en pleine migration. Le passage de février peut donc permettre d'inventorier les derniers hivernants et les premiers migrateurs. Ainsi, le statut de présence de l'espèce est directement lié à son comportement sur le site et n'est pas uniquement lié à une période.

Choix du calendrier d'inventaires

Le nombre total de passages réalisés pour inventorier l'avifaune est de 16. C'est la période de nidification qui a été plus particulièrement inventoriée (8 sorties au total) car il s'agit de la période représentant le plus d'enjeux pour les oiseaux. Ce nombre de sorties permet également de s'assurer que l'ensemble du cortège d'oiseaux nicheurs fréquentant la zone soit inventorié, et donc pris en compte dans le cadre du projet.

De plus, dans le but de bien évaluer l'intérêt du site pour les oiseaux migrateurs, l'aire d'étude immédiate pouvant potentiellement se situer sur un axe de migration de l'avifaune, 8 sorties ont ainsi été réalisées durant les périodes de migration.

Enfin, le nombre de passages réalisés par période est conforme aux attentes du guide relatif à l'élaboration des études d'impact et permet de caractériser les enjeux.

Choix du nombre et de l'emplacement des points d'écoutes

Les points d'inventaires de l'Avifaune ont été disposés de manière stratégique pour que leur emplacement soit pertinent à chaque période de l'année. Le milieu étant principalement ouvert, 4 points ont permis de couvrir l'ensemble de l'aire d'étude et des habitats présents localement. Ils sont présentés sur la carte 17 présente en page 52.

Ainsi, les points ont été placés majoritairement près des haies et des boisements présents sur le site, tout en conservant une bonne visibilité sur les cultures environnantes.

7.1.1. L'AVIFAUNE HIVERNANTE

Le recensement durant cette période a consisté à identifier les regroupements hivernaux. Il s'agit principalement des groupes de vanneaux, pluviers, turdidés, pigeons, alouettes et fringilles (pinsons, chardonnerets, linottes, verdiers…). Pour effectuer ce recensement, l'ensemble de l'aire immédiate a été parcouru mais les habitats susceptibles d'accueillir ces regroupements ont été plus spécifiquement prospectés (prairies, cultures, boisements).

Conformément aux recommandations du Guide des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres (MEEM, 2020), 2 passages ont été réalisés sur la période hivernale (décembre et janvier).

7.1.2. L'AVIFAUNE MIGRATRICE

Le suivi de l'avifaune en période de migration (prénuptiale et postnuptiale) permet de déterminer s'il existe des flux migratoires sur la zone d'étude et/ou des haltes migratoires d'espèces patrimoniales. Pour réaliser ces inventaires, 2 points d'observation ont été positionnés sur des points hauts dégagés afin de repérer de loin les vols migratoires. Chaque point d'observation a été suivi durant 1 heure à chaque passage.

Bien que les vols et haltes migratoires sont en priorité recherchés et détaillés, toutes les observations ont été notées sachant que pour de nombreuses espèces il est très difficile de distinguer les oiseaux nicheurs précoces ou tardifs, et les hivernants ou sédentaires, des oiseaux en migration.

Conformément aux recommandations du Guide des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres (MEEM, 2020), 3 passages ont été réalisés en période prénuptiale (février à avril) et en période postnuptiale (août à octobre).

7.1.3. L'AVIFAUNE NICHEUSE

L'inventaire des oiseaux nicheurs a été principalement réalisé à l'aide d'Indices Ponctuels d'Abondance (IPA). Ce type de protocole standardisé fournit des données semi-quantitatives. Il s'agit de relever le nombre de contacts visuels ou sonores enregistrés par l'observateur au niveau de points d'écoute fixes pendant 20 minutes. Ces relevés sont réalisés préférentiellement le matin, période de la journée où l'activité de chant est la plus importante. Les emplacements des points d'écoute ont été choisis pour être représentatifs de la diversité des habitats présents sur le site.

Les points d'écoute étant principalement efficaces pour repérer les oiseaux chanteurs (passereaux, pics, columbidés), les parades et vols de rapaces nicheurs ont été recherchés en février, mars et avril au niveau des points dégagés également suivis pour la migration.

Concernant les oiseaux avec une activité nocturne (rapaces nocturnes, Engoulevent d'Europe, Œdicnème criard), des écoutes ont été réalisées en avril, mai et juin simultanément aux écoutes chiroptérologiques (3 points d'écoute). La technique de la repasse (diffusion du chant) a été utilisée dans les habitats favorables si les espèces concernées ne se manifestaient pas spontanément.

Conformément aux recommandations du Guide des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres (MEEM, 2020), qui recommandent à minima 5 passages (+ 3 passages nocturnes), ici 8 passages ont été réalisés pour l'avifaune nicheuse (mars à juillet).

Concernant la nidification, la probabilité qu'une espèce soit nicheuse a été évaluée en fonction d'indices de nidification utilisés dans la grande majorité des atlas des oiseaux nicheurs et établis par Hagemeijer et Blair (1997) :

Nidification possible

1 - Espèce observée durant la saison de reproduction dans un habitat favorable à la nidification

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 2 journées différentes à 7 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.

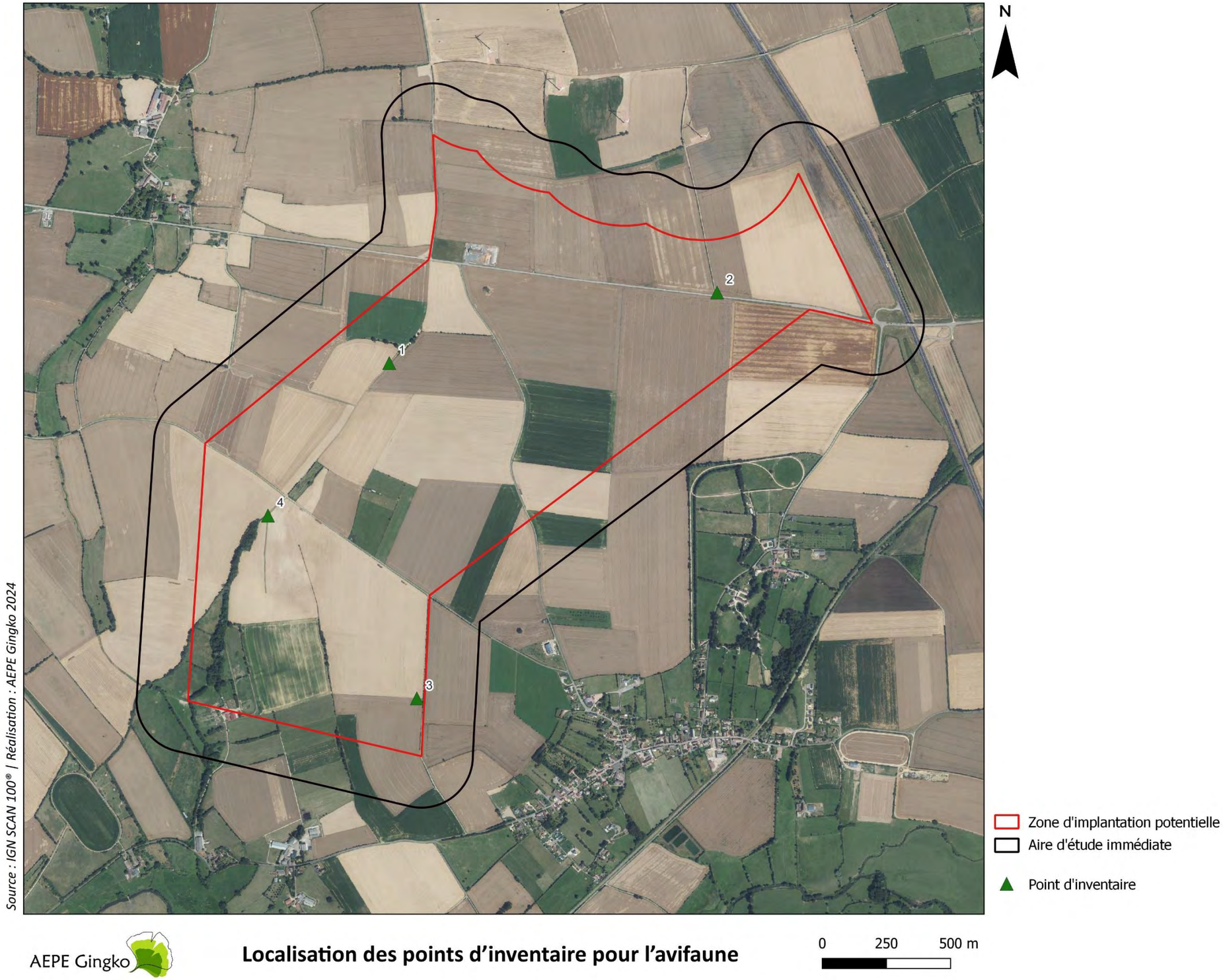
18 - Nid vu avec un adulte couvant.

19 - Nid contenant des œufs ou des jeunes (vus ou entendus).

7.1.4. LA PATRIMONIALITE DES ESPECES

Pour rappel, pour l'avifaune, une espèce est considérée comme patrimoniale si :

- Elle est inscrite à l'annexe I de la directive européenne Oiseaux ;
- Elle est l'objet d'un Plan national d'actions ;
- Selon sa période de présence sur le site (nidification, migration et/ou hivernage), elle est menacée ou quasi-menacée (CR, EN, VU, NT) sur la Liste rouge régionale ;
- Selon sa période de présence sur le site (nidification, migration et/ou hivernage), elle est menacée (CR, EN, VU) sur la Liste rouge nationale ;
- Elle présente une sensibilité forte à la mortalité par collision avec des pales d'éoliennes.



Carte 20 : Localisation des points d'inventaire pour l'avifaune

7.2. LES RESULTATS CONCERNANT L'AVIFAUNE

Après une analyse générale des espèces observées, nous aborderons les espèces observées par période (hivernage, migrations, nidification) avant de détailler les enjeux pour les espèces patrimoniales rencontrées. Les listes rouges nationale et régionale attribuent un statut de menace par période : nidification, migration et hiver. Les critères de patrimonialité dépendent donc de la période à laquelle l'espèce a été observée sur le site.

7.2.1. ANALYSE GENERALE

Tableau 36 : Liste de toutes les espèces d'oiseaux inventoriées sur le site avec leurs statuts et périodes d'observation

Nom français	Nom latin	Directive Oiseaux	Protection nationale	Liste rouge nicheur France	Liste rouge nicheur régionale	Liste rouge hivernant France	Liste rouge hivernant régionale	Liste rouge de passage France	Liste rouge de passage régionale	Périodes d'observation sur le site			
										Hivernage	Migration prénuptiale	Nidification	Migration postnuptiale
Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	-	Article 3	LC	LC	NA c	NT	-	NT	x		Probable	x
Alouette des champs	*Alauda arvensis*	Annexe II	-	NT	LC	LC	NT	NA d	NT	x	x	Probable	x
Alouette lulu	*Lullula arborea*	Annexe I	Article 3	LC	NT	NA c	DD	-	NE	x			
Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	-	Article 3	LC	LC	NA d	NT	-	NT	x		Probable	x
Bergeronnette printanière	*Motacilla flava*	-	Article 3	LC	LC	-	-	DD	NA			Probable	
Bruant proyer	*Emberiza calandra*	-	Article 3	LC	NT	-	DD	-	-			Probable	x
Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	-	Article 3	VU	NT	NA d	EN	NA d	VU	x	x	Possible	x
Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*	Annexe I	Article 3	LC	VU	NA c	VU	NA d	NA			Probable	
Buse variable	*Buteo buteo*	-	Article 3	LC	LC	NA c	DD	NA c	NA	x	x	Probable	x
Caille des blés	*Coturnix coturnix*	Annexe II	-	LC	LC	-	-	NA d	NA			Possible	
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	-	Article 3	VU	LC	NA d	DD	NA d	NA		x	Possible	
Choucas des tours	*Corvus monedula*	Annexe II	Article 3	LC	LC	NA d	NT	-	NE	x		Alimentation	x
Chouette hulotte	*Strix aluco*	-	Article 3	LC	LC	-	DD	-	-			Possible	
Corbeau freux	*Corvus frugilegus*	Annexe II	-	LC	LC	LC	DD	-	NE	x		Alimentation	x
Corneille noire	*Corvus corone*	Annexe II	-	LC	LC	-	LC	-	NA	x	x	Alimentation	x
Effraie des clochers	*Tyto alba*	-	Article 3	LC	LC	-	DD	-	-			Alimentation	
Étourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	Annexe II	-	LC	LC	LC	NT	NA c	NT		x	Possible	
Faisan de Colchide	*Phasianus colchicus*	Annexes II et III	-	LC	LC	-	DD	-	NA	x		Possible	
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	-	Article 3	NT	LC	NA d	DD	NA d	NA	x		Alimentation	x
Faucon hobereau	*Falco subbuteo*	-	Article 3	LC	VU	-	-	NA d	NA			Possible	x
Faucon pèlerin	*Falco peregrinus*	Annexe I	Article 3	LC	NT	NA d	EN	NA d	NA	x			
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	-	Article 3	LC	LC	NA c	DD	NA c	NA			Probable	
Fauvette grisette	*Sylvia communis*	-	Article 3	LC	LC	-	-	DD	NA			Probable	
Fringille indéterminé	-	-	-	-	-								x
Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	Annexe II	-	LC	LC	NA d	LC	-	NE			Probable	
Goéland brun	*Larus fuscus*	Annexe II	Article 3	LC	EN	LC	VU	NA c	NE	x			x
Goéland sp	-	-	-	-	-					x			x
Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	-	Article 3	LC	LC	-	DD	-	-			Probable	
Grive draine	*Turdus viscivorus*	Annexe II	-	LC	LC	NA d	VU	NA d	NT			Possible	x
Grive litorne	*Turdus pilaris*	Annexe II	-	LC	NA	LC	DD	-	NA	x	x		

Nom français	Nom latin	Directive Oiseaux	Protection nationale	Liste rouge nicheur France	Liste rouge nicheur régionale	Liste rouge hivernant France	Liste rouge hivernant régionale	Liste rouge de passage France	Liste rouge de passage régionale	Périodes d'observation sur le site			
										Hivernage	Migration prénuptiale	Nidification	Migration postnuptiale
Grive mauvis	*Turdus iliacus*	Annexe II	-	-	-	LC	DD	NA d	NA	x			x
Grive musicienne	*Turdus philomelos*	Annexe II	-	LC	LC	NA d	LC	NA d	NA			Probable	x
Héron cendré	*Ardea cinerea*	-	Article 3	LC	LC	NA c	LC	NA d	NA			Transit	x
Héron garde-bœufs	*Bubulcus ibis*	-	Article 3	LC	EN	NA c	CR	-	NA				x
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	-	Article 3	NT	DD	-	-	DD	NA			Alimentation	x
Hypolaïs polyglotte	*Hippolais polyglotta*	-	Article 3	LC	LC	-	-	NA d	NA				
Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	-	Article 3	VU	LC	NA d	EN	NA c	NT			Certaine	x
Martinet noir	*Apus apus*	-	Article 3	NT	LC	-	-	DD	NA			Alimentation	
Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	-	Article 3	LC	LC	-	LC	NA b	NA	x		Probable	
Mésange charbonnière	*Parus major*	-	Article 3	LC	LC	NA b	LC	NA d	NA	x		Certaine	
Merle noir	*Turdus merula*	Annexe II	-	LC	LC	NA d	-	NA d	NA	x	x	Probable	x
Moineau domestique	*Passer domesticus*	-	Article 3	LC	NT	-	NT	NA b	NT			Probable	x
Oie cendrée	*Anser anser*	Annexes II et III	-	VU	NA	LC	VU	NA d	NA				x
Perdrix grise	*Perdix perdix*	Annexes II et III	-	LC	DD	-	DD	-	NA			Probable	
Pic vert	*Picus viridis*	-	Article 3	LC	LC	-	DD	-	-	x		Possible	
Pie bavarde	*Pica pica*	Annexe II	-	LC	LC	-	LC	NA b	NT	x		Possible	x
Pigeon biset domestique	*Columba livia f. domestica*	Annexe II	-	-	-	-	-	-	-		x	Alimentation	
Pigeon ramier	*Columba palumbus*	Annexes II et III	-	LC	LC	LC	LC	NA d	NA	x	x	Probable	x
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	-	Article 3	LC	LC	NA d	LC	NA d	NA	x	x	Probable	x
Pipit des arbres	*Anthus trivialis*	-	Article 3	LC	VU	-	-	DD	NA				x
Pipit farlouse	*Anthus pratensis*	-	Article 3	VU	EN	DD	DD	NA d	NA		x		x
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	-	Article 3	LC	LC	NA d	NT	NA c	VU			Possible	
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	-	Article 3	LC	LC	NA d	LC	NA d	NA	x		Probable	x
Sittelle torchepot	*Sitta europaea*	-	Article 3	LC	NT	-	NT	-	NT			Possible	
Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*	-	Article 3	NT	LC	NA d	DD	NA d	NA	x		Probable	
Tarin des aulnes	*Spinus spinus*	-	Article 3	LC	CR	DD	DD	NA d	NA				x
Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto*	Annexe II	-	LC	LC	-	LC	NA d	NA	x		Possible	
Traquet motteux	*Oenanthe oenanthe*	-	Article 3	NT	CR	-	-	DD	NE				x
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	-	Article 3	LC	LC	NA d	LC	-	-				x
Vanneau huppé	*Vanellus vanellus*	Annexe II	-	NT	NT	LC	LC	NA d	NE	x	x		
Verdier d'Europe	*Chloris chloris*	-	Article 3	VU	LC	NA d	LC	NA d	NA			Possible	x

Espèces en bleu dans le tableau : espèces considérées comme patrimoniales sur le site. Niveaux de menace des listes rouges nationale et régionale : LC (préoccupation mineure), NT (quasi-menacé), VU (vulnérable), EN (en danger), CR (en danger critique), DD (données insuffisantes), NA (non applicable) et NE (non évaluée).

7.2.2. L'AVIFAUNE HIVERNANTE

Parmi les oiseaux observés sur l'aire d'étude immédiate, 27 espèces ont été contactées en période hivernale, lors de nos inventaires de décembre et janvier. Trois sont inscrites sur l'annexe I de la Directive Oiseaux et 17 sont protégées (cf. tableau précédent). Bien que noté dans la bibliographie, aucune Grande aigrette n'a été observée lors de nos inventaires à cette période.

Selon les critères que nous avons définis, les espèces patrimoniales sont au nombre de 7 à cette période, en raison d'une protection européenne (Annexe I) et/ou de statuts sur la liste rouge des hivernants de Basse-Normandie.

Tableau 37 : Liste des espèces patrimoniales en période d'hivernage (décembre et janvier) sur le site

Nom français	Annexe I Directive Oiseaux	Protection nationale (Article 3)	Liste rouge hivernants France	Liste rouge hivernants Basse-Normandie	Effectifs observés sur le site
Accenteur mouchet	-	Oui	NA	NT	1
Alouette des champs	-	-	LC	NT	20
Alouette lulu	Oui	Oui	NA	DD	3
Bergeronnette grise	-	Oui	NA	NT	1
Bruant jaune	-	Oui	NA	EN	12
Faucon pèlerin	Oui	Oui	NA	EN	1
Goéland brun	-	Oui	LC	VU	30

Niveaux de menace des listes rouges nationale et régionale : LC (préoccupation mineure), NT (quasi-menacé), VU (vulnérable), EN (en danger), CR (en danger critique), DD (données insuffisantes), NA (non applicable) et NE (non évaluée).

En hiver, le site est occupé par de nombreuses espèces communes en période hivernale dans les zones de plaines. Aucun grand rassemblement n'a été observé sur le site d'étude, le plus important étant celui des Goélands avec 30 individus, ce qui est très peu comparé aux grands groupes pour laquelle cette espèce est connue. Cela indique probablement que l'espèce n'utilise le site que de manière transitoire.

Les espèces patrimoniales à cette période utilisent l'ensemble des parcelles cultivées pour s'alimenter. Les haies, les boisements sont considérés pour les passereaux et l'Alouette lulu comme zones de refuge.

Un Faucon pèlerin a été observé une fois poursuivant un groupe de Vanneaux. Il est relativement commun dans les zones ouvertes et cultivées à cette période

Certaines espèces figurant sur la liste rouge régionale comme étant « en danger » ou « vulnérables » peuvent trouver en hiver des milieux qui leur sont favorables sur le site. Toutefois au vu de la disponibilité de nombreux milieux similaire à proximité, les enjeux pour ces milieux à cette période seront faibles.

7.2.3. L'AVIFAUNE MIGRATRICE

Parmi les oiseaux observés sur l'aire d'étude immédiate, 19 espèces ont été observées lors des périodes de migration pré et post nuptiale. Parmi ces espèces 9 sont protégées (cf. tableau précédent).

Selon les critères que nous avons définis, les espèces patrimoniales sont au nombre de 4 à cette période, en raison de statuts sur la liste rouge des hivernants de Basse-Normandie.

Tableau 38 : Liste des espèces patrimoniales migratrices observées sur le site

Nom français	Annexe I Directive Oiseaux	Protection nationale (Article 3)	Liste rouge France (de passage)	Liste rouge Basse-Normandie (de passage)	Effectifs observés en migration prénuptiale	Effectifs observés en migration postnuptiale
Alouette des champs	-	-	NA	NT	5	50
Bergeronnette grise	-	Oui	-	NT		1
Etourneau sansonnet	-	-	NA	NT	2	75
Pie bavarde	-	-	NA	NT	1	1

Niveaux de menace des listes rouges nationale et régionale : LC (préoccupation mineure), NT (quasi-menacé), VU (vulnérable), EN (en danger), CR (en danger critique), DD (données insuffisantes), NA (non applicable) et NE (non évaluée).

Plusieurs espèces « patrimoniales » ont été recensées sur l'aire d'étude immédiate. Cependant, il s'agit le plus souvent d'individus solitaires ou bien de groupes de faible effectif. Le site ne présente pas d'enjeux conséquents pour la migration de l'avifaune.

Bien qu'il puisse servir de zone de halte durant la migration, assez peu d'espèces ont été observées sur le site en halte. L'absence de grandes zones en eaux calmes, particulièrement attirantes pour l'avifaune souhaitant faire une pause en migration, peut expliquer ce phénomène.

Les circulations sont très diffuses et ne se concentrent pas sur un secteur en particulier. La plupart des espèces ont néanmoins été observées en vol sur un axe nord-sud. Ceci s'explique probablement par l'absence d'éléments paysagers marquants, les Oiseaux conservent donc leur axe « classique » de migration.

7.2.4. L'AVIFAUNE NICHEUSE

Parmi la totalité des espèces inventoriées sur le site, 45 espèces ont été observées en période de reproduction, 21 sont des nicheuses certaines ou probables, 14 sont des nicheuses possibles et 10 ne fréquentent le site que pour s'alimenter ou en transit. En ce qui concernent les statuts des oiseaux inventoriés à cette période 30 espèces sont protégées et une est inscrite à l'annexe I de la Directive Oiseaux (cf. tableau précédent).

Selon les critères que nous avons définis, huit espèces patrimoniales sont recensées à cette période, du fait de leur inscription à l'annexe I et/ou de leur statut de nicheurs en France et en Normandie figurant sur la liste rouge.

Tableau 39 : Liste des espèces patrimoniales en période de nidification sur le site

Nom français	Annexe I Directive Oiseaux	Protection nationale	Liste rouge nicheurs France	Liste rouge nicheurs Région	Indice de nidification sur le site
Bruant jaune	-	Oui	VU	NT	Possible
Bruant proyer	-	Oui	LC	NT	Probable
Busard Saint-Martin	Oui	Oui	LC	VU	Possible
Chardonneret élégant	-	Oui	VU	LC	Possible
Faucon hobereau	-	Oui	LC	VU	Possible
Linotte mélodieuse	-	Oui	VU	LC	Certaine
Sittelle torchepot	-	Oui	LC	NT	Possible
Verdier d'Europe	-	Oui	VU	LC	Possible
Niveaux de menace des listes rouges nationale et régionale : LC (préoccupation mineure), NT (quasi-menacé), VU (vulnérable), EN (en danger), CR (en danger critique), DD (données insuffisantes), NA (non applicable) et NE (non évaluée).					

L'Avifaune nicheuse inventoriée sur le projet éolien des Houdonnières est liée aux milieux ouverts et bocagers Le cortège des espèces liées au habitats bocagers est relativement classique pour la région mais quelques espèces peu communes ou en déclin sont présentes.

7.2.5. L'AVIFAUNE AQUATIQUE

Aucun milieu aquatique favorable n'est présent sur le site, cependant la présence de réservoirs de stockages d'eau en bordure de voiries peut expliquer la présence en transit d'espèces dites « aquatiques ».

Lors des inventaires ornithologiques spécifiques réalisés pour le présent projet d'extension des Houdonnières entre 2022 et 2023 **plusieurs oiseaux des milieux aquatiques ont été observés par le bureau d'étude en charge des inventaires** :

- Le **Héron cendré** qui a été observé en transit au-dessus de la zone d'étude immédiate en période de nidification et de migration postnuptiale ;
- Le **Héron garde-bœufs** (souvent en lien avec zones humides, même si on peut le voir dans des prairies ou près du bétail) : Observé en période de migration postnuptiale ;
- Les **Goélands** : le genre comprend plusieurs espèces, toutes inféodées aux milieux aquatiques ou littoraux. Ils ont été observés en période d'hivernage et de migration postnuptiale
- **L'oie cendrée**: Observé en période de migration postnuptiale ;
- Le **vanneau huppé** : Observé en période de migration prénuptiale et d'hivernage ;

La Grande Aigrette n'a pas été directement contactée durant les inventaires spécifiques au projet d'extension, mais sa présence régulière sur le parc des Monts et les observations bibliographiques confirment sa fréquentation potentielle de la zone du projet.

La Grande Aigrette (Ardea alba), inscrite à l'Annexe I de la Directive Oiseaux et classée 'Espèce en danger' sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de Normandie, a été contactée uniquement en période inter nuptiale (hiver et migration) lors du suivi environnemental du parc des Monts. Durant ce suivi, un total de 13 individus a été observé avec un maximum de 9 individus simultanément. Un groupe de 9 individus a notamment été observé en 2023 dans la partie nord de la zone d'étude du parc des Monts et deux autres oiseaux isolés ont été notés à proximité des éoliennes E2 et E3 de ce même parc. En migration active, toujours dans le cadre du suivi du parc des Monts, deux individus ont également été observés au début du mois d'octobre transitant à l'ouest du parc éolien

Le Héron cendré (Ardea cinerea), classé 'préoccupation mineure' sur la liste rouge des nicheurs de Normandie, a été observé plus régulièrement lors du suivi du parc des Monts avec 22 contacts cumulés pour un maximum de 5 individus simultanés. Durant ce suivi, des observations ont été réalisées sur l'ensemble de la zone d'étude du parc des Monts, concernant des individus en vol ou en alimentation au sein des parcelles agricoles. L'espèce a été contactée aussi bien en période de reproduction qu'en migration dans le cadre de ce suivi. Par ailleurs, lors des inventaires spécifiques au projet des Houdonnières, 14 contacts de Héron cendré ont également été enregistrés, confirmant la présence régulière de cette espèce dans le secteur.

Ces espèces utilisent principalement les vallées humides et cours d'eau présents dans l'aire d'étude éloignée, notamment la vallée de l'Orne située à environ 2,1 km à l'ouest de la ZIP, ainsi que les vallées secondaires comme celle de Pommereux côté ouest et celle de l'Houay côté est de la zone d'étude. D'après les observations du suivi post-implantation, ces oiseaux fréquentent la zone du parc éolien des Monts et ses abords immédiats principalement en transit et en recherche alimentaire dans les cultures.

Bien qu'aucun site de nidification n'ait été identifié à proximité immédiate de la ZIP, le Héron cendré est connu comme nicheur certain sur les communes environnantes, ce qui explique sa présence régulière en alimentation sur les parcelles agricoles du secteur. La présence de réservoirs de stockage d'eau en bordure de voiries peut également constituer des zones d'attraction ponctuelles pour ces espèces.

Ces oiseaux semblent avoir adopté un comportement d'évitement des éoliennes existantes lors de leurs déplacements, mais peuvent néanmoins ponctuellement traverser le parc, généralement à des hauteurs variées.

7.3. LES ESPECES PATRIMONIALES

7.3.1. L'AVIFAUNE HIVERNANTE

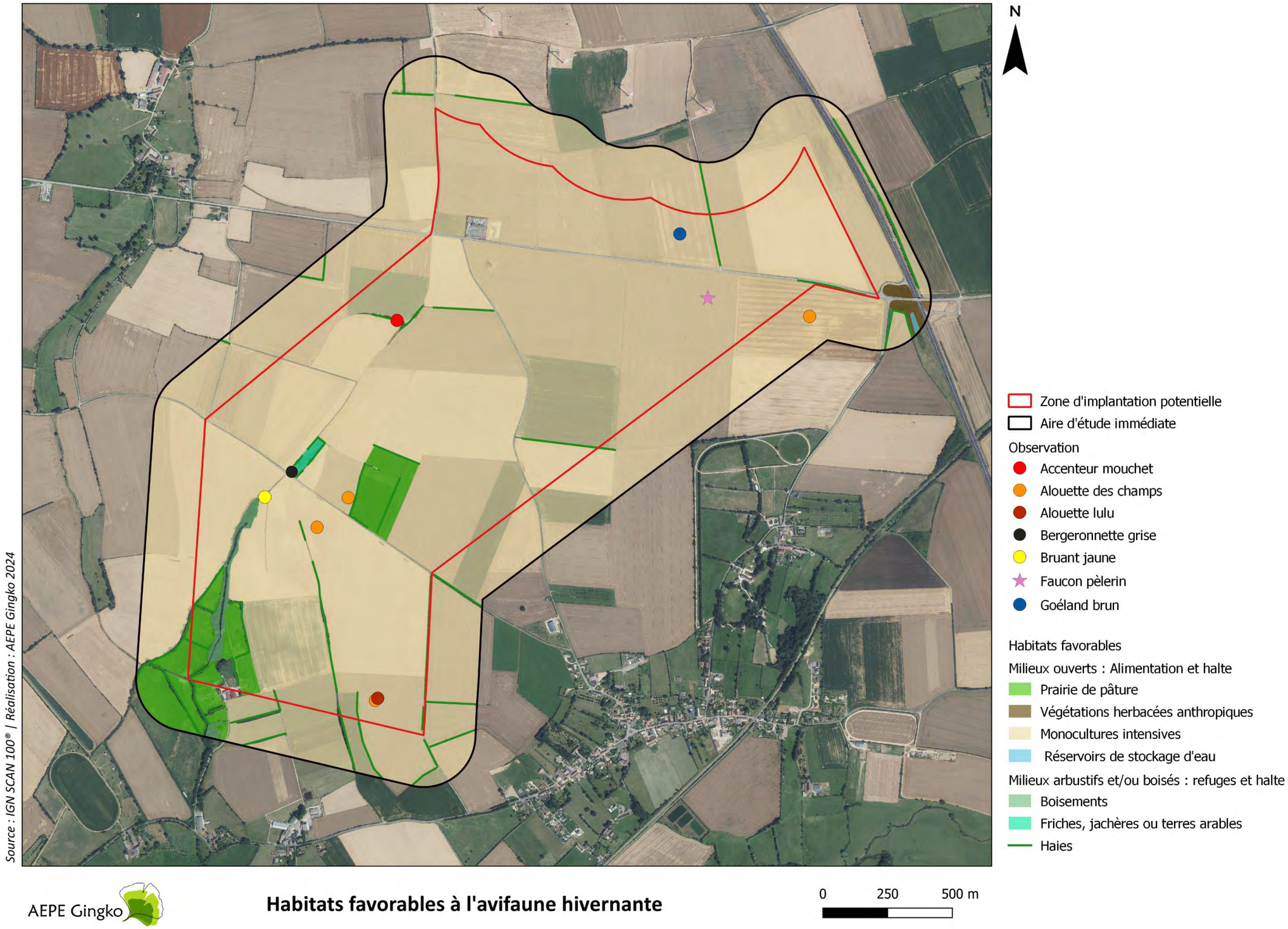
Tableau 40 : Ecologie et description des observations des espèces patrimoniales en hiver

Espèce	Ecologie	Observations (cf. carte en page suivante)	Habitats favorables sur le site	Utilisation du site/ indice de nidification
Accenteur mouchet	Zones arbustives avec des buissons denses clairsemés de zones plus ouvertes	Un individu observé posé en décembre Point 1	Boisements et haies arbustives	Sédentaire
Alouette des champs	Mosaïques de milieux cultivés ; Les labours et chaumes sont des zones propices aux regroupements en hiver.	Plusieurs petits groupes sur les chaumes en décembre Points 2,3,4	Cultures, prairies et jachères : alimentation et stationnement	Alimentation/halte
Alouette lulu	Mosaïques de milieux cultivés et non cultivés entrecoupés de zones boisées ; Les labours et chaumes sont des zones propices aux regroupements en hiver.	Au moins 3 individus dans un groupe d'une quinzaine d'alouette des champs en décembre Points 3	Cultures, prairies et jachères : alimentation Haies et lisières : zones de refuges	Alimentation/halte
Bruant jaune	Milieux ouverts entrecoupés de haies et lisières de boisement ; Les cultures et les prairies sont des zones propices à la recherche de nourriture en hiver.	Groupe de 12 individus en nourrissage sur les chaumes en décembre Point 4	Cultures, prairies et jachères : alimentation Haies et lisières : zones de refuges	Alimentation/halte
Bergeronnette grise	Espèce ubiquiste appréciant les milieux ouverts pour chercher sa nourriture au sol. Elle fréquente une grande variété de milieux. Les individus du nord-ouest de l'Europe viennent généralement passer l'hiver en France	Un individu posé en lisière sur l'IPA 4	Cultures, prairies et jachères : alimentation ; Haies, lisières et bâtiments : zones de refuges	Sédentaire / alimentation
Faucon pèlerin	Nécessité de grandes zones ouvertes pour chasser, entrecoupé de zones de refuges sans dérangement.	1 individu en chasse en janvier Point 2	Cultures, prairies et jachères : alimentation Site d'extraction, déchets industriels et boisements : zones de refuge	Alimentation
Goéland brun	Hiverne sur les côtes, dans les estuaires, les lacs intérieurs, les réservoirs et les décharges et est susceptibles de se nourrir en groupes sur les chaumes.	Au moins deux individus dans un groupe de 30 goélands immatures indéterminés en décembre Point 2	Cultures, prairies et jachères : alimentation	Alimentation

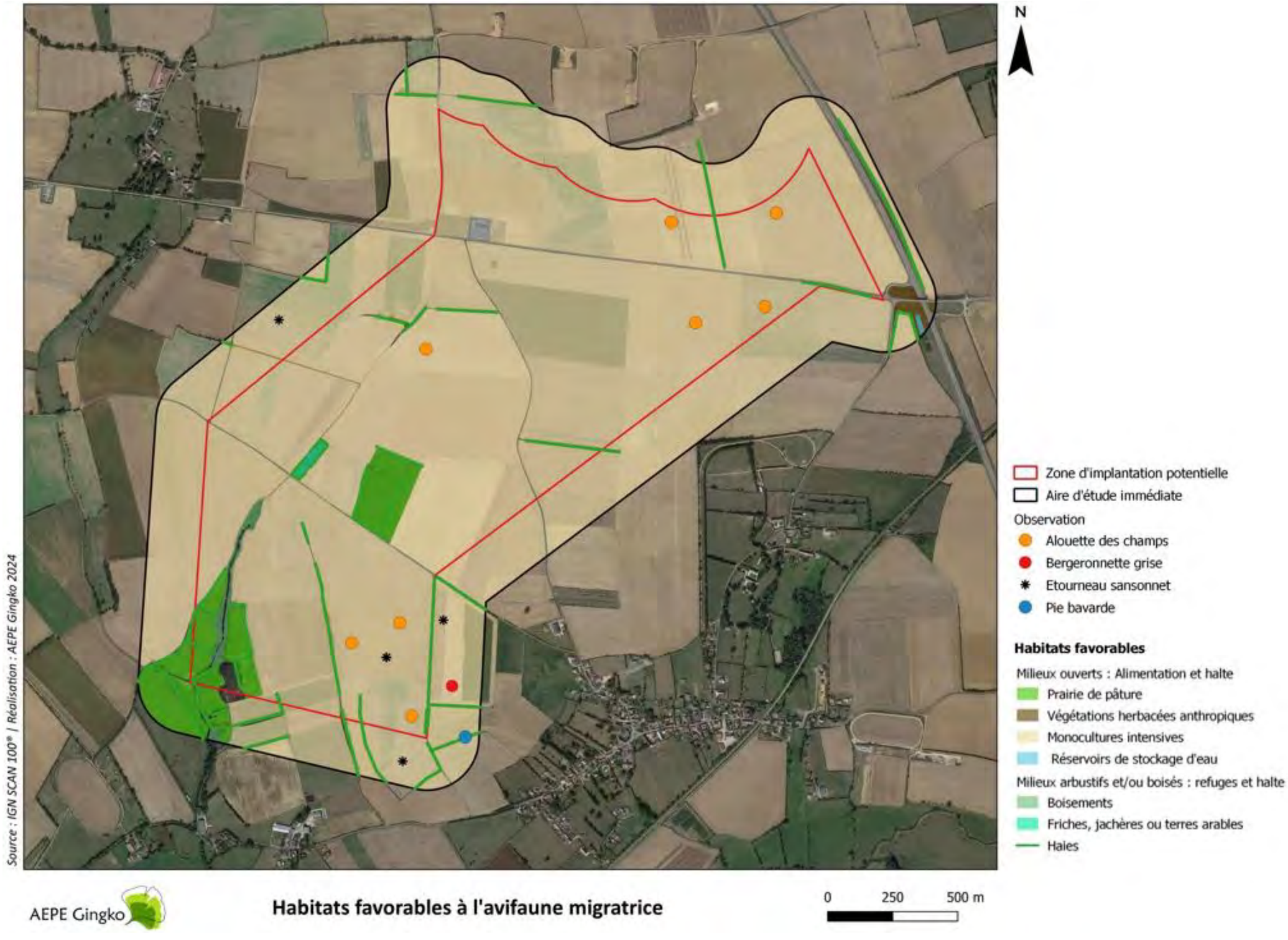
7.3.2. L'AVIFAUNE MIGRATRICE

Tableau 41 : Ecologie et description des observations des espèces patrimoniales en migration

Espèce	Ecologie	Observations (cf. carte en page suivante)	Hauteur de vol	Habitats favorables sur le site	Utilisation du site/ indice de nidification
Alouette des champs	Migrateur partiel Migration prénuptiale : début février à début avril Migration postnuptiale : mi-septembre à mi-novembre Zones agricoles, les prairies, les pâtures, les cultures de céréales, les champs labourés mais aussi sur les friches herbeuses et les dunes maritimes	Plusieurs individus chanteurs en fin de migration prénuptiale ; regroupement de maximum 50 individu en migration postnuptiale Points 1 2 3	Sous pales	Cultures, prairies et jachères : alimentation et stationnement	Alimentation/halte
Bergeronnette grise	Migrateur partiel/sédentaire Sédentaire dans les régions où les conditions météorologiques sont les plus clémentes mais peut rejoindre le pourtour méditerranéen. Les individus du nord l'Europe viennent passer l'hiver en France	2 Individus observés en vol lors des passages du 3/10 et du 26/10 Points 2 et 3	Sous pales	Cultures, prairies et jachères : alimentation ; Haies, lisières et bâtiments : zones de refuges	Vol local ou migration active
Etourneau sansonnet	Migrateur partiel ou long-cours Migration prénuptiale : dès le début février Migration postnuptiale : aout à octobre Alimentation terrestre dans tous types de milieux ouverts et dortoirs dans tous types de zones boisés	Observations récurrentes de groupes sur tous les points d'inventaires en alimentation ou en vol lors des deux périodes de migrations	Hauteur de pale	Cultures, prairies et jachères : alimentation Boisements, haie arborée et multistrates : dortoirs	Alimentation/halte
Pie bavarde	Oiseau sédentaire, cette espèce est grégaire hors des périodes de reproduction. Elle fréquente les milieux ouverts, les forêts claires, les prairies, les zones cultivées, les haies.	4 individus en alimentation Point 3	Sous pales	Cultures, prairies et jachères : alimentation ; Haies, lisières et bâtiments : zones de refuges	Sédentaire



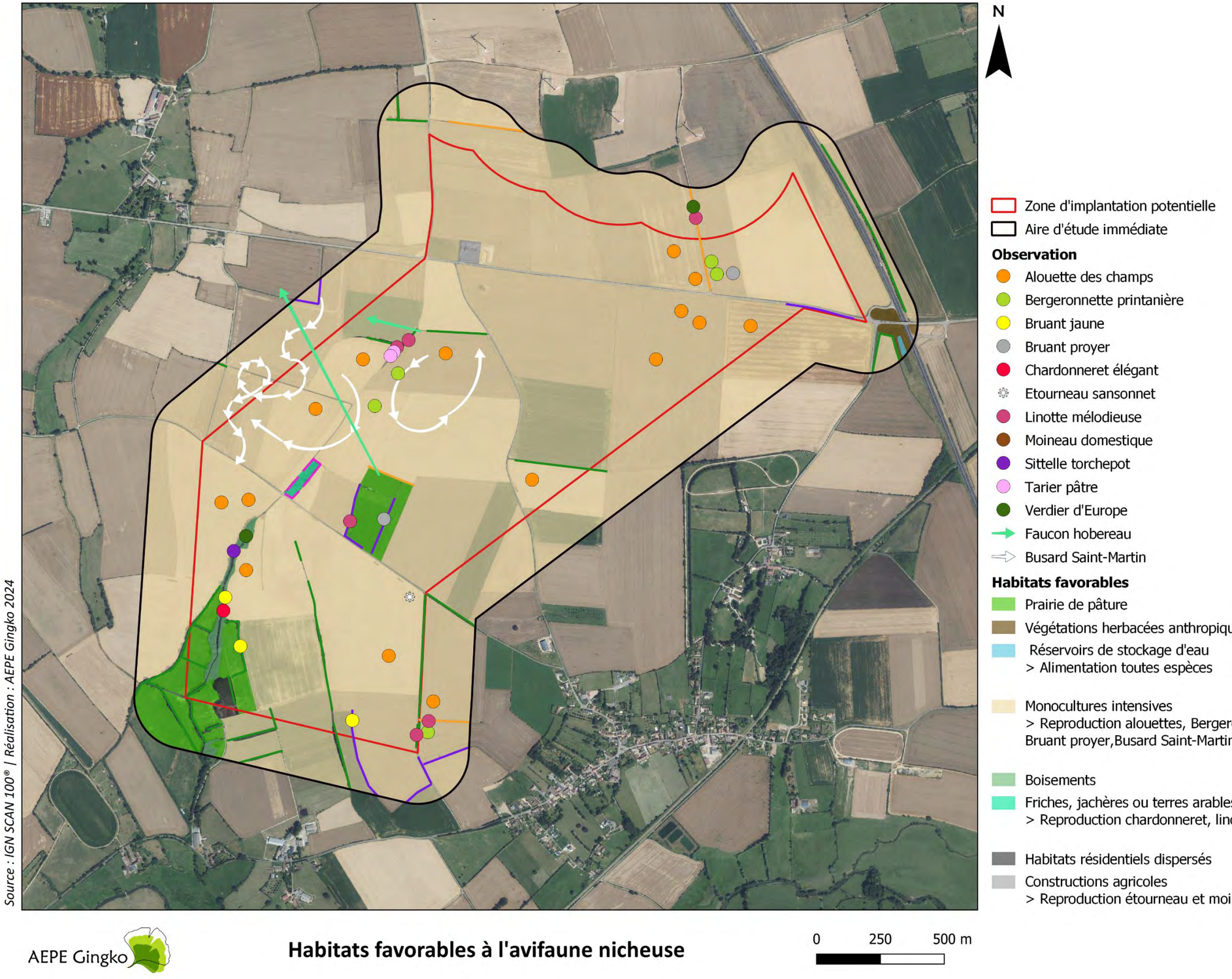
Carte 21 : Habitats favorables à l'avifaune hivernante



Carte 22 : Habitats favorables à l'avifaune migratrice

7.3.3. L'AVIFAUNE NICHEUSE

Espèce	Ecologie	Observations (cf. carte en page suivante)	Habitats favorables sur le site	Utilisation du site/ indice de nidification
Alouette des champs	Elle niche dans une large diversité d'habitats ouverts, incluant les plaines agricoles, les landes, marais, prairies et pâturages.	Quasi chaque passage et au moins deux fois consécutives Points 1 2 3 4	Cultures : alimentation et reproduction	Nicheur probable
Bergeronnette printanière	Reproduction d'avril à aout ; Milieux ouverts à semi-ouverts ; Niche régulièrement en culture et s'alimente sur des zones plus ouvertes comme des prairies pâturées ou des bandes enherbées bases.	Observée en avril mai, juillet et aout au moins deux fois consécutives sur chaque point Points 1 2 3 4	Cultures et prairies : reproduction Prairies, jachères : Alimentation	Nicheur probable
Bruant jaune	Reproduction de fin avril à août Milieux ouvert parsemés de haies, de buissons et de friches Nid situé à basse hauteur a l'abris d'une zone buissonnante ;	Individu chanteur sur tous les passages de mai, juin et juillet et au moins deux fois consécutivement sur les points 3 4	Haies arbustives, multistrates, friches et lisères boisées : reproduction Cultures et prairies : Alimentation	Nicheur possible
Bruant proyer	Reproduction de début mars à fin juillet ; Large éventail de milieux espaces ouverts (toutes cultures, prairies de fauche ou pâturées, friche rase, garrigues etc) ; Nid au sol dans la strate herbacée.	Un individu chanteur de mai à juillet Point 2	Cultures, prairies : alimentation et reproduction	Nicheur probable
Busard St-Martin	Reproduction d'avril à juillet ; Grande variabilité de milieux de chasse et de reproduction : cultures, prairies, jeunes boisements ou friches Nid au sol dans la strate herbacée	Un mâle observé en chasse en juin, et lors des deux passages de juillet, une femelle observée au deuxième passage de juillet Point 1	Cultures : Alimentation et reproduction	Nicheur probable
Chardonneret élégant	Reproduction de mars à août Présent dans une large gamme d'habitats du moment qu'il y a présences de quelques arbres ou arbustes pour y construire son nid.	Observé en avril et fin aout sur les points 2 et 4	Prairies et milieux arbustifs : Alimentation Friches, haies arborées et lisères de boisement : reproduction	Nicheur possible
Étourneau sansonnet	Reproduction de fin mars à août ; Milieux ouverts pour son alimentation associés à des arbres ou bâtiments contenant des cavités pour y nicher.	Observé en avril mai et juillet lors de vols de transit sur le point 3	Cultures, prairies, jachères, friches et haies arbustives : alimentation Boisements, haies arborés et multistrates : reproduction	Nicheur possible
Faucon hobereau	Reproduction de fin mai à fin août ; Espèce discrète Milieux semi-ouverts, il niche dans des bosquets, lisières de bois, forêts claires et pinèdes âgées et plus rarement sur des pylônes électriques.	Contact mi mai et début juillet en vol et posé dans la culture Point 1	Culture prairie et jachère : alimentation Boisements : reproduction	Nicheur possible
Linotte mélodieuse	Reproduction d'avril août Milieux semi-ouverts, elle installe son nid dans une strates buissonnantes de tout type (friches, landes, haies basses…) et utilise les espaces ouverts pour s'alimenter.	Plusieurs couples ont été observé tout le long de la saison de reproduction sur plusieurs points du site Points 1 2 3 4 Observations de transport de sac fécal fin mai sur le point 3	Cultures, prairies et jachères : alimentation Friches et haies arbustives : reproduction	Nicheur certain
Moineau domestique	Reproduction de fin avril à fin juillet Milieux avec des zones bâtis et habitats artificiels (site industriel, village, ville…), il installe son nid dans diverses cavités de bâtiments. Omnivore, il utilise les espaces environnants.	Observé tout au long de la saison de reproduction sur plusieurs points du site Points 1 2 3 4	Bâtiments : reproduction Autres habitats ouverts : alimentation	Nicheur probable
Sittelle torchepot	Reproduction à partir d'avril ; Milieux forestiers mais aussi les parcs et jardins ou les haies arborées où elle installe son nid dans une cavité.	Plusieurs contacts auditifs sont notés sur lors de la période de reproduction Point 4	Boisements et haies multi strates : alimentation et reproduction	Nicheur possible
Tarier pâtre	Nidification de mars à août. Milieux ouverts et semi-ouverts avec une mosaïque de strates herbacées pour s'alimenter et de strates arbustives pour nicher et se percher : landes, bocages avec haies basses, lisières de parcelles agricoles, prairies extensives, friches, parcelles en régénération forestière, alpages.	Un mâle observé en mai juillet et août Point 1	Prairies, jachères et haies arbustives : reproduction et alimentation	Nicheur probable
Verdier d'Europe	Reproduction d'avril à juillet Milieux pourvus d'arbres avec un feuillage relativement dense (conifères, feuillus dense), il est possible de le voir en milieux agricoles pour s'alimenter	Un contact auditif en juin Point 4	Boisements : reproduction Cultures prairies et jachères : alimentation	Nicheur possible



Carte 23 : Habitats favorable à l'avifaune nicheuse

8. LES CHIROPTERES

8.1. LA METHODOLOGIE DES INVENTAIRES

8.1.1. LA DETECTION ULTRASONORE

La détection et l'identification des chauves-souris par les ultrasons reposent sur le principe de l'écholocation. En effet, les chauves-souris utilisent des ultrasons pour s'orienter et pour localiser leurs proies. Chaque espèce émet des signaux avec des fréquences caractéristiques. La méthode de la **détection ultrasonore** a donc été utilisée dans le cadre de cette étude. Cela nous permet de réaliser des inventaires :

- **Qualitatifs :** détermination des espèces ou groupes d'espèces contactés sur les points d'écoute suivis sur la zone d'étude ;
- **Quantitatifs :** mesure de l'activité (niveau et type) des individus contactés sur les points d'écoute suivis sur la zone d'étude.

L'analyse acoustique des chiroptères associe deux procédés : **l'analyse auditive** et **l'analyse informatique**.

8.1.1.1. LES PROTOCOLES MIS EN PLACE

LE PROTOCOLE D'ETUDE AU SOL RETENU

Deux types d'écoutes ont été mis en place : des points d'enregistrement de 30 minutes et des points d'enregistrement sur une nuit entière. Comme l'indique le Guide des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres (MEEM, 2020) ces 2 types d'enregistrements sont complémentaires.

En outre, les données recueillies pour le suivi d'activité chiroptères du parc de Moulins sur Orne, situé à quelques centaines de mètres au nord du site, sont utilisées pour compléter les données en altitude.

ECOUTES ACTIVES ET MANUELLES (30 MINUTES)

La durée des enregistrements est de 10 minutes par point. Il s'agit de la durée moyenne d'écoute appliquée dans les protocoles standards dont l'objectif est de déterminer la diversité spécifique, les fréquences d'activité et le type d'activité dans les différents habitats présents sur un site d'étude (Barataud, 2015). Cette faible durée d'écoute permet de multiplier les points d'écoute dans les différents habitats du site étudié.

Au total, 3 points d'écoute de 30 minutes ont été suivis sur l'aire d'étude immédiate. Ces points ont été placés de manière à réaliser des prospections dans les différents habitats présents. L'ordre des points est modifié lors des différentes soirées d'écoute afin de limiter le biais lié à l'horaire d'inventaire, l'activité des Chiroptères étant plus importante dans les trois heures suivant le crépuscule.

Ces points d'écoute ont été suivis au cours de 11 soirée réparti sur les 3 principales périodes d'activité des chiroptères : en avril-mai (reprise d'activité et migration), en juin-juillet (mise bas), et en août-septembre-octobre (accouplement et migration).

ECOUTES PASSIVES ET AUTOMATIQUES (NUIT ENTIERE)

Les écoutes réalisées sur la totalité de la nuit permettent de réduire les biais liés aux variations climatiques et/ou d'activité en cours de nuit. Cela permet notamment de détecter les espèces avec une faible activité sur le site et/ou avec une faible distance de détection (Rhinolophes principalement).

Au total 5 points d'écoute ont été suivis durant 2 nuits, réparties sur les périodes d'activité principale des chiroptères : en juin (mise bas) et août (accouplement et migration). Trois points ont notamment été placés en lisière de boisement ou de haie (à respectivement 0, 50 et 100 mètres de la lisère) afin d'évaluer à l'échelle locale l'effet des lisières sur l'activité des chauves-souris.

Les points d'écoute ont été répartis comme ceci afin de représenter au mieux les milieux favorables au sein de l'aire d'étude immédiate :

- Le point EP1, situé au cœur d'un vallon boisé en bordure de cours d'eau
- Le point EP2, positionné au niveau d'une haie arbustive haute
- Les points L0, L50, L100, placés en lisière de boisement à 0, 50 et 100 mètres.

CALENDRIER DES ECOUTES

Les inventaires ont été répartis sur les 3 principales périodes d'activité des chiroptères :

- Période printanière (migration, transit vers les gîtes de mise-bas) ;
- Période estivale (mise-bas et élevage des jeunes) ;
- Période automnale (migration, accouplement, swarming, transit vers les gîtes hivernaux).

Pour les points d'écoute active (30min), 11 soirées ont été réalisées dont 4 durant la période automnale. Pour les points d'écoute passive, sur une nuit entière, 3 passages ont été réalisés à raison d'une nuit par période d'activité.

La carte 21 page 65 localise les points d'écoute active et passive.

ECOUTES EN HAUTEUR

Un suivi d'activité en hauteur des chiroptères a été réalisé par le bureau d'étude Ouest Am' dans le cadre du projet éolien des Monts. Les différents éléments issus de leur étude sont synthétisés dans cette partie.

METHODOLOGIE D'INVENTAIRE

Le suivi de l'activité des chiroptères a été réalisé durant toute la durée de prospection par l'intermédiaire d'un enregistreur continu en nacelle : le GSM-Batcorder. Il couvre la période **de mai à octobre**.

Le dispositif comprend :

- 1 GSM-Batcorder
- 1 disque microphone
- 1 batterie plomb
- 1 chargeur/connecteur alimentation
- des fixations

Ce dernier a été installé sur l'éolienne **E3** du parc des Monts **le 12 mai** avec les réglages suivants :

- Quality : 20
- Threshold : -36dB
- Posttriger : 800ms

- Cut off frequency : 14kHz
- Noise filter : on
- Horaires : 1 heure avant la tombée de la nuit jusqu'à 1 heure après le lever du jour

Le GSM Batcorder enregistre les sons sur des cartes SD par séquence. Les fichiers ont été décompressés et analysés avec les logiciels du système Batcorder, BCAdmin 4®. Tous les fichiers relatifs à la présence de chiroptères enregistrés sont vérifiés manuellement. Les fichiers considérés comme « sons parasites » par le logiciel de traitement automatique sont vérifiés systématiquement si leur volume est faible, s'il est trop important un échantillonnage d'au moins 80% est analysé.

8.1.1.2. L'ANALYSE DES ENREGISTREMENTS AU SOL

L'analyse des enregistrements se base sur l'expansion de temps. L'expansion de temps utilisée lors de cette de cette étude est un ralenti de 10. L'enregistrement des signaux expansés sur le terrain via le détecteur d'ultrasons permet ensuite de les étudier sur des logiciels spécialisés : SonoChiro® et Batsound®.

LE NIVEAU D'ACTIVITE

Le contact acoustique est l'élément de base, l'unité quantitative qui va permettre la comparaison entre les études. Cette unité est utilisée dans la très grande majorité des études aujourd'hui réalisées sur les Chiroptères. Elle est plus particulièrement décrite par Michel Barataud (2015) dans son ouvrage « Ecologie acoustique des Chiroptères d'Europe ».

Un contact correspond donc à l'occurrence de signaux d'une espèce de chiroptère, captés en hétérodyne par tranches de 5 secondes. Ce choix résulte du calcul de la durée moyenne d'une séquence issue d'un simple passage de chiroptère en vol. Un train de signaux, même très court, constitue un contact. Si un individu reste audible plus de 5 secondes, on comptabilisera autant de contacts que de tranches de 5 secondes occupées. Ainsi, une séquence de 2 secondes sera notée comme 1 contact et une séquence de 8 secondes comme 2 contacts. Si les signaux de plusieurs individus sont perçus simultanément, on additionnera les contacts pour chacun.

Un indice d'activité se mesure en nombre de contacts par unité de temps. Le nombre de contacts par heure est le plus souvent utilisé. Cet indice peut s'appliquer à n'importe quelle échelle spatiale (point, zone d'étude, habitat, région) mais il faut garder à l'esprit que l'unité de base des relevés acoustiques reste le volume de perception du microphone, appelé « point d'écoute ».

L'IDENTIFICATION DES ESPECES ET LE COEFFICIENT DE DETECTABILITE

Certaines espèces émettent des signaux à des fréquences très proches. Malgré l'enregistrement de signaux en expansion de temps, l'analyse informatique ne permet pas toujours d'identifier précisément les espèces. Des difficultés d'identification existent plus particulièrement chez les murins (Myotis sp), les « sérotules » (Eptesicus sp et Nyctalus sp), les oreillards (Plecotus sp) et certaines pipistrelles (Pipistrellus sp). C'est pourquoi les espèces rencontrées sont regroupés en groupes d'espèces ou guildes écologiques.

Par ailleurs, chaque espèce est dotée d'un sonar avec des caractéristiques adaptées à son comportement de vol et ses habitats. La portée des signaux acoustiques dépend de leur durée, de leur intensité, de leur type de fréquence mais aussi des conditions météorologiques. Ainsi, certaines espèces sont audibles avec le détecteur à une centaine de mètres (comme les noctules) tandis que d'autres ne sont détectables qu'à moins de 10 mètres (comme les rhinolophes) (Barataud, 2015). Afin de lisser ces différences, un coefficient de détectabilité a été attribué à chaque espèce afin de pondérer les activités enregistrées.

REFERENTIELS D'ACTIVITE

Il est difficile de dire si un niveau d'activité sur un point d'écoute ou sur un groupe de points est faible, moyen ou fort (Barataud, 2015). En effet, plusieurs variables viennent directement influencer le niveau d'activité : la zone biogéographique, le type de milieu, la période de l'année, la période de la nuit, les conditions météorologiques et le type d'enregistreurs. Il est donc nécessaire de contextualiser chaque zone d'étude et chaque méthodologie avant de pouvoir qualifier et comparer les niveaux d'activité obtenus.

Malgré ces difficultés bien réelles, une analyse de l'activité moyenne par espèce peut être réalisée grâce au référentiel d'activité de Vigie-Chiro. Ce référentiel national compile de nombreuses données accumulées au cours des dernières années et propose une grille de lecture pour permettre une évaluation objective de l'activité chiroptérologique selon différents protocoles et ce, espèce par espèce. Cette grille suit le modèle d'ACTICHIRO, une méthode développée par Alexandre Haquart. Pour le présent projet, l'analyse de l'activité avec cet outil se basera sur le protocole « Point fixe ». L'analyse ne peut être réalisée que sur les points d'écoute continue sur une nuit entière car les données du protocole Vigie-chiro sont basées sur des nuits d'écoute complètes exclusivement.

Tableau 42 : Liste des espèces de chiroptères, classées par ordre d'intensité d'émission décroissante, avec leur distance de détection et le coefficient de détectabilité qui en découle selon qu'elles évoluent en milieu ouvert ou en sous-bois (Barataud, 2015)

milieu ouvert ou semi ouvert				sous-bois			
Intensité d'émission	Espèces	Distance détection (m)	Coefficient détectabilité	Intensité d'émission	Espèces	Distance détection (m)	Coefficient détectabilité
Très faible à faible	*Rhinolophus hipposideros*	5	5,00	Très faible à faible	*Rhinolophus hipposideros*	5	5,00
	Rhinolophus ferr/eur/meh.	10	2,50		*Plecotus spp*	5	5,00
	Myotis emarginatus	10	2,50		*Myotis emarginatus*	8	3,13
	Myotis alcathoe	10	2,50		*Myotis nattereri*	8	3,13
	Myotis mystacinus	10	2,50		*Rhinolophus ferr/eur/meh.*	10	2,50
	Myotis brandtii	10	2,50		*Myotis alcathoe*	10	2,50
	Myotis daubentonii	15	1,67		*Myotis mystacinus*	10	2,50
	Myotis nattereri	15	1,67		*Myotis brandtii*	10	2,50
	Myotis bechsteinii	15	1,67		*Myotis daubentonii*	10	2,50
	Barbastella barbastellus	15	1,67		*Myotis bechsteinii*	10	2,50
Moyenne	*Myotis oxygnathus*	20	1,25		*Barbastella barbastellus*	15	1,67
	Myotis myotis	20	1,25		*Myotis oxygnathus*	15	1,67
	Plecotus spp	20	1,25		*Myotis myotis*	15	1,67
	Pipistrellus pygmaeus	25	1,00	Moyenne	*Pipistrellus pygmaeus*	20	1,25
	Pipistrellus pipistrellus	25	1,00		*Miniopterus schreibersii*	20	1,25
	Pipistrellus kuhlii	25	1,00		*Pipistrellus pipistrellus*	25	1,00
	Pipistrellus nathusii	25	1,00		*Pipistrellus kuhlii*	25	1,00
	Miniopterus schreibersii	30	0,83		*Pipistrellus nathusii*	25	1,00
Forte	*Hypsugo savii*	40	0,63	Forte	*Hypsugo savii*	30	0,83
	Eptesicus serotinus	40	0,63		*Eptesicus serotinus*	30	0,83
Très forte	*Eptesicus nilssonii*	50	0,50	Très forte	*Eptesicus nilssonii*	50	0,50
	Eptesicus isabellinus	50	0,50		*Eptesicus isabellinus*	50	0,50
	Vespertilio murinus	50	0,50		*Vespertilio murinus*	50	0,50
	Nyctalus leisleri	80	0,31		*Nyctalus leisleri*	80	0,31
	Nyctalus noctula	100	0,25		*Nyctalus noctula*	10	0,25
	Tadarida teniotis	150	0,17		*Tadarida teniotis*	150	0,17
	Nyctalus lasiopterus	150	0,17		*Nyctalus lasiopterus*	150	0,17

8.1.2. LA RECHERCHE DE GITES

Conformément au Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets éoliens (MEEM, 2020), une étude des habitats comprenant les gîtes potentiels doit être réalisée à l'échelle de l'aire d'étude immédiate. A l'échelle de l'aire d'étude rapprochée, il est précisé que l'identification des gîtes et la compilation des données bibliographiques suffisent généralement aux besoins de l'étude d'impact. Il n'est pas forcément nécessaire de visiter ces gîtes, d'autant que beaucoup d'entre eux sont contrôlés régulièrement voire chaque année par les associations. Compte tenu de la sensibilité aux dérangements des chauves-souris, notamment en phase d'hibernation, on veillera donc à ne pas déranger les animaux inutilement.

La recherche à l'échelle de l'aire d'étude immédiate consiste à rechercher des gîtes potentiels, des indices de présence (guano, traces d'urine, coulures…) et d'éventuels individus en gîte diurne ou hivernal. Les gîtes recherchés peuvent être naturels (gîtes arboricoles, souterrains ou fissures rocheuses) ou anthropiques (habitations, bâtiments agricoles, anciens bâtiments, ouvrages d'art…).

Du fait de l'éloignement des habitations, les gîtes potentiels les plus régulièrement recherchés dans le cadre de projets éoliens sont les gîtes arboricoles et les petits ouvrages de type ponts. Les arbres avec un potentiel de gîte sont généralement des vieux individus présentant des fissures, des trous de pics ou des écorces décollées.

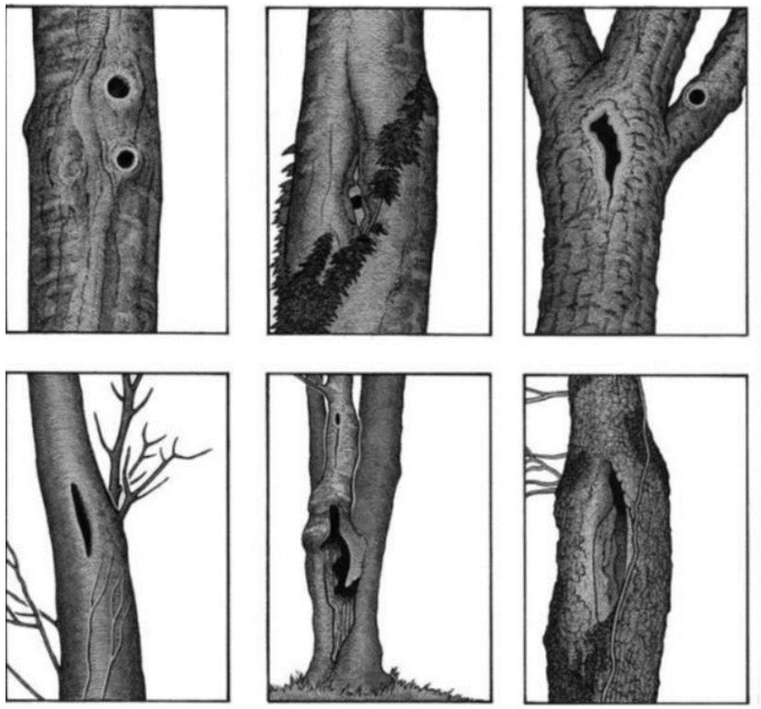
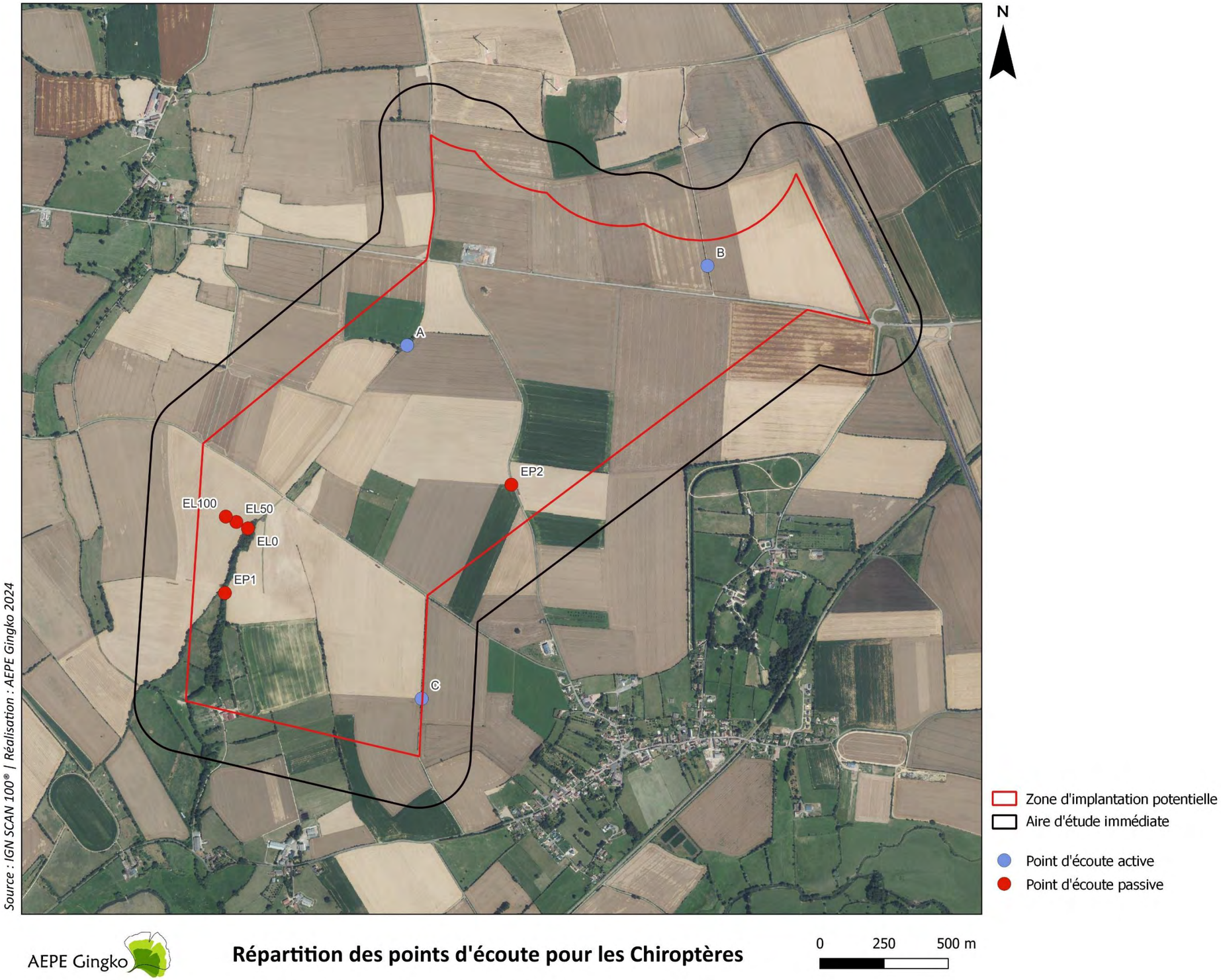


Figure 16 : Exemples de gîtes arboricoles (Pénicaud, 2000)



Carte 24 : Répartition des points d'écoute pour les Chiroptères

8.2. LES RESULTATS CONCERNANT LES CHIROPTERES

8.2.1. LA DETECTION ULTRASONORE AU SOL

8.2.1.1. ANALYSE GENERALE

Au total, au moins 8 espèces ont été déterminées avec certitude lors des inventaires sur le site. De plus, plusieurs individus d'oreillard indéterminé ainsi que des individus Pipistrelle de Kuhl/Pipistrelle de Nathusius ont été inventoriés. L'oreillard gris et roux et la Pipistrelle de Nathusius sont donc listés comme des espèces potentiellement présentes. Au total, 11 espèces sont donc considérées sur ce site, ce qui représente une assez bonne diversité étant donné que 21 espèces sont connues en Normandie (GMN). Comme toutes les chauves-souris en France, les espèces inventoriées sont protégées. Deux d'entre elles sont également inscrites à l'annexe II de la directive Habitats-Faune-Flore : la Barbastelle d'Europe et le Grand rhinolophe. Par ailleurs, certaines espèces comme les noctules présentent des statuts sur les listes rouges nationales et régionales.

De plus, le site est susceptible d'être fréquenté par des individus en provenance du site Natura 2000 « Anciennes carrières souterraines d'Habloville », situé à 5 km de la ZIP. Pour rappel, ce site constitue le quatrième lieu d'hibernation en Basse-Normandie pour le Murin à oreilles échancrées, et l'on y observe 9 des 21 espèces présentes en Normandie. Il accueille chaque année entre 150 et 300 individus. Les espèces recensées sur ce site Natura 2000, sont toutes des espèces de bas-vol, ne présentant qu'une très faible sensibilité à la mortalité éolienne.

Tableau 43 : Liste des espèces de chauves-souris inventoriées sur le site avec leurs statuts et périodes d'observation

Nom français	Nom latin	Directive Habitats-Faune-Flore	Protection nationale (arrêté du 23/04/07)	Liste rouge France	Liste rouge Normandie	Nuits avec des contacts acoustiques										
						22/09/22	12/10/22	25/10/22	13/04/23	26/04/23	16/05/23	23/05/23	26/06/23	03/07/23	19/07/23	29/08/23
Barbastelle d'Europe	Barbastella barbastellus	Annexes II et IV	Oui	LC	LC	X		X		X	X	X	X	X	X	X
Grand rhinolophe	Rhinolophus ferrumequinum	Annexes II et IV	Oui	LC	LC	X					X					X
Murin indéterminé	*Myotis sp*	Annexe IV	Oui	LC	LC	X	X				X		X	X	X	X
Murin de Natterer	Myotis nattereri	Annexe IV	Oui	LC	LC					X				X		
Noctule commune	Nyctalus noctula	Annexe IV	Oui	VU	VU								X			
Noctule de Leisler	Nyctalus leisleri	Annexe IV	Oui	NT	NT	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
Oreillard indéterminé	Plecotus sp	Annexe IV	Oui	LC	LC	x					X		X		X	X x
Oreillard gris	Plecotus austriacus	Annexe IV	Oui	LC	LC											
Oreillard roux	Plecotus auritus	Annexe IV	Oui	LC	LC											
Pipistrelle commune	Pipistrellus pipistrellus	Annexe IV	Oui	NT	LC	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
Pipistrelle de Kuhl	Pipistrellus kuhlii	Annexe IV	Oui	LC	LC	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
Pipistrelle de Nathusius	Pipistrellus nathusii	Annexe IV	Oui	NT	NT									X		
Sérotine commune	Eptesicus serotinus	Annexe IV	Oui	NT	LC	X	X				X		X	X	X	X

8.2.1.2. POINTS D'ECOUTE ACTIF (10 MINUTES)

Les activités chiroptérologiques ont été pondérées par les coefficients de détectabilité de chaque espèce.

Tableau 44 : L'activité (contact/heure) pondérée et part des espèces par point d'écoute active

Espèce	A	B	C	Part des contacts (%)
Toutes espèces	705,4	144,8	171,65	100
Pipistrelle commune	486,7	115,5	132,91	71,9
Pipistrelle de Kuhl	121,3	16,18	20,727	15,5
Noctule de Leisler	52,36	5,298	0,7327	5,7
Sérotine commune	16,95	0	12,715	2,9
Murin indéterminé	17,82	2,545	0,3636	2,0
Barbastelle d'Europe	10,02	3,036	3,34	1,60
Pipstrelle de Kuhl/Nathusius	0	1,636	0	0,2
Oreillard indéterminé	0,227	0,455	0	0,1
Murin de Natterer	0	0,182	0,3636	0,1
Grand rhinolophe	0	0	0,4545	0,044
Noctule commune	0	0	0,0455	0,004

Les activités les plus importantes ont été observées au niveau du point E (plus de 500 contacts par heure). Cette activité accrue peut s'expliquer par la présence de végétation plus dense et mieux connectée (haies) par rapport aux alentours immédiats. Les points F et G montrent des activités légèrement moins intenses mais encore significatives, compte tenu du paysage très ouvert du projet (plus de 100 contacts par heure).

Il semble que les chiroptères s'adaptent et utilisent les rares haies présentes dans ce type de milieu très ouvert, malgré leur faible attrait en termes de connectivité.

Tableau 45 : L'activité (en contacts/heure) pondérée et par période par point d'écoute active

Période printanière (Reprise **d'activité et gestation)**			Période estivale (Mise-bas et élevage des jeunes)			Période automnale (Migration et reproduction)		
Pts A	Pts B	Pts C	Pts A	Pts B	Pts C	Pts A	Pts B	Pts C
514,9	21,6	98,34	1354,7	206	310,84	199	178	87,28

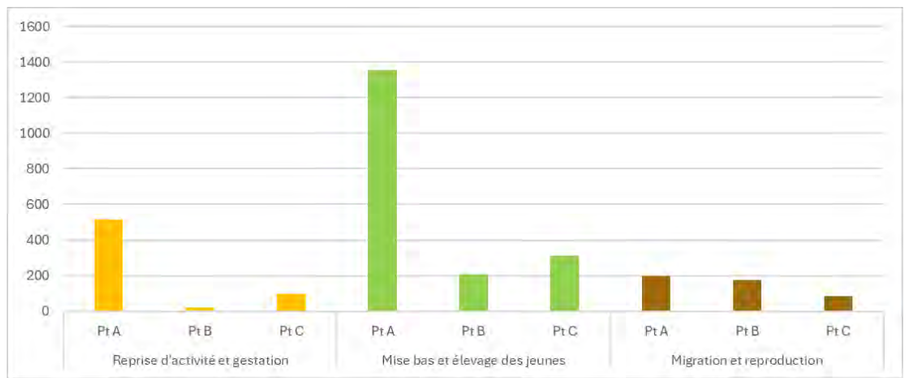


Figure 17 : La part des contacts/heure pondérée par point et par période en écoute active

En ce qui concerne les activités par période, c'est l'été qui regroupe l'activité la plus importante sur l'ensemble du site. Le point A, en périphérie ouest du site, présente l'activité la plus élevée, quelle que soit la période biologique.

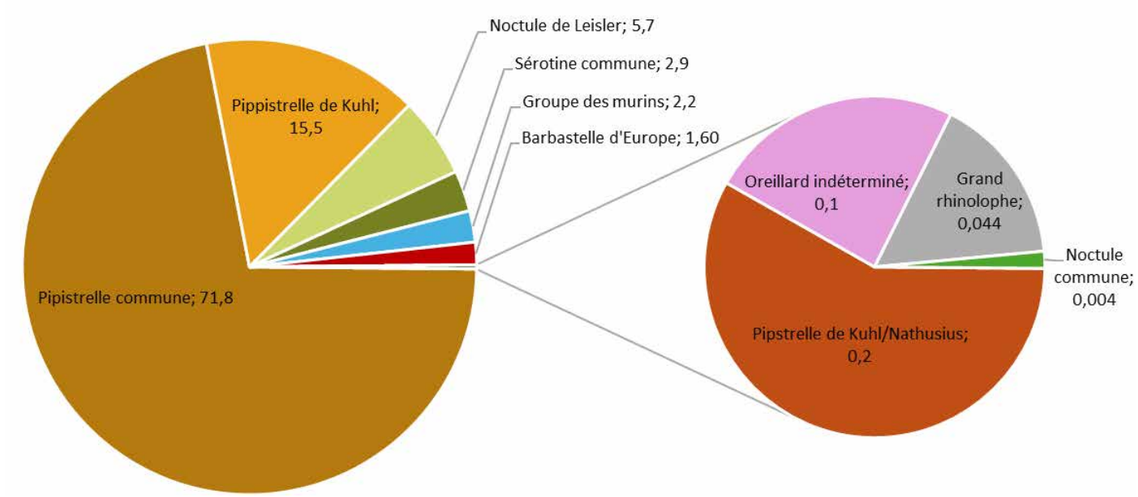


Figure 18 : La part des contacts par espèce en écoute active

La Pipistrelle commune est de loin l'espèce la plus contactée lors des inventaires avec 71,8% des contacts enregistrés. Les espèces les plus contactées ensuite sont la Pipistrelle de Kuhl (15,5% des contacts), la Noctule de Leisler et la sérotine commune avec respectivement 5,7% et 2,9% des contacts.

8.2.1.3. POINTS D'ECOUTE PASSIVE (NUIT ENTIERE)

Pour rappel, 5 points d'écoute ont été suivis durant 3 nuits réparties sur les 3 principales périodes d'activité des chiroptères : en mai (reprise d'activité et migration), en juillet (mise bas) et août (accouplement et migration). Les 2 objectifs de ces écoutes sont :

- La recherche de nouvelles espèces non inventoriées lors des écoutes actives ;
- L'analyse de l'effet de la lisière forestière sur l'activité des chiroptères.

L'activité pour ce type de points d'écoute a été mesurée en contacts par nuit. Le nombre de contacts par nuit a été pondéré par les coefficients de détectabilité des espèces. En effet, il n'est pas envisageable de comparer les activités en contacts/heure entre les points d'écoute active et passive sachant que l'activité est plus importante en début de nuit (Barataud, 2015). Ainsi, les activités mesurées pour les écoutes actives (réalisées en début de nuit) seraient plus élevées que les écoutes passives (réalisées sur une nuit entière).

Tableau 46 : L'activité (en contacts/nuit) pondérée et part des espèces par point d'écoute passive

Espèce	EL0	EL50	EL100	EP2	EP1	Part des contacts
Toutes espèces	412,94	133,3	57,6	510,47	3021,02	100
Pipistrelle commune	144	44	20	343	2364	70,5
Murin indéterminé	28	32	4	62	210	8,1
Barbastelle d'Europe	146,96	5,01	1,67	18,37	125,25	7,2
Pipistrelle de Kuhl	16	13	11	63	190	7,1
Noctule de Leisler	24,8	23,56	9,61	1,55	109,74	4,1
Sérotine commune	6,93	13,23	8,82	6,3	19,53	1,3
Grand rhinolophe	32,5	0	0	5	0	0,9
Oreillard indéterminé	13,75	2,5	2,5	11,25	2,5	0,8

Ces écoutes passives ont permis d'identifier une diversité très similaire à celle répertoriée lors des écoutes actives. Seul le murin de Natterer n'a pas été identifié lors des écoutes passives. Cependant, de nombreux contacts avec des murins non identifiés sont présents.

La diversité spécifique varie assez peu entre les 5 points étudiés : de 7 à 8 espèces, les points EL50 et EL100 (situés à 50 et 100 mètres d'une lisière boisée) présentent toutefois une diversité légèrement plus faible

Concernant la part des espèces inventoriées (activité pondérée), la Pipistrelle commune (70,5%) est de loin l'espèce la plus abondante. C'est ensuite le groupe des murins, la Barbastelle d'Europe et la Pipistrelle de Kuhl sont les espèces qui présentent les parts de contacts les plus importantes (entre 7 et 8% chacune). La Noctule de Leisler a aussi été contactée régulièrement avec environ 4% de contacts enregistrés. Les autres espèces présentent des abondances également ou inférieur à 2% des contacts.

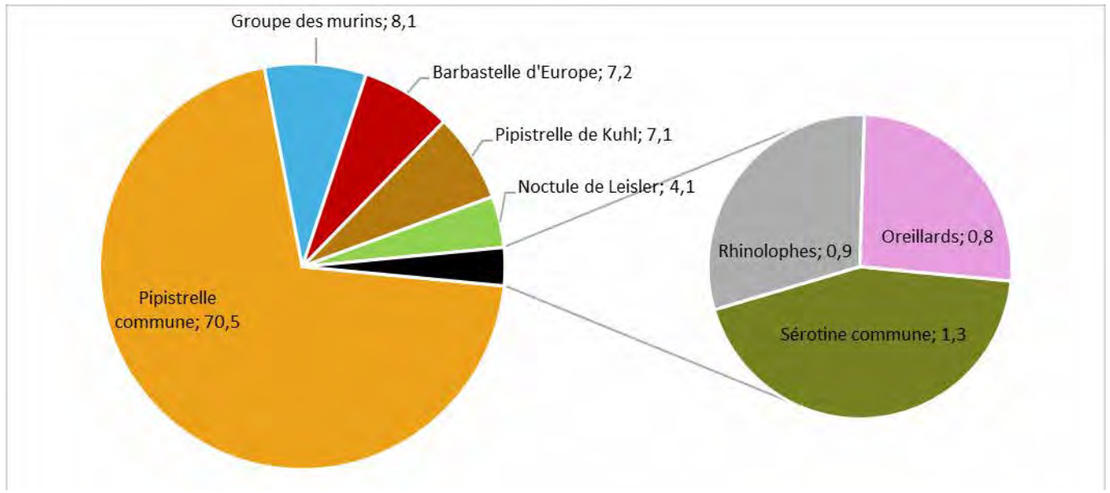


Figure 19 : Part des contacts par espèce en écoute passive

Les points EP2 et EP1, situés respectivement en lisière entre deux boisements et sur une haie arbustive, présentent de très bonnes activités et une diversité assez importante. Les prairies, pâtures et les haies, même dégradées, semblent être intéressantes pour les chiroptères en chasse ou en transit.

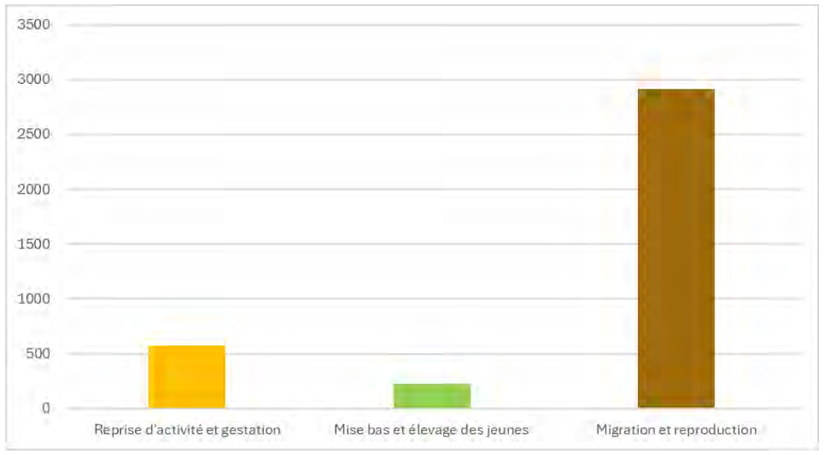


Figure 20 : L'activité cumulée selon les périodes en écoute passive

En ce qui concerne les périodes présentant le plus d'activité, elle est très forte en période de migration et d'accouplement à l'automne.

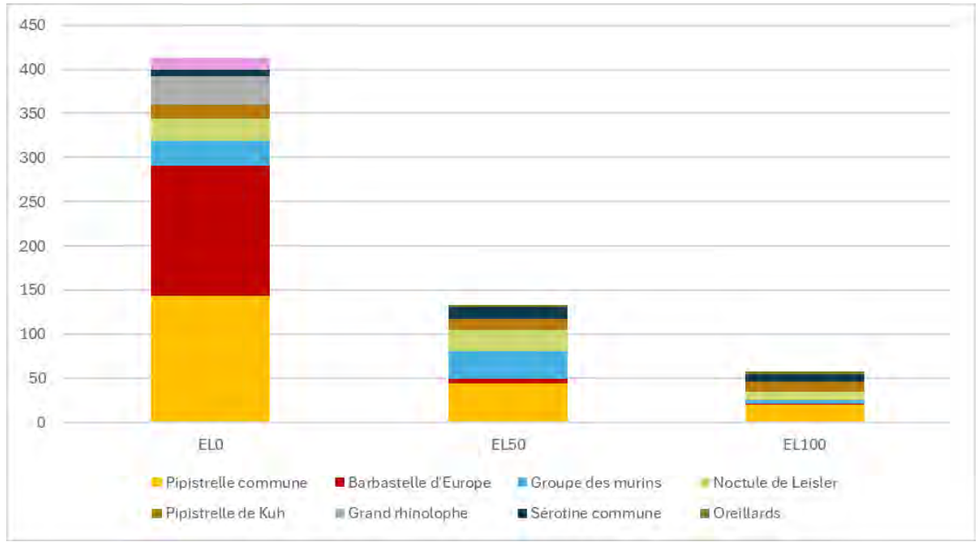


Figure 21 : L'activité moyenne à 0, 50 et 100 m d'une lisière boisée

Concernant l'analyse de l'activité au niveau de la lisière boisée, on constate que l'activité pondérée est significativement plus importante en pied de lisière (412,94 contacts/nuit). Elle est 3 fois plus importante que l'activité moyenne mesurée à 50 mètres (133,3 contacts/nuit) et 100 mètres (57,6 contacts/nuit).

Même si l'étude de l'effet lisière sur 4 nuits et 1 seule lisière ne permet pas d'avoir une vision précise de l'utilisation des lisières par les chiroptères, les résultats mettent en avant une réelle chute de l'activité dès 50 mètres. Ce résultat est en accord avec plusieurs études (Mitchell-Jones & Carlin ,2014 ; Kelm, 2014) et avec les autres analyses des effets lisière que nous avons pu réaliser dans l'ouest de la France.

Notons également qu'une étude récente à été publiée en février 2024 intitulée « Analyse de risques par rapport à la diminution de la distance entre le mât et les lisières, d'une part, et la distance entre le bas de pales et la végétation (herbacée ou ligneuse), d'autre part »[1]. Cette étude conclue « *Concernant la distance aux lisières, l'activité moyenne toutes espèces confondues baisse significativement au-delà d'une distance de l'ordre de 50 m. Les données de 13 campagnes d'enregistrements en continu sur mats de mesure ont pu être rassemblées afin d'explorer le rôle de la distance verticale entre les micros et la canopée ou le sol ainsi que celui de la distance horizontale et diagonale à la lisière. Malgré une très grande dispersion des points, des effets significatifs ont été mis en évidence. L'effet principal est une baisse d'activité avec la hauteur. Cet effet est significatif sur toute la saison (juin à septembre) pour les MRE* [écholocation à moyenne portée] *et les SRE* [écholocation à courte portée], *uniquement en juin et juillet pour les LRE* [écholocation à longue portée].



[1] Casier, L., Nyssen, P., Godeau J.-F. & Beckers, A., Activité et mortalité des chauves-souris sur des parcs éoliens forestiers en Wallonie : Analyse de risques par rapport à la diminution de la distance entre le mât et les lisières, d'une part, et la distance entre le bas de pales et la végétation (herbacée ou ligneuse), d'autre part, Rapport final, Décembre 2023, CSD Ingénieurs et Ecofirst.

La diversité d'espèces est significativement plus importante au pied de la lisière et diminue à 50 mètres et 100 mètres en suivant la même dynamique que l'activité. Ainsi on retrouve dans les milieux plus ouverts des espèces comme les noctules, sérotines et les pipistrelles, connues pour leur propension à s'éloigner des lisières et à chasser et transiter davantage en milieux ouverts.

8.2.2. L'ETUDE A HAUTEUR DE NACELLE

Une étude à hauteur de nacelle a été réalisée sur le parc éolien des Monts en 2023 en limite nord de la ZIP.

8.2.2.1. REFERENTIEL D'ACTIVITE EN NACELLE – OUEST AM'

Ouest Am' a créé en 2023, un référentiel d'activité des chiroptères en nacelle à partir des données acoustiques prétraitées d'enregistreurs acoustiques de type GSM-Batcorder. Au total, 93 sites ont été compilés.

Tableau 47 : nombre de sites étudiés pour le référentiel

Région	2020	2021	2022
Normandie	**2**	**3**	**4**
Bretagne	10	8	15
Pays de la Loire	16	17	12
Centre Val de Loire	0	2	2
Nouvelle Aquitaine	1	0	0
Ile de France	1	0	0

Les données acoustiques sont prédéterminées par le logiciel BCadmin puis analysées manuellement (100% des données), mises en forme et exportées via ce logiciel.

Ces fichiers contiennent la durée d'activité sonore des chiroptères enregistrée par les appareils, ainsi que l'espèce identifiée par les écologues. **L'activité est ici exprimée en secondes cumulées** et est évaluée pour les différentes espèces puis calculée par nuit et par région. Les mêmes calculs sont réalisés toutes espèces confondues, ainsi que par guilde en fonction de la hauteur de vol de chaque espèce. Les espèces retenues ont toutes déjà été enregistrées en altitude (nacelle ou mât) dans l'ouest de la France. Les guildes sont composées des espèces suivantes :

- Espèces de vol haut : Noctule commune, Noctule de Leisler, Pipistrelle de Nathusius, Grande Noctule, Sérotine de Nilsson, Vespère de Savi, Vespertilion bicolore.
- Espèces de vol intermédiaire : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle pygmée, Minioptère de Schreibers, Sérotine commune.
- Espèces de vol bas : Oreillard gris, Oreillard roux, Barbastelle d'Europe, Grand Murin, Murin de Daubenton

Une fois la durée totale d'activité et le nombre de contacts obtenus, les paramètres suivants sont calculés par espèce, par groupe et toutes espèces confondues afin de réaliser un référentiel d'activité :

- Le nombre de nuits d'enregistrement
- La durée totale d'activité

- Le nombre de parcs éoliens pour lesquels l'activité a été enregistrée
- La durée minimale d'activité enregistrée par nuit
- Le quantile 10% de la durée totale d'activité par nuit
- Le quantile 20% de la durée totale d'activité par nuit
- Le quantile 30% de la durée totale d'activité par nuit
- La médiane de la durée totale d'activité par nuit
- Le quantile 75% de la durée totale d'activité par nuit
- Le quantile 99% de la durée totale d'activité par nuit

Sont retenues pour l'établissement du référentiel, uniquement les espèces pour lesquelles l'activité est suffisante ou dont les cas de mortalité sont notés régulièrement.

Ainsi différentes classes permettent de définir des niveaux d'activité de très faible à très fort :

Tableau 48 : classes d'activité des chiroptères en nacelle en fonction des quantiles

très faible	faible		faible à modéré		modéré		modéré à fort		fort		très fort
< q10	q10	q20	q20	q30	q30	mediane	mediane	q75	q75	q99	> q99

Les valeurs correspondent à une **moyenne d'activité par nuit**.

On effectue une moyenne d'activité par espèce et par nuit avec les données de la présente étude afin de la comparer avec le référentiel.

Seules les nuits avec présence acoustique de chiroptères sont utilisées pour effectuer ce calcul. Dans le cas de la présente étude, seules les **données de Normandie** sont utilisées pour un référentiel plus précis.

8.2.2.2. ANALYSE DE L'ACTIVITE EN HAUTEUR

L'activité est hétérogène sur toute la période d'enregistrement mais un pic se démarque en semaine 36 (septembre, période de dispersion et de migration des différentes espèces).

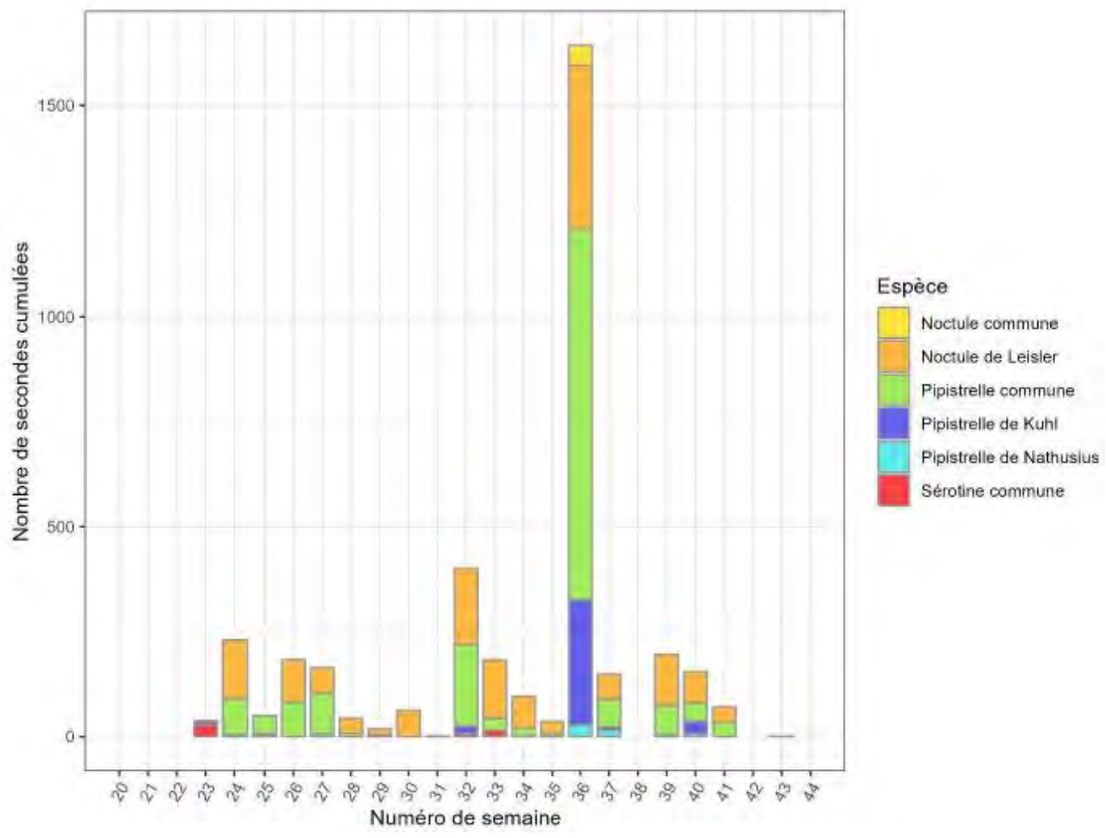


Figure 22 : Activité par semaine sur l'ensemble du suivi

Sur l'ensemble de la période d'enregistrement, les chauves-souris ont été actives à partir de 20h jusqu'à 6h30. L'activité est généralement plus faible en milieu de nuit.

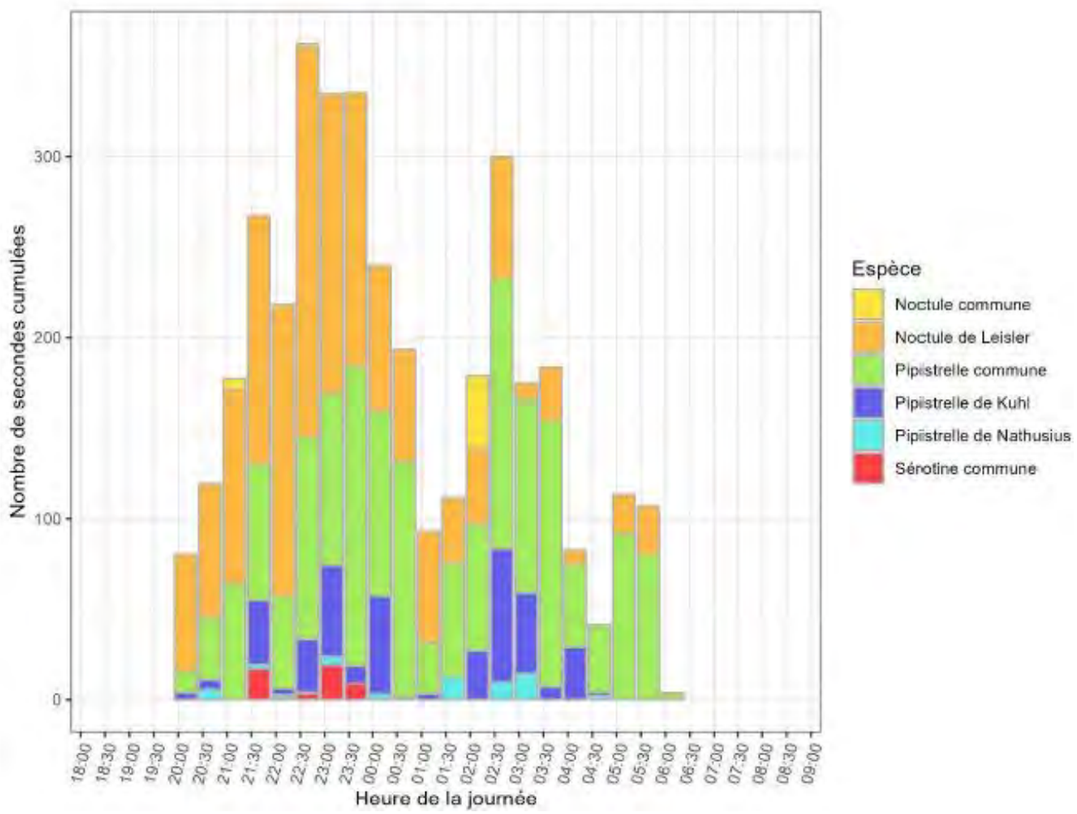


Figure 23 : Activité enregistrée en fonction de l'heure de la nuit sur l'ensemble de la période d'enregistrement

L'activité horaire détaillée met en évidence que celle-ci est plus marquée en début de nuit pour tous les mois sauf pour le mois de septembre où l'activité est mieux répartie tout au long de la nuit. L'activité exprimée avec une échelle fixe montre que le mois de septembre représente l'essentiel de l'activité annuelle enregistrée.

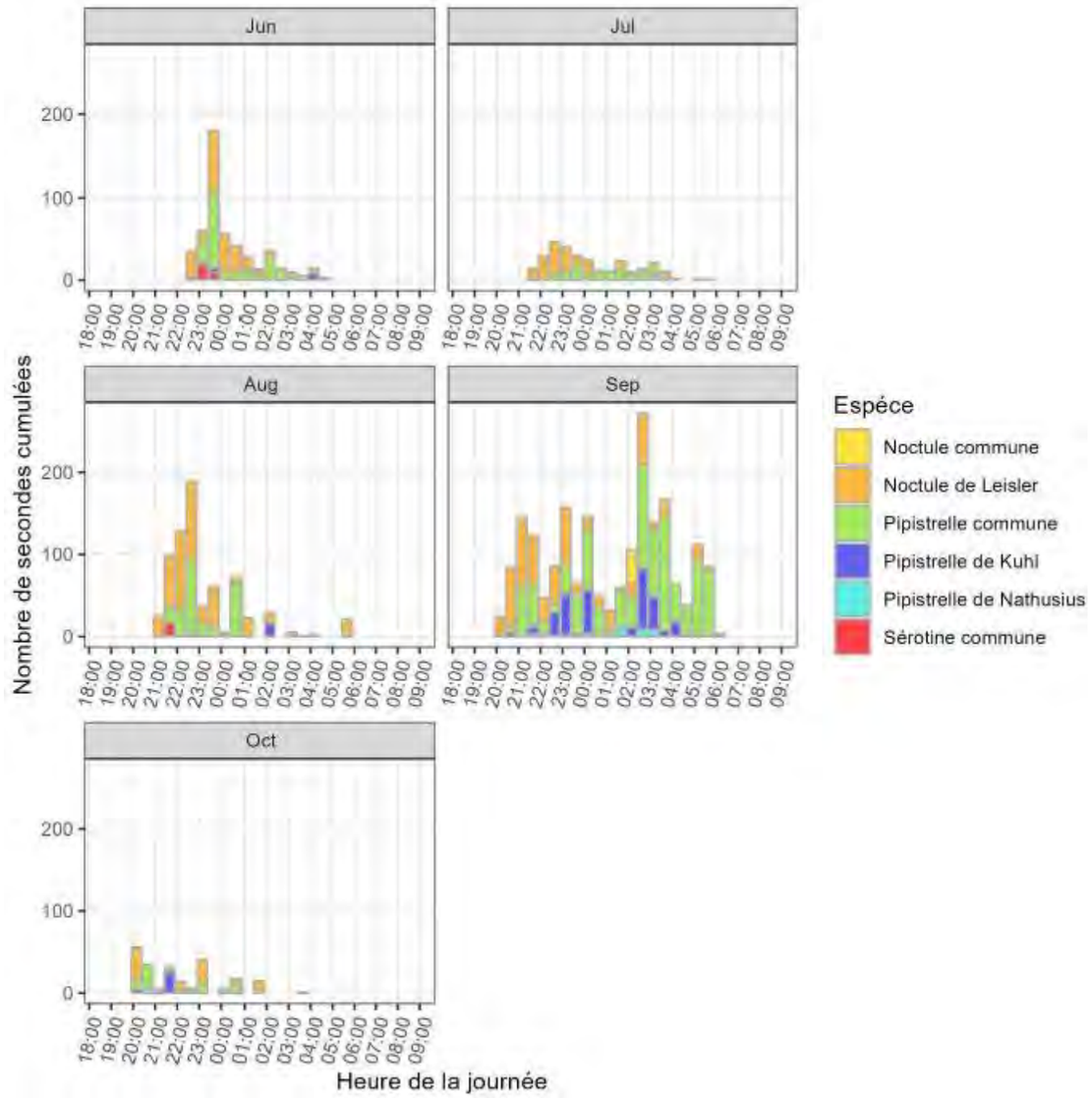


Figure 24 : Activité enregistrée par mois en fonction de l'heure de la nuit (échelle fixe)

8.2.2.3. NIVEAU D'ACTIVITE

En comparant l'activité au référentiel développé par Ouest Am', les niveaux d'activité peuvent être évalués par espèce. Les niveaux d'activité doivent être interprétés avec prudence pour les espèces à faible représentation dans les jeux de données (Pipistrelle de Nathusius, Sérotine commune et Noctule commune pour la présente étude).

D'après le référentiel établit par Ouest Am' pour la Normandie, l'activité globale peut être considérée comme forte du fait de niveaux d'activité modérés à forts à très fort pour toutes les espèces.

Tableau 49 : Niveau d'activité global par espèce

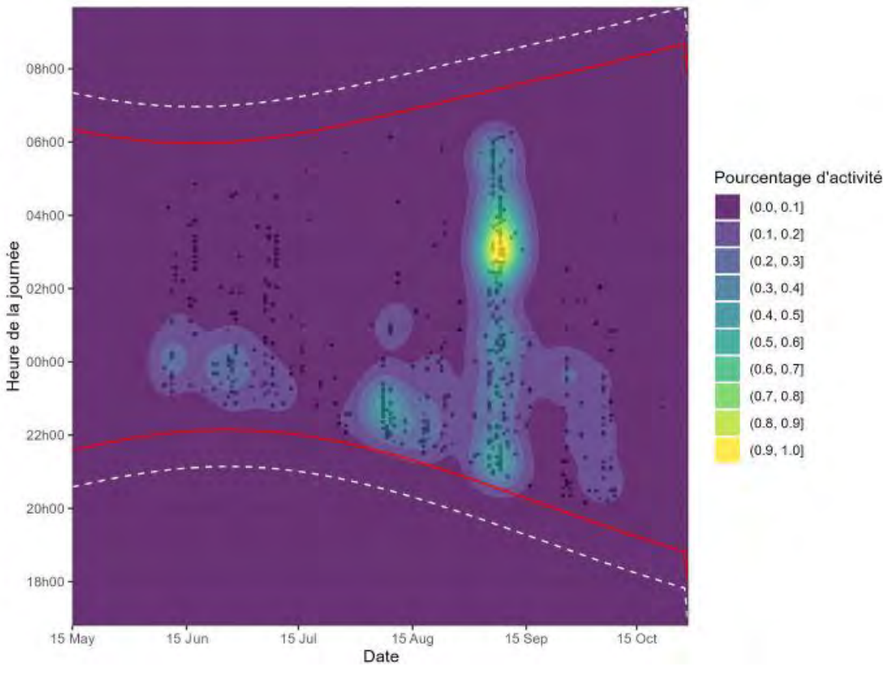
Espèce	Nombre de nuits avec activité	Activité (en s.)	Moyenne activité par nuit (en s.)	Médiane activité (en s.)	Niveau d'activité
Pipistrelle de Kuhl	15	376,3	25,1	9,4	modéré à fort
Pipistrelle de Nathusius	9	58,4	6,5	5,4	modéré à fort
Noctule de Leisler	70	1523,1	21,8	6,6	fort
Noctule commune	2	48	24	7,7	fort
Pipistrelle commune	51	1665	32,6	7,7	fort
Sérotine commune	5	48,9	9,8	1	très fort
Toutes especes confondues	85	3725,4	43,8	9,1	fort

Afin de mieux évaluer cette activité au regard des variations saisonnières, celle-ci a été détaillée par mois et par espèce. Il en ressort des niveaux d'activité forts en juin, septembre et octobre et des niveaux modérés à forts pour juillet et août.

L'activité de la Noctule de Leisler est forte en juin, septembre et octobre. L'activité de la Pipistrelle commune est également forte en septembre et octobre.

8.2.2.4. REPARTITION DE L'ACTIVITE DANS LE TEMPS

Il apparaît que la majorité de l'activité est enregistrée entre début et mi-septembre et qu'elle est globalement concentrée en début de nuit, sauf en septembre où les plus fortes densités d'activités ont été enregistrées entre 2h et 5h du matin.



Chaque point représente une mesure d'activité, la zone entourée représente 90 % de l'activité, les traits rouges représentent les heures de lever et de coucher du soleil, les traits en pointillé la période d'enregistrement

Figure 25 : Activité enregistrée en fonction de l'heure (ordonnées) et du mois (abscisse)

L'analyse par espèce et par mois montre que l'activité des pipistrelles et de la Noctule de Leisler est bien répartie au cours de la nuit tandis que celle de la Sérotine commune est concentrée en début de nuit. L'activité des pipistrelles est plus forte de début à mi-septembre et celle de la Sérotine commune est plus marquée en juin et en août. L'activité de la Noctule de Leisler est mieux répartie tout au long de la période d'enregistrement.

8.2.2.5. CORRELATION DE L'ACTIVITE AVEC LA VITESSE DU VENT

En 2023, l'activité a été enregistrée à partir d'une vitesse de vent de 0,4 m/s et jusqu'à 9 m/s. 90% de l'activité est comprise entre 0,4 m/s et 4,7 m/s.

En fonction des espèces, le seuil de vitesse de vent au-dessous duquel se concentre 90% de l'activité est compris entre 3,1 et 5,4 m/s. Lors du pic d'activité en septembre, 90% de l'activité est comprise entre 0 et 3,4 m/s.

À noter que pour les espèces avec très peu d'activité enregistrée, ce seuil n'est pas à prendre en compte.

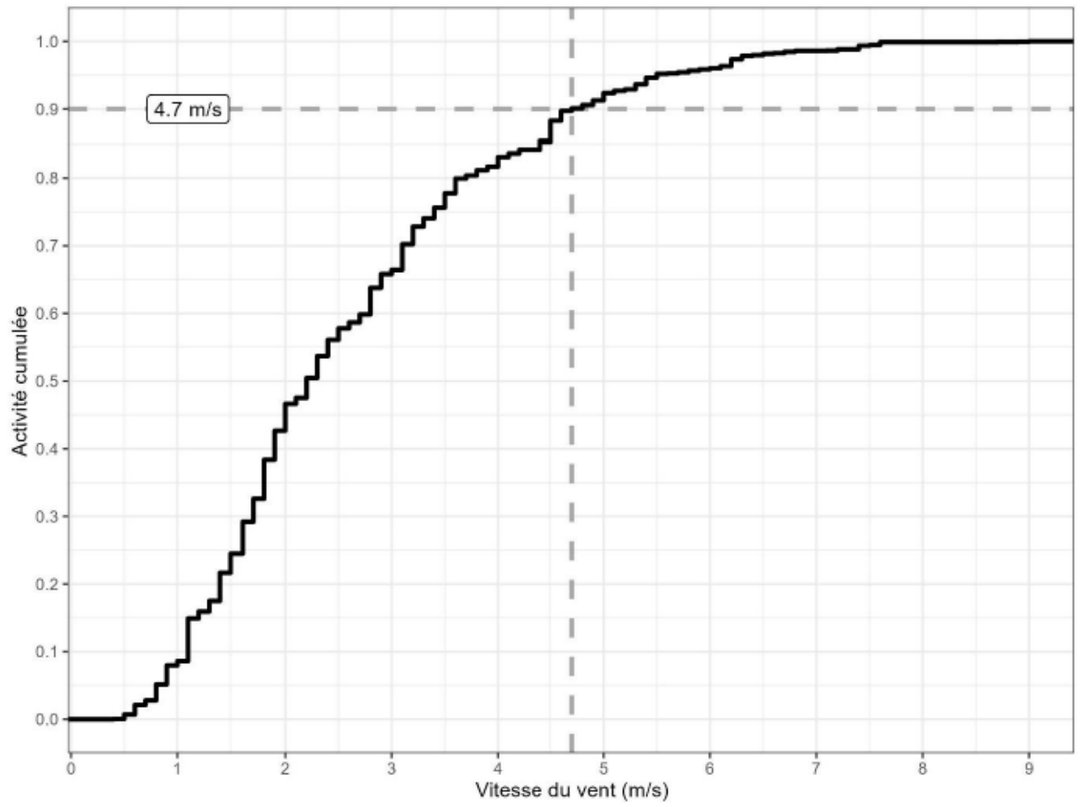


Figure 26 : Corrélation entre l'activité globale des chiroptères et la vitesse du vent en m/s à 100m

Le tableau ci-dessous indique la différence de vitesse de vent entre 100m et 125m d'altitude. Ces corrélations ont été établies par le bureau d'études 3E.Ainsi, plus la hauteur est importante, plus la vitesse de vent augmente, réduisant ainsi l'attractivité des espaces supérieurs pour les chauves-souris.

Vitesse de vent à 100m (m/s)	Vitesse de vent à 125m (m/s)
4.7	4,95
5.0	5.26
5.5	5.79
5.7	6.00
6.0	6.32
6.2	6.50
6.5	6.84
6.65	7.00
7.0	7.37
7.5	7.89

8.2.2.6. CORRELATION DE L'ACTIVITE AVEC LA TEMPERATURE

En 2023, 90% de l'activité des chiroptères (toutes espèces confondues) est comprise entre 18°C et 30°C. En fonction des espèces, le seuil de température au-dessus duquel se concentre 90% de l'activité varie entre 17 et 27°C.

L'activité débute à partir de 13°C. Lors du pic d'activité en septembre, 90% de l'activité est comprise entre 20 et 30°C.

Ce seuil n'est pas à prendre en compte pour les espèces avec très peu d'activité enregistrée.

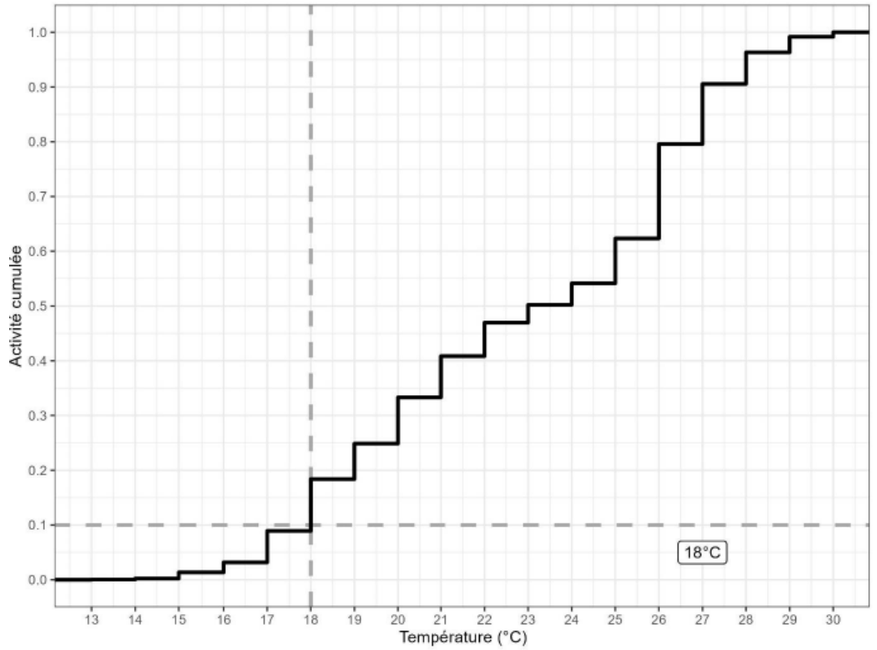


Figure 27 : Corrélation entre l'activité globale et la température en °C à 100m

8.2.2.7. CORRELATION ENTRE ACTIVITE ET DONNEES METEOROLOGIQUES COMBINEES

L'activité peut être comparée avec l'ensemble des données météorologiques disponibles (vitesse de vent et température) et représentée de manière synthétique dans la figure suivante.

Chaque point représente une mesure d'activité, la zone entourée représente 90 % de l'activité

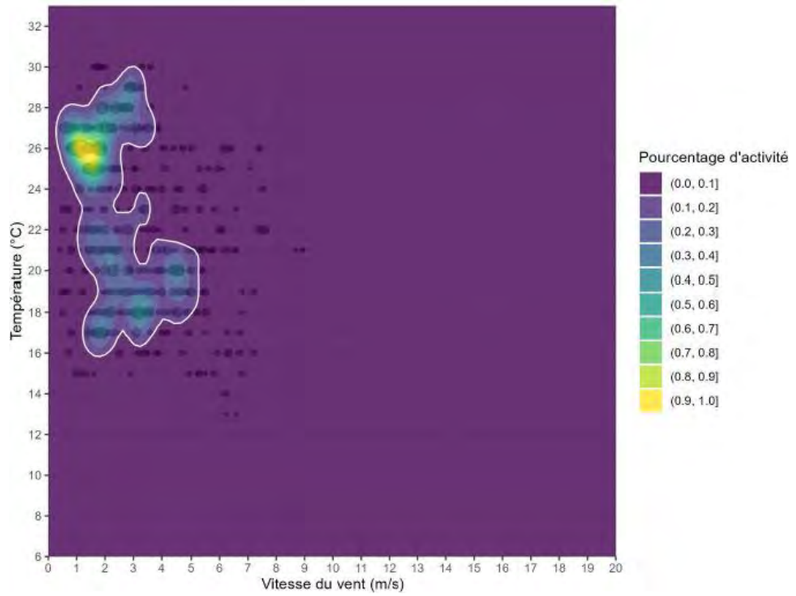


Figure 28 : Corrélation entre activité, vitesse de vent et température

En reprenant ces éléments par espèce, on constate qu'elles sont principalement actives sur des plages de valeurs en température et vitesse de vent relativement similaires.

8.2.2.8. CONCLUSION SUR LE SUIVI EN HAUTEUR

Il est important de noter que l'activité des chiroptères est forte par rapport au référentiel créé pour la Normandie par Ouest Am'. 90% de l'activité est inférieure à 4,7 m/s et 90% de l'activité est supérieure à 18°C.

8.2.3. LA RECHERCHE DE GITES

8.2.3.1. LES GITES ARBORICOLES

Aucun individu ou gîte arboricole n'a été identifié lors des inventaires. Cependant, la présence d'espèces arboricoles lors des écoutes (Barbastelle d'Europe, murins, oreillards…) ou pouvant être arboricoles (pipistrelles, noctules, autres murins), rendent possible l'existence de gîtes arboricoles au sein de l'aire d'étude immédiate.

Ainsi, sur le site, les gîtes potentiels concernent principalement les vieux chênes isolés mais également ceux présents dans les vieilles haies bocagères et les boisements. Les arbres matures, morts ou sénescents possèdent les potentiels les plus intéressants du fait de l'existence de trous de pics, de blessures ou d'écorces décollées. Les arbres émondés ou ayant été émondés présentent également un potentiel intéressant du fait de leurs nombreuses cicatrisations.



Photo 8 et 9: Exemple de gîtes arboricoles potentiels sur le site d'étude au sein des boisements et haies

8.2.3.2. LES GITES ANTHROPIQUES

Plusieurs bâtiments sont présents dans l'aire d'étude immédiate, mais seuls les bâtiments agricoles au sud-ouest de la zone (voir photo ci-dessous) présentent un potentiel pour les chiroptères anthropophiles.

Il existe également des gîtes potentiels dans les maisons, les bâtiments d'exploitation ou autres dépendances présents dans le bourg et les hameaux autour de l'aire d'étude immédiate.



Photo 10 : Maison et dépendances au sein de l'aire d'étude

8.3. LES ESPECES PATRIMONIALES

Toutes les espèces de chiroptères détectées sur la zone sont considérées comme patrimoniales.

Espèce	**Gites d'estivage**	**Gites d'hivernage**	Type de vol	Milieux de chasse	Milieux de reproduction	Domaine vital (autour du gîte)	Utilisation du **site d'étude**
Barbastelle d'Europe	Arboricole et occasionnellement anthropique	Arboricole ou Cavernicole	Vol bas	Forêts, zones humides, lisières, bocages	Boisements et bâtiments (encadrement en bois)	1 à 2 km²	Gîtes probables
Grand rhinolophe	Anthropique (combles et dépendances)	Cavernicole	Vol bas	Pâtures entourées de haies hautes et denses, ripisylves, forêts de feuillus	Grands bâtiments et combles (100 m2 minimum)	2,5 km²	Gîtes possibles
Murin de Natterer	Arboricole et occasionnellement anthropique (boiseries)	Cavernicole	Vol bas	Agricole, boisement, étendues d'eaux	Boisements	6 km²	Gîtes possibles
Noctule commune	Arboricole	Arboricole et anthropique (arbres, bâtiments, très rarement dans les fentes au plafond de grandes grottes)	Haut vol	Forêts, prairies, étendues d'eau, vergers, éclairages urbains	Boisements	25 km²	Gîtes possibles
Noctule de Leisler	Arboricole et anthropique	Arboricole	Haut vol	Forêts, lisières, étendues d'eau, vergers, éclairages urbains	Boisements	17 km²	Gîtes probables
Oreillard gris	Arboricole et anthropique	Cavernicole	Vol bas	Lisière forestière, vergers prairies, haies et arbres isolés	Boisements et bâtiments	3 km²	Gîtes possibles
Oreillard roux	Arboricole et anthropique	Cavernicole	Vol bas	Grande variété de milieux (agricole, forêts, villages)	Boisements et bâtiments	3 km²	Gîtes possibles
Pipistrelle commune	Anthropique occasionnellement arboricole	Anthropique et Cavernicole	Vol intermédiaire	Grande variété de milieux (agricole, forêts, villages)	Boisements et bâtiments	15 km²	Gîtes possibles
Pipistrelle de Kuhl	Anthropique occasionnellement arboricole	Anthropique et Cavernicole	Vol intermédiaire	Zones boisées (Haie multistrates, boisements, etc.)	Boisements et bâtiments	15 km²	Gîtes possibles
Pipistrelle de Nathusius	Arboricole et anthropique	Arboricoles	Vol intermédiaire et haut vol en migration	Forêts, lisières, zones humides, étendues d'eau, éclairages urbains	Boisements et bâtiments	-	Gîtes possibles
Sérotine commune	Anthropique	Anthropique et Cavernicole	Vol intermédiaire	Grande variété de milieux (agricole, forêts, villages)	Bâtiments (combles et sous toitures)	15 km²	Gîtes possibles

8.4. LES HABITATS UTILISES PAR LES CHIROPTERES SUR LE SITE

Les habitats utilisés par toutes les espèces inventoriées ont été regroupés au sein d'une seule cartographie. En effet, beaucoup d'espèces de chiroptères utilisent les mêmes habitats, et plus particulièrement les corridors de déplacement et zones d'alimentation.

La carte ci-après synthétise la répartition des habitats utilisés par les chiroptères sur l'aire d'étude immédiate du projet. Elle s'appuie sur :

- Les niveaux d'activité enregistrés sur les différents points d'écoute ;
- L'écologie des espèces inventoriées ;
- La cartographie des habitats et des haies.

Sont différenciés dans cette cartographie :

- Les gîtes potentiels ;
- Les zones de chasse et/ou de transit ;
- Les corridors probables.



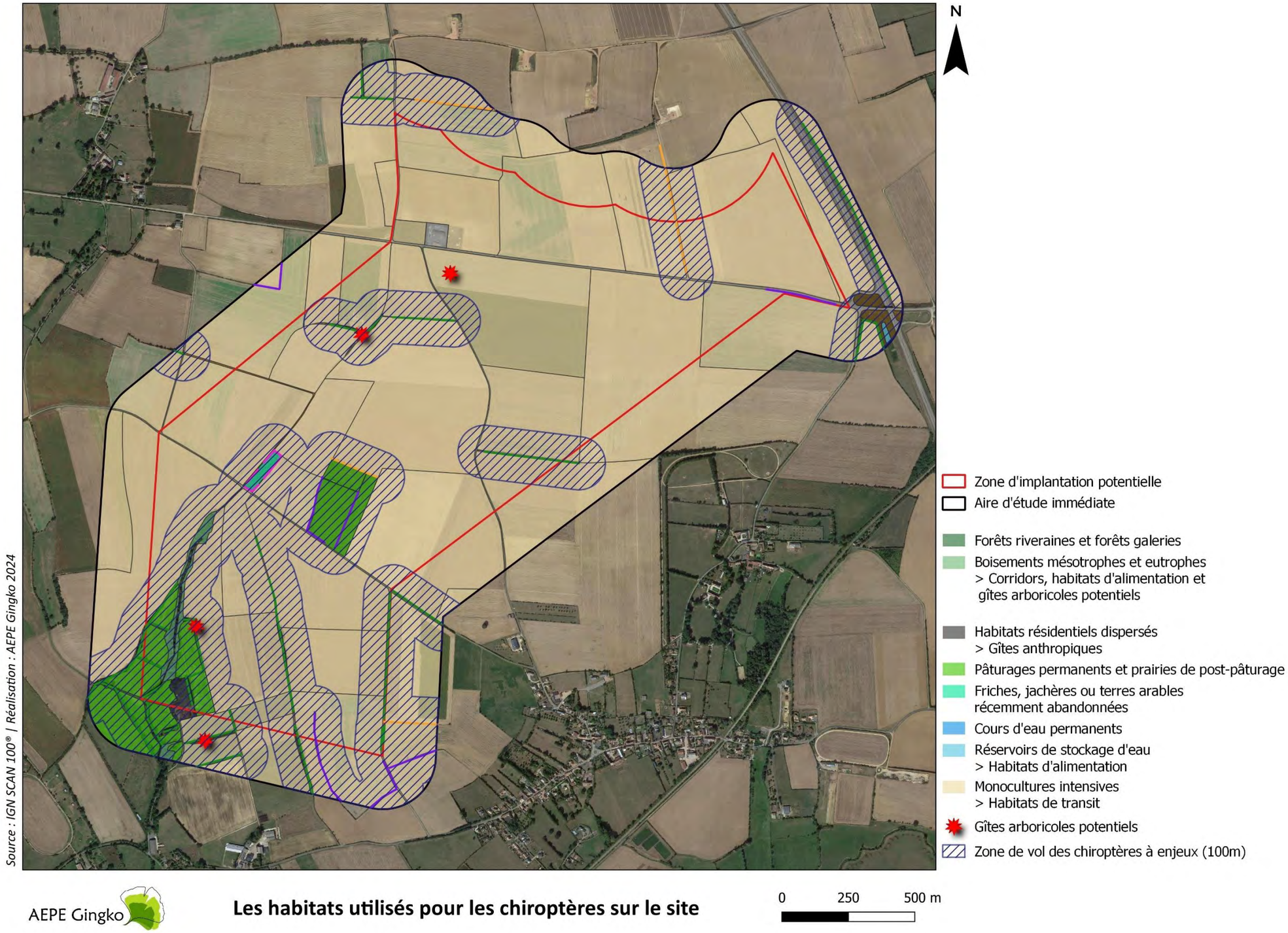
Photo 11 et 12 : Habitat de chasse en lisière et gîtes arboricoles potentiels au sein du boisement







Photo 13, 14 et 15 : Habitats de chasse et corridors potentiels



Carte 25 : Les habitats utilisés pour les chiroptères sur le site

9. LES AUTRES GROUPES FAUNISTIQUES

9.1. LES INVERTEBRES

9.1.1. LA METHODOLOGIE D'INVENTAIRE

L'inventaire des invertébrés a consisté à recenser les espèces protégées et patrimoniales (listes départementales, régionales et nationales). Une attention particulière a été portée sur les Insectes xylophages, les Odonates (libellules et demoiselles), les Lépidoptères (papillons) et les Orthoptères, groupes qui constituent d'excellents indicateurs biologiques du fonctionnement des milieux. Pour ces taxons, nous avons mis en œuvre les inventaires suivants.

INSECTES XYLOPHAGES

Un effort particulier de prospection a été réalisé pour trois espèces d'insectes xylophages : le Lucane cerf-volant (*Lucanus cervus*), le Pique-prune (*Osmoderma eremita*), le Grand capricorne (*Cerambyx cerdo*) ; ainsi qu'au niveau des habitats qui leur sont favorables. Dans un premier temps, les vieux arbres creux ont été repérés et cartographiés. Tous les indices pouvant laisser supposer la présence d'insectes xylophages ont été notés (fécès, loges, sciure). Lors des passages suivants, les arbres ont été à nouveau prospectés, si présence d'arbres creux, afin de vérifier la présence ou non de larves ou d'individus adultes.

LEPIDOPTERES

Le recensement des espèces s'est fait à vue (individus adultes ou chenilles) ou après capture au filet lorsque la détermination était plus difficile. Les prospections ont été réalisées dans un panel d'habitats représentatifs de l'aire d'étude immédiate. Toutefois, les milieux les plus favorables à ces insectes ont été davantage prospectés (habitats humides, prairies, vieux arbres, bords de chemins).

ODONATES

Les milieux les plus favorables pour observer des Odonates sont les biotopes humides ensoleillés, bordés d'une végétation riveraine, mais les individus peuvent aussi s'éloigner des zones humides et être observés dans tous les types d'habitats, même très éloignés de plans d'eau. Le recensement des espèces s'est fait à vue ou après capture au filet lorsque la détermination est plus difficile.

ORTHOPTERES

L'identification des spécimens a été effectuée à vue et/ou à l'ouïe. En effet, la stridulation des mâles est un complément important dans la détermination et est même indispensable pour différencier certains groupes d'espèces. Les individus pour lesquels la détermination s'avère plus difficile sont capturées au filet. Les inventaires des Orthoptères se sont déroulées principalement lors de journées ensoleillées et sans vent entre 10h et 18h avec des écoutes crépusculaires et nocturnes en complément. Par ailleurs, les enregistrements ultrasonores réalisés pour les chiroptères ont également été exploités afin de déterminer les stridulations des Orthoptères nocturnes (en particulier pour la famille des sauterelles).

9.1.2. LES RESULTATS CONCERNANT LES INVERTEBRES

Au total, 21 espèces d'insectes ont été inventoriées sur l'aire d'étude, parmi elles, 14 espèces de lépidoptères, 3 odonates et 4 orthoptères. Aucune de ces espèces ne présentent de statuts de protection ou de conservation. Par conséquent, **il n'y a aucune espèce patrimoniale pour ce groupe, les enjeux seront donc très faibles.**

Tableau 50 : Liste des espèces d'invertébrés recensées sur la zone d'études

Groupe	Nom français	Nom scientifique	Liste rouge France	Liste rouge Normandie
Lépidoptères	Aurore	*Anthocharis cardamines*	LC	LC
	Belle Dame	*Vanessa cardui*	LC	LC
	Citron	*Gonepteryx rhamni*	LC	LC
	Fadet commun	*Coenonympha pamphilus*	LC	LC
	Flambé	*Iphiclides podalirius*	LC	LC
	Mégère	*Lasiommata megera*	LC	LC
	Myrtil	*Maniola jurtina*	LC	LC
	Paon-du-jour	*Aglais io*	LC	LC
	Piéride de la Rave	*Pieris rapae*	LC	LC
	Piéride du Chou	*Pieris brassicae*	LC	LC
	Piéride du Navet	*Pieris napi*	LC	LC
	Robert-le-diable	*Polygonia c-album*	LC	LC
	Souci	*Colias crocea*	LC	LC
	Vulcain	*Vanessa atalanta*	LC	LC
Odonates	Caloptéryx vierge	*Calopteryx virgo*	LC	LC
	Orthétrum réticulé	*Orthetrum cancellatum*	LC	LC
	Sympétrum sanguin	*Sympetrum sanguineum*	LC	LC
Orthoptères	Criquet des pâtures	*Pseudochorthippus parallelus parallelus*	-	LC
	Decticelle bariolée	*Roeseliana roeselii*	-	LC
	Grillon champêtre	*Gryllus campestris*	-	LC
	Œdipode turquoise	*Oedipoda caerulescens*	-	LC

9.2. LES AMPHIBIENS

9.2.1. LA METHODOLOGIE D'INVENTAIRES

La démarche consiste à recenser les sites de reproduction potentiels à partir des documents cartographiques existants, des données bibliographiques et des orthophotoplans. Il a s'agit de détecter les populations d'amphibiens à l'aide d'inventaires semi-quantitatifs en échantillonnant les adultes et les larves par détection visuelle, auditive (surtout pour les Anoures) et par pêche au troubleau (essentiellement pour les Urodèles).

Les comptages ont été réalisés en période de reproduction, moment où les adultes reproducteurs sont en phase aquatique et sont les plus actifs et les moins discrets. L'identification s'est alors basée sur l'écoute des chants nuptiaux et sur l'observation nocturne des adultes reproducteurs.

Il existe plusieurs pics d'activités selon les espèces d'amphibiens :

- Espèces précoces : Urodèles (Tritons et Salamandres), Anoures (Crapaud commun, Crapaud calamite, Grenouille agile) dont le pic d'activité survient en mars
- Espèces tardives : Grenouilles vertes, Alytes actifs en mai

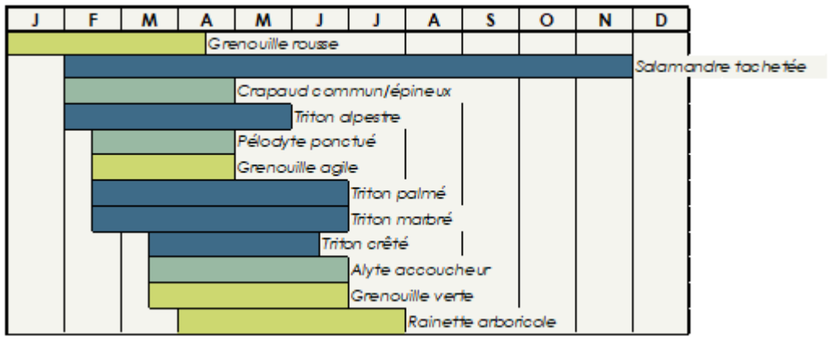


Figure 29 : Calendrier des phases aquatiques des différentes espèces d'amphibiens

9.2.2. LES RESULTATS CONCERNANT LES AMPHIBIENS

Aucune espèce d'amphibiens n'a été recensée sur le site. Cela est certainement lié au manque d'habitats favorables dans l'aire d'étude immédiate.

Toutefois, il est possible que certaines espèces communes d'amphibiens (crapauds, salamandres, etc.) utilisent les zones boisées au sud ouest du site. En l'absence d'habitats favorables, **les enjeux seront très faibles.**

9.3. LES REPTILES

9.3.1. LA METHODOLOGIE D'INVENTAIRES

Le protocole a consisté à :

- Réaliser des recherches orientées : prospection des reptiles présents sur les milieux favorables (places de chauffe tôt le matin) ;
- Noter les contacts inopinés : tout contact avec les reptiles réalisé au cours d'autres inventaires spécifiques, notamment lors de la cartographie des habitats.

9.3.2. LES RESULTATS CONCERNANT LES REPTILES

Aucun reptile n'a été observé sur le site d'étude lors de nos inventaires, que ce soit de manière opportuniste ou lors de la recherche orientée.

Il est pour autant difficile de conclure à l'absence de reptiles sur le site, ces espèces étant très discrètes, toutefois le milieu est peu favorable aux reptiles, **les enjeux seront donc considérés très faibles**.

9.4. LES MAMMIFERES TERRESTRES

9.4.1. LA METHODOLOGIE D'INVENTAIRES

Chaque individu observé (principalement de manière opportuniste) est répertorié et les indices de présence (moquettes, crottes, empreintes, couchettes, frottis, bauges) sont systématiquement relevés dans les milieux favorables.

9.4.2. LES RESULTATS CONCERNANT LES MAMMIFERES TERRESTRES

Au total, 4 espèces de mammifères terrestres ont été recensées sur le site, via des observations directes ou bien des traces et indices de leur présence. Aucune de ces espèces ne présentent de statuts de protection ou de conservation. Par conséquent, **il n'y a aucune espèce patrimoniale pour ce groupe, les enjeux seront donc très faibles.**

Tableau 51 : Liste des espèces de mammifères terrestre recensées sur la zone d'études

Nom français	Nom scientifique	Protection nationale	Liste rouge France	Liste rouge Basse-Normandie
Blaireau d'Europe	*Meles meles*	-	LC	LC
Chevreuil européen	*Capreolus capreolus*	-	LC	LC
Lièvre d'Europe	*Lepus europaeus*	-	LC	LC
Sanglier	*Sus scrofa*	-	LC	-
Niveaux de menace des listes rouges : LC (préoccupation mineure), NT (quasi-menacé)				

10. LES ENJEUX POUR LES MILIEUX NATURELS

10.1. LES ENJEUX CONCERNANT LA FLORE ET LES HABITATS

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

- La diversité du cortège floristique,
- La présence d'espèces végétales **patrimoniales**,
- La présence d'espèces végétales invasives,
- La représentativité des habitats à l'échelle régionale,
- L'état de conservation des habitats
- **L'abondance** des espèces et des habitats.

En l'absence de milieux d'intérêt communautaire (Natura 2000), de flore protégée et/ou patrimoniale et considérant la banalité des milieux observés, aucun enjeu modéré à fort n'a été attribué. Les milieux présents dans l'aire d'étude immédiate présentent du point de vue floristique un enjeu faible (haies, friches herbacées, accotements enherbés) à très faible (cultures, alignements d'arbres, espaces anthropisés).

Aucun habitat d'intérêt communautaire ni espèce végétale protégée ou menacée ni aucune zone humide n'ont été identifiés lors des inventaires sur projet éolien des Houdonnières. Par conséquent il n'y aura aucuns enjeux sur la flore et les habitats.

10.2. LES ENJEUX CONCERNANT LA FAUNE

Les enjeux de conservation des habitats pour la faune sont ici déterminés par le croisement de deux critères :

- **Le niveau de patrimonialité** des espèces ;
- **Et la fonctionnalité du site** pour les espèces.

Seules les espèces considérées comme patrimoniales (et décrites dans les paragraphes précédents) sont retenues afin de déterminer les enjeux pour la faune.

10.2.1. LA PATRIMONIALITE DES ESPECES

Cette note a pour objectif de déterminer le niveau de patrimonialité de chaque espèce en fonction des différents outils de bioévaluation existants : les directives européenne Oiseaux & Habitats-Faune-Flore, les protections nationales ainsi que les listes rouges aux niveaux national et régional.

La note finale de cet indice correspond à l'addition de la note « Directive européenne », de la note « Protection nationale » et des notes « Liste rouges ». La moyenne des listes rouges correspond à la moyenne entre la Liste rouge nationale et la Liste rouge régionale (ou document équivalent). S'il n'y a pas de Liste rouge régionale, seule la Liste rouge nationale est considérée. Cette note peut varier de 0 à 5.

Tableau 52 : Notes utilisées pour le calcul de l'indice de patrimonialité de la Faune

Directive européenne	Protection nationale	Listes rouges ou équivalents*
Inscrite Annexe I directive Oiseaux ou annexe II directive HFF = 1	Protégée = 1	EN ou CR = 3
Non inscrite annexe I directive Oiseaux ou annexe II directive HFF = 0	Non protégée = 0	VU = 2
/	/	NT ou NE = 1
/	/	LC ou DD ou NA = 0

Niveaux de menace des listes rouges : LC (préoccupation mineure), NT (quasi-menacé), VU (vulnérable), EN (en danger), CR (en danger critique), DD (données insuffisantes), NA (non applicable) et NE (non évaluée).

Attention, pour l'Avifaune, l'indice de patrimonialité peut changer en fonction de la période à laquelle elle a été observée. En effet, les listes rouges attribuent des niveaux de menace par période : nidification, hivernage ou de passage (migration). Par exemple, le Bouvreuil pivoine a un indice de patrimonialité de 3 en période de nidification et de seulement 1,5 en période d'hivernage en Bretagne (calcul détaillé dans le tableau suivant).

Tableau 53 : Exemple du calcul de l'indice de patrimonialité pour le Bouvreuil pivoine en Bretagne

Période	Espèce	Protection nationale	Annexe I Dir. Oiseaux	Listes rouges France/Bretagne	Note finale
Nidification	Bouvreuil pivoine	Oui = 1	Non = 0	VU/VU = (2+2)/2 = 2	3
Hivernage	Bouvreuil pivoine	Oui = 1	Non = 0	NA/NE = (0+1)/2 = 0,5	1,5

10.2.2. LA FONCTIONNALITE DES HABITATS DU SITE

La fonctionnalité du site pour chaque espèce est calculée selon **la fonction** et **l'abondance des habitats** qu'elle utilise à l'échelle locale. Ainsi, un habitat de reproduction très peu abondant localement présentera un enjeu plus important qu'un simple habitat d'alimentation très présent localement.

La note finale de cette fonctionnalité correspond donc à l'addition de la note « Reproduction sur le site » et de la note « Abondance des habitats sur le site ». Elle peut varier de 0 à 5.

Tableau 54 : Notes utilisées pour le calcul de la fonctionnalité d'un site pour une espèce

Fonction des habitats du site pour l'espèce	Abondance locale des habitats utilisés
Reproduction certaine ou probable = 3	Faible = 2
Reproduction possible = 2	Moyenne = 1
Habitat d'alimentation = 1	Forte = 0
Habitat de transit = 0	/

Par exemple, la Salamandre tachetée est reproductrice certaine sur un site où son habitat de reproduction, les mares ou ornières humides, sont peu abondantes. La note finale de fonctionnalité sera donc de 5 (3+2) pour ses habitats de reproduction. Autre exemple, l'Hirondelle rustique n'utilise le site que pour s'alimenter dans les prairies qui sont moyennement abondantes localement. La note finale de fonctionnalité sera donc de 2 (1+1) pour ses habitats d'alimentation.

Tableau 55 : Exemples de calcul de fonctionnalité

Espèce	Utilisation du site	Abondance locale des habitats utilisés	Note finale
Salamandre tachetée	Reproduction certaine = 3	Abondance faible (mares) = 2	5
Hirondelle de fenêtre	Alimentation = 1	Abondance moyenne (prairies) = 1	2

Le croisement de la patrimonialité et de la vulnérabilité à la destruction des habitats permet d'obtenir un niveau d'enjeu de conservation des habitats pour chaque espèce. Ces niveaux d'enjeu ont pour objectif de mettre en avant les habitats les plus sensibles pour la Faune à l'échelle du projet. Le tableau suivant illustre les différentes combinaisons possibles.

10.2.3. LE NIVEAU D'ENJEU DES ESPECES ANIMALES

Le croisement des deux indices décrits précédemment, la patrimonialité et la fonctionnalité d'un site, permet d'obtenir un niveau d'enjeu pour chaque espèce patrimoniale. Ces niveaux d'enjeu ont pour objectif de mettre en avant les habitats à enjeux pour la faune à l'échelle du projet. Le tableau ci-après illustre les différentes combinaisons possibles.

Tableau 56 : Enjeux pour la faune - Croisement de la patrimonialité et de la fonctionnalité des habitats du site

		Fonctionnalité des habitats du site					
		0	1	2	3	4	5
Indice de patrimonialité	0	Très faible	Très faible	Très faible	Très faible	Faible	Faible
	0,5 ou 1	Très faible	Très faible	Très faible	Faible	Faible	Modéré
	1,5 ou 2	Très faible	Très faible	Faible	Faible	Modéré	Modéré
	2,5 ou 3	Très faible	Faible	Faible	Modéré	Modéré	Fort
	3,5 ou 4	Faible	Faible	Modéré	Modéré	Fort	Très fort
	4,5 ou 5	Faible	Modéré	Modéré	Fort	Très fort	Très fort

Tableau 57 : Calcul des enjeux de conservation des habitats pour la faune patrimoniale

Groupe	Espèce patrimoniale concernée	Indice de patrimonialité				Fonctionnalité du site			Enjeu
		Directive européenne	Protection nationale	Listes rouges*	Note	Fonction des habitas sur le site	Abondance des habitats utilisés sur le site	Note	
		Annexe I directive Oiseaux ou annexe II directive HFF = 1	Non protégée=0 ; Protégée=1	LC, DD, NA, NE=0 ; NT=1 ; VU=2 ; EN/CR=3		Repro prob/cert..=3 ; Repro poss.=2 ; Alim/Halte/Hivernage =1 ; Passage/Transit=0	Faible=2 ; Moyenne=1 ; Forte=0		
Avifaune hivernante	Accenteur mouchet	-	Oui	NA/NT	1,5	Sédentaire	Forte	1	Très faible
	Alouette des champs	-	Non	LC/NT	0,5	Alimentation/halte	Forte	1	Très faible
	Alouette lulu	Ann. I	Oui	NA/DD	2	Alimentation/halte	Forte	1	Très faible
	Bruant jaune	-	Oui	NA/EN	2,5	Alimentation/halte	Forte	1	Faible
	Bergeronnette grise	-	Oui	NA/NT	1,5	Sédentaire / alimentation	Forte	1	Très faible
	Faucon pèlerin	Ann. I	Oui	NA/EN	3,5	Alimentation	Forte	1	Faible
	Goéland brun	-	Oui	LC/VU	2	Alimentation	Forte	1	Très faible
Avifaune migratrice	Alouette des champs	-	Non	NA/NT	0,5	Alimentation/halte	Forte	1	Très faible
	Bergeronnette grise	-	Oui	-/NT	1,5	Transit/alimentation	Forte	1	Très faible
	Etourneau sansonnet	-	Non	NA/NT	0,5	Alimentation/halte	Forte	1	Très faible
	Pie bavarde	-	Non	NA/NT	0,5	Sédentaire/ alimentation	Forte	1	Très faible
Avifaune nicheuse	Alouette des champs	-	Non	NT/LC	1	Reproduction probable	Forte	3	Faible
	Bruant jaune	-	Oui	VU/NT	2,5	Reproduction probable	Faible	5	Fort
	Bruant proyer	-	Oui	LC/NT	1,5	Reproduction probable	Moyenne	4	Modéré
	Busard St-Martin	Ann. I	Oui	LC/VU	3	Reproduction probable	Forte	3	Modéré
	Chardonneret élégant	-	Oui	VU/LC	2	Reproduction possible	Faible	4	Modéré
	Faucon hobereau	-	Oui	LC/VU	2	Reproduction possible	Faible	4	Modéré
	Linotte mélodieuse	-	Oui	VU/VU	2	Reproduction certaine	Faible	5	Modéré
	Sittelle torchepot	-	Oui	LC/NT	1,5	Reproduction possible	Faible	2	Faible
	Verdier d'Europe	-	Oui	VU/LC	2	Reproduction possible	Faible	4	Modéré
Chiroptères	Barbastelle d'Europe	Ann. II	Oui	LC/LC	2	Gîtes probables	Faible	5	Modéré
	Grand murin[1]	Ann. II	Oui	LC/LC	2	Gîtes possibles	Faible	4	Modéré
	Grand rhinolophe	Ann. II	Oui	LC/LC	2	Gîtes possibles	Faible	4	Modéré
	Murin à moustaches[1]	-	Oui	LC/LC	1	Gîtes possibles	Faible	4	Faible
	Murin à oreilles échancrées[1]	Ann. II	Oui	LC/LC	1	Gîtes possibles	Faible	4	Faible
	Murin de Daubenton[1]	-	Oui	LC/LC	1	Gîtes possibles	Faible	4	Faible
	Murin de Natterer	-	Oui	LC/LC	1	Gîtes possibles	Faible	4	Faible
	Noctule commune	-	Oui	VU/VU	3	Gîtes possibles	Faible	4	Modéré
	Noctule de Leisler	-	Oui	NT/NT	2	Gîtes probables	Faible	5	Modéré
	Oreillard gris	-	Oui	LC/LC	1	Gîtes possibles	Faible	4	Faible
	Oreillard roux	-	Oui	LC/LC	1	Gîtes possibles	Faible	4	Faible
	Petit rhinolophe[1]	Ann. II	Oui	LC/LC	2	Gîtes possibles	Faible	4	Modéré
	Pipistrelle commune	-	Oui	NT/LC	1,5	Gîtes possibles	Faible	4	Modéré
	Pipistrelle de Kuhl	-	Oui	LC/LC	1	Gîtes possibles	Faible	4	Faible
	Pipistrelle de Nathusius	-	Oui	NT/NT	2	Gîtes possibles	Faible	4	Modéré
	Sérotine commune	-	Oui	NT/LC	1,5	Gîtes possibles	Faible	4	Modéré
	Toutes espèces	-	Oui	VU/VU	3	Corridors et alimentation	Faible	3	Modéré
Autres groupes	Autres espèces protégées potentiellement présentes	-	-	-	-	-	-	-	Très faible

**Listes rouges : moyenne entre la Liste rouge nationale et la Liste rouge régionale ou document équivalent. S'il n'y a pas de Liste rouge régionale, seule la Liste rouge nationale est considérée ; Lorsqu'on considère toutes les espèces, la patrimonialité est équivalente à celle de l'espèce qui a la note la plus élevée.*

En bleu, espèces indiquées [1] : Espèces issues de la bibliographie « Ancienne carrières d'Habloville, non détectées sur le site lors des inventaires, mais étant susceptible de transiter par la ZIP

10.3. LA SYNTHESE DES ENJEUX POUR LES MILIEUX NATURELS

10.3.1. LES ENJEUX PAR HABITATS

Le tableau 58 page suivante présente une synthèse des enjeux pour les différents habitats d'espèces inventoriées sur le site. Le niveau d'enjeu retenu pour un habitat s'appuie sur les niveaux d'enjeux des espèces patrimoniales utilisant cet habitat sur le site (détaillés dans les différentes parties résultats).

Ainsi, si plusieurs enjeux de niveaux différents concernent un même habitat, **le niveau final retenu est le plus élevé.**

Finalement, les espèces présentant les enjeux les plus importants concernant la conservation de leurs habitats sont le Bruant jaune et la Linotte mélodieuse, tous deux probablement ou certainement reproducteurs sur le site.

Le Bruant jaune et la Linotte mélodieuse sont susceptibles d'utiliser une grande variété de milieux pour nicher, à condition qu'il existe une strate arbustive pour installer leur nid. Tous les milieux potentiels pour leur reproduction sont donc estimés à enjeu fort.

Les habitats présentant des enjeux modérés sont les boisements, prairies et habitations, en raison de leur utilisation par plusieurs espèces telles que le Bruant proyer, le Faucon hobereau, le Tarier pâtre et le Verdier d'Europe et la présence de gîtes possibles pour différentes espèces de chiroptères. Enfin, la présence de l'Alouette des champs et de la Bergeronnette printanière dans les cultures implique des enjeux faibles pour ces milieux. Le Busard Saint-Martin utilise également les milieux ouverts pour se reproduire. En raison de la grande disponibilité de ces habitats, l'enjeu est jugé modéré pour ces milieux de cultures déjà fortement anthropisés.

Concernant les chiroptères, la Barbastelle d'Europe, ainsi que la noctule de Leisler, pour lesquelles des gîtes potentiellement favorables ont été identifiés, présentent des enjeux modérés en termes de conservation des habitats.

Le reste des habitats présentent des enjeux très faibles ou nuls (bâtiments de stockage agricole, végétations herbacés anthropiques, réseaux routiers)

10.3.2. LES ENJEUX PAR THEMATIQUES

Le tableau et la carte situé page suivant-après font la synthèse des enjeux pour les milieux naturels (zones humides, flore et faune).

Tableau 58 : Synthèse des enjeux concernant les milieux naturels

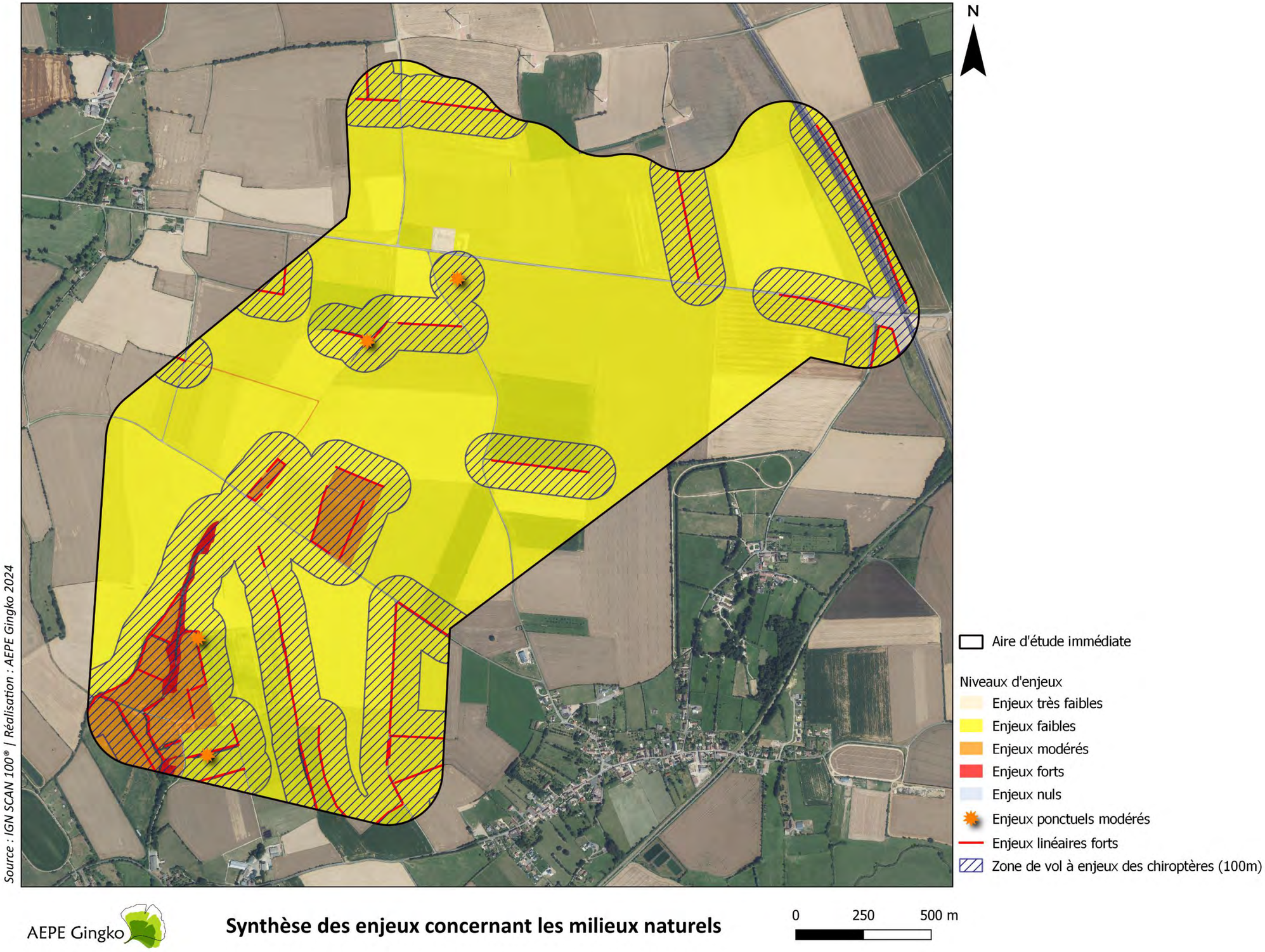
Sous-thème	Enjeu identifié à l'état initial	Niveau de l'enjeu	Recommandations d'évitement et de réduction
Flore	Aucun enjeux	-	-
Zones humides	Aucune zone humide	-	-
Avifaune	Nidification du Bruant jaune et de la Linotte mélodieuse	Fort	Conserver les haies et boisements présentant des strates arbustives
	Nidification du Bruant Proyer, du Faucon hobereau et du Verdier d'Europe	Modéré	Conserver les prairies, haies et friches et boisements
	Nidification de du Busard Saint-Martin	Modéré	Conserver les milieux de cultures en période de nidification
	Présence d'espèces sensibles à l'éolien (Alouette des champs, Etourneaux sansonnet, Faucon pèlerin, Faucon hobereau, Busard Saint Martin et Goéland brun)	Modéré (à dire d'expert)	Limiter le nombre d'éoliennes, les éloigner des lisières boisées et adapter leur gabarit (faible longueur de pales et importante hauteur de garde)
Chiroptères	Gîtes arboricoles potentiels pour la Barbastelle d'Europe, les noctules, les oreillards et les murins	Modéré	Conserver les haies et boisements avec des arbres à cavités
	Gîtes anthropiques pour les pipistrelles le Grand rhinolophe et la Sérotine commune	Modéré	Conservation des bâtiments
	Corridors de déplacement et habitats de chasse pour toutes les espèces	Modéré	Conserver les haies, les boisements et les cours d'eau
	Présence d'espèces sensibles à la mortalité éolienne (Pipistrelles, Noctules et Sérotine commune)	Fort	Limiter le nombre d'éoliennes, les éloigner des lisières boisées et adapter leur gabarit (faible longueur de pales et importante hauteur de garde), Ecoutes en hauteur
Autres groupes	Autres espèces protégées (reptiles amphibiens mammifères terrestres) potentiellement présentes	Très faible	Conserver les haies, boisements et friches

Les sensibilités les plus fortes pour l'avifaune concernent plusieurs espèces considérées comme sensibles à l'éolien (Alouette des champs, Etourneaux sansonnet, Faucon pèlerin, Faucon hobereau, Busard Saint Martin et Goéland brun). Ces espèces sont possiblement nicheuses à proximité immédiate du site ou en migration/hivernage et utilisent les milieux cultivés pour le transit et/ou l'alimentation.

En ce qui concerne les chiroptères, la présence de plusieurs espèces de haut vol ou susceptibles de l'être induit des enjeux modérés pour les espèces de pipistrelles, noctules et la Sérotine commune, qui semblent utiliser le site régulièrement avec un pic d'activité lors de la migration automnale, période connue pour être la plus critique pour la mortalité éolienne des chiroptères. De plus, à partir des observations faites sur le site concerné par ce projet, il paraît cohérent de considérer que les espèces semblent s'affranchir des linéaires boisés pour circuler voire pour s'alimenter. Ainsi, il convient de s'éloigner des lisières (100 m survol compris) afin de prévenir tout impact sur les chiroptères.

Le sud de l'AEI et plus particulièrement le sud de la route départementale 15 concentre la majorité des enjeux identifiés dans l'état initial. En effet, les prairies et le maillage bocager y est plus dense que le reste de l'AEI. Ce complexe d'habitats est plus favorable aux espèces que les cultures céréalières intensives.

Lors de la conception du projet, il sera nécessaire de considérer cette zone à enjeux, pour coïncider avec les objectifs environnementaux via le respect de la démarche ERC.



Carte 26 : Synthèse des enjeux concernant les milieux naturels

PARTIE 2 - COMPARAISON DES VARIANTES

(OU DES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION RAISONNABLES)

1. L'ANALYSE DE L'EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN L'ABSENCE DE PROJET

1.1. L'EVOLUTION PROBABLE DU MILIEU NATUREL

L'article R122-5 du Code de l'environnement précise qu'il doit être ajouté, dans l'étude d'impact :

- Une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet, dénommée « scénario de référence » ;
- 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 au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles (point 3° de l'article R122-5 du Code de l'environnement modifié précité).

Les tendances d'évolution de l'environnement du projet seront évaluées sur environ 20 ans pour les différents habitats et groupes d'espèces.

À partir des projections climatiques produites par Météo France, construites à partir des scénarios du GIEC (Groupes d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat), les principaux points d'analyse du climat dans le Grand Ouest français à l'horizon 2030 est le suivant :

- Une hausse des températures moyennes annuelles de 2,2°C par rapport à la température moyenne de référence.
- Une diminution modérée mais généralisée des précipitations annuelles moyennes et une augmentation des épisodes de sécheresse (caractérisées par le temps passé en sécheresse exprimé en pourcentage) : le territoire du Grand Ouest pourrait passer de 10 à 30% du temps en état de sécheresse, avec des pics localisés atteignant 40%.

En cas de mise en œuvre du projet éolien, l'état de l'environnement **ne changera pas significativement**. Actuellement, la zone d'implantation potentielle s'insère dans un contexte agricole marqué par des cultures intensives et quelques rare pâturages au Sud de la ZIP. Des boisements sont présents au sud et relativement connectés. Le projet prévoit d'impacter 3,0535 ha de zones cultivées de manière temporaire ou permanente ce qui représente une surface très réduite, étant donné le contexte présent.

En conservant les mêmes pratiques que celles actuellement appliquées sur le site, aucun changement drastique en ce qui concerne les parcelles agricoles (prairies et cultures) n'est à prévoir. Il est seulement possible que d'une année à l'autre l'occupation du sol change quelque peu à cause des systèmes de rotation mis en place par les exploitants agricoles, mais cela ne modifiera pas la fréquentation du site par les espèces.

De plus, sans ces pratiques agricoles, les cultures non exploitées et les prairies auront tendance à devenir des friches. Enfin, concernant les boisements, la plupart sont encore en cours d'évolution, et certains pourraient être amenés à subir une coupe d'exploitation sylvicole.

Tableau 59 : Synthèse du scénario de référence et du scénario sans projet pour les milieux naturels

	Scénario de référence	Scénario sans projet
Flore, habitats et zones humides	En considérant les mêmes pratiques agricoles que celles actuelles, les zones de cultures et les prairies resteront à peu près identiques. Les boisements sont considérés comme stables et devraient également rester les mêmes, sauf exploitation sylvicole. On observera certainement une évolution des cortèges végétaux liée au réchauffement climatique avec un déplacement vers le nord de l'aire de répartition des espèces. Les zones de cultures impactées ne changeront pas le fonctionnement écologique global du site d'étude.	Globalement, en dehors des zones de travaux, la flore et les habitats évolueront comme dans le scénario de référence.
Avifaune	On observera certainement une évolution des cortèges d'espèces liée au réchauffement climatique avec un déplacement vers le nord de l'aire de répartition des espèces. Les périodes de migration, reproduction, hivernage… risquent également d'évoluer avec les modifications du climat. Certaines espèces migratrices pourront également passer l'hiver en France suite à l'augmentation des températures Modérénes.	Globalement, on observera les mêmes phénomènes de déplacements d'espèces que dans le scénario sans le projet. La présence d'éoliennes est susceptible de modifier les trajectoires de migration de certaines espèces, qui semblent s'adapter en les contournant.
Chiroptères	On observera certainement une évolution des cortèges d'espèces liée au réchauffement climatique avec un déplacement vers le nord de l'aire de répartition des espèces. La période d'activité des chiroptères empiètera peut-être sur la période d'hivernage de fait de l'augmentation progressive des températures.	Globalement, on observera les mêmes phénomènes de déplacements d'espèces que dans le scénario sans le projet. La présence d'éoliennes est susceptible de modifier les trajectoires de migration et les territoires de chasse de certaines espèces de chiroptères qui semble s'adapter en les contournant.
Autres groupes faunistiques	On observera certainement une évolution des cortèges d'espèces liée au réchauffement climatique avec un déplacement vers le nord de l'aire de répartition des espèces. De plus, les zones humides risquent de s'assécher plus fréquemment, les milieux disponibles pour les amphibiens seront donc potentiellement réduits.	Globalement, on observera les mêmes phénomènes de déplacements d'espèces que dans le scénario sans le projet.
Continuités écologiques	Les continuités resteront globalement les mêmes, hormis un remaniement de ces dernières. Les cortèges d'espèces affiliés à ces continuités évolueront également avec les changements climatiques.	Globalement, les continuités écologiques du site évolueront de la même façon que dans le scénario sans projet, puisque le projet n'impacte pas ces continuités.

2. LA COMPARAISON DES VARIANTES

En ce qui concerne le nombre d'éoliennes, la variante 1 en possède le plus (4), la V2 et V3 en contiennent toutes les deux 3. La ligne d'éoliennes est similaire pour les 3 variantes et elle est placée en milieux ouverts (cultures). Quelle que soit la variante présentée, elles sont toutes situées au nord de la ZIP, en amont de la route départementale. Ce choix d'implantation est le fruit d'un travail d'évitement des enjeux identifiés dans l'état initial, au sud de l'AEI, et d'une volonté de densification du parc éolien existant des Monts.

Les dimensions des éoliennes sont identiques pour les variantes 2 et 3, avec un gabarit maximum prévu comme suit : un diamètre de rotor de 150 m et une hauteur de 200m bout de pâle. Pour la variante 1, les gabarits sont de 117 m pour le rotor et de 165 m en bout de pale.

Globalement, les trois variantes sont implantées dans des milieux naturels à enjeux faibles. La différence entre ces variantes réside principalement dans le nombre d'éoliennes plus élevé pour la variante 1 et le positionnement d'une éolienne au sein d'une zone de vol a enjeu pour les chiroptères pour les variantes 1 et 2. Ces éléments augmentent le risque de collision pour les chiroptères et l'avifaune. Le positionnement de l'éolienne E1 est également plus impactant pour la variante 2 que pour la variante 3. Le placement de ces éoliennes a donc été revu dans la variante 3 afin de les éloigner des lisières.

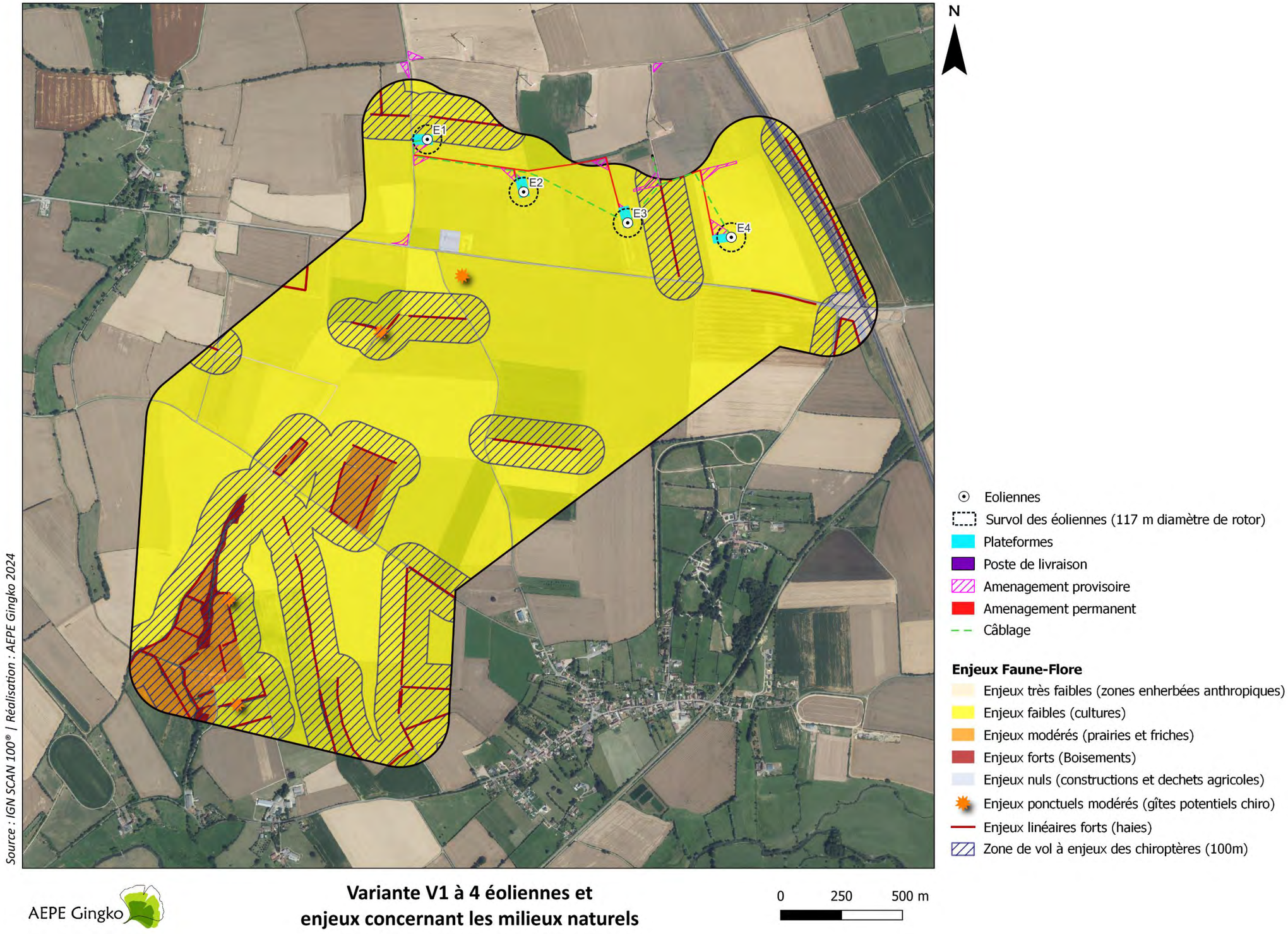
Par conséquent, **la variante V3 est celle qui impacte le moins le milieu naturel,** que ce soit par le positionnement mais surtout avec un nombre d'éoliennes réduit. **Cette variante est ainsi retenue pour la conception du projet.**

En termes de conservation des milieux naturels et de risques chiroptérologiques, la variante 3 est à privilégier.

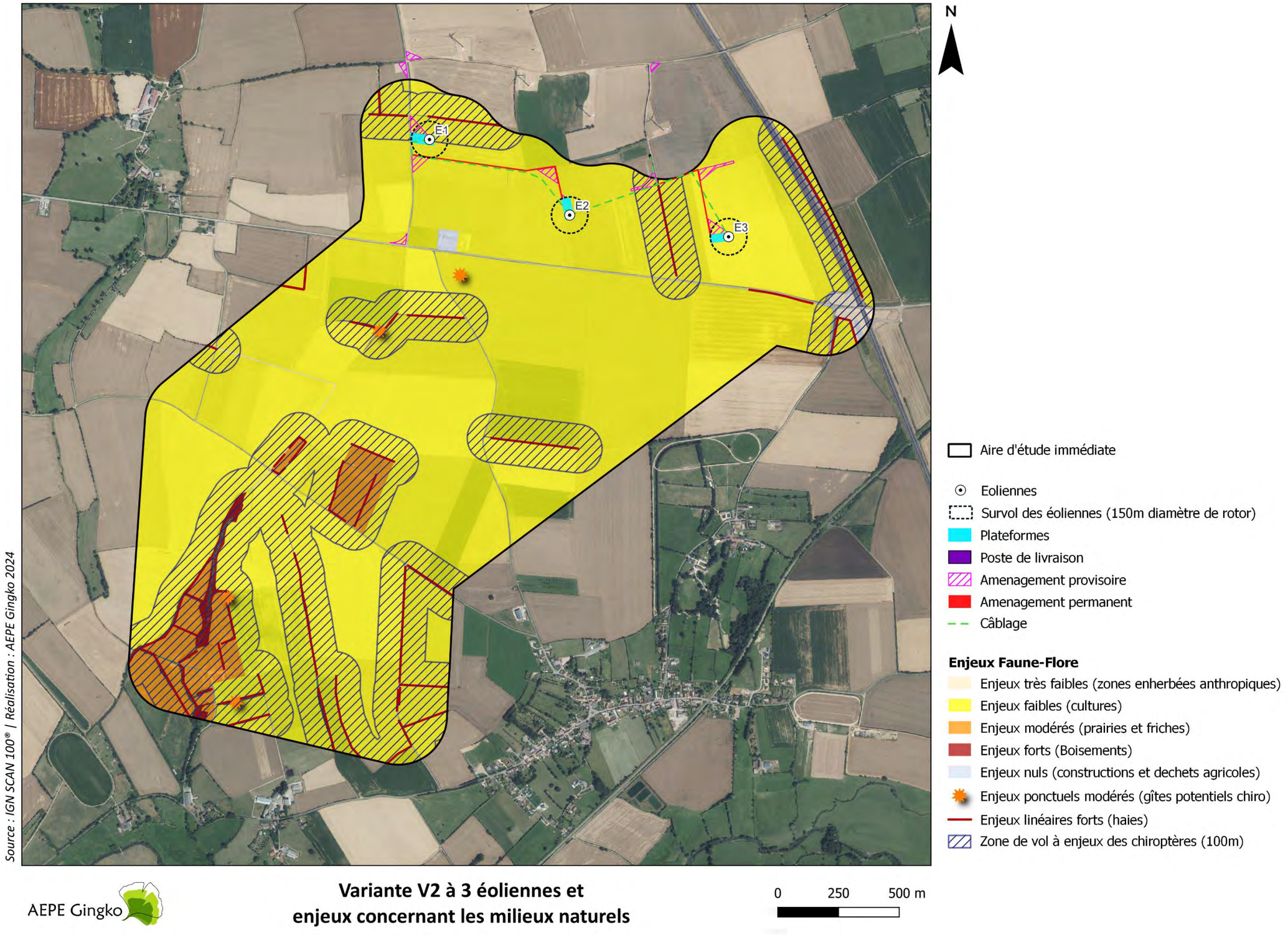
Le tableau suivant synthétise les éléments comparés afin d'en déduire une variante préférentielle.

Tableau 60 : Evaluation des variantes

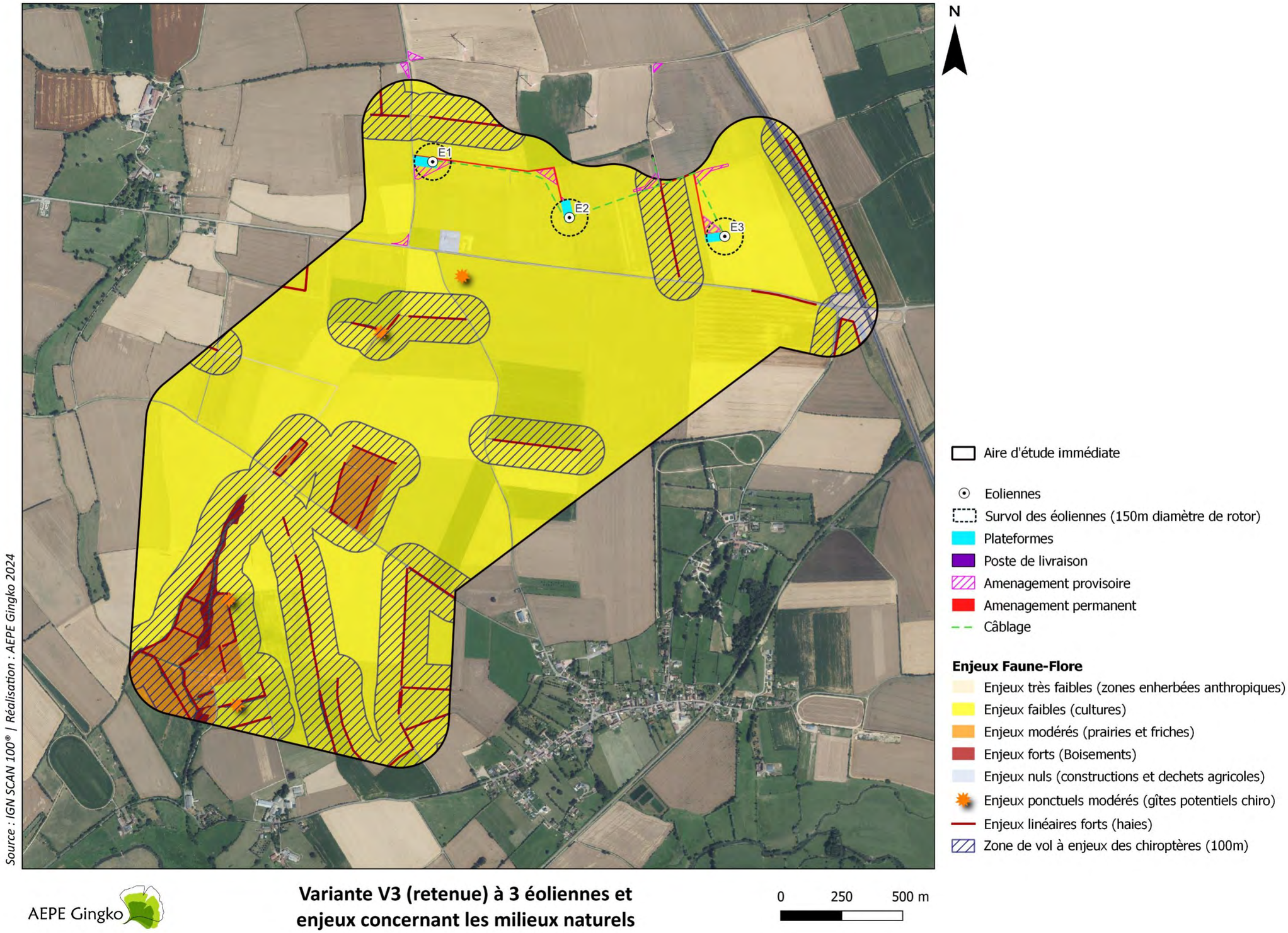
Caractéristiques	Variante 1	Variante 2	Variante 3
Nombre d'éolienne	4	3	3
Proximité des enjeux écologiques localisés au sud de la ZIP	Eloigné	Eloigné	Eloigné
Proximité 100m des haies	<100m	<100m	> 100m
Garde au sol	48m	50m	50m
Classement des variantes	3	2	1



Carte 27 : Variante V1 à 4 éoliennes et enjeux concernant les milieux naturels



Carte 28 : Variante V2 à 3 éoliennes et enjeux concernant les milieux naturels



Carte 29 : Variante V3 (retenue) à 3 éoliennes et enjeux concernant les milieux naturels

PARTIE 3 - IMPACTS POTENTIELS DU PROJET SUR LES MILIEUX NATURELS

1. LA DEFINITION DES IMPACTS POTENTIELS SUR LES MILIEUX NATURELS

L'impact désigne les conséquences de la survenance de l'effet sur un élément biologique, et ne s'entend que pour des éléments biologiques représentant un enjeu. Ainsi, un même effet pourra, en fonction de ses caractéristiques, des milieux et espèces concernées, présenter des impacts variables, plus ou moins négatifs ou nuls.

Les impacts potentiels du projet sont calculés par le croisement de :

- **Les enjeux de l'état initial** (patrimonialité des espèces/habitats et fonctionnalité du site) ;
- **La sensibilité** de l'élément biologique à l'échelle locale ;
- **Les effets du projet retenu.**

Dans un premier temps, **les impacts « potentiels » (ou bruts)** du projet seront évalués. Il s'agit des impacts engendrés par le projet en l'absence des mesures d'évitement et de réduction. Dans un second temps (dans la partie sur les mesures), **les impacts « résiduels** » seront évalués en prenant en compte les mesures d'évitement et de réduction.

Conformément au Guide de l'étude d'impact des projets éoliens terrestres (MTE, 2020), une échelle à 5 niveaux d'impacts sera utilisée :

Tableau 61 : Définition des niveaux d'impacts pour les milieux naturels

Niveau d'impact	Types d'atteintes	Significativité de l'impact
Impact nul/négligeable	L'élément biologique considéré ne subit pas d'impact ou les atteintes sont anecdotiques à des milieux sans intérêt écologique particulier.	Non
Impact faible	Les atteintes sont marginales sur l'élément biologique considéré, de portée locale et/ou sur des éléments biologiques à faibles enjeux écologiques et/ou à forte résilience	Non
Impact modéré	L'impact est notable à l'échelle locale voire supra-locale, avec atteinte de milieux sans caractéristiques plus favorables à l'espèce ou au groupe d'espèces considéré que le contexte local classique	Oui
Impact fort	L'impact est notable à l'échelle supra-locale voire régionale, avec atteinte de spécimens et/ou de milieux particulièrement favorables à l'espèce ou au groupe d'espèces considéré (en reproduction, alimentation, repos ou hivernage), utilisé lors de n'importe quelle période du cycle biologique. Concerne des éléments biologiques présentant des enjeux écologiques identifiés comme forts à l'échelle locale ou régionale.	Oui
Impact très fort	L'impact est notable à l'échelle régionale voire nationale, avec atteinte de spécimens et/ou de milieux particulièrement favorables à l'espèce ou au groupe d'espèces considéré (en reproduction, alimentation, repos ou hivernage), utilisé lors de n'importe quelle période du cycle biologique. Concerne des éléments biologiques présentant des enjeux écologiques identifiés comme très fort à l'échelle locale, régionale voire nationale.	Oui

Un impact sera ici considéré comme **significatif (ou notable ou suffisamment caractérisé)** s'il est de niveau modéré, fort ou très fort. Les impacts de niveau nul, négligeable ou faible sont donc considérés comme non significatifs.

La significativité d'un impact résiduel sur un élément biologique (espèce ou habitat) permet notamment de justifier des mesures de compensation et peut déclencher une dérogation au titre des espèces protégées.

Les impacts potentiels sont de plusieurs types et peuvent être classés en plusieurs catégories

Tableau 62 : Types d'impacts potentiels sur les milieux naturels

Impact	Phase	Temporalité	Groupes concernés
Destruction d'habitats	Travaux	Permanent	Flore, zones humides et Faune
Risque de mortalité et de dérangement durant les travaux	Travaux	Temporaire (durée des travaux)	Faune
Risque de mortalité par collision avec les pales	Exploitation	Permanent (durée de vie du parc)	Faune volante (oiseaux et chiroptères)
Risque de dérangement due à la présence d'éoliennes	Exploitation	Permanent (durée de vie du parc)	Faune volante (oiseaux et chiroptères)

2. LES IMPACTS SUR LES ZONAGES DES MILIEUX NATURELS

2.1. EVALUATION D'INCIDENCE NATURA 2000

2.1.1. LE CADRE REGLEMENTAIRE

L'action de l'Union Européenne en faveur de la préservation de la diversité biologique repose en particulier sur la création d'un réseau écologique cohérent d'espaces, dénommé Natura 2000. Le réseau Natura 2000 a été institué par la Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages, dite Directive « Habitats ». La mise en œuvre cette directive amène à la désignation de Zones Spéciales de Conservation (ZSC). Le réseau Natura 2000 s'appuie également sur la Directive 2009/147/CEE du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages, dite Directive « Oiseaux ». Elle désigne des Zones de Protection Spéciales (ZPS).

Bien que la Directive « Habitats » n'interdise pas formellement la conduite de nouvelles activités sur les sites Natura 2000, les articles 6-3 et 6-4 imposent de soumettre les plans et projets dont l'exécution pourrait avoir des répercussions significatives sur les objectifs de conservation du site, à une évaluation appropriée de leurs incidences sur les espèces et habitats naturels qui ont permis la désignation du site Natura 2000 concerné.

L'article 6-3 conduit les autorités nationales compétentes des États membres à n'autoriser un plan ou un projet que si, au regard de l'évaluation de ses incidences, il ne porte pas atteinte à l'intégrité du site considéré. L'article 6-4 permet cependant d'autoriser un projet ou un plan en dépit des conclusions négatives de l'évaluation des incidences sur le site, à condition :

- Qu'il n'existe aucune solution alternative ;
- Que le plan ou le projet soit motivé par des raisons impératives d'intérêt public majeures ;
- D'avoir recueilli l'avis de la Commission européenne lorsque le site abrite un habitat naturel ou une espèce prioritaire et que le plan ou le projet est motivé par une raison impérative d'intérêt public majeure autre que la santé de l'Homme, la sécurité publique ou des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement ;
- Que l'État membre prenne toute mesure compensatoire nécessaire pour garantir la cohérence globale du réseau Natura 2000, ces mesures devant être notifiées à la Commission.

Au niveau national, ces textes de loi sont retranscrits dans les articles L.414-4 à L.414-7 du Code de l'environnement.

2.1.2. L'APPROCHE METHODOLOGIQUE

L'évaluation des incidences porte uniquement sur les éléments écologiques ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 concernés par l'étude. Elle ne concerne donc pas les habitats naturels et espèces qui ne sont pas d'intérêt communautaire ou prioritaire, même s'ils sont protégés par la loi. En outre, les habitats et les espèces d'intérêt communautaire ou prioritaire, nouvellement mis en évidence sur le site et n'ayant pas été à l'origine de la désignation du site (non mentionnés au FSD –Formulaire Standard de Donnée), ne doivent pas règlementairement faire partie de l'évaluation des incidences du projet. Enfin, les éléments d'intérêt européen pris en compte dans l'analyse des incidences doivent être « sensibles » au projet. Une espèce ou un habitat est dit sensible lorsque sa présence est fortement probable et régulière sur l'aire d'étude et qu'il y a interférence potentielle entre son état de conservation et/ou celui de son habitat d'espèce et les effets des travaux.

La démarche de l'étude d'incidences est définie par l'article R.414-23 du Code de l'environnement et suit la démarche exposée dans le schéma suivant.

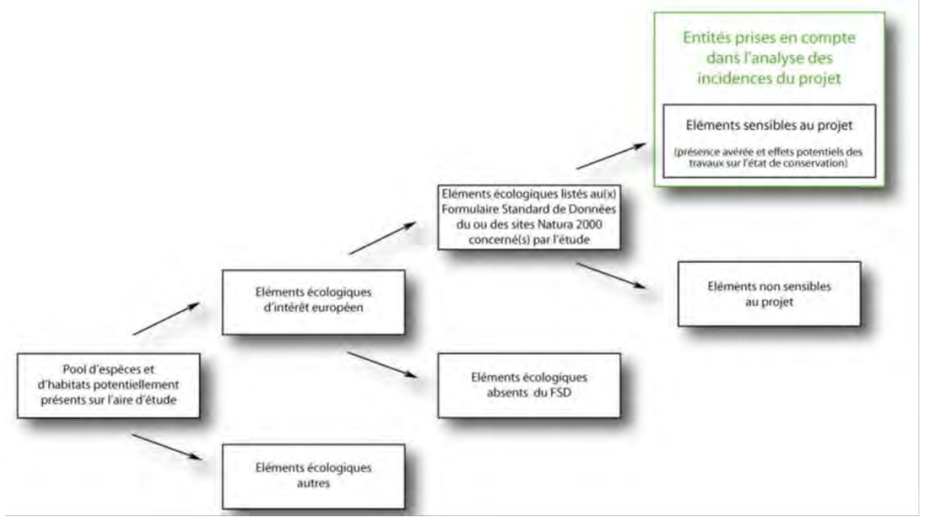


Figure 30 : La démarche globale de l'étude d'incidences Natura 2000

Le dossier doit comprendre dans tous les cas (MEEDM, 2020) :

- **Une présentation simplifiée du projet**, accompagnée d'une carte permettant de localiser l'espace terrestre sur lequel le projet peut avoir des effets et les sites Natura 2000 susceptibles d'être concernés par ces effets. Lorsque l'ouvrage est à réaliser dans le périmètre d'un site Natura 2000, un plan de situation détaillé est fourni ;
- **Un exposé sommaire des raisons pour lesquelles le projet est, ou non, susceptible d'avoir une incidence** sur un ou plusieurs sites Natura 2000. Dans l'affirmative, cet exposé précise la liste des sites Natura 2000 susceptibles d'être affectés, compte tenu de la nature et de l'importance du projet, 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.

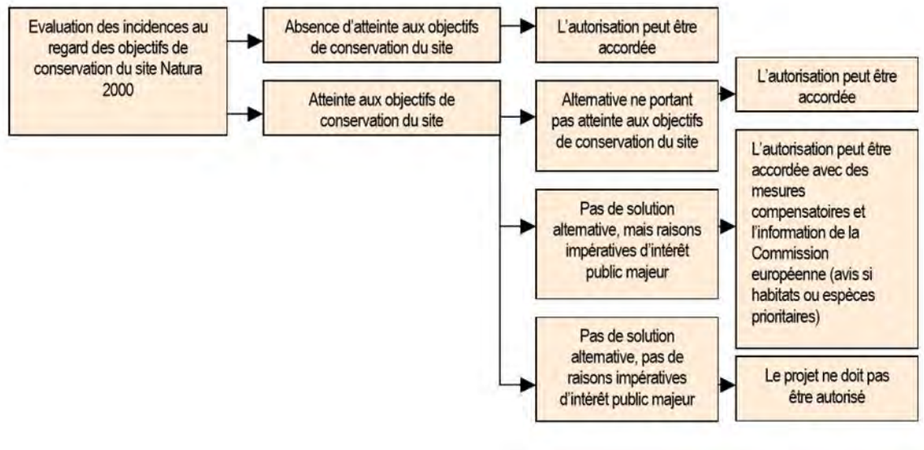


Figure 31 : Schéma simplifié de l'évaluation des incidences Natura 2000 (d'après la circulaire du 15 avril 2010)

2.1.3. LA PRESENTATION SIMPLIFIEE DU PROJET ET DES SITES NATURA 2000 CONCERNES

L'aire d'étude immédiate du projet des Houdonnières se situe dans un contexte assez agricole, pauvre en haies et en boisements. La variante retenue pour le projet comprend 3 éoliennes.

Dans l'aire d'étude éloignée (20 km), 9 sites Natura 2000 sont répertoriés :

- La ZSC « Haute vallée de l'Orne et affluents » (FR2500099) ;
- La ZSC « Sites d'Ecouves » (FR2500100) ;
- La ZSC « Anciennes carrières souterraines d'Habloville » (FR2502010) ;
- La ZSC « Bocages et vergers du Sud du Pays d'Auge » (FR2502014) ;
- La ZSC « Vallée de l'Orne et ses affluents » (FR2500091) ;
- La ZSC « Vallée du Sarthon et affluents » (FR2502015)
- La ZSC « Haute Vallée de la Touque et affluents » (FR2500103)
- La ZSC « Mont d'Eraines » (FR2500096) ;
- La ZSC « Marais du Grand Haze » (FR2500092)

Tous ces zonages ont été présentés en détails dans la bibliographie située dans la partie 2.1.1.2 (Etat initial des milieux naturels).

Au sein de ces Zones Spéciales de Conservation, nous retrouvons principalement des habitats prioritaires, typique des vallées et des bocages de l'Orne. Parmi ceux-ci il est possible de citer les Forêts alluviales à Aulne et Frêne (*Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior*), les Hêtraies acidophiles atlantiques (*Quercion robori-petraeae* ou *Ilici-Fagenion*), les Tourbières basses alcalines ou encore les Mégaphorbiaies hygrophiles (prés humides riches en grandes herbes).

En ce qui concerne les espèces animales on retrouve surtout des espèces de chiroptères utilisant les côteaux et les anciennes carrières. Ainsi, la bibliographie liste le Petit Rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*), le Grand Rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*), le Murin à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*), le Murin de Bechstein (*Myotis bechsteini*), le Grand Murin (*Myotis myotis*) et la Barbastelle d'Europe (*Barbastella barbastellus*).

En termes d'avifaune, aucun détail n'est disponible sur les espèces d'oiseaux dans la mesure où aucune ZPS n'est présente dans un rayon de 20km. Toutefois, les ZSC mentionnent régulièrement l'importance des habitats pour diverses espèces avifauniques sensibles.

Enfin pour ce qui est des autres groupes faunistiques, la présence du Damier de la Succise (*Euphydryas aurinia*) est régulièrement notée dans les ZSC présentant des prairies humides. On retrouve également des espèces de saproxylophage comme le Lucane cerf-volant (*Lucanus cervus*), le Pique-prune (*Osmoderma eremita*) et le Grand Capricorne (*Cerambyx cerdo*). Ces espèces sont plutôt inféodées aux vieilles haies et aux boisements sénescents présentant de vieux arbres. Le Triton crêté (*Tristurus cristatus*) est également mentionné ainsi que d'autres espèces aquatiques.

2.1.4. LES INCIDENCES POTENTIELLES DU PROJET

2.1.4.1. LES HABITATS

Aucun habitat d'intérêt communautaire n'a été inventorié sur l'aire d'étude immédiate et les aménagements impactent principalement des parcelles agricoles et des bandes enherbées ainsi que des haies arbustives hautes (aménagements provisoires) qui n'ont pas de correspondance Natura 2000. Le projet n'aura donc pas d'incidences sur les objectifs de conservation des habitats d'intérêts communautaires inventoriés sur les sites Natura 2000.

2.1.4.2. LA FLORE

Aucune espèce floristique d'intérêt prioritaire n'a été inventoriée sur l'aire d'étude immédiate. Le projet n'aura donc pas d'incidences sur les objectifs de conservation des espèces floristiques d'intérêt communautaire inventoriées sur les sites Natura 2000 présents dans l'aire d'étude éloignée.

2.1.4.3. L'AVIFAUNE

En termes d'avifaune, on note aucune Zone de Protection Spéciale (ZPS) dans l'aire d'étude éloignée. Pour rappel, une Zone de Protection Spéciale (ZPS) est une zone désignée dans le cadre du réseau Natura 2000 pour protéger les espèces d'oiseaux sauvages et leurs habitats conformément à la directive européenne "Oiseaux". La seule Zone Spéciale de Conservation (ZSC – directive « Habitats ») qui recoupe l'aire d'étude immédiate est la ZSC « Haute vallée de l'Orne et ses affluents » et seule la Tourterelle des bois est y citée. Or cette espèce n'a pas été observée lors des inventaires. Ainsi, le projet n'aura pas d'incidences sur les objectifs de conservation des espèces avifaunes communautaires inventoriés sur les sites Natura 2000 de type ZPS.

Pour chaque ZSC, le formulaire standard de données recense les habitats ayant justifié la désignation du site, mais également les espèces inscrites à l'annexe II de la directive 92/43/CEE qui s'y trouvent. **Aucune espèce d'oiseaux n'est recensée parmi ces deux catégories au sein des 9 ZSC de l'aire d'étude éloignée.**

En revanche, les formulaires de données indiquent également une catégorie d'espèce qui, bien que n'ayant pas justifié la désignation de la ZSC, sont « importantes » pour le site Natura 2000. Ces espèces sont indiquées ci-après pour chaque ZSC de l'aire d'étude éloignée.

3.3 Autres espèces importantes de faune et de flore

Espèce			Population présente sur le site				Motivation					
Groupe	Code	Nom scientifique	Taille		Unité	Cat.	Annexe Dir. Hab.		Autres catégories			
			Min	Max		C|R|V|P	IV	V	A	B	C	D
B		Streptopelia turtur	0	13	i				X		X	
B		Dendrocopos medius			i	P			X		X	

Figure 32 : Extrait d'un formulaire standard de données – Natura 2000

- La ZSC « Haute vallée de l'Orne et affluents » (FR2500099) : *Courlis cendré, Tourterelle des bois*. Aucune de ces deux espèces n'est présente sur le site**. Aucune incidence n'est donc à attendre sur ces espèces de la ZSC.**

- La ZSC « Sites d'Ecouves » (FR2500100) : *Balbuzard pêcheur, Guifette noire , Tourterelle des bois, Engoulevent d'Europe, Pic noir, Pic mar, Pie-grièche écorcheur*. Aucune de ces sept espèces n'est présente sur le site. **Aucune incidence n'est donc à attendre sur ces espèces de la ZSC.**

- La ZSC « Bocages et vergers du Sud du Pays d'Auge » (FR2502014) : *Tourterelle des bois.* Cette espèce n'est pas présente sur le site. **Aucune incidence n'est donc à attendre sur cette espèce de la ZSC.**

- La ZSC « Vallée de l'Orne et ses affluents » (FR2500091) : *Tourterelle des bois, Pic mar*. Aucune de ces deux espèces n'est présente sur le site. **Aucune incidence n'est donc à attendre sur ces espèces de la ZSC.**

- La ZSC « Vallée du Sarthon et affluents » (FR2502015) : *Tourterelle des bois*. Cette espèce n'est pas présente sur le site. **Aucune incidence n'est donc à attendre sur cette espèce de la ZSC.**

- La ZSC « Haute Vallée de la Touque et affluents » (FR2500103) : *Tourterelle des bois* : Cette espèce n'est pas présente sur le site. **Aucune incidence n'est donc à attendre sur cette espèce de la ZSC.**

- La ZSC « Mont d'Eraines » (FR2500096) : *Busard Saint-Martin*. La ZIP présente des milieux favorables au Busard Saint Martin. Cependant, cette ZSC est située à environ 18,8 km au nord de la ZIP. Il est donc très peu probable que les individus présents sur la ZSC Mont d'Eraines fréquentent la ZIP. Pour le Busard Saint-Martin, l'étude indique une sensibilité moyenne au risque de collision avec 30 cas de mortalité documentés en Europe dont 21 en France (Dürr 2025). Son comportement de chasse s'effectuant fréquemment à basse altitude, combiné à la garde au sol importante (50m), réduit la probabilité de présence dans la zone de danger, bien que l'espèce puisse voler plus haut lors des transits ou des parades nuptiales. La proportion du territoire de chasse concerné est faible au regard de l'espacement entre éoliennes (600 m). **Aucune incidence significative n'est donc à attendre sur cette espèce de la ZSC. L'impact résiduel est donc quantifié est faible (non significatif).**

- La ZSC « Marais du Grand Haze » (FR2500092) : *Canard pilet, Sarcelle d'été, Bécassine des marais, Barge à queue noire, Oie cendrée, Tarin des aulnes*. Seule l'oie cendrée et le Tarin des Aulnes ont été observée sur la ZIP en période de migration postnuptiale. Les différences écologiques entre la ZIP et la Zone Spéciale de Conservation (ZSC) des Marais du Grand Haze suggèrent que les habitats présents sur la ZIP ne sont pas propices à l'installation durable des espèces d'intérêt communautaire. Dès lors, leur présence potentielle sur la ZIP se limite à une utilisation transitoire durant les phases de migration. De plus, **ces espèces sont très faiblement sensibles à l'éolien** (aucune mortalité recensée en France selon Dürr, 2025) **Aucune incidence significative n'est donc à attendre sur ces espèce de la ZSC. L'impact est négligeable.**

2.1.4.4. Les mammiferes

Aucun mammifère terrestre d'intérêt communautaire n'a été relevé sur les sites Natura 2000. Toutefois, la Loutre d'Europe est citée historiquement dans la bibliographie au sein de l'aire d'étude. Le projet n'impactera aucun cours d'eau, de ce fait, il n'y aura donc aucun impact du projet sur cette espèce.

En ce qui concerne les chiroptères, six espèces ont servi à la désignation des sites Natura 2000 « Haute Vallée de la Touques et affluents » et « « Anciennes carrières souterraines d'Habloville ». Parmi celles-ci, deux ont été recensées au niveau de l'aire d'étude immédiate : la Barbastelle d'Europe et le Grand Rhinolophe.

La ZSC « Haute Vallée de la Touque et affluents » est située à 18 km au nord de la ZIP, et est isolée. Il est donc très peu probable qu'il y ait des échanges entre ce site et la zone d'étude, d'autant plus que les 2 espèces concernées sont connues pour chasser à faible distance de leurs gîtes (1 à 2 km maximum), et sont d'affinité forestière.

En revanche, la ZSC « Haute Vallée de l'Orne et ses affluents » (non concernée par la présence de chiroptères) assurent une connexion entre plusieurs sites Natura 2000 de l'aire d'étude immédiate. **Il est donc possible que certains individus provenant des ZSC environnantes, et notamment celle des « Anciennes carrières souterraines d'Habloville », fréquentent les abords de la zone d'implantation potentielle, bien que celle-ci soit très peu attractive pour les chiroptères en comparaison avec les vallées humides et boisées qu'offrent les alentours**.

Le tableau ci-après récapitule les espèces recensées dans :

- la **ZSC "Carrière d'Habloville"** : on distingue les espèces communautaire ayant motivé la désignation du site Natura 2000 (suivi d'un astérique*) de celles ayant été contactées au sein de cette ZSC sans avoir justifié sa désignation (espèces patrimoniales)
- la **ZIP au sol**,
- et **en altitude**, sur le parc éolien des Monts.

Tableau 63 : Espèces recensées au sein de la ZSC Carrière d'Habloville et comparaison avec le site d'étude

Espèces inventoriés dans la ZSC Carrière d'Habloville	Espèces inventoriés dans la ZIP au sol	Espèces inventoriés en altitude	Hauteur de vol	Mesures ERC	Incidence du projet sur espèces de la N2000
Espèces d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation de la ZSC Carrière d'Habloville					
Petit Rhinolophe*	Non	Non	Vol de prospection lent et habile, vol de transit jusqu'à 30km/h, évolue principalement du sol à la canopée des arbres.	1) Bridage chiroptérologique 2) Eloignement par rapport aux haies >185m 3) Hauteur de garde >50m 4) Aucun gîte impacté	Non
Grand Rhinolophe*	Oui	Non	Vol lent à une faible hauteur au-dessus du sol pour chasser ou 4-6 mètres.		Non
Murin à oreilles échancrées*	Non	Non	Capture ses proies au-dessus de l'eau à une hauteur de 1 à 3m, il peut voler en openfield à une dizaine de mètres de hauteur.		Non
Murin de Bechstein*	Non	Non	Ne vole qu'à basse altitude (en dessous de 5 m).		Non
Grand Murin*	Non	Non	Vol de chasse lent entre 2 et 5 mètres de hauteur, à ras le sol, vol de transit pouvant être rapide.		Non
Espèce d'intérêt patrimonial inventoriés dans la ZSC					
Murin de Natterer	Oui	Non	Espèce glaneuse qui vole lentement, peut faire du sur place, vol près de la végétation.	1) Bridage chiroptérologique	Non

Murin de Daubenton	Non	Non	Vols caractéristiques au-dessus de l'eau jusqu'à 30 cm de hauteur, en dehors des milieux aquatiques, il chasse et se déplace à basse altitude, entre 1 et 5 m.	2) Eloignement par rapport aux haies >185m 3) Hauteur de garde >50m 4) Aucun gîte impacté	Non
Murin à moustache	Non	Non	Entre 0,3 et 5 m de hauteur, à quelques mètres de hauteur au-dessus des prairies ponctuellement.		Non
Oreillard roux	Oui	Non	Vol très agile, maitrise du vol stationnaire, évolue principalement du sol à la canopée des arbres, rarement en plein ciel.		Non

On note donc que :

- Le Murin à oreilles échancrées n'a pas été contacté au sol, ni en altitude.
- Aucune espèce d'intérêt communautaire ou patrimonial de la ZSC n'a été contacté en altitude
- Seul le Grand Rhinolophe (espèce de bas vol) a été contacté lors de l'étude chiroptérologique au sol du projet des Houdonnières
- Deux espèces d'intérêt patrimonial (n'ayant pas justifié la désignation de la ZSC), à savoir l'Oreillard Roux, et le Murin de Natterer ont été contactés contacté lors de l'étude chiroptérologique au sol du projet des Houdonnières. Considérant leur faible hauteur de vol, et l'ensemble des mesures ERC, ces espèces ne présentent qu'une sensibilité négligeable au dérangement et à la mortalité éolienne.

Afin d'estimer les probabilité d'une éventuelle fréquentation de la ZIP par des chiroptères issus de la ZSC des anciennes carrières d'Habloville, nous apportons les précisions suivantes.

- **Éléments en faveur de la fréquentation :**
  - La distance de 5 km entre la ZSC et la ZIP est compatible avec les capacités de déplacement quotidien de plusieurs espèces de chiroptères, notamment le Grand murin, le Grand rhinolophe, le Murin à oreilles échancrées ou le Murin de Bechstein.
  - Le territoire entre les deux sites comprend des habitats favorables, tels que prairies pâturées par des chevaux, carrières, stabulations et bâtis anciens accessibles (villages de Sentilly, Montgaroult, manoir de Pommereux), pouvant offrir des ressources alimentaires ou des gîtes secondaires.
- **Éléments en défaveur de la fréquentation :**
  - La présence d'un vaste plateau céréalier avec des haies rares et discontinues. La faible présence d'éléments bocagers structurant constitue un obstacle pour la majorité des espèces pour des déplacements "locaux", majoritaires quand il s'agit d'évoluer à proximité d'un gite d'hibernation ;
  - A contrario, la présence au Sud, de la **vallée de l'Orne, située à 2,5 Km des anciennes carrières** ainsi que la présence des boisements de proximité, toujours au Sud, à moins d'1,5 Km (Bois de Montgaroult, Bois de Vaux et Bois de Pincelu). **Cette vallée et ses boisements sont assurément plus attractifs en termes d'habitats préférentiels pour le déplacement et pour la ressource alimentaire et draine très probablement les populations de chiroptères**.

En résumé, **bien qu'une connexion écologique entre la ZSC des anciennes carrières d'Habloville et la ZIP ne puisse être totalement exclue, les conditions paysagères et écologiques rendent cette fréquentation peu probable, en particulier au regard des habitats alternatifs nettement plus attractifs au sud de la ZSC.**

La Barbastelle d'Europe est également présente dans deux ZSC de l'aire d'étude éloignée, respectivement à 14 et 18 km de la ZIP (Vallée de l'Orne et ses affluents ; Haute Vallée de la Touque et affluents) Cette espèce est également très peu sensible à l'éolien (6 cas pour la Barbastelle d'Europe selon Dürr 2025).

Pour conclure, les sites Natura 2000 et les habitats limitrophes offrent de nombreuses possibilités pour ces espèces qui n'auront pas besoin de parcourir de longues distances pour se nourrir ou se reproduire. De plus, le projet ne prévoit pas d'impacts sur des gîtes potentiels et un impact minime sur les haies pouvant servir de corridor. **Il est donc considéré que le projet aura un impact négligeable sur les habitats des chiroptères des sites Natura 2000 présents dans l'aire d'étude éloignée et sur les populations de chiroptères issus de ces sites.**

2.1.4.5. Les invertebres

Parmi les espèces d'invertébrés ayant justifié la désignation des sites Natura 2000, aucune n'a été recensée dans l'aire d'étude immédiate, et aucun habitat ne semble correspondre aux exigences écologiques de ces espèces. Outre le fait qu'aucun insecte saproxylophage d'intérêt communautaire n'a été observé dans l'aire d'étude immédiate, le projet en phase chantier (restreint aux chemins d'accès, aux plateformes et aux tranchées dans l'aire d'étude immédiate) et en phase exploitation n'est pas susceptibles d'impacter les arbres sénéscents et les populations de Lucane cerf-volant (Lucanus cervus), de Pique-prune (Osmoderma eremita) et de Grand capricorne (Cerambyx cerdo) des sites Natura 2000 considérés. De même, aucune incidence sur les populations d'Ecaille chinée (Callimorpha quadripunctata) n'est à attendre. Ainsi, le projet n'aura donc pas d'incidences sur les invertébrés d'intérêt communautaire des sites Natura 2000 présents dans l'aire d'étude éloignée.

2.1.4.6. Les amphibiens et les reptiles

Aucune des espèces d'amphibiens ou de reptiles ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 n'a été recensée sur l'aire d'étude immédiate et aucun habitat ne semble correspondre aux exigences écologiques de ces espèces. Le projet n'aura donc pas d'incidence sur les amphibiens d'intérêt communautaire des sites Natura 2000 présents dans l'aire d'étude éloignée.

2.1.4.7. Les mollusques et les poissons

Le projet n'impactera pas les cours d'eau de l'aire d'étude immédiate. Par conséquent, il n'y aura aucune incidence du projet sur les mollusques et poissons d'intérêt communautaire recensés dans les sites Natura 2000 de l'aire d'étude éloignée.

Le projet éolien des Houdonnières n'aura pas d'incidences sur la conservation des habitats et des espèces d'intérêt communautaire à l'origine de la désignation des 9 sites Natura 2000 présents dans l'aire d'étude éloignée. L'analyse peut donc s'arrêter à cette version simplifiée des incidences du projet sur le réseau Natura 2000.

2.2. Les autres zonages ecologiques

Les autres zonages naturels de portée nationale (parcs nationaux, réserves naturelles régionales, réserves nationales de chasse et de faune sauvage, réserves biologiques, sites du Conservatoire du littoral) et régionale/départementale (ZNIEFF, APPB et ENS) dans l'aire d'étude éloignée concernent principalement des zones humides de prairies et de vallées et/ou des boisements et des coteaux. Aucun de ces types d'habitats n'est présent au sein de la ZIP du projet. Par conséquent, il n'y aura pas d'impact sur les autres zonages écologiques.

Toutefois, certaines espèces présentes sur les sites ZNIEFF peuvent trouver, au sein de la ZIP, des habitats correspondant à leurs exigences écologiques. C'est le cas du Busard Saint-Martin, du Faucon hobereau et du Faucon émerillon, plusieurs fois cités dans la bibliographie, et qui ont d'ailleurs été inventoriés sur le site.

2.3. LA CONCLUSION DE L'ETUDE D'INCIDENCE NATURA 2000

L'éloignement du projet par rapport aux habitats favorables des espèces d'intérêt communautaire associées aux boisements et aux milieux humides, n'induit pas d'incidences sur les enjeux de conservation liés à l'existence des sites Natura 2000 les plus proches.

Concernant l'avifaune, aucune ZPS n'est présente au sein de l'aire d'étude éloignée, les enjeux pour la conservation de l'avifaune des zones Natura 2000 sont donc négligeables. Seules trois espèces d'oiseaux sont mentionnées dans les formulaires standards de données des zones Natura 2000 sans toutefois être liés au classement des sites. Il s'agit de l'oie cendrée, du Tarin des Aulnes et du Busard Saint Martin. Pour les deux premières, ces espèces sont très faiblement sensibles à l'éolien (aucune mortalité recensée en France selon Dürr, 2025). Concernant enfin le Busard Saint Martin mentionné pour la ZSC « Mont d'Eraines », cette ZSC est située à environ 18,8 km au nord de la ZIP. Il est donc peu probable que les individus présents sur la ZSC Mont d'Eraines fréquentent la ZIP. Aucune incidence significative n'est donc à attendre sur cette espèce de la ZSC. L'impact est faible.

Concernant les chiroptères, il est possible que certains individus provenant des ZSC environnantes, et notamment celle des « Anciennes carrières souterraines d'Habloville », fréquentent les abords de la zone d'implantation potentielle, bien que celle-ci soit très peu attractive pour les chiroptères en comparaison avec les vallées humides et boisées qu'offrent les alentours. Le projet des Houdonnières ne prévoit pas d'impacts sur des gîtes potentiels et un impact minime sur les haies pouvant servir de corridor. Il est donc considéré que le projet aura un impact négligeable sur les habitats des chiroptères des sites Natura 2000 présents dans l'aire d'étude éloignée et sur les populations de chiroptères issus de ces sites.

Les mesures présentées ci-après dans le dossier permettent de réduire significativement les impacts potentiels sur les espèces d'intérêt communautaire issues des sites Natura 2000 voisins : garde au sol supérieure à 50 mètres, éloignement des lisières (>141 mètres en bout de pale), plan de bridage couvrant plus de 95% de l'activité chiroptérologique d'avril à octobre, replantation de haies bocagères (150 mètres) compensant les 60 mètres temporairement détruits, plantation de 2000 ml de haies auprès des habitations riveraines, et suivi environnemental permettant d'ajuster si nécessaire les mesures en phase d'exploitation.

Ces mesures, combinées à la faible proportion d'habitats impactés et à la configuration adaptée du parc, permettent de conclure à un impact résiduel non significatif sur les espèces d'intérêt communautaire issues des sites Natura 2000 voisins.

3. LES IMPACTS POTENTIELS SUR LA FLORE ET LES HABITATS

Lors des inventaires de l'état initial, aucune espèce végétale protégée n'a été relevée. De la même façon, aucun habitat d'intérêt communautaire n'a été identifié sur l'aire d'étude immédiate. Le projet n'engendre donc **pas d'impact** sur la flore et les habitats dans le cadre de ce projet.

L'ensemble des habitats impactés représente peu d'enjeu et les surfaces concernées sont très faibles par rapport aux surfaces présentes. En effet, 1,4 ha de cultures seront altérés de façon permanente par le projet, sur 923 ha de cet habitat disponible au sein de l'aire d'étude immédiate (soit environ 0,15 % de la surface totale). Les impacts sur ces habitats sont donc jugés **négligeables**.

Les impacts des aménagements du projet dit « temporaires » (chemins et aires de stockage servant le temps des travaux ainsi que les surfaces impactées pour la mise en place des câblages) sont également jugés **négligeables** sur les habitats puisque les surfaces détruites représentent au maximum 0,18 % de la surface totale disponible de l'habitat considéré sur l'aire d'étude immédiate. De plus, la plupart des milieux impactés pourront être de nouveau utilisés à la fin des travaux (parcelles cultivées).

Certains aménagements, notamment la création du chemin d'accès temporaire entre E2 et E3, demandera l'abatage d'une partie d'une haie arbustive haute (60 m maximum de haie) afin de permettre l'acheminement du matériel et la réalisation des travaux. Cette haie fera l'objet d'une replantation à l'identique après travaux. Cet impact est considéré comme **négligeable d'un point de vue habitat naturel mais sera réévalué en tant qu'habitat d'espèces de faune.**

Tableau 64 : Tableau récapitulatif des surfaces impactées par le projet

Types d'aménagement	Surfaces impactées (m²)	Milieux naturels concernés
Plateformes (fondations comprise)	9 725 m²	Cultures
Chemins d'accès permanents	4 200 m²	Cultures
Chemins d'accès et virages temporaires	18 820 m²	Cultures
	60 ml	Haies arbustive haute
Poste de livraison et plateformes associées	90 m²	Cultures
Câblage (tranchées temporaires)	807,5 m²	Cultures
Total	14015 m2 (permanent) - 18820 m² (temporaires) – 807,5 m² (câblage enterré) = 32 835 m² = 3,2 ha ;	

Finalement, aucune éolienne n'est implantée au sein d'habitats d'intérêt communautaire ou de milieux abritant une flore protégée.

4. LES IMPACTS POTENTIELS SUR LES ZONES HUMIDES

Aucune éolienne n'est implantée au sein des habitats humides inventoriés sur le site. Il n'y a donc aucun impact du projet sur les zones humides.

5. LES EFFETS DU RACCORDEMENT ELECTRIQUE AU POSTE SOURCE

Le raccordement du poste de livraison au poste source sera sous la responsabilité du gestionnaire du réseau public de transport d'électricité et à la charge du maître d'ouvrage. Il consistera en un câblage souterrain dont le tracé s'appuiera principalement sur les bords de routes existantes.

Conformément aux dispositions de l'article L.321-7 du code de l'énergie, le gestionnaire du réseau public de transport d'électricité est tenu d'élaborer un Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables (S3REnR). Celui-ci vise à définir les ouvrages à créer ou à renforcer pour atteindre les objectifs de développement des énergies renouvelables électriques fixés par le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie (SRCAE). Il permet également d'évaluer le coût prévisionnel d'établissement de ces nouvelles capacités d'accueil et de réserver ces capacités, pendant une durée de 10 ans, au bénéfice des installations de production d'électricité à partir des énergies renouvelables.

Après l'obtention de l'autorisation environnementale, une demande de raccordement au réseau public de transport d'électricité sera adressée au gestionnaire de ce réseau qui établira une Proposition Technique et Financière (PTF). Cette proposition définira notamment le poste source de raccordement du projet et le tracé du câblage électrique qui permettra ce raccordement.

Ainsi, à l'étape de l'étude d'impact du projet, ce tracé n'est que préférentiel (l'autorisation environnementale étant une pièce nécessaire à la demande de raccordement). Cependant, l'impact du tracé de raccordement entre le poste de livraison du projet et le poste source pressenti peut être précisé.

La ligne sera enterrée (HTA 20 kV) et suivra préférentiellement les routes départementales et communales. Les travaux seront réalisés dans le respect des règles de l'art et conformément à l'article 4 de l'arrêté du 17 mai 2001 fixant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique.

Durant la phase de chantier, le risque de perturbation de la faune et de la flore sera faible, temporaire et ciblé sur les bords de route (enjeu très réduit).

Les travaux relatifs à la mise en place des câbles électriques souterrains pour le raccordement interne et externe n'engendreront aucun impact sur la topographie, dans la mesure où la réalisation des tranchées nécessitera une excavation temporaire des terres, qui seront réutilisées. En outre, le tracé envisagé ne traverse aucun cours d'eau, et longe seulement plusieurs haies arbustives, sans entraîner d'impacts particuliers, car les tranchées seront positionnées à distance des racines (au niveau de la voirie).

Par la suite, l'impact du raccordement au réseau électrique sera négligeable une fois le chantier terminé : les câbles étant enfouis à environ 1 mètre de profondeur, il n'y aura aucun impact visuel, aucune gêne à l'activité agricole ou à la circulation, aucun effet sur le champ électromagnétique non significatif (HTA 20 kV enterré), et aucun impact sur la faune terrestre et la flore.

Sur ce tracé potentiel similaire à celui du parc des Monts, l'enjeu est localisé aux abords de l'Houay, cours d'eau situé au niveau de la route départementale D15, pont à hauteur du Bas Cuigny (cf. rond rouge). Les accotements sont régulièrement entretenus.



Les impacts du raccordement devraient être limités car ceux-ci seront réalisés en souterrain et dans l'accotement des routes existantes. En effet les travaux de raccordement consistent en la pose d'un câble électrique souterrain dans l'accotement des voies existantes, ce qui minimise fortement les impacts sur les milieux naturels. De ce fait, aucun boisement ou haie ne sera impacté. Des engins tels qu'une tractopelle ou encore une trancheuse seront mobilisés. Cette dernière sera utilisée dans le but de faciliter et accélérer la pose de câbles triphasés 20 000 volts. Les câbles seront disposés sous voiries ou sous accotement via une tranchée d'environ 40cm de largeur et d'une profondeur d'environ 80cm minimum. Une fois le câble déroulé dans la tranchée, celle-ci est rebouchée par la terre d'excavation et compactée.

Si le gestionnaire du réseau électrique ENEDIS décide de raccorder le projet vers le poste source de Thiot, des précautions seront prises pour traverser ce ruisseau. Trois techniques seront étudiées par ENEDIS :

1. Passage par encorbellement ;
2. Passage sur le pont : découpe à la scie du trottoir béton, puis un terrassement sur le tablier à environ 50 cm avec pose de fourreaux puis reconstitution du trottoir en béton.
3. Forage dirigé sous le ruisseau à 3 mètres de profondeur (fonçage pneumatique).

Les trois solutions techniques envisageables permettent d'éviter l'atteinte du lit de l'Houay.

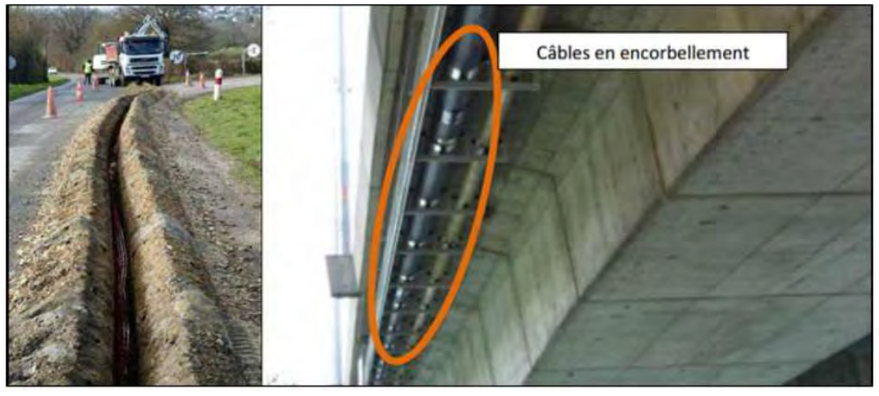


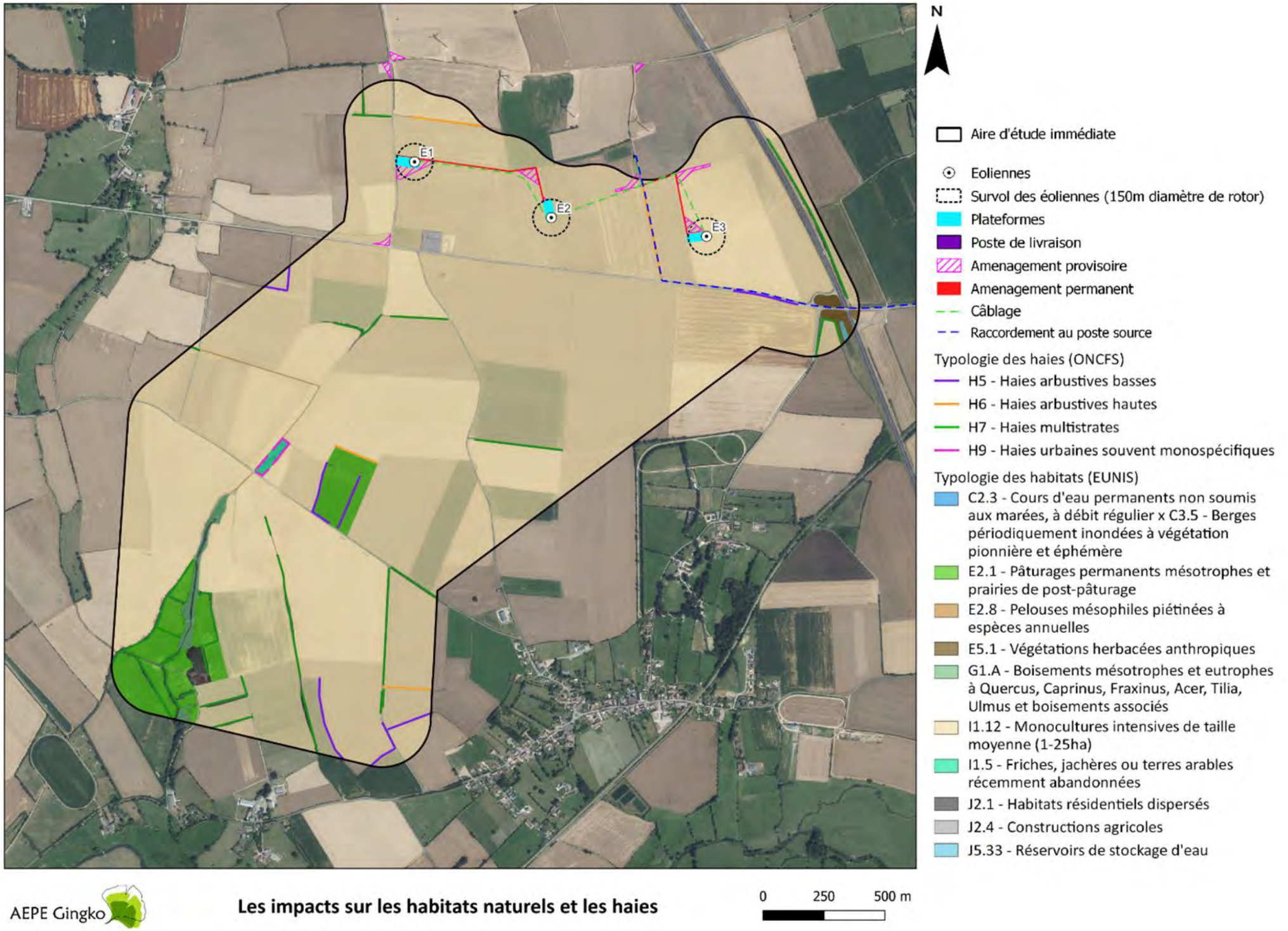
Figure 33 : Réalisation d'une tranchée en domaine public (à gauche) et passage en encorbellement (à droite)

Quel que soit le tracé retenu et le poste source sélectionné par le gestionnaire, tout comme le raccordement déjà effectué sur le parc éolien des Monts actuellement en exploitation, des précautions seront prises lors du chantier pour éviter les atteintes aux milieux naturels. Le choix de la technique utilisée sera à la charge d'ENEDIS après évaluation des impacts potentiels.

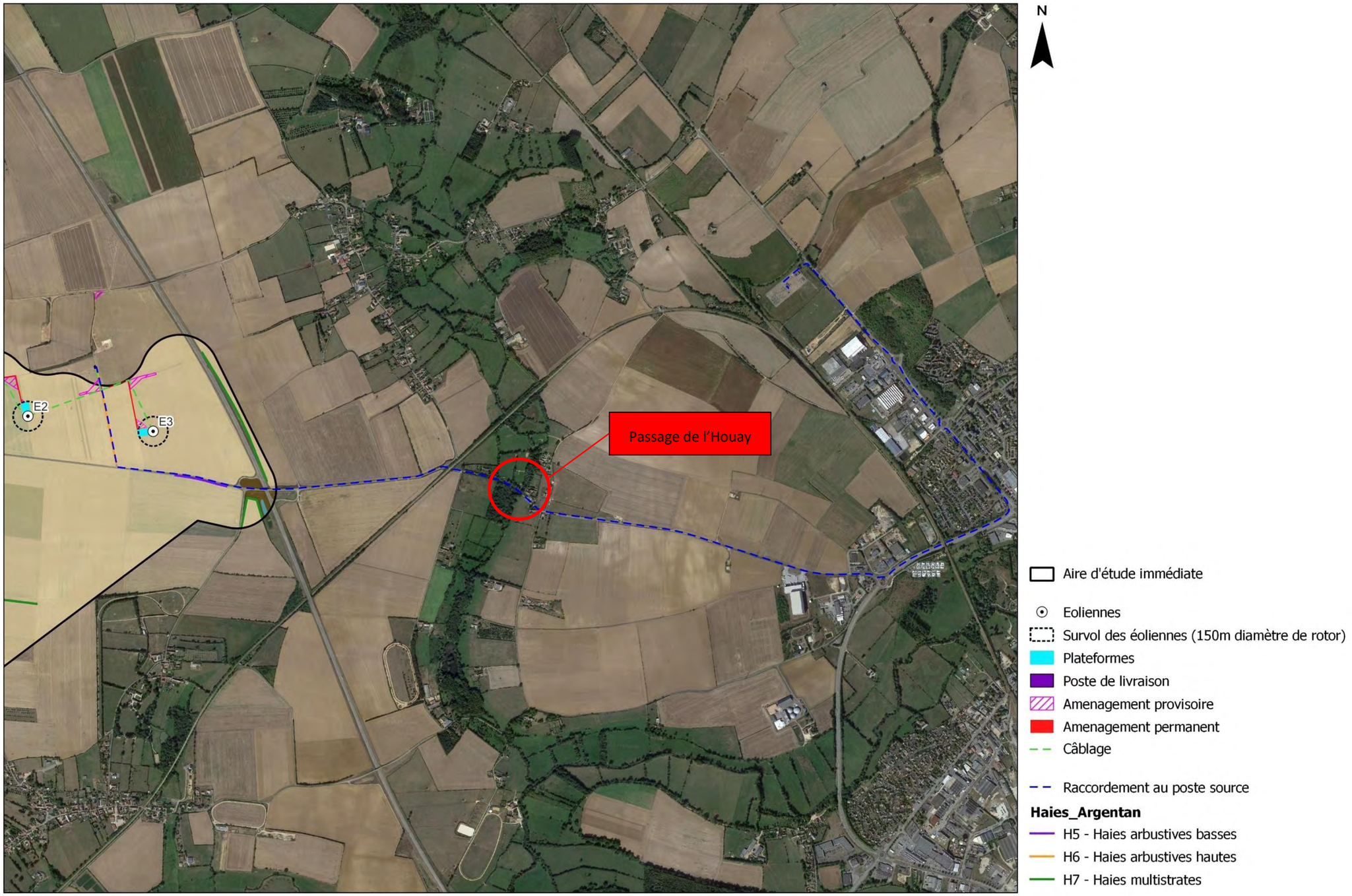
A noter que le raccordement pourra également se faire par piquetage direct sur une ligne électrique de distribution qui jouxte le secteur, si ENEDIS le décide. Cette solution limite les impacts.

Enfin, le raccordement électrique externe n'aura pas d'impact sur l'ambiance lumineuse, l'ambiance acoustique, la santé ou le tourisme et ne présente pas de risques technologiques.

Les cartes suivantes présentent bien la localisation du raccordement envisagé, suivant les routes existantes (majoritairement la RD15 et la RD958).



Carte 30 : Les impacts sur les habitats naturels



Carte 31 : Localisation du raccordement au poste source envisagé



Carte 32 : Les impacts sur les haies

6. LES IMPACTS POTENTIELS SUR LA FAUNE

L'impact désigne les conséquences de la survenance de l'effet sur un élément biologique, et ne s'entend que pour des éléments biologiques représentant un enjeu. Ainsi, un même effet pourra, en fonction de ses caractéristiques, des milieux et espèces concernées, présenter des impacts variables, plus ou moins négatifs ou nuls.

Les impacts potentiels du projet sont calculés par le croisement de :

- **Les enjeux de l'état initial** (patrimonialité des espèces/habitats et fonctionnalité du site) ;
- **La sensibilité** de l'élément biologique à l'échelle locale ;
- **Les effets du projet retenu.**

Les impacts potentiels sont de plusieurs types et peuvent être classés en plusieurs catégories

Tableau 65 : Types d'impacts potentiels sur la faune

Impact	Phase	Temporalité
Perte d'habitats (destruction, fragmentation ou effarouchement)	Travaux	Impact direct permanent
Risque de mortalité et de dérangement des individus	Travaux	Impact direct temporaire
	Exploitation	Impact indirect permanent

Le schéma page suivante résume les différentes étapes de l'évaluation des enjeux, des impacts et des mesures concernant la faune.

6.1. LES TYPES D'IMPACTS

6.1.1. PERTE D'HABITATS

La perte d'habitat peut se traduire par la destruction directe d'éléments paysagers déterminants pour la reproduction, l'alimentation, le repos ou le déplacement des espèces (haies, boisements, landes, fourrés, mares, vieux arbres, bâtiments…). Cela peut intervenir au moment des travaux de terrassement et de défrichement nécessaires aux différents aménagements mais également durant l'éventuelle phase de démantèlement de l'aménagement.

La présence de nouveaux aménagements peut également se traduire par **une fragmentation des habitats** ou **un dérangement causant une perte d'habitat**. Certaines espèces sont par exemple trop petites ou pas assez mobiles pour traverser une infrastructure avec grillages, talus abruptes ou murets (amphibiens, micromammifères, reptiles, invertébrés). Tandis que d'autres espèces sensibles au dérangement peuvent être contraintes de quitter des milieux situés à proximité ou dans l'aménagement (oiseaux, mammifères).

6.1.2. RISQUE DE MORTALITE ET DE DERANGEMENT DES INDIVIDUS

En phase travaux (démantèlement compris), les individus présents dans les différents habitats impactés peuvent être dérangés ou tués lors des travaux, plus particulièrement durant les périodes de reproduction ou d'hivernage des espèces. Les travaux de défrichement, de terrassement, de démolition ou autres peuvent ainsi détruire des œufs, des jeunes (poussins, larves…) ou des adultes présents dans la végétation, le sol, l'eau ou le bâti. Ces travaux peuvent également perturber les individus avec comme conséquences possibles des blessures, un abandon de jeunes ou une dépense d'énergie anormale.

En phase exploitation, le risque de mortalité et de dérangement est lié au type d'infrastructure. Le principal risque pour un projet éolien est le risque de mortalité par collision des espèces volantes avec les pales des éoliennes ou l'effet barotraumatique.

6.1.3. EFFET BARRIERE

Certains oiseaux sont sensibles aux masses et obstacles lors de leurs déplacements locaux ou de leurs déplacements migratoires. Ce phénomène est appelé « effet barrière ». Il peut induire des dépenses énergétiques supplémentaires suite à la modification des trajectoires, voire des collisions avec d 'autres obstacles.

L'effet barrière est une variante des dérangements / perturbations pour des oiseaux en vol. Il s'exprime généralement par des réactions de contournement en vol des éoliennes à des distances variables. Il concerne aussi bien des cas de migration active que des transits quotidiens entre zone de remise et zone de gagnage. Il dépend de la sensibilité des espèces, mais aussi de la configuration du parc éolien, de celle du site, des conditions climatiques, etc.

Au-delà des conditions climatiques, le relief et la configuration du parc peuvent là aussi réduire considérablement cette visibilité, et limiter l'anticipation. Cette réaction d'évitement peut présenter l'avantage de réduire les risques de collision pour les espèces qui y sont sensibles. En revanche, elle peut avoir des conséquences écologiques notables si l'obstacle ainsi créé fragmente un habitat (ex : séparation d'une zone de reproduction de la zone principale d'alimentation).

Elle peut aussi générer une dépense énergétique supplémentaire notable dans le cas de vols de migration active, notamment lorsque le contournement prend des proportions importantes (effet cumulatif de plusieurs obstacles successifs), ou quand, pour diverses raisons, la réaction est tardive à l'approche des éoliennes (mouvements de panique, demi-tours, éclatement des groupes, etc.).

6.2. LA SENSIBILITE DES ESPECES

6.2.1. PERTE D'HABITATS

La sensibilité de chaque espèce face à la perte de ses habitats est en partie corrélée **à la fonction et l'abondance des habitats** évoquées dans l'état initial (enjeux). Ainsi, une espèce avec un habitat de reproduction très peu abondant localement présentera une plus forte sensibilité qu'une espèce non reproductrice dont l'habitat d'alimentation est omni présent localement.

Par ailleurs, la sensibilité d'une espèce sur un site dépend également de sa **capacité à retrouver de nouveaux habitats** (capacité de report). Ainsi, la destruction d'une haie n'aura pas le même impact pour un oiseau et un reptile. L'oiseau pourra s'installer facilement dans une autre haie distante de plusieurs centaines de mètres tandis que le reptile aura une capacité de déplacement beaucoup plus restreinte pour retrouver un habitat similaire.

Enfin, la sensibilité d'une espèce dépend également **de la résilience des habitats** qu'elle utilise. La destruction d'une haie arbustive pourra se compenser à court terme tandis qu'une haie avec des arbres centenaires mettra plusieurs dizaines d'années avant de présenter les mêmes habitats.

6.2.2. RISQUE DE MORTALITE ET DE DERANGEMENT DES INDIVIDUS

La sensibilité des espèces face au risque de mortalité et de dérangement dépend de plusieurs données :

- **La fonction des habitats impactés pour les espèces** (évoquée dans l'état initial) : la sensibilité des individus est plus importante si les milieux impactés sont des habitats de reproduction ou d'hivernage car les espèces sont souvent moins mobiles (jeunes, pontes, couples cantonnés, individus en hibernation) ;
- **La période des travaux** : la sensibilité des individus est plus importante si les travaux interviennent durant les périodes d'immobilité ou de cantonnement des individus (reproduction ou hivernage généralement).
- **La capacité des individus à fuir** : la sensibilité des petites espèces peu mobiles (amphibiens, reptiles, invertébrés) est plus importante que celle des plus grandes espèces ou volantes (oiseaux, mammifères).
- **La sensibilité des espèces à l'éolien**

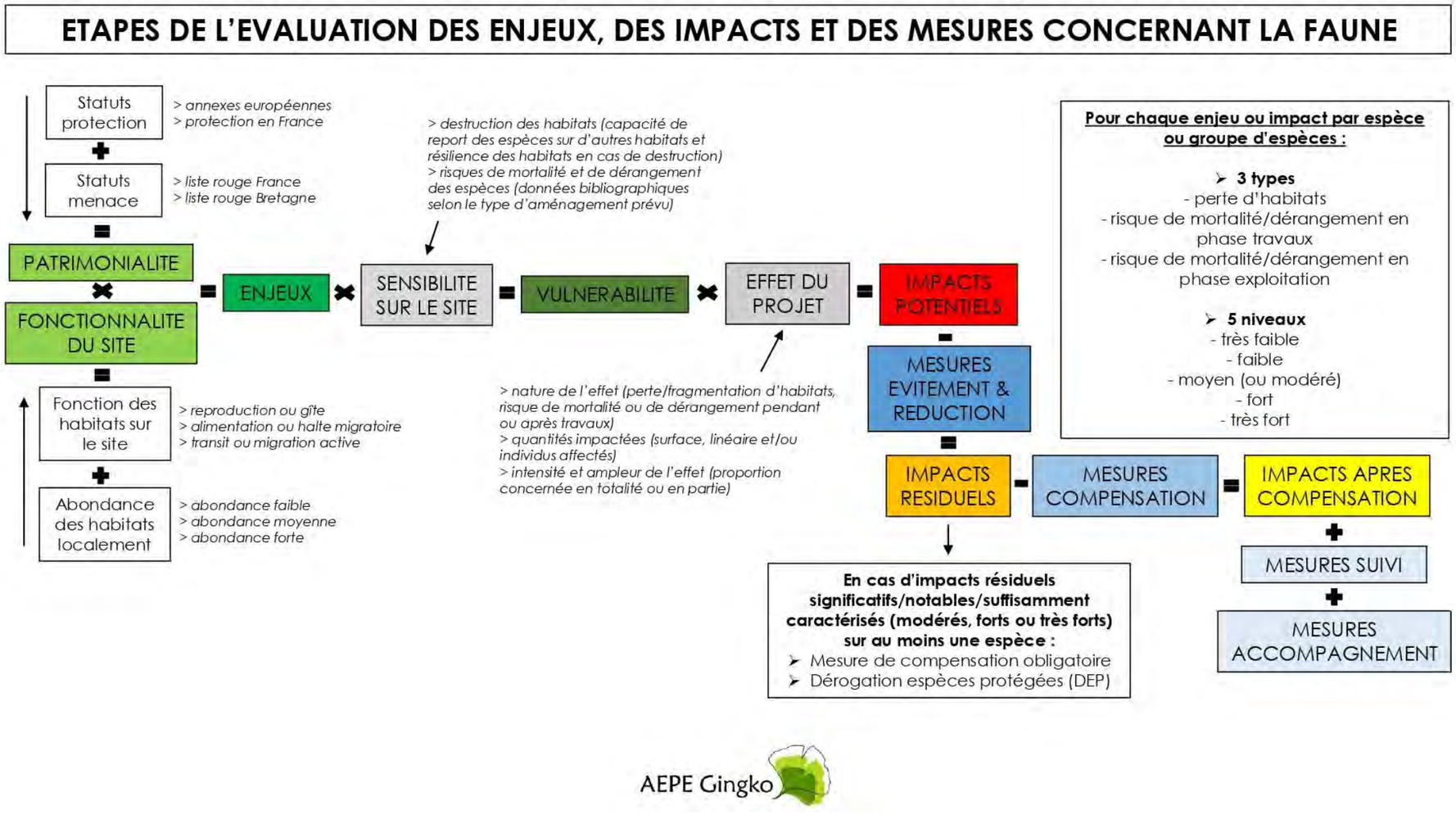


Figure 34 : Schéma des étapes d'évaluation des enjeux, des impacts et des mesures concernant la faune

6.3. LA DESTRUCTION D'HABITATS EN PHASE TRAVAUX

La perte d'habitat peut se traduire dans le cadre d'un projet éolien par la destruction d'éléments paysagers déterminants pour la reproduction, l'alimentation, le repos ou le déplacement des espèces. Cela intervient à la construction du parc lors des travaux de terrassement et de défrichement nécessaires à l'aménagement des accès, des plateformes, des fondations et des postes de livraison, ou bien lors du démantèlement. Cela peut notamment concerner la destruction d'habitats de nidification pour les oiseaux (haies, boisements, prairies…), la destruction de gîtes pour les chiroptères (bâtiments, vieux arbres) ou la destruction de sites de ponte pour les amphibiens (mares, étangs).

6.3.1. SENSIBILITE DES ESPECES

La sensibilité de chaque espèce face à la destruction de ses habitats est en partie corrélée à la fonction et l'abondance des habitats évoquées dans l'état initial. Ainsi, un oiseau nicheur avec un habitat de reproduction très peu abondant localement présentera une plus forte sensibilité qu'une espèce non nicheuse dont l'habitat d'alimentation est omni présent localement. Ces notions sont déjà prises en compte dans l'évaluation des enjeux de chaque espèce. Par ailleurs, la sensibilité d'une espèce sur un site dépend également de **sa capacité à retrouver de nouveaux habitats**. Ainsi, la destruction d'une haie n'aura pas le même impact pour un oiseau et un reptile. L'oiseau pourra s'installer facilement dans une autre haie distante de plusieurs centaines de mètres tandis que le reptile aura une capacité de déplacement beaucoup plus restreinte pour retrouver un habitat similaire. Enfin, la sensibilité d'une espèce dépend également de la **résilience des habitats** qu'il utilise (capacité à recouvrer naturellement un état proche de celui précédant la perturbation). La destruction d'une haie arbustive pourra se compenser à court terme tandis qu'une haie avec des arbres centenaires mettra plusieurs dizaines d'années avant de présenter les mêmes habitats.

6.3.1.1. L'AVIFAUNE

Sur la zone d'étude du projet, les espèces avifaunistiques présentant les sensibilités les plus importantes quant à la destruction de leurs habitats sont celles qui nichent dans les boisements et les haies avec des vieux arbres (habitats avec une faible résilience et qui ont besoin de nombreuses années pour se développer). Les espèces nicheuses liées aux boisements et haies (sans vieux arbres) et aux prairies/cultures (bonne résilience) présentent une sensibilité légèrement moins importante. Enfin, les espèces ne nichant pas sur le site présentent une faible sensibilité.

La plupart des enjeux sur la conservation concernent les habitats de reproduction des espèces nicheuses sur le site. Le choix de l'implantation a été défini de sorte à éviter la plupart des haies et les lisières, qui sont des milieux de reproduction probable, estimés à enjeu fort. En finalité, seuls les habitats de reproduction des espèces nichant au sol comme, l'Alouette des champs et le Bruant proyer ainsi que la Linotte mélodieuse et le Bruant jaune qui trouvent dans les haies arbustive leurs milieux de reproduction seront impactés. Bien que ces milieux soient déjà perturbés lors de l'exploitation agricole des cultures, ils restent un support de nidification mais les surfaces impactées représentent une très faible surface au regard des nombreuses parcelles cultivées à l'échelle locale. De la même manière la destruction de 60 mètres de haie arbustive haute ne remet pas en cause la reproduction des espèces inféodées à ces milieux. Ce linéaire sera replanté après travaux. La perte d'habitat pour ces espèces peut donc être considérée comme négligeable **avant mise en place de mesures ERC.**

6.3.1.2. LES CHIROPTERES

Sur la zone d'étude du projet, les chauves-souris présentant les sensibilités les plus importantes quant à la destruction de leurs habitats sont celles qui établissent leurs gîtes dans les vieux arbres (habitats avec une faible résilience et qui ont besoin de nombreuses années pour se développer). Les espèces concernées sont ici la Barbastelle d'Europe, les Murins, la Noctule commune, la Noctule de Leisler, L'Oreillard roux, la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Nathusius.

Cette sensibilité est toutefois modérée car les chauves-souris ont une capacité de déplacement et de report importante. Toutefois, lorsque certaines zones sont dépourvus d'arbres, ces habitats de reproductions sont à conserver. Les autres espèces ne présentant pas de gîtes sur l'aire d'étude (espèces anthropophiles ou migratrices) présentent une faible sensibilité.

6.3.1.3. LES AUTRES GROUPES FAUNISTIQUES

Les invertébrés liés aux boisements et aux haies sont des espèces très sensibles en raison de leur faible capacité à coloniser de nouveaux habitats et de la faible résilience des boisements et des haies en cas de destruction. Les amphibiens et les reptiles présentent également une sensibilité importante en raison de leur capacité de déplacement limitée. Les mammifères terrestres, également liés aux boisements et aux haies, présentent une sensibilité plus modérée en raison de leurs capacités de déplacement plus importantes.

6.3.2. EFFETS DU PROJET SUR LA DESTRUCTION D'HABITATS EN PHASE TRAVAUX

Les aménagements du projet retenus (accès permanents, plateformes et fondations) évitent la plupart des habitats à enjeux modérés ou élevés : boisements, prairies et cours d'eau. Toutefois, 60 mètres linéaires de haie arbustive haute seront impactés par les accès temporaires prévus dans le cadre de l'aménagement du projet. Cet habitat est à enjeu fort pour le Bruant jaune et la Linotte mélodieuse, deux espèces présentant des statuts de conservation défavorables à l'échelle nationale et locale. Cependant la surface impactée reste très faible au regard de la surface disponible de cet habitat autour de la zone impactée (60m sur un linéaire d'environ 500m). **L'impact est donc ici estimé comme faible et non significatif avant mise en place de mesures ERC.**

En ce qui concerne les habitat ouverts, seuls 3,2 ha de cultures (enjeu faible) seront impactés sur environ 445 ha disponibles au sein de l'aire d'étude immédiate, soit moins de 1% de la surface totale. Il s'agit d'habitats de nidification pour l'Alouette des champs, la Bergeronnette printanière et le Busard Saint-Martin. Mais cela représente une très faible surface au regard des nombreuses parcelles cultivées et donc des habitats de report possible à l'échelle locale. En outre, les zones impactées temporairement seront rétablies une fois la phase chantier terminée. **L'impact est donc considéré ici comme très faible et non significatif avant mise en place de mesures ERC.**

6.4. LA MORTALITE ET LE DERANGEMENT EN PHASE TRAVAUX

Le risque de mortalité et de dérangement de la faune en phase travaux est directement lié aux travaux de défrichement, de décapage des sols et/ou de démolition. Il s'agit plus précisément du risque de mortalité et de dérangement des individus (adultes, juvéniles, poussins), des pontes ou des larves présents dans les éléments paysagers impactés par le projet (haies, boisements, mares, prairies…).

Cependant, comme le mentionne le Guide de l'étude d'impact (MEEDM, 2020), les perturbations liées à la phase de travaux sont temporaires et leurs incidences dépendent de la sensibilité des espèces sur la zone et de la période des travaux.

6.4.1. SENSIBILITE DES ESPECES

6.4.1.1. L'AVIFAUNE

Concernant la destruction d'individus, un risque modéré existe en phase chantier, ainsi qu'un risque de dérangement, du fait de la présence d'espèces nicheuses. Ils découlent des travaux, comme le décapage des sols ou de la simple circulation des véhicules. Si par exemple, les travaux commencent durant la période de nidification, cela peut remettre en cause le succès de reproduction des oiseaux, étant donné qu'à cette période critique, les couvées sont vulnérables et les parents présentent une forte activité (chant, couvaison, alimentation des jeunes, défense du territoire…). Néanmoins, **les perturbations liées à la phase chantier sont temporaires et leurs incidences dépendent de la sensibilité des espèces sur la zone, de la période des travaux et de leur proximité directe avec les secteurs de nidification.**

Concernant le risque de dérangement, la plupart des espèces patrimoniales nichant sur le site sont des petites espèces qui sont moins soumises au dérangement de l'activité humaine que les oiseaux de grande taille. Ces espèces sont par exemple capables de chanter en présence d'un observateur ou d'un véhicule. Leur sensibilité est donc estimée comme moyenne sur le site en période de nidification. Le Busard St-Martin ne nichant pas sur le site, sa sensibilité au dérangement en phase travaux est faible. En dehors de la période de nidification, la sensibilité des espèces aux travaux est faible puisque les individus ne sont pas cantonnés et sont mobiles. De plus, les habitats de report pour les haltes et l'alimentation sont nombreux à l'échelle locale.

6.4.1.2. LES CHIROPTERES

Concernant la sensibilité à la mortalité en phase travaux, elle concerne plus précisément la sensibilité de l'espèce face à la destruction d'individus lors des travaux de défrichement, de décapage des sols et/ou de démolition. Cela dépend donc de la présence de gîtes ou non de l'espèce sur l'aire d'étude immédiate. Si une espèce présente des gîtes potentiels sur le site, sa sensibilité sera forte. Au contraire si aucun gîte potentiel n'est présent sur le site, sa sensibilité sera très faible car aucun individu ne sera sur le site au moment des travaux.

Parmi les espèces inventoriées sur le site, celles qui présentent un risque de mortalité durant les travaux sont celles qui utilisent des gîtes potentiels dans les vieux arbres (haies et boisements) : la Barbastelle d'Europe, les Murins, les Noctules, les Oreillards, la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Nathusius. Leur sensibilité à la mortalité en phase travaux est donc potentiellement forte en fonction de la localisation des zones de travaux. Les espèces gîtant potentiellement dans le bâti présentent également une sensibilité forte même si les projets éoliens impactent très rarement des bâtiments.

6.4.1.3. LES AUTRES GROUPES FAUNISTIQUES

Les individus présents dans les différents habitats peuvent être tués lors des travaux. Il s'agit principalement de la destruction des haies, boisements, landes (invertébrés, reptiles, amphibiens, mammifères terrestres) et zones humides (amphibiens, reptiles, invertébrés).

Parmi les espèces protégées potentiellement présentes sur le site, plusieurs présentent un risque de mortalité en cas de destruction des habitats cités précédemment : les reptiles et des espèces de mammifères terrestre comme le Hérisson d'Europe considérés comme potentiellement présent.

6.4.2. EFFETS DU PROJET SUR LA MORTALITE ET LE DERANGEMENT EN PHASE TRAVAUX

Les aménagements du projet retenu (accès, plateformes et fondations) prévoient uniquement la destruction de 3,2 ha de cultures et de 60 mètres linéaires d'une haie arbustive haute.

Concernant l'avifaune, cette destruction entraine donc un risque de mortalité pour les espèces nichant potentiellement au sol dans les parcelles cultivées et dans les haies impactées. Sur le site, cela concerne uniquement l'Alouette des champs, la Bergeronnette printanière, le Bruant jaune, la Linotte mélodieuse et le Busard Saint-Martin. Ce risque de mortalité existe uniquement si les travaux de terrassement ont lieu durant la période de nidification de ces espèces, c'est-à-dire entre le 1er mars et le 31 août.

Concernant les autres espèces à enjeux, aucune mare, boisement, bâti ou prairie ne seront impactés. Il n'y a donc pas de risque de mortalité en phase travaux pour les autres oiseaux (hors espèces citées ci-dessus), les chiroptères, les invertébrés, les amphibiens, les reptiles et les mammifères terrestres.

6.5. LA MORTALITE EN PHASE EXPLOITATION

Les impacts liés aux éoliennes en fonctionnement sur la faune peuvent varier selon plusieurs facteurs principaux :

- Les espèces impactées ;
- La phénologie des espèces (migration, reproduction, alimentation, hivernage…) ;
- Les conditions météo ;
- La situation et l'agencement du parc éolien ;
- Le gabarit des éoliennes.

6.5.1. SENSIBILITE DES ESPECES

6.5.1.1. L'AVIFAUNE

ELEMENTS DE BIBLIOGRAPHIE

Les chiffres de la mortalité des oiseaux due à des collisions avec les éoliennes diffèrent pour chaque site éolien. Il faut reconnaître une forte variabilité des résultats, avec des possibilités de taux de mortalité élevés pour des parcs installés sur des sites fréquentés par des espèces sensibles et en forte densité (vautours en Espagne, rapaces en Californie, laridés en Vendée, pygargues en Norvège …) et/ou contenant un grand nombre d'éoliennes. Inversement, à l'échelle d'un parc, un faible taux de mortalité est parfois synonyme d'incidences écologiques notables, notamment pour les espèces en péril localement, à forte valeur patrimoniale ou pour les espèces de grande taille, à maturité lente et à faible productivité annuelle telles que les rapaces.

L'étude des suivis de mortalité en France de 1997 à 2015 réalisé par la LPO (2017) indique que le nombre de cadavres trouvés dépend essentiellement de l'effort de prospection, des enjeux avifaunistiques présents sur le site, du taux de détection et de la durée moyenne de persistance des cadavres. Les suivis les plus robustes (au moins 48 semaines de prospections dans l'année à raison d'au moins 1 prospection par semaine sur un rayon théorique d'au moins 50 m sous chaque éolienne du parc) réalisés sur des parcs présentant des enjeux environnementaux a priori forts puisque situés à proximité de ZPS, ont permis de découvrir en moyenne 2,2 oiseaux par éolienne et par année de suivi. La mortalité réelle due aux éoliennes n'est, quant à elle, estimée que pour très peu de parcs, souvent localisés dans des ZPS ou présentant de fortes sensibilités avifaunistiques. Pour les huit parcs concernés, qui représentent 1,38 % des éoliennes françaises, la mortalité réelle estimée varie de 0,3 à 18,3 oiseaux tués par éolienne et par an, la médiane s'établissant à 4,5 et la moyenne à 7,0. A titre de comparaison, en se basant sur les valeurs données par Erickson et al. (2005), une route conduit à la mort de 9 à 12 oiseaux/km/an, les immeubles et les fenêtres génèrent une mortalité de 1 à 10 oiseaux/structure/an, et les chats seraient responsables de plusieurs milliards de décès d'oiseaux chaque année dans le monde.

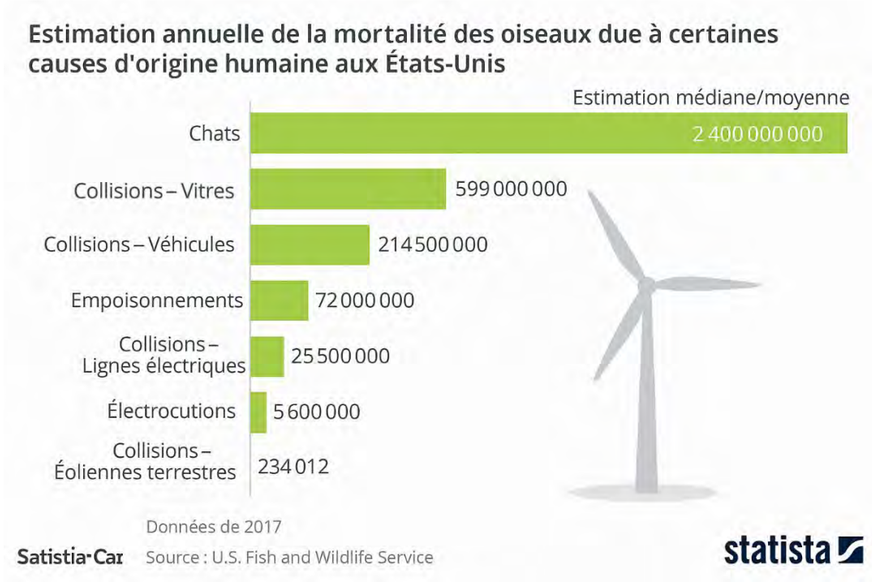


Figure 35 : Estimation annuelle de la mortalité des oiseaux aux Etats-Unis

De plus, le fait que certaines espèces n'aient pas été retrouvées sous les éoliennes françaises ne permet pas de conclure qu'elles seraient moins sensibles que d'autres à ce risque de collision (Gaultier et al., 2019). Bien d'autres raisons peuvent expliquer cette absence de mortalité constatée : préservation de leur espace vital et des voies de déplacement qu'elles empruntent, faibles effectifs, nombre encore réduit de suivis de mortalité disponibles.

Plusieurs facteurs principaux jouent sur le risque de collision. Il s'agit de la densité des oiseaux qui fréquentent le site éolien, des caractéristiques du site éolien (topographie, végétation, habitats, ou encore exposition favorisent certaines voies de passages, l'utilisation d'ascendances thermiques, ou la réduction des hauteurs de vols), des conditions météorologiques défavorables (brouillard, brumes, plafond nuageux bas, vent fort, etc.), de la densité des éoliennes, de leur gabarit (hauteur de garde, taille du rotor) ou de leur implantation dans des zones d'ascendance thermique.

Les collisions avec les pales d'éoliennes peuvent être soit régulières tout au long de l'année, dans le cas d'un site exploité par une espèce sensible sur l'ensemble de son cycle biologique, soit saisonnières (lors de migrations actives par exemple) ou encore ponctuelles (en raison de conditions climatiques exceptionnelles par exemple). Ce dernier cas suppose des vols migratoires de masse, nocturnes et anormalement proches du sol, lors de conditions météorologiques particulières (plafond nuageux bas, mauvaise visibilité, vent de face, etc.). Le vent constitue le principal facteur météorologique capable de modifier le comportement de vol des oiseaux (Elkins, 1998) et donc l'intensité des interactions. A ce facteur s'ajoutent également la luminosité, la température, l'hygrométrie, les précipitations, la nébulosité, etc. Les conditions météorologiques, déterminées par ces multiples facteurs, jouent donc un rôle prépondérant dans le comportement de vol des oiseaux : par exemple, de mauvaises conditions de visibilité (brouillard) influent sur la hauteur de vol de l'avifaune (Farque, 2013).

Concernant la hauteur de vol en migration, de multiples facteurs rentrent également en compte. Ainsi, comme l'indique le site www.migraction.net, il est par exemple connu que les migrateurs nocturnes migrent plus hauts que les migrateurs diurnes, qu'en automne l'altitude de vol est inférieure à celle du printemps, que de jour les

oiseaux à vol battu migrent à plus basse altitude que les oiseaux à vol plané, que par vent de face les oiseaux volent à plus faible altitude lorsque la force du vent diminue ou encore que les oiseaux migrent plus haut en plaine alors que les massifs montagneux sont souvent traversés à faible altitude.

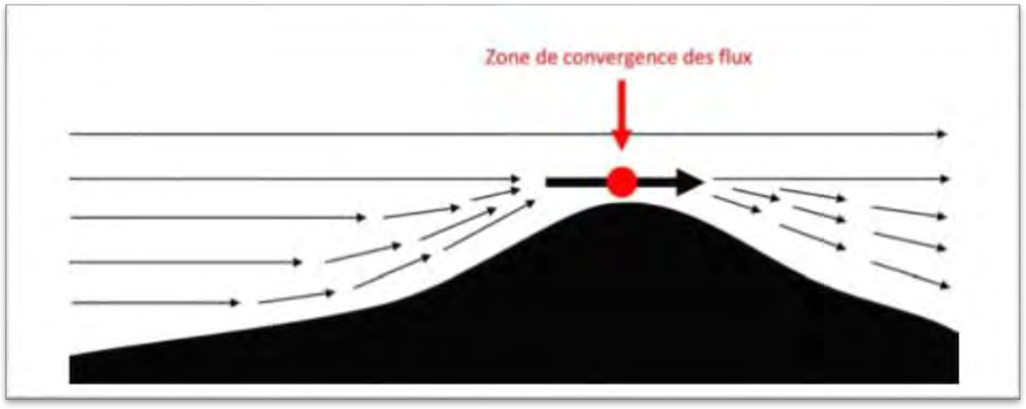


Figure 36 : Concentration altimétrique des passages migratoires lors des franchissements de reliefs (Source : d'après GREET ing.) (MEEDDM, 2010)

SENSIBILITE DES ESPECES PATRIMONIALES

Afin de définir le niveau de sensibilité de chaque espèce concernant leur risque de collision avec des pales d'éoliennes, plusieurs données sont ici prises en compte : la bibliographie concernant les comportements de vol, les données connues de mortalité éolienne en France et en Europe (Dürr, 2023), les niveaux de sensibilité définis par le protocole de suivi environnemental de 2015 (FEE & SER, 2015) et les niveaux de sensibilité définis pour l'implantation de parcs éoliens dans les Pays de la Loire (LPO PDL, 2018). Cette dernière donnée a été retenue pour la rédaction des Prescriptions de prise en compte des chiroptères et de l'avifaune dans l'installation et l'exploitation des parcs éoliens en Pays de la Loire (DREAL & LPO PDL, 2019). Ce guide est spécifiquement dédié aux porteurs de projets et les espèces indiquées sont en grande partie similaires aux espèces présentes en Normandie

De plus, des suivis de mortalité ont été réalisés sur les 3 parcs en exploitation les plus proches : les parcs des Monts (Moulins-sur-Orne), des Ballendaux (Fontenai-sur-Orne) et des vents de Rânes (Rânes, Saint-George-d'Annebecq & Saint-Brice-sous-Rânes). Ces suivis ont été réalisés en 2018 sur le parc des Ballendaux et en 2019 et 2020 sur le parc des vents de Rânes et en 2020 pour le parc des Monts. Ils ont été réalisés en conformité avec le protocole de suivi environnemental en vigueur (MTES, 2018). Les données de mortalité de ces parcs sont présentées dans la partie bibliographie et l'état initial et ont donc également été prises en compte pour calculer le niveau de sensibilité des espèces du site.

Par ailleurs, le rapport des vents de Rânes de 2020 fait état d'un total de 33 cas de mortalité en 2019 et de 23 cas de mortalité sur les chiroptères. Dix cadavres d'oiseaux ne sont pas déterminés dans le bilan de 2020 en notre possession. Cependant, ce parc est situé à 9 km de la ZIP.

Tableau 66 : Espèces d'oiseaux retrouvées lors de suivis de mortalité des parcs des Ballendaux, des Monts et des vents de Rânes

Espèce	Ballendaux 2018	Vents de Rânes 2019	Vents de Rânes 2020	Parc des Monts	Total
Alouette des Champs				3	3
Goéland indéterminé	1				1
Hirondelle rustique			1		1
Martinet noir			1		1
Pigeon ramier	1			3	1
Passereau indéterminé			2		2
Espèce non détaillée		10			10
Total	2	10	4	6	19

Ces données sont compilées dans le tableau ci-après pour toutes les espèces patrimoniales inventoriées et les espèces non patrimoniales avec une forte sensibilité. Un niveau de sensibilité à la mortalité éolienne a été déterminé en fonction de ces différentes données.

Les espèces qui présentent la sensibilité la plus importante sur le site sont le Faucon crécerelle, le Faucon pèlerin (en hivernage), la Buse variable, le Goéland argenté et le Goéland brun (en hivernage/migration) Ces espèces volent régulièrement à hauteur de pales et de nombreux cas de mortalité sont connus en Europe (Dürr, 2025). Un cas de mortalité de Goéland indéterminé a également été découvert sur le parc en exploitation des Ballendaux.

L'Alouette des champs, l'Alouette lulu, le Roitelet triple-bandeau (en migration), le Busard St-Martin, le Faucon hobereau et le Martinet noir ont une sensibilité estimée comme moyenne à la mortalité éolienne. Il s'agit là aussi d'espèces pouvant voler à certains moments en hauteur (en transit, en parade et/ou en chantant). Cependant, elles évoluent à hauteur de pales moins régulièrement que les espèces précédentes et le nombre de cas de mortalité connus est inférieur.

Les autres espèces patrimoniales inventoriées sur le site présentent une sensibilité faible à la mortalité en phase d'exploitation. Il s'agit en effet d'espèces évoluant la très grande majorité du temps à faible hauteur (nidification, chant, déplacements, recherche de nourriture). Cela se traduit par un faible nombre de cas de mortalité en Europe et en France pour ces espèces.

Tableau 67 : Sensibilité à la mortalité éoliennes des espèces patrimoniales d'oiseaux inventoriées sur le site

Période	Espèce patrimoniale concernée	Cas de mortalité Europe (Dürr, 2025)	Cas de mortalité France (Dürr, 2025)	Cas de mortalité parcs des Ballendau, des Monts et vent de Râne (61)	Niveau sensibilité protocole 2015	Niveau sensibilité LPO PDL 2018	Sensibilité retenue
Avifaune hivernante et migratrice	Accenteur mouchet	5	5	/	/	Faible	Faible
	Alouette des champs	552	250	/	Faible	Fort	Moyenne
	Alouette lulu	172	43	/	Faible	Fort	Moyenne
	Bruant jaune	80	36	/	Faible	Moyen	Faible
	Bergeronnette grise	59	18	/	Faible	Faible	Faible
	Faucon pèlerin	48	4	/	Fort	Fort	Forte
	Goéland argenté	1203	75	1 goéland indéterminé	Fort	Fort	Forte
	Goéland brun	372	75		Fort	Fort	Forte
	Roitelet triple-bandeau	519	401	/	Faible	Fort	Moyenne
	Alouette des champs	552	250	3	Faible	Moyen	Moyenne

Période	Espèce patrimoniale concernée	Cas de mortalité Europe (Dürr, 2025)	Cas de mortalité France (Dürr, 2025)	Cas de mortalité parcs des Ballendau, des Monts et vent de Râne (61)	Niveau sensibilité protocole 2015	Niveau sensibilité LPO PDL 2018	Sensibilité retenue
Avifaune nicheuse	Bergeronnette printanière	59	18	/	Faible	Faible	Faible
	Bruant jaune	80	36	/	Faible	Faible	Faible
	Bruant proyer	393	80	/	Faible	Faible	Faible
	Busard St-Martin	30	21	/	Moyen	Moyen	Moyenne
	Buse variable	1283	386	/	Moyen	Fort	Forte
	Chardonneret élégant	50	7	/	Faible	Faible	Faible
	Etourneau sansonnet	386	208	/	Faible	Faible	Faible
	Faucon crécerelle	928	404	/	Fort	Fort	Forte
	Faucon hobereau	49	23	/	Moyen	Fort	Moyenne
	Hirondelle rustique	62	14	1	Faible	Moyen	Faible
	Linotte mélodieuse	83	41	/	Faible	Faible	Faible
	Martinet noir	792	492	1	Faible	Moyen	Moyenne
	Pigeon ramier	516	263	4	Faible	Moyen	Faible
	Roitelet triple-bandeau	519	401	/	Faible	Faible	Faible
	Sitelle torchepot	4	1	/	Faible	-	Faible
	Tarier pâtre	50	15	/	Faible	Faible	Faible
	Verdier d'Europe	23	11	/	Faible	Faible	Faible
	Passereaux non identifié	/	/	2	/	/	/

6.5.1.2. LES CHIROPTERES

ELEMENTS DE BIBLIOGRAPHIE

Les éléments suivants sont issus de la synthèse bibliographique « Eoliennes & biodiversité » réalisée par l'ONCFS et la LPO (Gaultier, Marx & Roux, 2019).

De la même manière que l'avifaune, les chiroptères peuvent être directement impactés par les éoliennes par collision ou barotraumatisme. Toutefois, il semblerait que le nombre de chauves-souris tuées par éolienne et par an soit plus important que le nombre d'oiseaux (Marx, 2017) lorsqu'aucun plan de bridage des éoliennes n'est mis en oeuvre.

De plus, et contrairement aux oiseaux, l'état des populations actuelles, leur démographie et donc l'impact de l'éolien sur celles-ci sont mal connus (Diffendorfer et al., 2015 ; Lentini et al., 2015). À cela s'ajoutent un taux de reproduction faible (un seul jeune par an pour la plupart des espèces), une maturité sexuelle relativement tardive (entre 1 et 3 ans suivant les espèces) et une longévité élevée (Austad & Fischer, 1991 ; Wilkinson & South, 2002 ; Turbill et al., 2011). Trois caractéristiques qui expliquent la vulnérabilité naturelle des populations de chiroptères dont le maintien repose fortement sur les individus adultes et leur survie (Culina et al., 2019). Les espèces migratrices sont plus fécondes (deux petits par an) et plus rapidement matures sexuellement (à partir de l'âge d'un an) mais ce caractère est compensé par la forte mortalité induite par la migration longue distance.

Bien que la question du « pourquoi » ces animaux entrent en collision avec les éoliennes ne soit pas encore totalement réglée, les suivis de la mortalité et de l'activité autour des éoliennes ont permis de mettre en évidence plusieurs facteurs de risques. D'un côté, les conditions météorologiques (vitesse du vent, température, etc.) et certains cycles temporels (saisons, heure) affectent grandement l'activité chiroptérologique. De l'autre, plusieurs caractéristiques écologiques, comme les moeurs migratoires ou le comportement de chasse, influent sur le risque de collision au niveau du genre voire de l'espèce (Silva, 2009).

La sensibilité des espèces est définie par leur écologie, comme évoqué plus haut : chasse, migration et gîte sont les paramètres les plus importants. Par exemple, la Pipistrelle commune est une espèce ubiquiste en termes de régime alimentaire et d'habitat, et possède les plus fortes populations en Europe, ce qui explique sa place en tête des comptages de cadavre. Le premier paramètre permet ainsi de séparer grossièrement les chiroptères en trois groupes : les espèces qui chassent des proies posées sur le substrat (sol, végétation), celles qui chassent des proies volant à proximité du substrat et celles qui chassent des proies en plein ciel (Denzinger & Schnitzler, 2013). Ce sont notamment les espèces qui chassent des proies en plein ciel qui encourent le plus grand risque de collision avec les éoliennes. Ces individus prospectent souvent à hauteur de pales, comme observé par Foo et al. (2017) ou Horn et al. (2008b). En Europe, les Noctules et le Vespère de Savi sont de parfaits exemples de chasseurs de haut vol.

De plus, les moeurs migratoires de certaines espèces, comme les Noctules ainsi que les Pipistrelles de Nathusius et pygmée, les mettent aussi en danger. En Europe, les chauves-souris effectuant des migrations longues – et à haute altitude – sont les premières impactées (Bach & Rahmel, 2004). Ceci explique le pic de mortalité relevé sur de nombreux parcs en août et septembre et qui correspond à la migration automnale des individus.

Enfin, les espèces préférant les arbres pour leur gîte sont elles aussi plus sensibles. Toutefois, ce critère semble moins influencer le risque de collision que la technique de chasse ou le caractère migrateur de l'espèce. En effet, l'Oreillard roux ou certains Murins sont considérés comme arboricoles mais sont peu retrouvés au pied des éoliennes, alors que d'autres espèces comme la Pipistrelle de Nathusius et la Grande noctule, arboricoles mais aussi chasseuses de haut vol, sont beaucoup plus impactées.

SENSIBILITE DES ESPECES INVENTORIEES SUR LE SITE

Parmi les espèces inventoriées sur le site, celles qui présentent un niveau de risque considéré comme fort par les lignes directrices d'Eurobats (Rodrigues et al, 2015) sont les Noctules (Noctule commune et Noctule de Leisler), les Pipistrelles (Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl) et la Sérotine commune. Ces espèces peuvent régulièrement voler à hauteur de pales et sont parmi les espèces les plus retrouvées sous les éoliennes lors des suivis de mortalité. La Barbastelle d'Europe et la Sérotine commune présentent un risque moyen alors que les Murins, les Rhinolophes et les Oreillards présentent un risque faible. Ces niveaux de sensibilité ont été retenus pour ce site mis à part pour la Barbastelle d'Europe et la Sérotine commune. La Barbastelle d'Europe présente un très faible nombre de cas de mortalité connus, son niveau de sensibilité a donc été abaissé à faible. La sensibilité de la Sérotine commune a été augmentée à forte étant donné le nombre de cas de mortalités connus et la note de sensibilité estimé de 3 selon la MEDDE qui est donc la même que le Noctule de Leisler.

*Tableau 68 : Espèces de chiroptères retrouvées lors de suivis de mortalité des parcs des Ballendaux, des Monts et des vents de Râne*s

Espèce	Ballendaux 2018	Vents de Râne*s* 2019	Vents de Râne*s* 2020	Parc des Monts	Total
Pipistrelle commune	1			2	3
Pipistrelle indéterminée			2		2
Espèce non détaillée		23			23
Total	1	23	2	2	28

Tableau 69 : Sensibilité à la mortalité éoliennes des espèces de chauves-souris contactées sur le site

Espèce patrimoniale concernée	Cas de mortalité Europe (Dürr, 2023)	Cas de mortalité France (Dürr, 2023)	Niveau sensibilité protocole 2015	Niveau de risque de collision selon Eurobats en 2015	Sensibilité retenue
Barbastelle d'Europe	8	6	1	Moyen	Faible
Grand Rhinolophe	2	1	1	Faible	Faible
Murin de Natterer	6	3	1	Faible	Faible
Noctule commune	1765	269	4	Fort	Forte
Noctule de Leisler	813	243	3	Fort	Forte
Oreillard gris	11	2	1	Faible	Faible
Oreillard roux	9	1	1	Faible	Faible
Pipistrelle commune	3401	1931	4	Fort	Forte
Pipistrelle de Kuhl	661	411	3	Fort	Forte
Pipistrelle de Nathusius	1792	415	4	Fort	Forte
Sérotine commune	165	72	3	Moyen	Forte

6.5.2. EFFETS DU PROJET SUR LA MORTALITE EN PHASE EXPLOITATION

ELEMENTS DE BIBLIOGRAPHIE

Plusieurs caractéristiques du projet éolien choisi peuvent influencer le risque de mortalité des oiseaux et des chauves-souris en phase exploitation (collisions ou barotraumatisme) :

- Le nombre d'éoliennes ;
- La disposition des éoliennes ;
- Le gabarit des éoliennes (garde au sol et taille du rotor) ;
- Le survol ou la proximité des haies et des boisements.

Concernant la disposition des éoliennes, la Synthèse de connaissances Eoliennes et biodiversité (Gaultier et al., 2019) indique qu'il est **préférable de disposer les éoliennes en ligne, d'éviter certaines dispositions comme celles en X, L ou Y (qui forcent les oiseaux à passer au plus près des éoliennes quand ils s'engagent entre deux rangées), de laisser des distances importantes entre plusieurs lignes d'éoliennes**, d'installer les éoliennes sur une ligne parallèle aux axes de déplacement.

Concernant le gabarit des éoliennes, plusieurs études indiquent que la garde au sol (hauteur entre le sol et le bas des pales) apparaît comme un facteur influençant le risque de mortalité par collision des chauves-souris. Elles présentent notamment un risque de mortalité accru en cas de garde au sol inférieure à 30 mètres (GMB, 2021 ; Hein et al, 2016, Roemer et al. 2017, Heitz et al. 2017), notamment pour les espèces dites de vol bas. C'est pourquoi la Synthèse de connaissances Eoliennes é biodiversité (Gaultier et al., 2019), un communiqué de presse d'associations naturalistes du grand ouest (GMB et al, 2021) et une note technique de la SFEPM (2020) recommandent une garde au sol supérieure à 30m pour réduire le risque de mortalité des chiroptères mais aussi des oiseaux (Gaultier et al., 2019). La taille du rotor (diamètre de la zone de balayage des pales) semble également jouer un rôle. L'augmentation de la longueur des pales (et donc l'augmentation de la surface que celles-ci balayent) influencerait également le risque de collision pour les chauves-souris (Rydell et al., 2010a ; Mathews et al., 2016 ; Dürr, 2019). Une taille de rotor inférieure à 90m est par exemple recommandée par la SFEPM (2020). Concernant l'avifaune, il est probable qu'à enjeux locaux égaux, des diamètres de rotors plus grands présenteront un risque de collision plus important que de plus petites éoliennes (de Lucas et al., 2008) mais il est difficile de montrer cette corrélation car de nombreux paramètres autres que les caractéristiques des éoliennes influencent le risque de collision sur un site donné (Barclay et al., 2007). Quoi qu'il en soit, la réduction du nombre de machines peut être un facteur de réduction des impacts à l'échelle du parc.

Concernant le survol d'éléments boisés, ces 3 mêmes références préconisent d'éviter l'implantation d'éoliennes au niveau des massifs forestiers et des boisements car ce sont des habitats d'alimentation, de transit, de repos et de reproduction pour de nombreuses espèces de chauves-souris et d'oiseaux. Concernant la distance aux lisières boisées, les lignes directrices Eurobats (Rodrigues et al, 2008) préconisent un recul de 200 mètres tandis que certaines études mettent en avant une chute de l'activité à partir de 50 mètres des haies (Mitchell-Jones & Carlin ,2014 ; Kelm, 2014). Les recommandations techniques de la SFEPM (Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères) reconnaissent que des distances inférieures à 200 mètres peuvent être acceptables selon le contexte local et lorsqu'elles sont couplées à d'autres mesures de réduction (« Cette distance préventive peut être modulée, mais sous réserve que les choix retenus s'appuient obligatoirement sur des études sérieuses sur les effets des lisières sur l'activité des chauves-souris et que des mesures de réduction soient retenues (type régulation) »).

Une récente étude de 2022 (Leroux, Kerbiriou, Le Viol, Valet, Barré) indique de son côté que les éoliennes situées à moins de 100 mètres des haies peuvent causer une perte d'utilisation des habitats au niveau du site d'implantation et des risques accrus de collisions et donc de mortalité.

Toutefois d'après les éléments fournis par le Groupe Mammalogique Normand (GMN) la zone d'implantation potentiel se situe en limite nord de « secteurs à très forts enjeux Noctule de Leisler », ce qui semble cohérent avec les analyses des chiroptères au sol ainsi que les premiers suivi en nacelle du parc éolien des Monts qui présentent des bonnes activités pour cette espèce.

PROJET RETENU

Le projet retenu prévoit l'implantation de 3 éoliennes avec une hauteur de garde de 50 m minimum et un diamètre de rotor de 150 mètres. Elles sont espacées d'environ 600m (mât à mât) et forment une ligne est-ouest. Aucune des éoliennes ne survole de boisement ou de haie et sont toutes implantées (mât) à plus de 100m de haies (180m pour E1, 235m pour E2 et 215 pour E3)

Tableau 70 : Gabarits maximum et survols des éoliennes du projet retenu

Éoliennes	Hauteur de mât maximum	Diamètre du rotor	Hauteur de garde minimum (bas de pales)	Hauteur de canopée	Haie la plus proche	Distance bout de pales > canopée haies
E1	125m	150m	50m	5m	185m	141 m
E2	125m	150m	50m	5m	235m	189 m
E3	125m	150m	50m	5m	215m	171 m

Concernant le nombre d'éoliennes, l'effet du projet sera faible avec seulement 3 machines prévues. Toutefois l'effet cumulé avec le parc éolien situé à proximité immédiate sera étudié dans la suite du rapport. Concernant leur disposition, elles forment une ligne est-ouest perpendiculaire aux principaux axes de vols migratoires (nord-sud).

Concernant le gabarit des éoliennes, la hauteur de garde minimum prévue est de 50m dépassant largement le seuil minimum de 30 m préconisé pour réduire le risque de mortalité pour l'avifaune et les chiroptères (GMB et al, 2021, SFEPM, 2020, Gaultier et al, 2019). Le diamètre de rotor choisi est lui de 150m. En comparaison, la hauteur de garde des 4 éoliennes déjà en exploitation sur le parc des Monts est également de 50m pour un diamètre de rotor de 100m. Ce diamètre de rotor plus important induit donc un risque potentiel de mortalité plus important que pour les éoliennes déjà en exploitation à proximité. On note cependant que la mortalité brute du parc éolien des Monts est faible.

Concernant le survol de lisières boisées, aucune éolienne ne survole de boisement ou de haie. Les haies les plus proches sont situées entre 180 et 235 mètres des mâts. Dans une logique en 3 dimensions, la distance entre le bout des pales et la canopée des haies les plus proches est entre 141 et 189 mètres pour les 3 éoliennes.

Dans cette configuration on peut estimer que les effets du projet sur l'avifaune et les chiroptères inféodés aux haies et boisements sont relativement faibles. Toutefois il persiste un risque de mortalité pour les espèces peu cantonnées à ces éléments paysagers, notamment l'avifaune migratrice fréquentant les milieux ouverts ainsi que les espèces de chiroptères de haut vol. L'impact de la mortalité potentielle sur ces espèces est évalué comme fort avant les mesures.

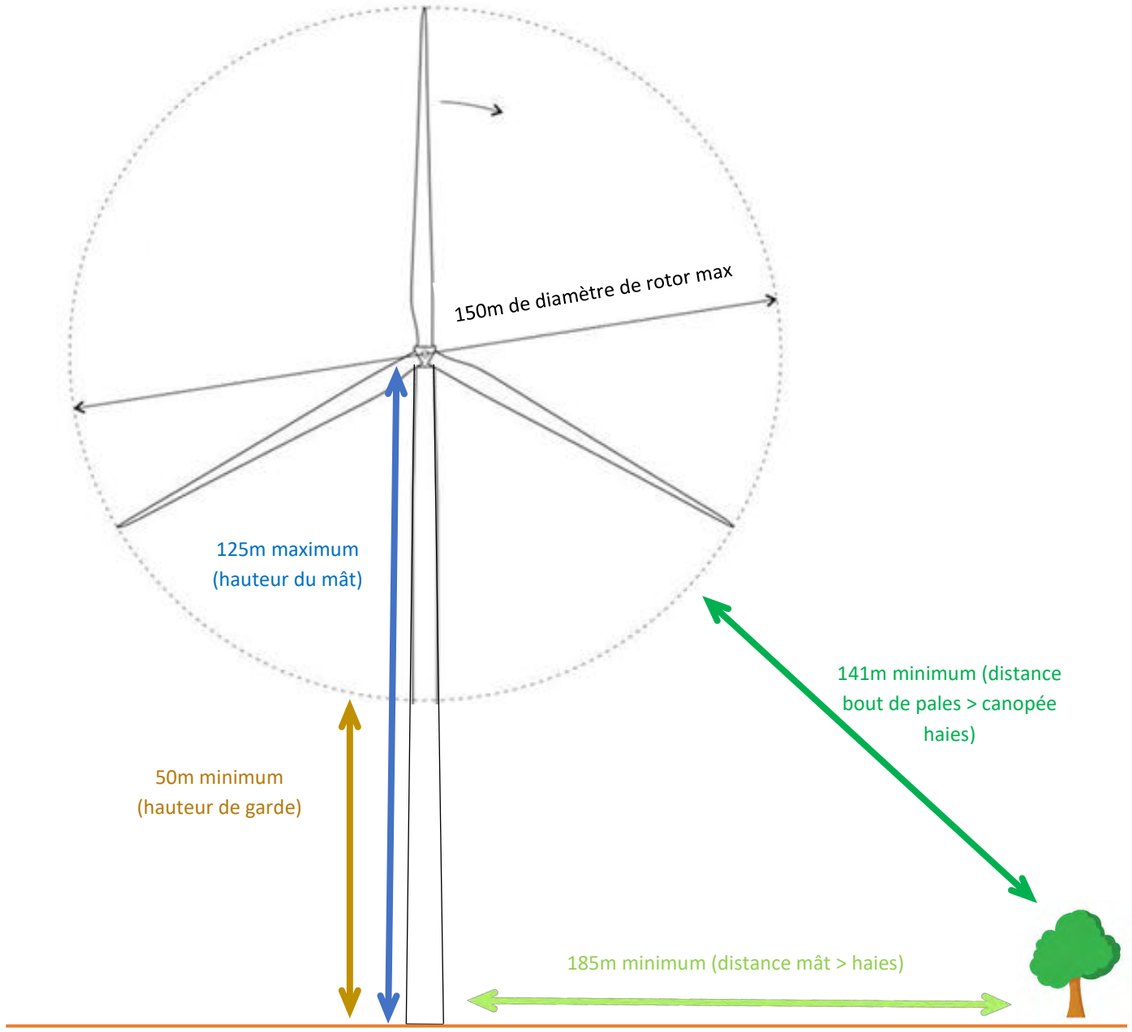


Figure 37 : Schéma illustrant le gabarit des éoliennes envisagées et leur recul aux haies

L'efficacité de la stratégie de réduction repose donc sur une approche combinée :

- Un recul substantiel (>185 m) de la haie la plus proche, présentant un très faible intérêt botanique, floristique et d'accueil de la faune ;
- Une hauteur de garde très importante (50 m) évitant les interactions près du sol ;
- Un plan de bridage adapté, basé sur les données d'activité locales issues du suivi du parc voisin des Monts qui permettra de réduire considérablement les risques de collision.

6.6. LE DERANGEMENT EN PHASE EXPLOITATION

6.6.1. SENSIBILITE DES ESPECES

6.6.1.1. L'AVIFAUNE

ELEMENTS DE BIBLIOGRAPHIE

Concernant le dérangement en phase d'exploitation, il existe une grande variabilité selon les espèces, la période de l'année et la zone géographique. Ainsi, Langston & Pullan (2004) indiquent que les espèces à vastes territoires (rapaces par exemple) modifient leur utilisation de leur espace en fonction des éoliennes alors que les espèces à petits territoires (passereaux par exemple) sont moins sensibles aux éoliennes en fonctionnement. Par ailleurs, une étude menée sur le comportement des oiseaux migrateurs face des parcs éoliens en Champagne-Ardenne (Soufflot, 2010) montre que certaines espèces (rapaces, hirondelles, étourneaux, pipits, bergeronnettes, bruants) sont moins sensibles à l'effarouchement des éoliennes que d'autres.

Toutefois, l'impact sur la dépense d'énergie engendrée par l'effet barrière est encore mal connue. Pour Morley (2006), cette énergie supplémentaire ne sera pas dépensée pour d'autres activités vitales, mais d'autres études mettent en avant le fait que cette dépense d'énergie est quasi-nulle comparée aux multiples autres dépenses d'énergie d'un oiseau (Drewitt & Langston, 2006 ; Hötker, 2006).

SENSIBILITE DES ESPECES INVENTORIEES SUR LE SITE

Concernant les petites espèces inventoriées sur le site, plusieurs études françaises montrent que les petits passereaux sont peu effarouchés par la présence d'éoliennes et sont observés très proches de celles-ci (Dulac, 2008 ; Williamson, 2011 ; Barussaud, 2017, obs. pers.). Barussaud (2017) évoque notamment l'observation dans l'ouest de la France d'individus d'Alouette lulu, de Bruant jaune, de Chardonneret élégant, de Linotte mélodieuse ou de Verdier d'Europe à moins de 100 m de mâts d'éoliennes. Ce faible dérangement peut s'expliquer par les faibles hauteurs de vol de ces espèces utilisant rarement le plein ciel. On peut donc considérer leur sensibilité au dérangement comme faible en présence d'éoliennes sur le site.

Concernant les grandes espèces inventoriées (rapaces, corvidés, laridés), leur sensibilité au dérangement est variable.

Les rapaces semblent peu dérangés par les éoliennes (Soufflot, 2010 ; Gaultier, Marx & Roux, 2019). Ainsi, on observe régulièrement des Faucons crécerelles chasser sous les éoliennes en fonctionnement et des Buses variables traverser des parcs éoliens (obs. pers.; Barussaud, 2017). Le Faucon pèlerin observé sur le site volant par exemple à 500m des éoliennes en exploitation. Par ailleurs, un suivi réalisé sur les Busards en Beauce (Loiret Nature Environnement, 2010) indique que les couples peuvent installer leur nid à l'intérieur des parcs et chasser à moins de 20 mètres des éoliennes. La sensibilité des rapaces au dérangement en phase exploitation est donc considérée comme faible pour les espèces observées sur le site.

Les laridés (goélands et mouettes) sont régulièrement observés en vol à proximité, au-dessus ou même entre les éoliennes de parcs éoliens (obs. pers.; Van Canneyt & al, 2018 ; Marx, 2020). Ces espèces sont donc aussi considérées comme peu sensibles au dérangement.

Concernant les corvidés, l'étude menée sur des parcs éoliens en Champagne-Ardenne (Soufflot, 2010) indique que les corvidés sont assez réactifs aux éoliennes. Cela concorde en partie avec l'assez faible nombre de cas de mortalité connu en Europe par rapport aux importants effectifs (Corneille noire, Corbeau freux, Choucas des tours, Pie bavarde, Geai des chênes). Cependant, ces espèces sont régulièrement observées à proximité des éoliennes ou en vol entre celles-ci, y compris au niveau des éoliennes en exploitation de Mont-sur-Orne (obs. pers.). Etant donné l'intelligence des corvidés, il est possible que les individus perçoivent suffisamment bien le risque dû aux éoliennes pour les éviter tout en continuant à utiliser les habitats à proximité. Leur sensibilité au dérangement est donc considérée comme moyenne sur le site.

EFFET BARRIERE

L'effet barrière créé par la rangée d'éoliennes du projet des Houdonnières, disposée perpendiculairement aux flux migratoires nord-sud observés, doit être évalué en tenant compte des éléments suivants :

Premièrement, la recherche scientifique actuelle démontre que l'augmentation de distance de vol liée à l'évitement d'un parc éolien représente généralement un coût énergétique limité pour les oiseaux migrateurs. Les travaux de Masden et al. (2009)[2] établissent qu'une augmentation marginale de 500 m sur une distance de migration de 1 400 km constitue un coût énergétique insignifiant pour les oiseaux. Ces chercheurs ont même calculé qu'il faudrait l'équivalent de l'évitement de 100 parcs éoliens pour que la réduction de masse corporelle des oiseaux dépasse 1%.

La configuration du projet des Houdonnières, avec ses trois éoliennes espacées d'environ 600 mètres, offre des corridors de passage suffisamment larges pour limiter l'effet barrière. Cette disposition en ligne est d'ailleurs reconnue comme favorable dans les études récentes, dont celle de Blazy & Łabuz (2024)[3], qui souligne que "la diminution des impacts sur les oiseaux est plus efficace lorsque les turbines sont disposées en lignes ou en petits groupes". Les travaux de Marques et al. (2020)[4] confirment également que cette disposition en lignes (ici parallèles au parc voisin) peut favoriser la perméabilité des parcs éoliens aux déplacements aviaires.



Figure 38 : Illustration de l'effet barrière réduit par la configuration du parc- Source IEL

Les données des suivis migratoires réalisés sur le site révèlent des flux prénuptiaux relativement faibles (11,1 oiseaux/heure) et diffus, sans couloir de migration concentré. Si les flux postnuptiaux sont plus importants (194,1 oiseaux/heure sur l'ensemble des 6 suivis), ils restent également répartis sur l'ensemble du secteur.

Le suivi consolidé du parc éolien des Monts en 2023 et 2024 nous indique que « lors des deux saisons de migration, les axes de migration sont classiques, à l'automne assez hétérogènes, orientés vers le sud-sud (67,4%), puis vers le sud-sud-ouest (18,7%), le sud-est (8,6%), le sud-ouest (3,7%), le sud-sud-est (1,1%) et l'est-sud-est (0,5%). Au printemps en grande majorité vers le nord (63,2%), le nord-nord-est (31,6%) et le nord-nord-ouest (5,3%).

Concernant les hauteurs de vol, élément déterminant pour l'évaluation de l'effet barrière, l'étude démontre que la majorité des oiseaux transitent naturellement sous la hauteur des pales (74,4% en migration postnuptiale et 78,9% en migration prénuptiale), avec seulement 18,5% volant à hauteur de pales en période postnuptiale et 5,3% en période prénuptiale. Cette répartition verticale, combinée à la hauteur de garde de 50 mètres du projet, réduit significativement les interactions potentielles avec les éoliennes.

[2] Masden, E.A., Haydon, D.T., Fox, A.D., Furness, R.W., Bullman, R., Desholm, M. (2009). Barriers to movement : impacts of wind farms on migrating birds. ICES Journal of Marine Science, 66, 746-753.

[3] Blazy, R., & Łabuz, R. (2024). Potential ecological effects of wind farm location on the example of the Małopolska region in Poland. Frontiers in Energy Research, 12, Article 1504371. https ://doi.org/10.3389/fenrg.2024.1504371

[4] Marques, A.T., Santos, C.D., Hanssen, F., et al. (2020). Wind turbines cause functional habitat loss for migratory soaring birds. Journal of Animal Ecology, 89(1), 93-103.

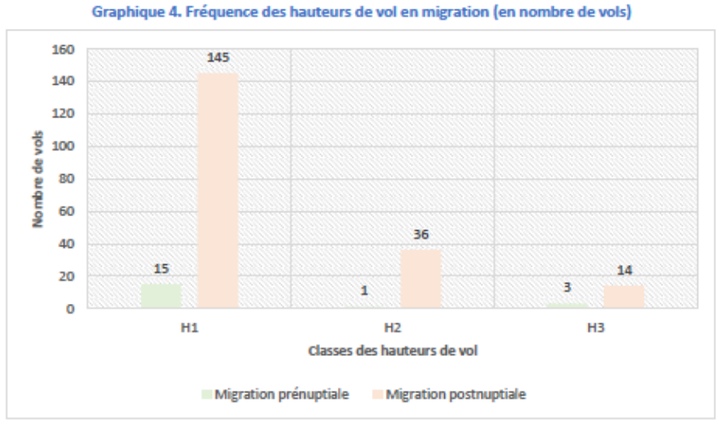


Figure 39 : Extrait du suivi environnemental 2023-2024 du parc éolien des Monts - CERA Environnement

Concernant les espèces détectées par le suivi environnemental des Monts en période migratoire, sur les 27 espèces recensées, seules 3 espèces sont inscrites à l'annexe de la 1 de la Directive Oiseaux : Alouette Lulu (seuls 5 individus observés), Grande Aigrette (seuls deux individus observés) et Pluvier Doré. C'est essentiellement la présence de trois espèces qui concentrent la majorité des effectifs, par ordre d'importance : Pigeon ramier (38,1%), Pluvier doré (21%), Pinson des arbres (14,7%). Ces trois espèces représentent 73,8% des effectifs globaux. Il s'agit d'espèces particulièrement grégaire en migration active.

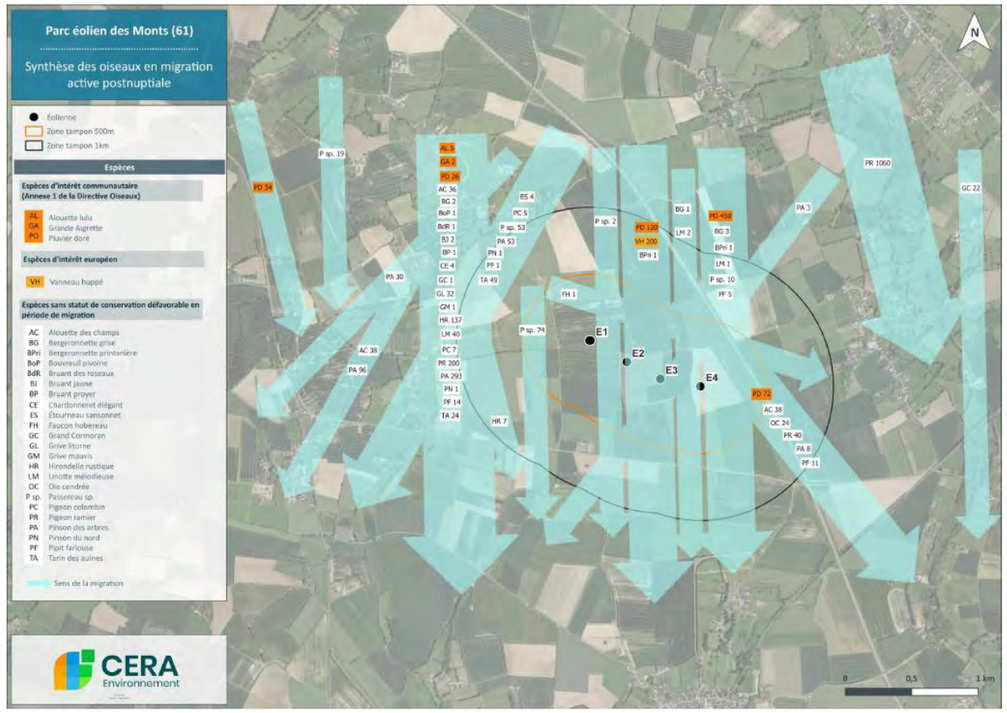


Figure 40 : Synthèse des oiseaux migrateur de passage en période postnuptiale - CERA Environnement – 2023

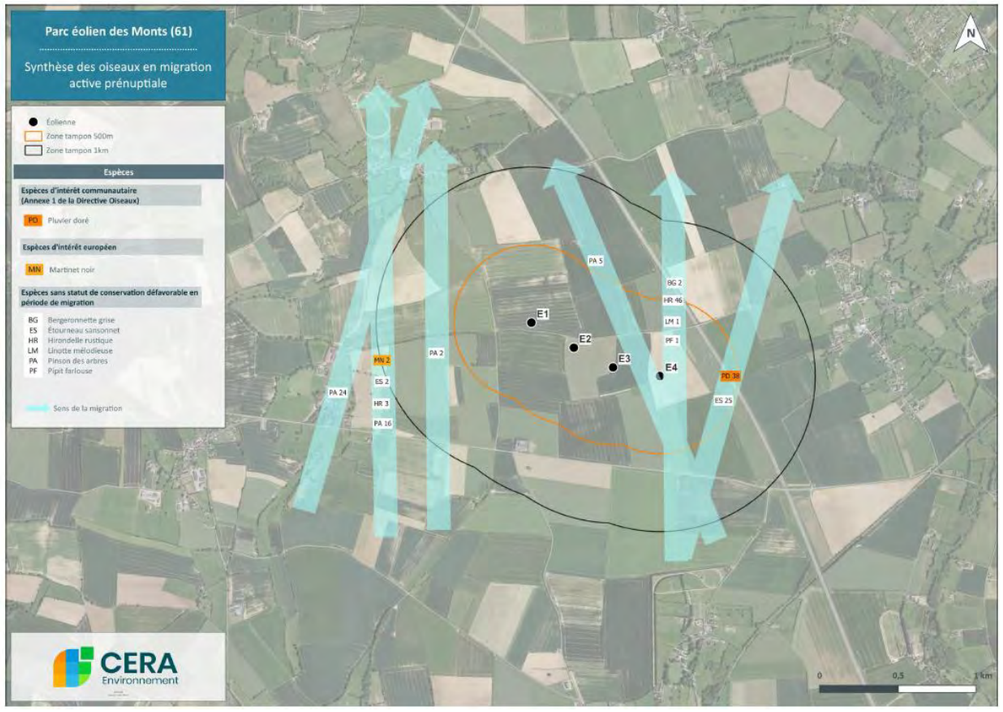


Figure 41 : Synthèse des oiseaux migrateur de passage en période prénuptiale - CERA Environnement – 2024

6.6.1.2. LES CHIROPTERES

ELEMENTS DE BIBLIOGRAPHIE

Les éléments suivants sont en partie issus de la synthèse bibliographique « Eoliennes & biodiversité » réalisée par l'ONCFS et la LPO (Gaultier, Marx & Roux, 2019). L'impact du dérangement est avéré pour certaines espèces d'oiseaux mais encore peu d'études existent pour les chiroptères dans la littérature spécialisée.

Lors d'une étude réalisée en Allemagne, il a été constaté que l'activité de la Sérotine commune avait chuté après la construction d'un parc éolien de 70 éoliennes (Bach, 2002). En revanche, une augmentation de l'activité de chasse de la Pipistrelle commune a été constatée au niveau du même parc (Bach et Rahmel, 2003). La perte d'habitat par aversion a également été observée par Roeleke et al. (2016) chez la Noctule commune.

En France, l'étude de Millon et al. (2015) a permis de mettre en évidence une baisse de l'activité chiroptérologique autour d'un parc éolien, notamment entre mai et juillet, ce qui correspondrait à un comportement d'évitement exprimé par des populations locales habituées à la présence des machines. Au contraire, l'arrivée d'individus migrateurs non coutumiers de ces éoliennes est probablement à l'origine d'un effet d'aversion beaucoup moins important sur la période allant d'août à septembre. Des résultats similaires sont visibles dans la publication de Barré et al. (2018) où l'activité chiroptérologique le long des haies est décrite comme fortement influencée par la distance aux éoliennes. Bien que ces études menées en France mettent en avant une activité des chauves-souris plus faible à proximité des éoliennes, des interrogations peuvent être émises. En effet, les données étudiées ont été comparées sur des points d'écoute différents, plus ou moins proches d'éoliennes. Plusieurs facteurs influençant les habitats échantillonnés ont été pris en compte, mais les données étudiées n'ont pas permis une

comparaison avant et après construction d'un parc éolien sur les mêmes points d'écoute. Par ailleurs, seulement quelques nuits ont été échantillonnées pour chaque point d'écoute.

D'un autre côté, depuis plusieurs années, l'hypothèse comme quoi les chiroptères sont attirés par les éoliennes a été retenue pour expliquer la mortalité d'un certain nombre de chauves-souris (Gaultier, Marx & Roux, 2019). Ce phénomène d'attraction pourrait s'expliquer par **plusieurs sous-hypothèses** :

- Les mâts pourraient être perçus comme des arbres géants pouvant être assimilés à des gîtes potentiels, des sites de repos, de swarming et de reproduction pour les espèces migratrices ou des zones de chasse car les insectes y sont nombreux ;
- Les éoliennes produisent des sons et ultrasons qui attireraient les individus ;
- Les éoliennes peuvent être la source d'écoulements d'eau depuis les pales ou la nacelle.

L'utilisation de l'imagerie thermique a ainsi permis d'observer des individus d'espèces migratrices arboricoles montrant un comportement d'inspection des éoliennes similaire à celui exprimé lors de l'inspection d'arbres lors de la recherche d'un gîte ; des tentatives d'atterrissage ont même pu être enregistrées (Arnett, 2005 ; Horn et al., 2008b). En définitive, aucune des théories ne s'est imposée comme unique explication à l'attraction des chiroptères pour les éoliennes : il s'agirait plutôt d'une combinaison de plusieurs possibilités. Les chauves-souris s'attendent à trouver un gîte, d'autres congénères ou de la nourriture quand elles s'approchent des éoliennes (Cryan et al., 2014)

Finalement, bien que les deux puissent paraître incompatibles, il pourrait donc coexister un phénomène d'aversion à l'échelle du parc éolien et un phénomène d'attraction à l'échelle de l'éolienne. Les chauves-souris des populations locales (habituées aux éoliennes) les éviteraient, les migratrices (non habituées) s'en rapprocheraient (Millon et al., 2015). Ces phénomènes d'attraction et de répulsion sont également mis en avant dans une étude de 2022 (Leroux, Kerbiriou, Le Viol, Valet, Barré) indiquant que la présence d'éoliennes à proximité immédiate d'habitats favorables tels que les haies (à 10-43 mètres) engendre une diminution très nette de l'utilisation de cet habitat de prédilection par les chauves-souris. Par ailleurs, des éoliennes situées plus loin des haies (43-100 mètres) peuvent contribuer à attirer certaines de ces espèces dont les noctules, connues pour être particulièrement sensibles aux risques de collision. En d'autres termes, des éoliennes situées à moins de 100 mètres des haies peuvent causer une perte d'utilisation des habitats au niveau du site d'implantation et des risques accrus de collisions et donc de mortalité. L'avancée actuelle des études sur le sujet ne permet ainsi pas de préciser les impacts potentiels d'un parc éolien sur l'activité des chauves-souris, que ce soit en termes de dérangement (perte d'habitats par aversion) ou d'attraction.

De plus, d'après les éléments fournis par le Groupe Mammalogique Normand (GMN) la zone d'implantation potentiel se situe en limite nord de « secteurs à très forts enjeux Noctule de Leisler », ce qui semble cohérent avec les analyses des chiroptères au sol ainsi que les premiers suivi en nacelle du parc éolien des Monts qui présentent des bonnes activités pour cette espèce.

6.6.2. EFFETS DU PROJET SUR LE DERANGEMENT EN PHASE EXPLOITATION

Concernant le nombre d'éoliennes, l'effet du projet semble peu important avec seulement 3 machines prévues. Concernant leur disposition, elles forment une ligne est-ouest perpendiculaire aux principaux axes de vols migratoires (nord-sud) et parallèle à la ligne formée par les éoliennes du parc existant juste au nord.

Concernant le gabarit des éoliennes, la hauteur de garde minimum prévue est de 50m dépassant largement le seuil minimum de 30 m préconisé pour réduire le risque de mortalité pour l'avifaune et les chiroptères (GMB et al, 2021, SFEPM, 2020, Gaultier et al, 2019). Le diamètre de rotor choisi est lui de 150m. En comparaison, la hauteur de garde des 4 éoliennes déjà en exploitation sur le parc des Monts est de 50m avec un diamètre de rotor de 100m. Ce diamètre de rotor plus important induit donc un risque potentiel de mortalité plus important que pour les éoliennes déjà en exploitation à proximité.

Concernant le survol de lisières boisées, aucune éolienne ne survole de boisement ou de haie. Les haies sont situées entre 185 et 235 mètres des mâts. Dans une logique en 3 dimensions, la distance entre le bout des pales et la canopée des haies les plus proches varie entre 141 et 189 mètres pour les 3 éoliennes.

7. LES IMPACTS CUMULES

Les effets cumulés, ou impacts cumulés, sont le résultat du cumul et de l'interaction de plusieurs effets directs et indirects générés par un même projet ou par plusieurs projets dans le temps et l'espace et pouvant conduire à des changements brusques ou progressifs des milieux.

La nécessité de conduire une approche des effets cumulés d'un projet avec d'autres projets connus constitue une évolution significative de l'étude d'impact. L'article R122-5 II 5° du code de l'environnement précise les projets à intégrer dans l'analyse. Il s'agit des projets qui :

- Ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre d'article R214-6 du code de l'environnement ET d'une enquête publique,
- Ont fait l'objet d'une étude d'impact et d'un avis de l'autorité environnementale publié.

Ne sont plus considérés comme "projets" ceux qui sont abandonnés par leur maître d'ouvrage, ceux pour lesquels l'autorisation est devenue caduque, ainsi que ceux qui sont réalisés.

Pour cela, les avis de l'Autorité Environnementale sont consultés et une liste des projets connus est recueillie.

7.1. LES PARCS ET PROJETS A PRENDRE EN COMPTE

L'analyse des effets cumulés concerne essentiellement la prise en compte des autres parcs éoliens en exploitation ou accordés et des autres projets de parcs éoliens ayant fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale dans l'aire d'étude éloigné du projet. Sont ainsi concernés les parcs éoliens présentés dans le tableau suivant :

Tableau 71 : Les parcs et projets éoliens à prendre en considération pour les effets cumulés

Nom du parc éolien et commune	**Nombre d'éoliennes**	Statut	Distance de la ZIP
Parc éolien des Monts	4	Raccordé	400m
Parc éolien des Quatre Chemins	3	Autorisé	1 km
Parc éolien des Hauts Vaudois	11	Autorisé	2,6 km
Parc éolien d'Argentan	2	Déposé/autorisé	2,8 km
Parc éolien de Fontenai-sur-Orne	5	Raccordé	4 km
Parc éolien des Vents de Rânes	11	Raccordé	12 km

Parc éolien du Pays d'Auge	7	Déposé/autorisé	17 km

Le projet éolien des Houdonnières s'insère dans un contexte éolien moyennement développé. Actuellement, 5 parcs éoliens ou projets de parcs sont présents dans un rayon de 10 km autour de la zone d'implantation et 2 sont situés entre 10 et 20 km de la ZIP. Ces 5 premiers parcs cumulent au total 25 éoliennes. Trois parcs sont raccordés et 4 sont considérés comme en instruction ou autorisés.

Les parcs et les projets éoliens à venir à l'échelle de l'aire d'étude éloignée du présent projet se trouvent au nord pour les parcs les plus proches, et au nord et au sud-ouest pour deux autres parcs. Les deux parcs éoliens les plus proches sont situés entre 400 mètres et 1 kilomètre au nord. Le Parc des Monts comprend une ligne de 4 éoliennes parallèles aux 3 éoliennes du projet des Houdonnières, tandis que le parc éolien des Quatre Chemins prévoit 3 éoliennes perpendiculaires au projet.

Le présent projet s'inscrit dans la continuité du parc éolien des Monts. Les éoliennes E1 à E4 forment une ligne orientée est-ouest, similaire à celle des éoliennes de ce parc.

7.2. LES IMPACTS CUMULES SUR LA FLORE ET LES HABITATS

Le projet éolien des Houdonnières n'impacte que des zones cultivées ou des surfaces de prairies à enjeu non significatif pour la flore et les habitats. **Aucun impact cumulé** n'est donc à constater à ce sujet.

7.3. LES IMPACTS CUMULES SUR LES ZONES HUMIDES

Le présent projet a été élaboré de manière à éviter la totalité des impacts sur les zones humides. **Aucun impact cumulé** n'est donc à constater.

7.4. LES IMPACTS CUMULES SUR L'AVIFAUNE

Puisque le projet éolien n'occasionne pas d'impact significatif sur les habitats sensibles utilisés par l'avifaune, il n'y a **aucun impact cumulé** lié à la destruction des habitats.

Concernant l'effet cumulé sur les mouvements migratoires de l'avifaune, le contexte du projet nous permet de l'estimer comme étant **faible à modéré avant prise en compte des mesures ERC**.

Les corridors écologiques ne sont pas particulièrement importants localement et les circulations sont diffuses. La trame verte et bleu locale met en avant des corridors fonctionnels au sud et au nord de la zone d'étude qui elle-même est située dans la plaine agricole d'Argentan et qui semble peu intéressante en comparaison des milieux présents aux alentours. L'avifaune est plus susceptible d'utiliser pour ses haltes migratoires des structures paysagères plus développées, expliquant ainsi les faibles flux observés en halte sur le site.

Enfin, dans la zone entourant l'aire d'étude, le parc éolien des Monts, déjà en fonctionnement, et celui des Quatre Chemins (autorisé) sont situés assez proches pour avoir un impact cumulé potentiel sur les trajectoires de déplacement des espèces. **Concernant le contournement des parcs voisins par les migrateurs, les observations réalisées sur des parcs proches, notamment celui des Ballendaux, mais également sur le parc des Monts, montrent que "les oiseaux s'adaptent bien aux éoliennes, modifiant leur trajectoire pour les éviter" selon différentes stratégies (longeant les haies, décalant leur point de départ) ou passant directement entre les éoliennes à très basse altitude ou au-dessus des pales.** Le contexte du paysage ouvert du projet offre une bonne visibilité aux oiseaux pour adapter leurs trajectoires en amont. **Pour le parc des Monts, les oiseaux ne semblent pas contourner le parc mais adaptent leur hauteur de vol afin d'éviter la zone de rotation des pales. Il n'y a donc pas d'effet barrière identifié sur le parc des Monts** sur l'axe de migration nord-sud. Dans ce contexte, l'ajout des éoliennes du projet des Houdonnières, qui présentent un espacement suffisant (environ 600 mètres), ne devrait pas entraîner d'effet barrière supplémentaire notable. En effet, **ces nouvelles éoliennes ne s'ajoutent pas en linéaire sur l'axe de migration, mais s'inscrivent dans une disposition en profondeur (devant ou derrière les machines existantes selon la direction de la migration), limitant ainsi leur impact potentiel.**

En finalité, en raison du flux migratoire observé relativement faible hormis durant quelques jours en fin d'automne, du faible effet barrière constaté du parc des Monts, et des impacts réduits sur les populations locales grâce à l'espacement des éoliennes et leurs positions en milieu de cultures**, les impacts cumulés sur l'avifaune sont considérés comme faibles.**

7.5. LES IMPACTS CUMULES SUR LES CHIROPTERES

Les risques d'impact du projet sur les chiroptères sont considérés comme modérés à élevés, surtout pour les espèces les plus sensibles à l'éolien. L'activité de la Noctule de Leisler, enregistrée sur le site et sur le parc éolien des Monts situé à proximité, est modéré à fort. Le projet des Houdonnières pourrait entraîner un **impact cumulé significatif** sur la mortalité des chiroptères de haut vol sans la mise en place de mesures de bridage.

7.6. LES IMPACTS CUMULES SUR LES AUTRES GROUPES FAUNISTIQUES

Les niveaux d'impact du présent projet sur les autres groupes faunistiques sont **négligeables ou nuls**. Il n'y a donc pas d'effets cumulés possibles avec les autres parcs éoliens.

Le projet éolien des Houdonnières présente finalement des impacts cumulés significatifs uniquement sur le risque de mortalité des espèces de chauves-souris dites de haut vol. Il sera donc nécessaire de mettre en place des mesures de bridage pour réduire ces impacts qui sera présentées dans la séquence ERC.

En ce qui concerne les habitats naturels et les habitats d'espèces, il n'existe aucun impact cumulé par rapport aux autres parcs et projets éoliens en développement à proximité.

8. LA SYNTHESE DES IMPACTS SUR LES MILIEUX NATURELS

Tableau 72 : Synthèse des impacts bruts concernant les milieux naturels

Sous-thème	**Enjeux identifiés à l'état initial**	**Niveau d'enjeu**	Impacts potentiels du projet	**Niveau d'impact potentiel avant** mesures	Mesures nécessaires
Flore	Aucun enjeu identifié	Nul	Aucun impact	Nul	NON
Zones humides	Aucun enjeu identifié	Soumis à réglementation	Aucun impact	Nul	NON
Avifaune	Présence de zones de nidification pour l'Alouette des champs, la Bergeronnette printanière et d'alimentation/halte pour l'Alouette des champs, l'Alouette lulu, le Bruant jaune, la bergeronnette grise, le Faucon pèlerin, le Goéland brun et l'Etourneau sansonnet	Faible	Destruction de 3,2 ha de cultures (1,4 ha permanent, et 1,8 ha de manière temporaire)	Négligeable pour la perte d'habitats Fort pour la destruction d'individus et le dérangement en période de nidification	OUI en phase travaux (risque de mortalité et de dérangement)
	Présence de zones de nidification probable du Busard Saint Martin	Modéré			
	Présence de zones de nidification du Bruant jaune, du Bruant proyer et de la Linotte mélodieuse	Fort	Destruction de 60 mètres linéaire de haie arbustive haute	Faible (non significatif) Fort pour la destruction d'individus et le dérangement	OUI en phase exploitation (risque de mortalité et de dérangement
	Présence d'espèces sensibles à l'éolien	Fort	6 espèces avec un risque de mortalité modéré à fort (Alouette des champs, Etourneaux sansonnet, Faucon pèlerin, Faucon hobereau, Busard Saint Martin et Goéland brun)	Faible (non significatif)	NON
Chiroptères	Gîtes arboricoles potentiels pour la Barbastelle d'Europe , les noctules, les oreillards et les murins	Modéré	Aucun impact	Nul	NON
	Présence de corridors de déplacement et d'habitats de chasse pour toutes les espèces	Faible	Destruction de 60 mètres linéaire de haie arbustive haute	Négligeable	NON
	Présence d'espèces sensibles à la mortalité éolienne	Fort	6 espèces avec un risque de mortalité modéré à fort (Noctule commune, Noctule de Leisler Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl Pipistrelle de Nathusius et la Sérotine commune)	Fort	OUI en phase exploitation
Autres groupes faunistiques	Présence d'habitats potentiels pour les amphibiens, les reptiles et mammifères terrestres	Très faible	Destruction de 60 mètres linéaire de haie arbustive haute	Négligeable Modéré pour la destruction d'individus et le dérangement	OUI en phase travaux (risque de mortalité et de dérangement
Impact cumulés	Présence de deux parcs éoliens à proximité immédiate du projet	Fort	6 espèces avec un risque de mortalité modéré à fort (Noctule commune, Noctule de Leisler Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl Pipistrelle de Nathusius et la Sérotine commune)	Modéré pour la destruction d'individus	OUI

PARTIE 4 - MESURES POUR LES MILIEUX NATURELS

9. LES MESURES POUR LES MILIEUX NATURELS

9.1. LES MESURES D'EVITEMENT

Lors de la conception du projet, les habitats d'intérêt communautaire ont été évités. Le parc éolien s'inscrit dans une zone bocagère composée de différents habitats dominés par les cultures céréalières, en évitant les milieux naturels d'intérêt particulier. **Les impacts résiduels sur les habitats sont donc non significatifs**, et aucune mesure n'est à prendre pour ces différents types de milieux.

L'emplacement des éoliennes, des plateformes, du poste de livraison, des chemins d'accès, du câblage inter-éolien et des plateformes temporaires a été déterminé afin d'éviter au maximum la destruction d'habitats à enjeux pour la faune, la flore et les zones humides. Ainsi, seules des cultures seront détruites par le projet. Plusieurs mètres linéaires (60 mètres) de haies seront coupés pour faire passer les voies d'accès temporaires. Taillée régulièrement, la haie concernée est très enchevêtrée, d'une hauteur de 2 à 2,5 mètres et d'une largeur réduite d'1 à 1,5 mètres. La végétation herbacée est banale. Cette gestion stricte, bien que courante en milieu agricole, réduit significativement sa capacité d'accueil pour la biodiversité et sa fonctionnalité écologique par rapport à une haie multistrate ou à port libre.

Et enfin, la zone d'implantation potentielle du projet n'impacte aucune zone naturelle d'intérêt reconnue du type ZNIEFF, Natura 2000, etc. Cet évitement est le fruit du travail préliminaire de choix d'une zone d'implantation potentielle dénuée de sensibilités ou d'enjeux forts.

9.2. LES MESURES DE REDUCTION

En considérant les hauteurs de vols des oiseaux et notamment des Busards, le choix des machines s'est porté sur des aérogénérateurs dont la hauteur de garde est de plus de 50 m, réduisant ainsi le risque de collision (Gaultier et al, 2019). Cette hauteur de garde bénéficie également aux Chiroptères.

La distance aux lisières a également été réfléchie afin de s'éloigner au maximum des lisières et d'éviter leur survol. Ainsi l'éolienne E1 se trouve à plus de 185 m de lisières de haies, les éoliennes E2 et E3 sont quant à elles à plus de 200 mètres (respectivement 235m et 215m) mètres. Enfin, le choix du nombre de machines a également été décisif et l'écart entre deux éoliennes est d'environ 600 mètres (distance entre les mâts), de manière à laisser libre des couloirs de vols pour l'avifaune migratrice et résidente au sein du parc éolien. Malgré l'orientation des éoliennes (est-ouest) cet espace inter-éolienne réduit l'effet barrière du parc éolien.

9.2.1. PERIODE ADAPTEE DES TRAVAUX

Comme cité précédemment, le projet n'impacte que des zones de cultures, ainsi que 60 mètres linéaires de haie. Plusieurs espèces patrimoniales d'oiseaux nicheuses possibles, probables ou certaines identifiées sur la zone sont concernées par ces habitats : l'Alouette des champs, le Busard Saint Martin, le Bruant jaune...

De manière à réduire le dérangement des individus en période de reproduction et la destruction des nichées de ces espèces durant la phase chantier du projet, IEL ENR 156 s'engage formellement à respecter le calendrier des travaux défini ci-après. Les travaux de terrassement et d'arrachage de haies ne débuteront en aucun cas entre le 1er mars et le 31 août, période de reproduction de l'avifaune nicheuse. Cette mesure constitue un engagement ferme du maître d'ouvrage.

Tableau 73 : Calendrier des travaux pour éviter la destruction de l'Avifaune pendant les travaux de terrassement et d'arrachage de haies

	Janv	Fevr	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Travaux de terrassement **et d'arrachage de haie**												

En vert : période favorable au démarrage des travaux – En rouge : période défavorable au démarrage des travaux

Une fois les travaux commencés (avant le 1er mars), ces derniers pourront être réalisés sans interruptions. Les espèces vont naturellement s'adapter aux travaux et s'installer plus loin (hors chantier).

Ce suivi de chantier se traduira par un passage sur site préalablement au démarrage des travaux (environ 15 jours avant) pour dresser un diagnostic ornithologique des zones d'emprise du projet (chemins d'accès, plateforme, éoliennes…) et établir un cahier de prescriptions. Celui-ci se destinera à mettre en exergue les zones sensibles identifiées et les préconisations pour minimiser les effets du chantier sur l'avifaune (balisages…). En cas d'observations d'espèces sensibles, des passages supplémentaires pourront être programmés.

Le respect de cette période d'intervention sera également bénéfique aux chiroptères qui sont en activité pendant cette période. Aucune intervention ne se fera de nuit afin d'éviter les perturbations liées à la lumière du chantier.

9.2.2. SUIVI DU CHANTIER PAR UN ECOLOGUE

Un suivi de chantier sera réalisé par un écologue. Ce suivi se traduira par un passage sur site préalablement au démarrage des travaux (environ 15 jours avant) pour dresser un diagnostic des zones d'emprise du projet (chemins d'accès, plateforme, éoliennes, …) et établir un cahier de prescriptions. Celui-ci se destinera à mettre en exergue les zones sensibles identifiées et les préconisations pour minimiser les effets du chantier sur l'avifaune et les chiroptères (balisages, …).

9.2.3. ABSENCE D'ECLAIRAGE A PROXIMITE DES EOLIENNES (EN DEHORS DU BALISAGE OBLIGATOIRE)

Les sources de lumière sont attractives pour de nombreux insectes et donc pour les chiroptères. Certaines espèces comme les pipistrelles et les noctules sont en effet coutumières de la chasse autour des lampadaires ou d'autres sources de lumière. Ces espèces étant sensibles aux collisions avec les éoliennes, il est important d'éviter la mise en place d'éclairages à déclenchement automatique ou de laisser certaines lumières allumées de nuit après les opérations d'entretien des éoliennes. Cette mesure réduira significativement les risques d'impacts.

Si la sécurité des techniciens ne permet pas la mise en place d'un éclairage manuel, plusieurs solutions techniques peuvent être mises en place : désactivation de l'allumage automatique sur certaines plages horaires par l'installation d'un minuteur (durant les nuits d'avril à octobre) ou l'installation d'un éclairage commandé par télécommande ou à détection.

Le projet éolien des Houdonnières ne prévoit pas de travaux nocturnes nécessitant un éclairage hormis de manière exceptionnelle pour les opérations de coulages des fondations. Tous les autres travaux de construction, y compris les phases de terrassement, de ferraillage des fondations, de montage des éoliennes et de raccordement électrique, seront exclusivement réalisés durant la période diurne. L'exception concerne la période de coulage des bétons pour les fondations des éoliennes, période à laquelle le trafic des engins de chantier sera susceptible de commencer avant

le lever du soleil et de finir après le coucher du soleil. Cette opération durera seulement quelques jours pour chaque fondation, et sera réalisée en dehors de la période d'activité des chiroptères (soit entre novembre et mars).

9.2.4. ENTRETIEN AUTOUR DES EOLIENNES

La présence de prairies ou friches non entretenues à proximité des éoliennes (plateformes notamment) peuvent entrainer une attractivité pour la faune et ainsi augmenter le risque de collision. Ainsi, une mesure de gestion sera mise en place sur toute la durée d'exploitation du parc, l'objectif étant de réaliser un entretien sur la plateforme afin d'éviter d'attirer l'avifaune et les chiroptères.

9.2.5. MESURE DE BRIDAGE ET D'ARRET DES MACHINES

Plusieurs études ont été menées afin d'identifier les facteurs influençant l'activité des chauves-souris. Les principaux sont la période de l'année, la vitesse du vent et la température. Concernant la période de l'année, l'activité des chiroptères est en général répartie entre avril et octobre en Europe. Cette période est confirmée par Bas (2012) après un suivi sur 7 sites éoliens en France. Par ailleurs, plusieurs suivis de mortalité montrent des pics entre août et octobre (Bach, 2005 ; Dulac, 2011 ; Amorim & al, 2012), période de migration, de swarming et de présence des jeunes de l'année.

Concernant la vitesse du vent et la température, il est démontré que les individus sont usuellement beaucoup plus actifs lorsque la vitesse du vent est faible et la température élevée. Les seuils de vitesse et de température à partir desquels l'activité chute fortement varie selon les études, les régions et les périodes de l'année. Sur le parc du Mas de Leuze (12), la mortalité a diminué de 90% pour un bridage des éoliennes lorsque la vitesse du vent était inférieure à 6m/s et la température supérieure à 10°C (Bas, 2012).

Amorim & al (2011) évoquent que 94% de la mortalité a lieu entre août et octobre avec une température supérieure à 13°C et un vent inférieur à 5 m/s. Brinkmann & al (2011) montrent une forte chute de l'activité lorsque la vitesse du vent est inférieure à 6 m/s et lorsque la température est comprise entre 10 et 25°C. Enfin, dans une étude menée en Bretagne (Le Campion & Dubos, 2017), il est indiqué qu'un vent supérieur à 5,5 m/s limite considérablement l'activité de la Pipistrelle de Nathusius.

Le suivi d'activité chiroptères réalisé sur le parc éolien des Monts actuellement en exploitation a eu lieu sur une période comprise entre mai et octobre 2023 et mai et octobre 2024. Les moyeux et diamètres des éoliennes du parc des Monts mesurent 100 mètres : avec 50 mètres de garde au sol, similaire au projet des Houdonnières, le choix du gabarit permet de réduire la mortalité potentielle sur les chiroptères volant à basse altitude car en dehors de la zone de passage des pales.

Durant cette campagne de suivi d'activité chiroptères à hauteur de nacelle, le niveau d'activité global totalise 3725,4 secondes cumulées. Le niveau d'activité est variable selon le mois considéré : toutes espèces confondues, le mois de septembre présente le taux d'activité le plus élevé (2007,1 secondes cumulées) à contrario du mois d'octobre (226,7 secondes cumulées).

Globalement, l'activité est résiduelle entre début novembre et fin mars, période que l'on peut définir comme la période d'hibernation et le début de la période de transit printanier des chiroptères. Ainsi, la période à couvrir par le bridage va du début du mois d'avril jusqu'à la fin du mois d'octobre.

La conclusion du suivi 2023 est que 90% de l'activité est inférieure à 4,7 m/s et 90% de l'activité est supérieure à 18°C. Plus en détail, en 2023 :

- 100 % des contacts sont enregistrés pour une température supérieure à 10°C
- 100 % de l'activité est comprise entre 1 h avant le coucher du soleil et 1h après le lever du soleil
- 95 % des contacts sont enregistrés pour des vitesses de vent inférieure à 6 m/sec

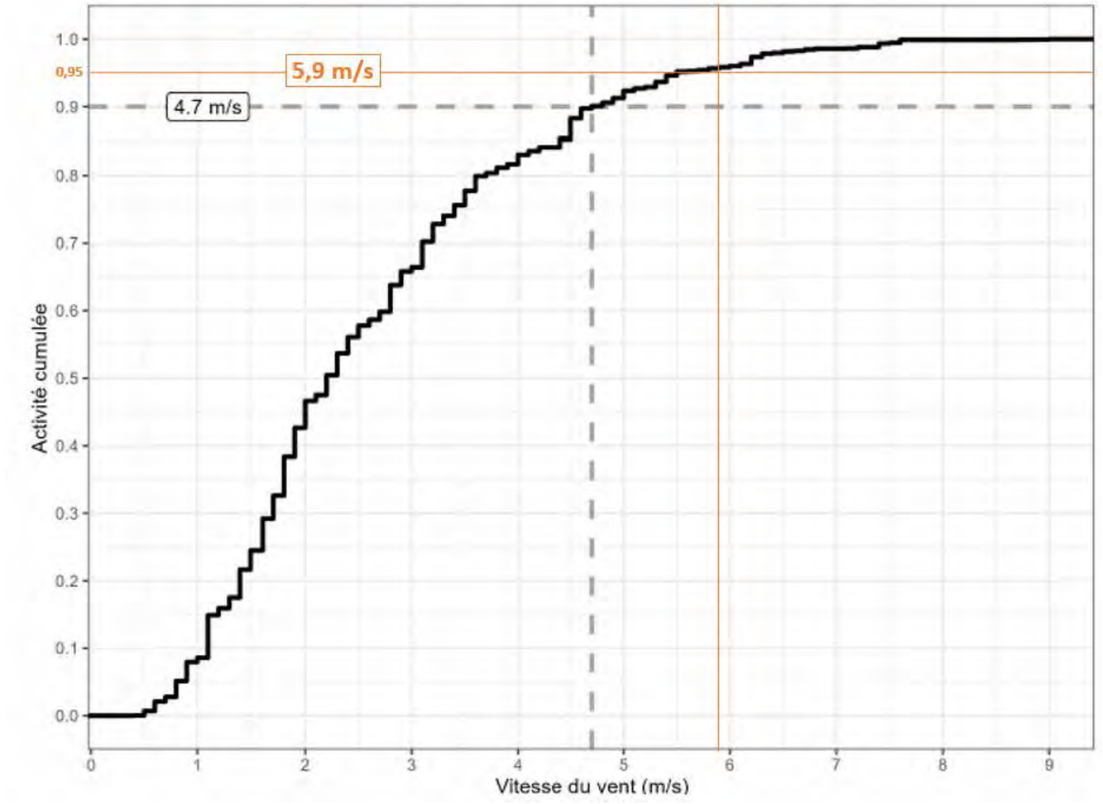
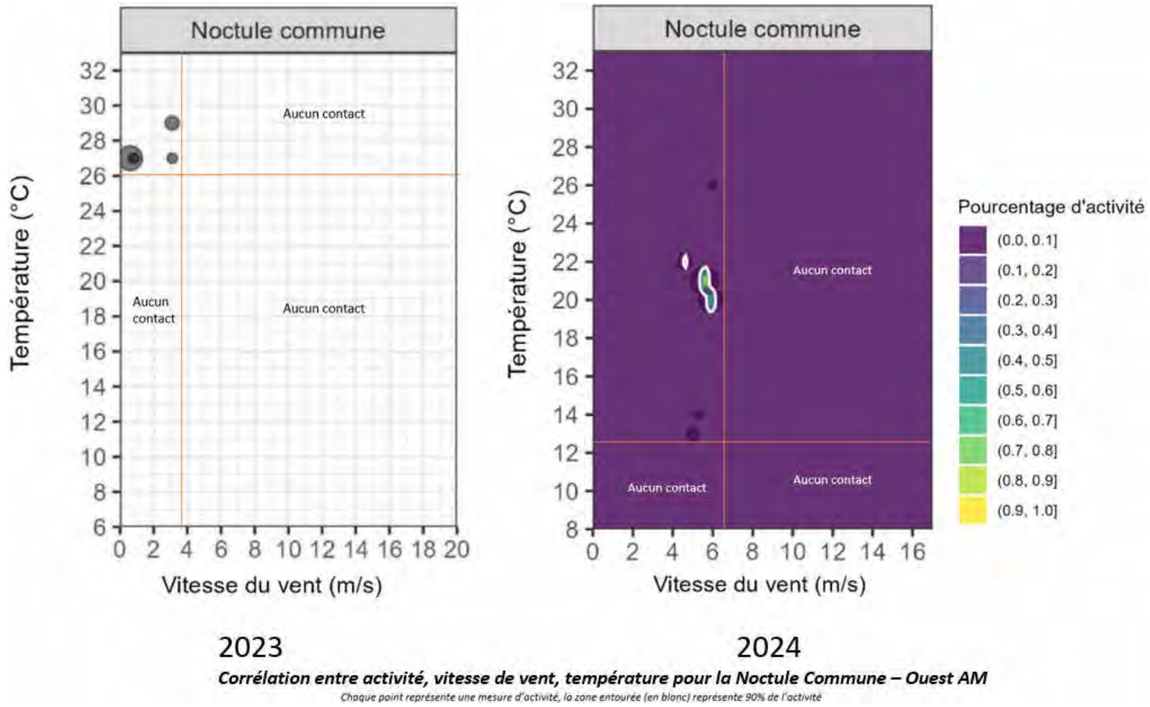


Figure 42 : Corrélation entre l'activité globale des chiroptères et la vitesse du vent en m/s - Ouest AM 2023

Concernant la noctule commune, le suivi en nacelle réalisé en 2024 indique que la noctule commune a une activité faible sur le site comparativement à d'autres espèces. Sur 1802 secondes cumulées enregistrées, la noctule commune n'a représenté que 83 contacts, soit seulement 4,5 % de l'ensemble des contacts cumulés. En 2023, ce pourcentage est encore inférieur avec 48 contacts, soit seulement 1,29 % de l'ensemble des contacts cumulés.

En 2023 et 2024, l'analyse des données du suivi en hauteur réalisé par Ouest Am nous montre que 100% des contacts de noctule commune sont compris pour des températures supérieures à 12 C° et pour des vitesses de vent inférieure à 6,5 m/sec.



Corrélation entre activité, vitesse de vent, température pour la Noctule Commune – Ouest AM

Chaque point représente une mesure d'activité, la zone entourée (en blanc) représente 90% de l'activité

Ainsi, nous proposons une mesure de bridage à 6,5m/s pour toute la période d'activité des chiroptères, afin de garantir de 100% des contacts des noctules soient protégées par un bridage et plus de 97% des contacts de toutes les espèces confondues comme le montre le schéma suivant.

	Bridage proposé
Mois correspondant	Avril à Octobre
Vent	< 6,5 m/s
Températures	> 10°C
Heures après le coucher du soleil	De 1 h avant le coucher du soleil à 1h après le lever du soleil

Figure 43 : Bridage actualisé proposé par IEL ENR 156

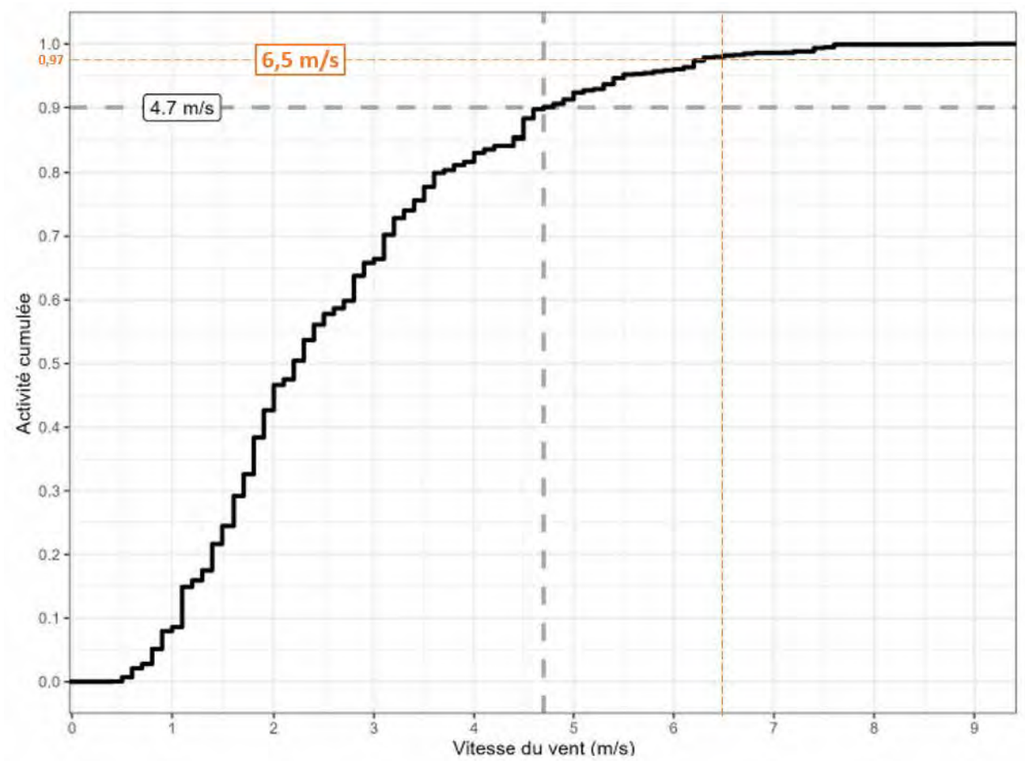


Figure 44 : Corrélation entre l'activité globale des chiroptères et la vitesse du vent en m/s – Focus à 6.5m/s - Ouest AM 2023

À noter que, **ces conditions respectent les lignes directrices pour la prise en compte de l'activité migratrice des chauves-souris et sont même plus contraignantes**.

Cette mesure de bridage avec une couverture moyenne sur l'année supérieure à 97% de l'activité, permettra ainsi de réduire le niveau d'impact à un niveau non-significatif pour toutes les espèces concernées par la mortalité éolienne. Cette mesure sera également bénéfique pour l'avifaune nocturne nicheuse et migratrice.

Elle devra être mise en place dès la première année d'exploitation du parc éolien, et il s'agira alors de faire vérifier son efficacité dès cette première année. Un ajustement du plan de bridage pourra être mis en place selon les résultats du suivi mortalité.

9.3. LES EFFETS RESIDUELS

Après mise en place de différentes mesures d'évitement et de réduction, les impacts résiduels sont non significatifs (très faibles ou négligeables). Par conséquent, la conservation des populations locales est suffisamment assurée. En ce qui concerne les effets cumulés, la proximité avec le parc éolien existant, combinée à l'utilisation d'un gabarit similaire garantissant une hauteur de garde identique, ainsi qu'aux suivis déjà réalisés, permet de conclure que ces impacts sont également non significatifs et non suffisamment caractérisés, avec des impacts très faibles ou négligeables.

9.4. LES MESURES DE COMPENSATION

Pour rappel, une compensation doit être mise en place lorsque qu'un impact résiduel sur un élément biologique (espèce ou habitat) est considéré comme significatif après la mise en place des mesures d'évitement et de réduction. Ici sont considérés comme significatifs (ou notables) les impacts résiduels de niveau modéré, fort ou très fort. Par opposition, **les impacts résiduels de niveau nul, négligeable ou faible ne sont pas considérés comme significatifs**. Les mesures ne visant pas à réduire un impact significatif sont considérées comme des mesures d'accompagnement.

9.4.1. PLANTATION DE HAIES BOCAGERES

Les impacts résiduels du projet sur les milieux naturels sont tous non significatifs (nuls, négligeables ou très faibles) donc aucune mesure de compensation n'apparait nécessaire. Cependant, le projet impacte environ 60m de haies.

Taillée régulièrement, la haie est très enchevêtrée, d'une hauteur de 2 à 2,5 mètres et d'une largeur réduite d'1 à 1,5 mètres. La végétation herbacée est banale. Cette **gestion stricte, bien que courante en milieu agricole, réduit significativement sa capacité d'accueil pour la biodiversité et sa fonctionnalité écologique** par rapport à une haie multistrate ou à port libre.



Figure 45 : Photographie montrant le segment de 60 mètres devant être arrachée pour l'aménagement de l'accès temporaire entre les éoliennes E2 et E3 – Source IEL - 2024

Bien qu'il représente un impact négligeable pour les espèces inventoriées sur le site, ce linéaire sera replanté. Il s'agit donc d'une mesure d'accompagnement. Ainsi, **150 m de haies bocagères (facteur 2,5)** seront replantés.

Cette replantation de haie pourra être réalisée en partie à l'emplacement de la haie existante coupée pour la mise en place du virage temporaire puis remis en état.

90m supplémentaires seront implantés sur une parcelle située à environ 3,5 km du site, sur la commune de Sévigny. Ce linéaire sera implanté le long d'une parcelle agricole en exploitation, très similaire à celle bordant la haie impactée pour le projet des Houdonnières, et à proximité immédiate d'une haie multistrate existante.

Voici les étapes recommandées pour l'implantation de ces haies bocagères :

9.4.1.1. CHOIX DES PLANTS

- Arbustes de 50 à 80cm de hauteur issue de pépinières les plus proches possibles et dont les origines génétiques respectent l'arrêté préfectoral en vigueur.
- Strate arborée : Chêne pédonculé (*Quercus robur*), Hêtre (*Fagus sylvatica*), Châtaignier (*Castanea sativa*), Merisier (*Prunus avium*), Bouleau verruqueux (*Betula pendula*).
- Strate arbustive : Noisetier (*Corylus avellana*), Charme (*Carpinus betulus*), Aubépine (*Crataegus monogyna*), Ajonc d'Europe (*Ulex europaeus*), Houx (*Ilex aquifolium*), Epine noire (*Prunus spinosa*), Chèvrefeuille des bois (*Lonicera periclymenum*), Sureau noir (*Sambucus nigra*).

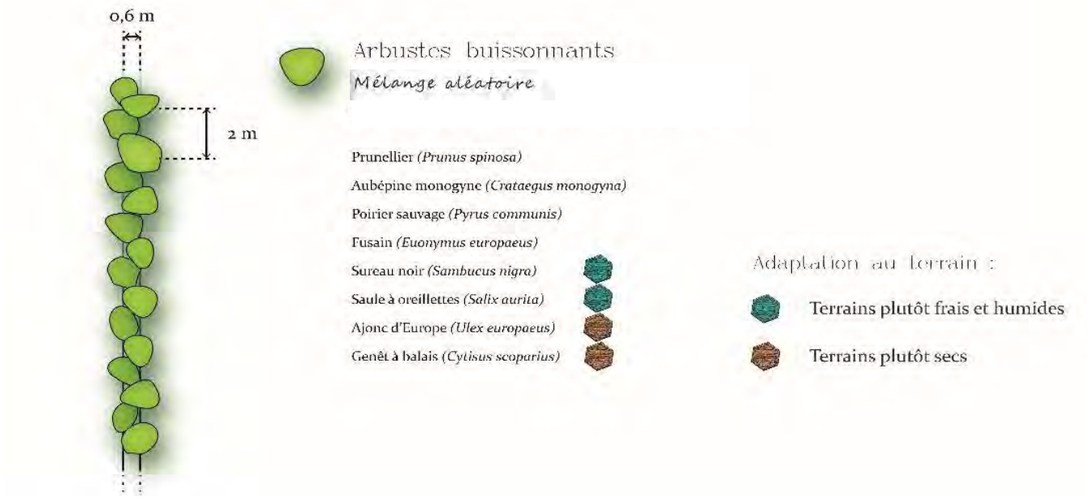


Figure 46 : Schéma de principe pour la plantation d'une haie arbustive et proposition de palette végétale

9.4.1.2. PLANTATION

- Espacement de 5 à 10 m pour les hauts jets (strate arborée), 2 à 5 m pour les cépées (Noisetier, Charme) et 0,5 à 1 m pour le bourrage.
- Mélange aléatoire des essences afin de varier les séquences et donner un aspect naturel à la haie.
- Plantation entre novembre et mars.
- Pralinage possible en mélangeant 1/3 de terre, 1/3 d'eau et 1/3 et bouse 1/3.
- Limiter l'exposition des racines au vent en taillant par exemple leur extrémité.
- Mise en place de gaines individuelles pour les arbres de haut-jet.
- Mise en place d'un paillage biodégradable (bois déchiqueté, feutre végétal, toile d'amidon, paille de céréales…).

9.5. LES MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

9.5.1. PROPOSITION DE PLANTATION DE HAIES AU NIVEAU DES HAMEAUX RIVERAINS LES PLUS IMPACTES

Les habitats riverains présentent parfois des perceptions en direction du parc éolien des Houdonnières. Ainsi le porteur du projet s'engage à réaliser des plantations de haies bocagères, suivant la démarche méthodologique suivante :

Pour les hameaux qui ne bénéficient pas de masques végétaux notamment supprimés lors du remembrement agricole, il est proposé, en partenariat avec les riverains, de replanter quelques haies bocagères au plus proche de leurs habitations.

Cette mesure visant à replanter des haies sera en priorité proposée aux riverains habitants les hameaux ciblés par le bureau d'études paysagistes.

- Une première réunion d'information sur cette mesure permettra d'expliquer le processus et de recenser les personnes intéressées. Ensuite le paysagiste réalisera un travail de terrain afin de rencontrer les personnes intéressées et privilégier les lieux les plus pertinents.
- Une deuxième réunion sera alors programmée à destination des personnes dont leur habitation aura été retenue.

Le suivi et l'entretien des plantations seront assurés par un contrat entre les riverains et l'exploitant du parc éolien, garantissant ainsi la pérennité de ces habitats et leur rôle fonctionnel dans les réseaux écologiques locaux.

À raison d'un coût global de réalisation d'environ 30€/ML, cela représente au total environ 2 000 ML.

Des mesures similaires ont été déjà mises en place sur nos différents parcs éoliens, notamment dans le cadre du parc éolien des Monts.

Ces haies bocagères constitueront :

- Des corridors écologiques fonctionnels favorisant les déplacements de la faune locale et la dispersion des espèces végétales ;
- Des habitats de reproduction pour plusieurs espèces d'oiseaux recensées sur le site d'étude, notamment le Bruant jaune et la Linotte mélodieuse ;
- Des zones de repos, de chasse et de transit pour les chiroptères (notamment pour la Barbastelle d'Europe) ;
- Des refuges pour les petits mammifères, reptiles et amphibiens ;
- Des sources de ressources alimentaires (baies, insectes) pour de nombreuses espèces faunistiques.

Les plantations seront composées d'essences locales et variées (Chêne pédonculé, Érable champêtre, Charme, Noisetier commun, Troène, Aubépine) associant strates arborée, arbustive et herbacée, afin de maximiser la diversité d'habitats et les fonctionnalités écologiques. Cette structure multi-strates favorise la richesse biologique.

Cette mesure contribue donc directement aux objectifs régionaux de renforcement de la trame verte et de préservation de la biodiversité ordinaire. Cette démarche partenariale et sur-mesure vise donc à co-construire avec les riverains concernés un projet de végétalisation adapté au contexte, assurant une meilleure intégration paysagère et environnementale du parc éolien. Elle se veut complémentaire d'une approche plus large de préservation et de valorisation des structures paysagères et écologiques du territoire.

9.5.2. PROTECTION DES NICHEES DE BUSARDS ST MARTIN

Cette mesure n'est pas directement liée à l'exploitation des éoliennes, mais est destinée à protéger les nids des activités agricoles pouvant avoir lieu à proximité immédiate. La nidification au sol du Busard Saint-Martin dans les cultures céréalières l'expose à un risque de destruction lors des moissons. La protection des nids au sein des parcelles agricoles permet donc, par l'intervention humaine, de protéger les nichées qui sans cela pourraient être détruites par le passage des moissonneuses-batteuses ou autre engin agricole avant que les jeunes ne soient capables de s'envoler.

Dans le cadre de la conditionnalité des aides PAC, les agriculteurs bénéficiaires sont déjà sensibilisés à la démarche de protection d'un nid de busard Saint-Martin. Un circuit d'informations est déjà mis en place par la DREAL Normandie et les DDT.



Figure 47 : Extrait du site internet de la DREAL – Nombre de nids protégés en 2021

IEL ENR 156 précise que cette mesure est d'ores et déjà en place dans le cadre du projet éolien des Monts. Ainsi, si des comportements observés lors du suivi environnemental laissent présager une nidification, comme un transport de proies par exemple, IEL Exploitation 74 informe l'exploitant agricole afin qu'il applique la procédure imposée par la DREAL Normandie (arrêté n° SRN/UAPP/2020-00641-011-001). Ainsi, lorsque ce dernier localise un nid, il doit prévenir le GONm afin que celui-ci soit matérialisé et protégé. IEL Exploitation 74 transmet également l'information au bureau d'études en charge du suivi lorsque l'exploitant agricole découvre un nid de busard sur sa parcelle.

La même procédure sera appliquée pour le projet éolien des Houdonnières. Les deux exploitants agricoles concernés par les éoliennes se sont engagés auprès de IEL ENR 156 en cas de découverte de nids de Busard-Saint-Martin :

- à respecter la procédure de protection des nids mise en place par la DREAL
- à contacter le chargé d'exploitation du parc éolien des Houdonnières

Le protocole qui sera transmis au bureau d'étude en charge des suivis environnementaux est le suivant :

<u>Phase 1 : détection et alerte</u>

- S'éloigner immédiatement (minimum 100 m) pour éviter tout dérangement ;
- Noter précisément la localisation GPS ;
- Documenter les indices de nidification observés ;
- Alerter sans délai l'exploitant du parc éolien.

<u>Phase 2 : Évaluation et protection</u>

- Identification de l'exploitant de la parcelle concernée et prise de contact rapide pour obtenir son autorisation d'intervention ;
- Visite terrain par un ornithologue qualifié du GONm ;
- Évaluation du stade de développement de la nichée et estimation de la date d'envol ;
- Évaluation des risques (calendrier agricole, prédation potentielle) ;
- Mise en place des protections : Installation de piquets avec rubalise ou d'une cage grillagée autour du nid pour limiter les risques de prédation après moisson ; Ces interventions seront réalisées par ou sous la supervision du personnel GONm disposant des autorisations préfectorales requises.

Les dispositifs seront retirés après confirmation de l'envol réussi de tous les jeunes busards.

Un bilan annuel sera réalisé à la fin de chaque saison de reproduction ou des interventions auront été réalisées pour évaluer l'efficacité du protocole et apporter les ajustements nécessaires. Les données seront intégrées aux rapports environnementaux transmis à la DREAL et contribueront aux programmes de conservation de l'espèce à l'échelle régionale.

9.6. LES MESURES DE SUIVI

9.6.1. LA REGLEMENTATION

En application de l'article 12 de l'arrêté ICPE 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, **un suivi de la mortalité et de l'activité de la faune doit être réalisé dans le cadre de l'exploitation du parc éolien.**

Un nouveau protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres a été édité en mars 2018 (coord. MTES, 2018). Cette version tient compte de l'évolution des connaissances et du retour d'expérience tiré de la mise en application du protocole de 2015. Il constitue une importante avancée pour identifier et réduire les impacts des parcs éoliens sur leur environnement. Lorsqu'un protocole de suivi environnemental est reconnu par le ministre chargé des installations classées, le suivi mis en place par l'exploitant doit être conforme à ce protocole.

Sauf cas particulier justifié et faisant l'objet d'un accord du préfet, le suivi doit débuter dans les 12 mois qui suivent la mise en service du parc éolien. Il doit dans tous les cas intervenir au plus tard dans les 24 mois qui suivent.

« Au moins une fois au cours des trois premières années de fonctionnement de l'installation puis une fois tous les dix ans, 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. »

A l'issue de ce premier suivi :

- Si le suivi mis en œuvre conclut à l'absence d'impact significatif sur les chiroptères et sur les oiseaux alors le prochain suivi sera effectué dans les 10 ans, conformément à l'article 12 de l'arrêté ICPE du 26 août 2011.
- Si le suivi met en évidence un impact significatif sur les chiroptères ou sur les oiseaux alors des mesures correctives de réduction doivent être mises en place et un nouveau suivi doit être réalisé l'année suivante pour s'assurer de leur efficacité.

9.6.2. LA METHODOLOGIE POUR LA REALISATION DU SUIVI

Le suivi de mortalité permet de vérifier que les populations présentes au niveau du parc éolien ne sont pas affectées de manière significative par le fonctionnement des aérogénérateurs. L'objectif est de s'assurer que l'estimation effectuée dans l'étude d'impact du projet en termes de risques de mortalité n'est pas dépassée dans la réalité.

9.6.2.1. LE NOMBRE D'EOLIENNES A SUIVRE

La mortalité peut être hétérogène au sein d'un parc. Aussi, au minimum, il convient de contrôler :

- Toutes les éoliennes pour les parcs de 8 éoliennes et moins ;
- Pour les parcs de plus de 8 éoliennes contenant n éoliennes : au minimum 8 + (n - 8)/2.

Le nombre d'éoliennes étant inférieur à 8 sur le projet éolien des Houdonnières, le suivi de mortalité devra être réalisé sur toutes les éoliennes.

9.6.2.2. LE SUIVI DE LA MORTALITE DANS LE CADRE DU PROJET

DETERMINATION DES PERIODES DE SUIVI

Les suivis d'activité et de mortalité seront mis en place dès la première année d'exploitation du parc afin de s'assurer de l'absence d'impact du projet sur l'avifaune et les chiroptères.

D'après le protocole en vigueur (coord. MTES, 2018) : *« Le suivi de mortalité des oiseaux sera constitué au minimum de 20 prospections, réparties entre les semaines 20 et 43 (mi-mai à octobre), en fonction des risques identifiés dans l'étude d'impact, de la bibliographie et de la connaissance du site. […]*

Des suivis renforcés sur la période comprise entre les semaines 20 et 43 ou à d'autres périodes (= période pouvant être étendue et/ou fréquence augmentée) devront être réalisés dans les cas où :

- *L'étude d'impact le préconise : enjeux liés à la présence de certaines espèces d'oiseaux patrimoniales à d'autres périodes ;*
- *Les prescriptions des arrêtés préfectoraux relatifs au parc concerné le précisent ;*
- *Les premiers résultats des suivis de mortalité indiquent des niveaux de mortalité significatifs nécessitant la réalisation d'investigations complémentaires. »*

Tableau 74 : Période sur laquelle doit être effectué le suivi de mortalité de l'avifaune et le suivi d'activité des chiroptères en hauteur en fonction des enjeux

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*
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

** 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).*

L'intensité du suivi de mortalité à mettre en place est donc définie selon les enjeux définis dans l'étude d'impact, et le degré de vulnérabilité des espèces calculé selon la période.

SURFACE ET METHODOLOGIE DE PROSPECTION

- Surface-échantillon à prospecter : un carré de 100 m de côté (ou deux fois la longueur des pales pour les éoliennes présentant des pales de longueur supérieure à 50 m) ou un cercle de rayon égal à la longueur des pales avec un minimum de 50 m.
- Mode de recherche : transects à pied espacés d'une distance dépendante du couvert végétal (de 5 à 10 m en fonction du terrain et de la végétation). Cette distance devra être mesurée et tracée. Les surfaces prospectées feront l'objet d'une typologie préalable des secteurs homogènes de végétation et d'une cartographie des

habitats selon la typologie Corine Land Cover ou Eunis. L'évolution de la taille de végétation sera alors prise en compte tout au long du suivi et intégrée aux calculs de mortalité (distinction de l'efficacité de recherche et de la persistance des cadavres en fonction des différents types de végétation).

- En forêt ou zone à végétation dense : ne prospecter que les zones à ciel ouvert et praticables. Le reste de la surface échantillon devra faire l'objet d'une correction proportionnelle par coefficient surfacique.
- Temps de recherche : entre 30 et 45 minutes par turbine (durée indicative qui pourra être réduite pour les éoliennes concernées par des zones non prospectables (boisements, cultures…), ou augmentée pour les éoliennes équipées de pales de longueur supérieure à 50 m).
- Recherche à débuter dès le lever du jour.

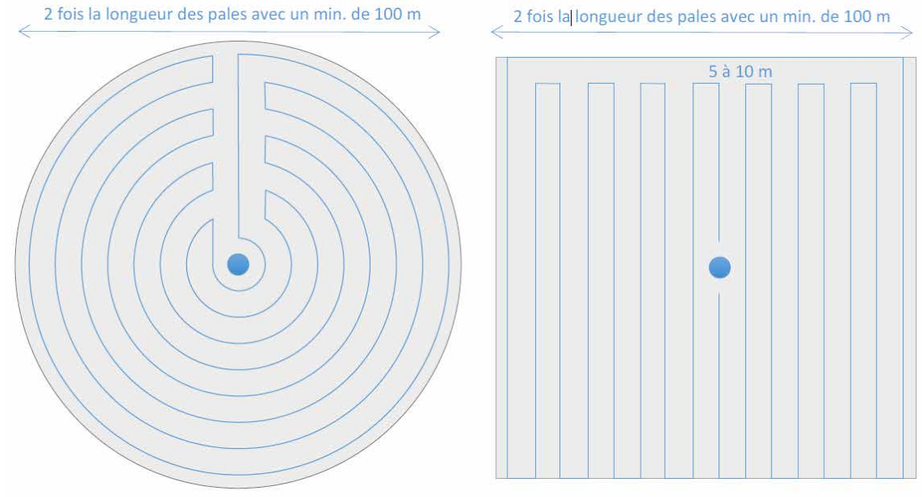


Figure 48 : Schéma de la surface-échantillon à prospecter (largeur de transects de 5 à 10 m)

Selon la réglementation en vigueur, les suivis de mortalité dans le cadre de ce projet éolien devraient se dérouler entre les semaines 20 à 43. Il devra être effectué sous les 3 éoliennes du projet, à raison d'une prospection par semaine au maximum (mutualisation des suivis de la mortalité pour l'avifaune et les chiroptères) et avec un total de 23 prospections.

Il est proposé la réalisation d'un suivi de la mortalité de l'avifaune et des chiroptères les trois premières année d'exploitation puis tous les 5 ans jusqu'au démantèlement.

9.6.2.3. Le suivi d'activite de l'avifaune dans le cadre du projet

La révision du protocole de 2018 ne mentionne plus la nécessité de réaliser des suivis d'activité pour l'Avifaune. Cependant, comme indiqué précédemment, même si les installations du projet ont été définies afin de prendre en compte au mieux les incidences potentielles sur les oiseaux, il subsiste des risques faibles et non significatifs pour certaines espèces.

Par conséquent, il est proposé la réalisation d'un suivi de l'avifaune les trois premières année d'exploitation puis tous les 5 ans jusqu'au démantèlement.

Tout d'abord, trois axes de recherche sont visés dans ce suivi ornithologique : (i) l'étude de perte de territoire pour les oiseaux nicheurs, (ii) les migrateurs en halte dans l'environnement immédiat du parc éolien, (iii) les effets de barrière constatés à l'encontre des vols locaux et migratoires. Les effets du dérangement potentiel seront donc observés en période des migrations (prénuptiale et postnuptiale), en période d'hivernage ainsi qu'en période de nidification, durant la première année d'exploitation du parc.

Tableau 75 : Planning des suivis avifaunistiques à réaliser en post-installation

	Janv	Fevr	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Avifaune hivernante	1 passage											1 passage
Avifaune migratrice			3 passages						3 passages			
Avifaune nicheuse				4 passages								

9.6.2.4. Le suivi d'activite des chiropteres dans le cadre du projet

Le suivi de l'activité des chiroptères a pour objectif d'estimer l'impact des éoliennes sur les espèces présentes sur le site. La révision du protocole de 2018 préconise de coupler le suivi de mortalité à un suivi d'activité en hauteur pour les Chiroptères :

« *Un enregistrement de l'activité des chiroptères à hauteur de nacelle en continu (sans échantillonnage) doit être mis en œuvre conformément aux périodes précisées (au minimum un point d'écoute pour 8 éoliennes), en fonction de l'homogénéité du parc éolien (relief, végétation, exposition aux effets d'aérologie, habitats potentiels…).* »

Les dispositifs de suivi d'activité automatisé des chiroptères en nacelle doivent pouvoir représenter l'activité des chauves-souris dans les conditions suivantes (coord. MTES, 2018) :

- Sans échantillonnage temporel (chaque nuit, depuis environ 1 heure avant le coucher de soleil jusqu'à 1 h après le lever de soleil),
- Sur l'ensemble de la période d'activité du cortège d'espèces considéré,
- Avec des systèmes qui couvrent la diversité des caractéristiques acoustiques des espèces,
- Avec des micros omnidirectionnels orientés vers la base du rotor, supposé la plus à risque,
- Avec des micros recalibrés chaque année,
- Et une bonne qualité d'enregistrement (en maîtrisant notamment au préalable les limites de la mise en œuvre de chaque système et leurs paramétrages pour éviter les parasites acoustiques).

Il est proposé la réalisation d'un suivi d'activité des chiroptères les trois premières année d'exploitation puis tous les 5 ans jusqu'au démantèlement.

Ces écoutes permettront le cas échéant d'adapter les mesures de bridage proposées si de la mortalité est constatée.

9.6.2.5. SYNTHESE ET COUTS DES MESURES DE SUIVI

Pour rappel, les mesures de suivi sur le parc éolien comprendront un suivi de mortalité (semaines 20 à 43) sur les 3 éoliennes qui composent le parc, ainsi qu'un suivi d'activité en hauteur (semaines 20 à 43) et des suivis d'activité de l'avifaune, à hauteur de 13 passages.

Pour la mortalité, le suivi nécessite un passage par semaine durant 23 semaines, ainsi que des passages complémentaires nécessaires aux tests de détection et de disparition de cadavres (cf. protocole du MTES, 2018).

Concernant l'activité, un suivi en hauteur et en continu sera effectué, entre les semaines 20 et 43. Le dispositif sera placé de préférence sur l'éolienne E2. Le coût de l'installation, de l'analyse des données et de la rédaction d'un rapport est évalué à 11 000 € HT.

Tableau 76 : Coût estimé des mesures de suivi

Type de suivis	Coût annuel HT **(coût journalier = 650€)**	Année de réalisation (après mise en service du parc)
Suivi de la mortalité avifaune et chiroptères	18 850 € (23 passages + 6)	N+1, N+2, N+3, N+8, puis tous les 5 ans
Suivi d'activité chiroptères à hauteur de nacelle	11 000 €	N+1, N+2, N+3, N+8, puis tous les 5 ans
Suivi d'activité avifaune générale	8 450 € (13 passages)	N+1, N+2, N+3, N+8, puis tous les 5 ans

Ainsi, le coût global pour les mesures de suivi est évalué à 38 300€ HT par an. Les suivis de mortalité (semaines 20 à 43) sur les 3 éoliennes qui composent le parc, ainsi que le suivi d'activité en hauteur devront être réalisés pendant les 3 premières années suivant la mise en service du parc, puis tous les 5 ans. Sur une durée d'exploitation moyenne de 25 ans, ces suivis devront donc être réalisés à sept reprises, pour un coût total de 268 100€ HT.

IEL ENR 156 s'engage à uniformiser autant que possible les suivis des deux parcs éoliens (Des Monts et Des Houdonnières). Précisons cependant que chaque parc respectera les exigences spécifiques à son propre arrêté d'autorisation. Il convient néanmoins de souligner que toute campagne de suivi réalisée sur le parc des Houdonnières présentera un intérêt scientifique notable pour l'évaluation environnementale du parc des Monts, compte tenu de sa proximité géographique, et inversement.

PARTIE 5 - SYNTHESE GENERALE DES ENJEUX, IMPACTS ET MESURES POUR LES MILIEUX NATURELS

Le tableau ci-dessous présente la synthèse générale des enjeux et des impacts potentiels sur les milieux naturels, ainsi que les mesures proposées, et appliquées selon la démarche ERC.

Tableau 77 : Synthèse des enjeux concernant les milieux naturels

Sous-thème	**Enjeu identifié à l'état initial**		Impacts potentiels du projet		Mesures **d'évitement**	Mesures de réduction	Impact résiduel	Détails / explication des impacts résiduels	Mesures de compensation	Mesures de suivi
Flore	Aucun enjeu identifié	Nul	Aucun impact	Nul	Choix des implantations et des chemins d'accès	/	Nul	/	/	/
Zones humides	Aucun enjeu identifié	Soumis à réglementation	Aucun impact	Nul	Choix des implantations et des chemins d'accès	/	Nul	/	/	/
Avifaune	Présence de zones de nidification pour l'Alouette des champs et la Bergeronnette printanière et d'alimentation/halte pour l'Alouette des champs, l'Alouette lulu, le Bruant jaune, la bergeronnette grise, le Faucon pèlerin, le Goéland brun et l'Etourneau sansonnet	Faible	Destruction de 3,2 ha de cultures (1,4 ha permanent, et 1,8 ha de manière temporaire)	Négligeable pour la perte d'habitats	Choix des implantations et des chemins d'accès	/	Nul	La suppression de 1,4 ha de grandes cultures n'est pas de nature à remettre en cause localement la disponibilité d' habitats de reproduction	/	/
				Fort pour la destruction d'individus et le dérangement		Période de travaux adaptée Protection des nids de busards	Négligeable	Une période de travaux est très restreinte évitant le dérangement en période de reproduction de ces espèces		
	Nidification possible du busard Saint Martin	Modéré								
	Présence de zones de nidification du Bruant jaune, du Bruant proyer et de la Linotte mélodieuse	Fort	Destruction de 60 mètres linéaire de haie arbustive haute	Faible pour la perte d'habitat (non significatif)	Choix des implantations et des chemins d'accès	/	Nul	La suppression de 1,4 ha de grandes cultures n'est pas de nature à remettre en cause localement la disponibilité d' habitats de reproduction	/	/
				Fort pour la destruction d'individus et le dérangement		Période de travaux adaptée Garde au sol de 50 mètres Eloignement des lisières >150 mètres	Négligeable	La suppression temporaire de 60 mètres linéaires de haie arbustive n'est pas de nature à remettre en cause localement la disponibilité d'habitats de reproduction. Par ailleurs, il est proposé de replanter 150 ml pour cet impact temporaire. Enfin, dans le cadre des mesures paysagères, une mesure d'accompagnement est également proposée qui consiste en la plantation de plus de 2000ml de haies. On rappelle que dans le cadre du parc des Monts, 1000ml de haies ont été plantées.	/	/
	Présence d'espèces sensibles à l'éolien	Fort	6 espèces avec un risque de mortalité modéré à fort (Alouette des champs, Etourneaux sansonnet, Faucon pèlerin, Faucon hobereau, Busard	Faible (non significatif)	Choix des implantations et des chemins d'accès	Garde au sol de 50 mètres Eloignement des lisières >150 mètres	Faible (non significatif)	Les effectifs sont considérés comme faible au sein de l'aire d'étude immédiate. Il s'agit le plus souvent d'individus solitaires ou bien de groupes de faible effectif, localisé dans la partie sud de l'aire d'étude immédiate	/	Suivi de la mortalité et de l'activité

Sous-thème	**Enjeu identifié à l'état initial**		Impacts potentiels du projet		Mesures **d'évitement**	Mesures de réduction	Impact résiduel	Détails / explication des impacts résiduels	Mesures de compensation	Mesures de suivi
			Saint Martin et Goéland brun)							
Chiroptères	Gîtes arboricoles potentiels pour la Barbastelle d'Europe, les noctules, les oreillards et les murins	Modéré	Aucun impact	Nul	Choix des implantations et des chemins d'accès	Période de travaux adaptée	Négligeable	/	/	/
	Présence de corridors de déplacement et d'habitats de chasse pour toutes les espèces	Faible	Destruction de 60 mètres linéaire de haie arbustive haute	Négligeable	Choix des implantations et des chemins d'accès	Période de travaux adaptée Garde au sol de 50 mètres Eloignement des lisières >150 mètres	Négligeable	/	/	/
	Présence d'espèces sensibles à la mortalité éolienne	Fort	6 espèces avec un risque de mortalité modéré à fort (Noctule commune, Noctule de Leisler Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl Pipistrelle de Nathusius et la Sérotine commune)	Fort	Choix des implantations et des gabarits	Régulation des 3 éoliennes Eloignement des lisières >150 mètres	Faible (non significatif)	Bridage efficace (99% de taux de couverture) sur la base de l'étude en altitude du parc éolien des Monts	/	Suivi de la mortalité + Suivi acoustique en nacelle
Autres groupes faunistiques	Présence d'habitats potentiels pour les amphibiens, les reptiles et mammifères terrestres	Très faible	Destruction de 60 mètres linéaire de haie : risque de destruction d'individus et de dérangement	Négligeable / Modéré	Choix des implantations et des chemins d'accès	Période de travaux adaptée	Négligeable	/	/	/

LA CONCLUSION DU VOLET MILIEUX NATURELS

Le projet éolien des Houdonnières sur la commune de Moulins-sur-Orne s'inscrit au sein d'une zone de cultures intensives. Les enjeux identifiés dans l'état initial sont concentrés au sud de la ZIP avec la présence d'une zone bocagère plus dense. Les réflexions sur les variantes possibles se sont basées sur la mise en place de la démarche ERC. Ce travail a conduit le porteur de projet à envisager une implantation la plus éloignée possible des enjeux modérés à fort (sud de la ZIP) mais également en s'implantant à plus de 100m des lisières de haies.

Malgré une implantation finale réfléchie, des impacts bruts réduits persistent concernant certaines espèces patrimoniales et vulnérables (avifaune, chiroptères).

De ce fait, le porteur de projet, conscient des risques que peuvent engendrer les aérogénérateurs sur les populations d'espèces patrimoniales, a mis en place des mesures de réduction. Ces dispositions ont été définies rapidement pour limiter encore un peu plus les impacts, comme le choix du gabarit des machines, la période favorable pour les travaux ou encore le bridage des éoliennes.

Toutes ces mesures mises en place pour les espèces patrimoniales bénéficieront à toutes les espèces protégées.

En outre, afin de s'assurer que le projet s'intègre avec les éléments remarquables du patrimoine naturel local et qu'il ne remet pas en cause le bon état de conservation des populations locales, des mesures de suivi de la mortalité et de l'activité des chiroptères sont prévues dès la première année d'exploitation du parc.

En définitive, en l'absence d'effets résiduels significatifs, il n'est pas nécessaire de réaliser un dossier de demande de dérogation d'espèces protégées.

PARTIE 6 - BIBLIOGRAPHIE ET WEBOGRAPHIE

- AHLÉN I. (2003). *Wind turbines and Bats, a pilot study.* Final report to the Swedish National Energy Administration. 5 p.
- Atlam environnement. (2019), Note de suivi environnemental 2018 du parc éolien de Fontenai-sur-Orne (61) 64 p.
- BARATAUD M. (2015). Ecologie acoustique des Chiroptères d'Europe. 3e édition. Biotope Editions. 344 p.
- BENSETTITI F., et GAUDILLAT. (coord.) (2002). Cahiers d'habitats Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 7 - Espèces animales. MEDD/MAAPAR/MNHN. 353p.
- Biotope. (2019). Suivi post-implantation du parc éolien "les Ballendaux", Suivi de l'activité des chauves-souris en altitude. Initiatives & Energies locales. 53 p.
- Centre de ressources Trame verte et bleue (2011). Présentation de la Trame verte et bleue. Récupéré sur le site www.trameverteetbleue.fr/
- CRYAN P. M. (2008). Mating behavior as a possible cause of bat fatalities at wind turbines. Journal of Wildlife Management, pp. 845-849
- ELKINS N. (1998). Weather and Bird Behaviour. Editions T. & A. D. Poyser-Colton Angleterre. 280 p.
- FARQUE P., 2013. Interactions entre oiseaux marins et parcs éolien en mer : connaissances, contexte et solutions sur les côtes françaises – Action 3.C – Report from FAME Project. LPO-SEPN, France. 55 p.
- FEE (France Energie Eolienne) & SER (Syndicat des énergies renouvelables) (2015). Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres. Document reconnu par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (MEDDE) au titre l'article 12 de l'arrêté modifié du 26 août 2011 relatif aux installations éoliennes soumises à autorisation et au titre de l'article 3.7 de l'annexe I de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations éoliennes soumises à déclaration. 40 p.
- GAULTIER, S.P., MARX, G., & ROUX, D., 2019. Éoliennes et biodiversité : synthèse des connaissances sur les impacts et les moyens de les atténuer. Office national de la chasse et de la faune sauvage/LPO. 120 p.
- HAGEMIJER W. J M et Blair M. J (1997). The EBCC Atlas of European Breeding Birds. 900 p.
- HÖTKER H., THOMSEN K.-M. & KÖSTER H. (2005). Auswirkungen regenerativer Energiegewinnung auf die biologische Vielfalt am Beispiel der Vögel und Fledermäuse. BfNSkripten 142, Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.), Bonn - Bad Godesberg. 83 p.
- HÖTKER, H., THOMSEN, K.-M. & JEROMIN H. (2006). Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources : the example of birds and bats - facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen. 65 p.
- ISSA, N. et MULLER, Y. coord. (2015). Atlas des oiseaux de France métropolitaine/ Nidification et présence hivernale. LPO / SEOF/ MNHN. Delachaux et Niestlé, Paris, 1408 p.
- LANGSTON R.H.W. & PULLAN J.D. (2003). Windfarms and birds: an analysis of the effects of wind farms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. Report by BirdLife International to the Council of Europe, Bern Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. RSPB/BirdLife in the UK. 58 p.
- MARCHADOUR B. (coord.) (2014). Oiseaux nicheurs des Pays de la Loire. Coordination régionale LPO Pays de la Loire. 576 p.
- MEEDDM (Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer) (2010). Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens. Actualisation 2010. DREAL - SER -MNHN - ONF - LPO – ADEME. 187 p.
- MNHN (2008). Cahiers d'habitats Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Cahiers Oiseaux (version provisoire de 2008). Récupéré sur le site https://inpn.mnhn.fr/accueil/index
- MORLEY, E. (2006). Opening address to the BOU Annual Conference, Wind, Fire and Water: Renewable Energy and Birds, Leicester 2005. In Wind, Fire and Water: Renewable Energy and Birds. Ibis 148 (Suppl. 1): 4–7.
- PERCIVAL S., (2003). Birds and wind farm in Ireland : a review of potential issues and impact assessment. Ecology consulting. 25p
- Portail ADES – Eaufrance (2015). Les Zones humides. Récupéré sur le site http://www.zones-humides.eaufrance.fr/
- SOUFFLOT J. (2010). Synthèse de l'impact de l'éolien sur l'avifaune migratrice sur cinq parcs éoliens en Champagne-Ardenne. Coordination LPO Champagne-Ardenne. 117 p.
- UICN France, MNHN & SHF (2009). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine. 8p.
- UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS (2016). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. 31 p.
- UICN France, MNHN, OPIE & SFO (2016). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Libellules de France métropolitaine. 11 p.
- UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS (2009). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Mammifères de France métropolitaine. 12p.
- UICN France, MNHN, Opie & SEF (2012). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Papillons de jour de France métropolitaine. 7 p.

PARTIE 7 - ANNEXES

Annexe 1 - Liste bibliographique complète des **espèces d'oiseaux observées sur Argentan, Sarceaux, Monts**-sur-Orne, Moulins-sur-Orne et Fleuré

Sur les communes d'Argentan, de Sarceaux, de Monts-sur-Orne, de Moulins-sur-Orne et de Fleuré, 102 espèces d'Oiseaux ont été observées depuis 2013, d'après le site INPN OpenObs et Faune-Normandie.

Nom latin	Nom vernaculaire	Directive Oiseaux	Protection Nationale	LR France Nicheurs	LR Basse-Normandie Nicheurs	LR France Hivernants	LR Basse-Normandie Hivernants	LR France Migrateurs	LR Basse-Normandie Migrateurs	Dernière observation
Prunella modularis	Accenteur mouchet	/	Article 3	LC	LC	NA	NT	/	NT	2022
Egretta garzetta	Aigrette garzette	Annexe I	Article 3	LC	LC	NA	LC	/	NA	2018
Alauda arvensis	Alouette des champs	Annexe II	/	NT	/	LC	NT	NA	NT	2021
Lullula arborea	Alouette lulu	Annexe I	Article 3	LC	DD	NA	DD	/	NE	2019
Motacilla cinerea	Bergeronnette des ruisseaux	/	Article 3	LC	LC	NA	DD	/	NA	2022
Motacilla alba	Bergeronnette grise	/	Article 3	LC	LC	NA	NT	/	NT	2022
Motacilla flava	Bergeronnette printanière	/	Article 3	LC	VU	/	/	DD	NA	2019
Branta canadensis	Bernache du Canada	Annexe II	/	NA	/	NA	/	/	/	2018
Pyrrhula pyrrhula	Bouvreuil pivoine	/	Article 3	VU	EN	NA	VU	/	VU	2019
Emberiza citrinella	Bruant jaune	/	Article 3	VU	EN	NA	EN	NA	VU	2021
Emberiza calandra	Bruant proyer	/	Article 3	LC	NT	/	DD	/	/	2019
Emberiza cirlus	Bruant zizi	/	Article 3	LC	LC	/	NT	NA	/	2020
Circus cyaneus	Busard Saint-Martin	Annexe I	Article 3	LC	EN	NA	VU	NA	NA	2019
Buteo buteo	Buse variable	/	Article 3	LC	LC	NA	DD	NA	NA	2022
Coturnix coturnix	Caille des blés	Annexe II	/	LC	DD	/	/	NA	NA	2018
Anas platyrhynchos	Canard colvert	Annexe II et III	/	LC	LC	LC	LC	NA	NA	2022
Carduelis carduelis	Chardonneret élégant	/	Article 3	VU	LC	NA	DD	NA	NA	2023
Actitis hypoleucos	Chevalier guignette	/	Article 3	NT	/	NA	CR	DD	NE	2018
Athene noctua	Chevêche d'Athena	/	Article 3	LC	LC	/	DD	/	/	2018
Corvus monedula	Choucas des tours	Annexe II	Article 3	LC	LC	NA	NT	/	NE	2021
Corvus frugilegus	Corbeau freux	Annexe II	/	LC	LC	LC	DD	/	NE	2023
Corvus corone	Corneille noire	Annexe II	/	LC	LC	/	LC	/	NA	2023
Cuculus canorus	Coucou gris	/	Article 3	LC	LC	/	/	DD	NA	2019
Tyto alba	Effraie des clochers	/	Article 3	LC	LC	/	DD	/	/	2023
Accipiter nisus	Epervier d'Europe	/	Articles 3 et 6	LC	LC	NA	DD	NA	NA	2020
Sturnus vulgaris	Etourneau sansonnet	Annexe II	/	LC	NT	LC	NT	NA	NT	2023
Phasianus colchicus	Faisan de Colchide	Annexe II et III	/	LC	DD	/	DD	/	NA	2020
Falco tinnunculus	Faucon crécerelle	/	Article 3	NT	LC	NA	DD	NA	NA	2020
Falco columbarius	Faucon Emerillon	Annexe I	Article 3	/	/	DD	CR	NA	NA	2023
Falco subbuteo	Faucon hobereau	/	Article 3	LC	VU	/	/	NA	NA	2019
Falco peregrinus	Faucon pèlerin	Annexe I	Article 3	LC	EN	NA	EN	NA	NA	2020
Sylvia atricapilla	Fauvette à tête noire	/	Article 3	LC	LC	NA	DD	NA	NA	2023
Sylvia curruca	Fauvette babillarde	/	Article 3	LC	EN	/	/	NA	/	2022
Sylvia borin	Fauvette des jardins	/	Article 3	NT	NT	/	/	DD	NA	2023
Sylvia communis	Fauvette grisette	/	Article 3	LC	LC	/	/	DD	NA	2020
Fulica atra	Foulque macroule	Annexe II et III	/	LC	LC	NA	LC	NA	NA	2019
Gallinula chloropus	Gallinule poule-d'eau	Annexe II	/	LC	LC	NA	LC	NA	NA	2021
Garrulus glandarius	Geai des chênes	Annexe II	/	LC	LC	NA	LC	/	NE	2021
Muscicapa striata	Gobemouche gris	/	Article 3	NT	VU	/	/	DD	NA	2022
Larus argentatus	Goéland argenté	Annexe II	Article 3	NT	NT	NA	EN	/	NE	2019
Larus fuscus	Goéland brun	Annexe II	Article 3	LC	LC	LC	VU	NA	NE	2021
Larus michahellis	Goéland leucophée	/	Article 3	LC	/	NA	VU	NA	NE	2019
Phalacrocorax carbo	Grand Cormoran	/	Article 3	LC	LC	LC	LC	NA	NA	2020
Ardea alba	Grande aigrette	Annexe I	Article 3	NT	/	LC	EN	/	NA	2020
Podiceps cristatus	Grèbe huppé	/	Article 3	LC	VU	NA	LC	/	nA	2019
Certhia brachydactyla	Grimpereau des jardins	/	Article 3	LC	LC	/	DD	/	/	2021
Turdus viscivorus	Grive draine	Annexe II	/	LC	LC	NA	VU	NA	NT	2021
Turdus pilaris	Grive litorne	Annexe II	/	LC	NE	LC	DD	/	NA	2019
Turdus iliacus	Grive mauvis	Annexe II	/	/	/	LC	DD	NA	NA	2021
Turdus philomelos	Grive musicienne	Annexe II	/	LC	LC	NA	LC	NA	NA	2023

Nom latin	Nom vernaculaire	Directive Oiseaux	Protection Nationale	LR France Nicheurs	LR Basse-Normandie Nicheurs	LR France Hivernants	LR Basse-Normandie Hivernants	LR France Migrateurs	LR Basse-Normandie Migrateurs	Dernière observation
Coccothraustes coccothraustes	Grosbec casse-noyaux	/	Article 3	LC	NT	NA	DD	/	/	2018
Ardea cinerea	Héron cendré	/	Article 3	LC	LC	NA	LC	NA	NA	2020
Asio otus	Hibou moyen-duc	/	Article 3	LC	VU	NA	DD	NA	NA	2018
Delichon urbicum	Hirondelle de fenêtre	/	Article 3	NT	DD	/	/	DD	NA	2022
Hirundo rustica	Hirondelle rustique	/	Article 3	NT	DD	/	/	DD	NA	2019
Upupa epops	Huppe fasciée	/	Article 3	LC	VU	NA	/	/	NE	2018
Hippolais polyglotta	Hypolaïs polyglotte	/	Article 3	LC	LC	/	/	NA	NA	2019
Linaria cannabina	Linotte mélodieuse	/	Article 3	VU	VU	NA	EN	NA	NT	2023
Apus apus	Martinet noir	/	Article 3	NT	LC	/	/	DD	NA	2022
Alcedo atthis	Martin-pêcheur d'Europe	Annexe I	Article 3	VU	LC	NA	LC	/	NE	2018
Turdus merula	Merle noir	Annexe II	/	LC	LC	NA	/	NA	NA	2023
Aegithalos caudatus	Mésange à longue queue	/	Article 3	LC	LC	/	LC	NA	NA	2022
Cyanistes caeruleus	Mésange bleue	/	Article 3	LC	LC	/	LC	NA	NA	2023
Parus major	Mésange charbonnière	/	Article 3	LC	LC	NA	LC	NA	NA	2023
Lophophanes cristatus	Mésange huppée	/	Article 3	LC	VU	/	NT	/	VU	2019
Poecile palustris	Mésange nonnette	/	Article 3	LC	EN	/	NT	/	NT	2021
Milvus migrans	Milan noir	Annexe I	Article 3	LC	NE	/	/	NA	NA	2022
Passer domesticus	Moineau domestique	/	Article 3	LC	NT	/	NT	NA	NT	2023
Chroicocephalus ridibundus	Mouette rieuse	Annexe II	Article 3	NT	CR	LC	LC	NA	NE	2019
Anser anser	Oie cendrée	Annexe II et III	/	VU	NA	LC	VU	NA	NA	2020
Perdix perdix	Perdrix grise	Annexe II et III	/	LC	DD	/	DD	/	NA	2018
Alectoris rufa	Perdrix rouge	Annexe II et III	/	LC	DD	/	DD	/	NA	2018
Charadrius dubius	Petit gravelot	/	Article 3	LC	VU	/	/	NA	NE	2018
Dendrocopos major	Pic épeiche	/	Article 3	LC	DD	NA	LC	/	/	2021
Dendrocopos minor	Pic épeichette	/	Article 3	VU	DD	/	DD	/	/	2019
Picus viridis	Pic vert	/	Article 3	LC	DD	/	DD	/	/	2019
Pica pica	Pie bavarde	Annexe II	/	LC	LC	/	LC	NA	NT	2023
Columba livia	Pigeon biset	/	/	/	/	/	/	/	/	2020
Columba oenas	Pigeon colombin	Annexe II	/	LC	VU	NA	NA	NA	NA	2022
Columba palumbus	Pigeon ramier	Annexe II et III	/	LC	LC	LC	LC	NA	NA	2023
Fringilla coelebs	Pinson des arbres	/	Article 3	LC	LC	NA	LC	NA	NA	2023
Fringilla montifringilla	Pinson du Nord	/	Article 3	/	/	DD	DD	NA	NA	2022
Anthus trivialis	Pipit des arbres	/	Article 3	LC	LC	/	/	DD	NA	2019
Anthus pratensis	Pipit farlouse	/	Article 3	VU	EN	DD	DD	NA	NA	2023
Pluvialis apricaria	Pluvier doré	Annexe I, II et III	/	/	/	LC	NT	/	NE	2019
Phylloscopus trochilus	Pouillot fitis	/	Article 3	NT	EN	/	/	DD	NA	2018
Phylloscopus collybita	Pouillot véloce	/	Article 3	LC	LC	NA	NT	NA	VU	2022
Erithacus rubecula	Rougegorge familier	/	Article 3	LC	LC	NA	LC	NA	NA	2023
Phoenicurus phoenicurus	Rougequeue à front blanc	/	Article 3	LC	DD	/	/	NA	NA	2019
Phoenicurus ochruros	Rougequeue noir	/	Article 3	LC	LC	NA	DD	NA	NA	2022
Acrocephalus scirpaceus	Rousserolle effarvatte	/	Article 3	LC	LC	/	/	NA	NA	2019
Anas crecca	Sarcelle d'hiver	Annexe II et III	/	VU	CR	LC	LC	NA	NA	2018
Serinus serinus	Serin cini	/	Article 3	VU	NT	/	DD	NA	NA	2022
Sitta europaea	Sittelle torchepot	/	Article 3	LC	NT	/	NT	/	NT	2023
Saxicola rubetra	Tarier des prés	/	Article 3	VU	NT	/	/	DD	NA	2018
Saxicola rubicola	Tarier pâtre	/	Article 3	NT	NT	NA	DD	NA	NA	2023
Spinus spinus	Tarin des aulnes	/	Article 3	LC	NE	DD	DD	NA	NA	2022
Streptopelia decaocto	Tourterelle turque	Annexe II	/	LC	LC	/	LC	NA	NA	2023
Oenanthe oenanthe	Traquet motteux	/	Article 3	NT	CR	/	/	DD	NE	2018
Troglodytes troglodytes	Troglodyte mignon	/	Article 3	LC	LC	NA	LC	/	/	2022
Vanellus vanellus	Vanneau huppé	Annexe II	/	NT	EN	LC	LC	NA	NE	2023
Chloris chloris	Verdier d'Europe	/	Article 3	VU	/	NA	LC	NA	NA	2023

LR Liste rouge (CR : En danger critique, EN : En danger, VU : Vulnérable, NT : Quasi-menacée, LC : Préoccupation mineure, DD : Données insuffisantes, NE : Non évalué, NA : Non applicable)

Annexe 2 - Liste bibliographique complète des **espèces d'**invertébrés observées sur Argentan, Sarceaux, Monts-sur-Orne, Moulins-sur-Orne et Fleuré

Sur les communes d'Argentan, de Sarceaux, de Monts-sur-Orne, de Moulins-sur-Orne et de Fleuré, 80 espèces d'Insectes ont été observées depuis 2013, d'après le site INPN OpenObs et Faune-Normandie. Il y a 13 espèces de Coléoptères, 2 de Diptères, 2 d'Hémiptères, 9 d'Hyménoptères, 26 de Lépidoptères, 15 d'Odonates, 13 d'Orthoptères.

Ordre	Nom latin	Nom vernaculaire	PE (DHFF)	**LR France**	**LR Basse-Normandie**	Dernière observation
Hyménoptère	*Apis mellifera*	Abeille mellifère	/	/	/	2018
Odonate	*Aeshna cyanea*	Aeschne bleue	/	LC	LC	2019
Odonate	*Ischnura elegans*	Agrion élégant	/	LC	LC	2021
Odonate	*Coenagrion puella*	Agrion jouvencelle	/	LC	LC	2019
Odonate	*Coenagrion scitulum*	Agrion mignon	/	LC	LC	2019
Odonate	*Enallagma cyathigerum*	Agrion porte-coupe	/	LC	LC	2019
Odonate	*Anax imperator*	Anax empereur	/	LC	LC	2019
Coléoptère	*Aromia moschata*	Aromie musquée	/	/	/	2019
Lépidoptère	*Polyommatus icarus*	Azuré commun	/	/	/	2022
Hyménoptère	*Bombus lapidarius*	Bourdon des pierres	/	/	/	2018
Hyménoptère	*Bombus pratorum*	Bourdon des prés	/	/	/	2018
Hyménoptère	*Bombus terrestris*	Bourdon terrestre	/	/	/	2018
Odonate	*Calopteryx splendens*	Caloptéryx éclatant	/	LC	LC	2019
Odonate	*Calopteryx virgo*	Caloptéryx vierge	/	LC	LC	2019
Coléoptère	*Carabus violaceus*	Carabe à bordure violette	/	/	/	2018
Lépidoptère	*Coenonympha arcania*	Céphale	/	LC	LC	2019
Hémiptère	*Cercopis vulnerata*	Cercope	/	/	/	2022
Coléoptère	*Coccinella septempunctata*	Coccinelle à sept points	/	/	/	2018
Orthoptère	*Conocephalus fuscus*	Conocéphale bigarré	/	/	LC	2019
Hémiptère	*Coreus marginatus*	Corée marginée	/	/	/	2018
Orthoptère	*Gryllotalpa gryllotalpa*	Courtilière commune	/	/	EN	2019
Coléoptère	*Timarcha tenebricosa*	Crache-sang	/	/	/	2018
Orthoptère	*Stenobothrus lineatus*	Criquet de la Palène	/	/	EN	2019
Orthoptère	*Chrysochraon dispar*	Criquet des clairières	/	/	NT	2019
Orthoptère	*Pseudochorthippus parallelus parallelus*	Criquet des pâtures	/	/	LC	2020
Orthoptère	*Stethophyma grossum*	Criquet ensanglanté	/	/	LC	2021
Orthoptère	*Gomphocerippus biguttulus*	Criquet mélodieux	/	/	LC	2018
Orthoptère	*Omocestus rufipes*	Criquet noir-ébène	/	/	LC	2020
Orthoptère	*Chorthippus dorsatus*	Criquet verte-échine	/	/	LC	2018
Odonate	*Crocothemis erythraea*	Crocothémis écarlate	/	LC	LC	2019
Orthoptère	*Metrioptera brachyptera*	Decticelle des bruyères	/	/	EN	2018
Lépidoptère	*Melanargia galathea*	Demi-deuil	/	LC	LC	2022
Lépidoptère	*Callimorpha dominula*	Ecaille lustrée	/	/	/	2019
Diptère	*Empis tessellata*	Empis marqueté	/	/	/	2021
Lépidoptère	*Coenonympha pamphilus*	Fadet commun	/	LC	LC	2019
Hyménoptère	*Vespa velutina nigrithorax*	Frelon asiatique	/	/	/	2017
Lépidoptère	*Autographa gamma*	Gamma	/	/	/	2018
Lépidoptère	*Chiasmia clathrata*	Géomètre à barreaux	/	/	/	2022
Orthoptère	*Tettigonia viridissima*	Grande Sauterelle verte	/	/	LC	2020
Orthoptère	*Gryllus campestris*	Grillon champêtre	/	/	LC	2020
Lépidoptère	*Clostera curtula*	Hausse-Queue blanche	/	/	/	2013
Coléoptère	*Stictoleptura rubra*	Lepture cardinale	/	/	/	2018
Coléoptère	*Stictoleptura fulva*	Lepture sauvage	/	/	/	2022
Odonate	*Lestes barbarus*	Leste sauvage	/	LC	LC	2019
Odonate	*Lestes virens*	Leste verdoyant	/	LC	LC	2019
Odonate	*Libellula depressa*	Libellule déprimée	/	LC	LC	2019
Odonate	*Libellula quadrimaculata*	Libellule quadrimaculée	/	/	/	2019
Coléoptère	*Lucanus cervus*	Lucane cerf-volant	Annexe II	/	/	2019
Lépidoptère	*Heteropterus morpheus*	Miroir	/	LC	NT	2019

Ordre	Nom latin	Nom vernaculaire	PE (DHFF)	LR France	LR Basse-Normandie	Dernière observation
Lépidoptère	*Maniola jurtina*	Myrtil	/	LC	LC	2022
Lépidoptère	*Acronicta rumicis*	Noctuelle de la Patience	/	/	/	2021
Coléoptère	*Oedemera nobilis*	Œdémère noble	/	/	/	2022
Odonate	*Orthetrum cancellatum*	Orthétrum réticulé	/	LC	LC	2013
Lépidoptère	*Aglais io*	Paon du jour	/	/	/	2022
Lépidoptère	*Aglais urticae*	Petite Tortue	/	LC	LC	2020
Lépidoptère	*Boloria dia*	Petite Violette	/	LC	LC	2020
Lépidoptère	*Pieris rapae*	Piéride de la Rave	/	LC	LC	2022
Lépidoptère	*Pieris brassicae*	Piéride du Chou	/	LC	LC	2018
Lépidoptère	*Leptidea sinapis*	Piéride du Lotier	/	LC	LC	2018
Lépidoptère	*Pieris napi*	Piéride du Navet	/	LC	LC	2018
Lépidoptère	*Adscita statices*	Procris de l'Oseille	/	/	LC	2018
Lépidoptère	*Colias crocea*	Souci	/	LC	LC	2019
Lépidoptère	*Ochlodes sylvanus*	Sylvaine	/	LC	LC	2019
Odonate	*Sympetrum sanguineum*	Sympétrum sanguin	/	LC	LC	2019
Coléoptère	*Cantharis fusca*	Téléphore maison	/	/	/	2018
Coléoptère	*Cantharis lateralis*	Téléphore rose	/	/	/	2018
Lépidoptère	*Pararge aegeria*	Tircis	/	LC	LC	2018
Lépidoptère	*Aphantopus hyperantus*	Tristan	/	LC	LC	2019
Lépidoptère	*Vanessa cardui*	Vanesse des Chardons	/	/	/	2019
Lépidoptère	*Vanessa atalanta*	Vulcain	/	LC	LC	2021
Lépidoptère	*Zygaena filipendulae*	Zygène du Pied-de-Poule	/	/	LC	2019
Coléoptère	*Dytiscus dimidiatus*	/	/	/	/	2022
Coléoptère	*Oedemera lurida*	/	/	/	/	2018
Coléoptère	*Oxythyrea funesta*	/	/	/	/	2022
Diptère	*Mesembrina meridiana*	/	/	/	/	2022
Hyménoptère	*Formica rufibarbis*	/	/	/	/	2016
Hyménoptère	*Lasius alienus*	/	/	/	/	2016
Hyménoptère	*Solenopsis fugax*	/	/	/	/	2016
Hyménoptère	*Temnothorax nylanderi*	/	/	/	/	2016
Orthoptère	*Roeseliana roeselii*	/	/	/	/	2019
PE (DHFF) = protection européenne (Directive Habitats Faune Flore) ; PN = protection nationale, LR = Liste Rouge (LC = préoccupation mineure, NT = quasi-menacé, EN = en danger)						

Annexe 3 - Résultats complets des inventaires floristiques

Nom Français	Nom Latin	CDNOM	CDREF	Protection européenne	Protection nationale	Liste rouge nationale	Liste rouge régionale	Protection régionale	Protection départementale	ZNIEFF	Déterminant ZH
Achillée millefeuille, Herbe au charpentier, Sourcils-de-Vénus, Millefeuille, Chiendent rouge	*Achillea millefolium*	79908	79908	/	/	LC	LC	/	/	/	/
Anthrisque sylvestre, Cerfeuil des bois, Persil des bois	*Anthriscus sylvestris*	82952	82952	/	/	LC	LC	/	/	/	/
Aubépine à un style, Épine noire, Bois de mai, Aubépine monogyne	*Crataegus monogyna*	92876	92876	/	/	LC	LC	/	/	/	/
Aulne	*Alnus*	939298	939298	/	/	/	/	/	/	/	/
Berce sphondyle, Patte d'ours, Berce commune, Grande Berce	*Heracleum sphondylium*	101300	101300	/	/	LC	LC	/	/	/	/
Bouleau pubescent, Bouleau blanc	*Betula pubescens*	85904	85904	/	/	LC	LC	/	/	/	/
Brachypode des forêts, Brachypode des bois, Brome des bois	*Brachypodium sylvaticum*	86305	86305	/	/	LC	LC	/	/	/	/
Brome à deux étamines, Anisanthe à deux étamines	*Anisantha diandra*	82750	82750	/	/	LC	LC	/	/	/	/
Brome stérile, Anisanthe stérile	*Anisantha sterilis*	82757	82757	/	/	LC	LC	/	/	/	/
Capselle bourse-à-pasteur, Bourse-de-capucin, Bourse-à-pasteur	*Capsella bursa-pastoris*	87849	87849	/	/	LC	LC	/	/	/	/
Céraiste aggloméré	*Cerastium glomeratum*	90017	90017	/	/	LC	LC	/	/	/	/
Cerisier acide, Griottier, Cerisier vrai, Prunier cerisier	*Prunus cerasus*	116054	116054	/	/	NA	/	/	/	/	/
Charme commun, Charme, Charmille	*Carpinus betulus*	89200	89200	/	/	LC	LC	/	/	/	/
Chêne pédonculé, Gravelin, Chêne femelle, Chêne à grappe, Châgne	*Quercus robur*	116759	116759	/	/	LC	LC	/	/	/	/
Cirse commun, Cirse à feuilles lancéolées, Cirse lancéolé	*Cirsium vulgare*	91430	91430	/	/	LC	LC	/	/	/	/
Civette, Ciboulette, Ciboule, Ail civette	*Allium schoenoprasum*	81508	81508	/	/	LC	/	/	/	/	/
Consoude officinale, Grande consoude	*Symphytum officinale*	125355	125355	/	/	LC	LC	/	/	/	oui
Coquelicot, Grand coquelicot, Pavot coquelicot	*Papaver rhoeas*	112355	112355	/	/	LC	LC	/	/	/	/
Croisette commune, Gaillet croisette	*Cruciata laevipes*	93308	93308	/	/	LC	LC	/	/	/	/
Dactyle aggloméré, Pied-de-poule	*Dactylis glomerata*	94207	94207	/	/	LC	LC	/	/	/	/
Dioscorée commune, Tamier commun, Herbe aux femmes battues, Taminier, Sceau-de-Notre-Dame	*Dioscorea communis*	611652	611652	/	/	LC	LC	/	/	/	/
Épiaire des forêts, Épiaire des bois, Ortie à crapauds, Ortie puante, Ortie à crapauds	*Stachys sylvatica*	124814	124814	/	/	LC	LC	/	/	/	/
Érable champêtre, Acéraille	*Acer campestre*	79734	79734	/	/	LC	LC	/	/	/	/
Érable sycomore, Grand Érable, Érable faux platane	*Acer pseudoplatanus*	79783	79783	/	/	LC	/	/	/	/	/
Euphorbe épurge, Euphorbe des jardins, Herbe-aux-taupes	*Euphorbia lathyris*	97556	97556	/	/	LC	/	/	/	/	/
Frêne élevé, Frêne commun	*Fraxinus excelsior*	98921	98921	/	/	LC	LC	/	/	/	/
Fromental élevé, Avoine élevée, Fromental, Fénasse, Ray-grass français	*Arrhenatherum elatius*	83912	83912	/	/	LC	LC	/	/	/	/
Gaillet gratteron, Herbe collante, Gratteron	*Galium aparine*	99373	99373	/	/	LC	LC	/	/	/	/
Géranium de Robert, Herbe à Robert, Géranium herbe à Robert	*Geranium robertianum*	100142	100142	/	/	LC	LC	/	/	/	/
Géranium découpé, Géranium à feuilles découpées	*Geranium dissectum*	100052	100052	/	/	LC	LC	/	/	/	/
Gléchome Lierre terrestre, Lierre terrestre, Gléchome lierre	*Glechoma hederacea*	100310	100310	/	/	LC	LC	/	/	/	/
Gouet tacheté, Arum maculé, Arum tacheté, Gouet maculé	*Arum maculatum*	84112	84112	/	/	LC	LC	/	/	/	/
Himantoglosse bouc, Orchis bouc, Himantoglosse à odeur de bouc	*Himantoglossum hircinum*	102797	102797	/	/	LC	LC	/	/	/	/
Houlque laineuse, Blanchard	*Holcus lanatus*	102900	102900	/	/	LC	LC	/	/	/	/
Ivraie vivace, Ray-grass anglais	*Lolium perenne*	106499	106499	/	/	LC	LC	/	/	/	/
Laîche des bois	*Carex sylvatica*	88905	88905	/	/	LC	LC	/	/	/	/
Lamier pourpre, Ortie rouge	*Lamium purpureum*	104903	104903	/	/	LC	LC	/	/	/	/
Lierre grimpant, Herbe de saint Jean, Lierre commun	*Hedera helix*	100787	100787	/	/	LC	LC	/	/	/	/
Liseron des champs, Vrillée, Petit liseron	*Convolvulus arvensis*	92302	92302	/	/	LC	LC	/	/	/	/
Luzerne lupuline, Minette	*Medicago lupulina*	107649	107649	/	/	LC	LC	/	/	/	/
Lysimaque des champs, Mouron rouge, Mouron des champs, Fausse morgeline	*Lysimachia arvensis*	610909	610909	/	/	LC	LC	/	/	/	/
Mauve musquée	*Malva moschata*	107282	107282	/	/	LC	LC	/	/	/	/

Nom Français	Nom Latin	CDNOM	CDREF	Protection européenne	Protection nationale	Liste rouge nationale	Liste rouge régionale	Protection régionale	Protection départementale	ZNIEFF	Déterminant ZH
Millepertuis perforé, Herbe de la Saint-Jean	*Hypericum perforatum*	103316	103316	/	/	LC	LC	/	/	/	/
Myosotis des champs	*Myosotis arvensis*	108996	108996	/	/	LC	LC	/	/	/	/
Noisetier commun, Noisetier, Coudrier, Avelinier	*Corylus avellana*	92606	92606	/	/	LC	LC	/	/	/	/
Orme	*Ulmus*	198789	198789	/	/	/	/	/	/	/	/
Ortie dioïque, Grande ortie	*Urtica dioica*	128268	128268	/	/	LC	LC	/	/	/	/
Pâquerette vivace, Pâquerette	*Bellis perennis*	85740	85740	/	/	LC	LC	/	/	/	/
Patience à feuilles obtuses, Oseille à feuilles obtuses, Patience sauvage, Parelle à feuilles obtuses, Rumex à feuilles obtuses	*Rumex obtusifolius*	119550	119550	/	/	LC	LC	/	/	/	/
Patience crépue, Oseille crépue, Parelle crépue, Rumex crépu	*Rumex crispus*	119473	119473	/	/	LC	LC	/	/	/	subsp. uliginosus oui
Pâturin annuel	*Poa annua*	114114	114114	/	/	LC	LC	/	/	/	/
Pâturin commun, Gazon d'Angleterre	*Poa trivialis*	114416	114416	/	/	LC	LC	/	/	/	/
Peuplier grisard, Peuplier gris de l'Oise, Grisard	*Populus x canescens*	115168	115168	/	/	/	/	/	/	/	/
Pissenlit officinal, Pissenlit commun	*Taraxacum officinale*	717630	717630	/	/	LC	/	/	/	/	/
Plantain élevé, Plantain majeur, Grand plantain, Plantain à bouquet	*Plantago major*	113904	113904	/	/	LC	LC	/	/	/	oui subsp. intermedia
Plantain lancéolé, Herbe-aux-cinq-coutures, herbe-à-cinq-côtes	*Plantago lanceolata*	113893	113893	/	/	LC	LC	/	/	/	/
Porcelle enracinée, Salade-de-porc	*Hypochaeris radicata*	103375	103375	/	/	LC	LC	/	/	/	/
Primevère vraie, Coucou, Primevère officinale, Brérelle	*Primula veris*	115918	115918	/	/	LC	LC	/	/	/	/
Renoncule âcre, Bouton-d'or, Pied-de-coq	*Ranunculus acris*	116903	116903	/	/	LC	LC	/	/	/	/
Ronce ligneuse, Ronce de Bertram, Ronce commune	*Rubus fruticosus*	119097	119097	/	/	/	/	/	/	/	/
Saule marsault, Saule des chèvres, Marsaule, Marsault	*Salix caprea*	119977	119977	/	/	LC	LC	/	/	/	/
Séneçon commun	*Senecio vulgaris*	122745	122745	/	/	LC	LC	/	/	/	/
Shérardie des champs, Rubéole des champs, Gratteron fleuri, Shérarde des champs	*Sherardia arvensis*	123164	123164	/	/	LC	LC	/	/	/	/
Silène commun, Silène enflé, Tapotte	*Silene vulgaris*	123683	123683	/	/	LC	LC	/	/	/	/
Stellaire intermédiaire, Mouron des oiseaux, Morgeline, Mouron blanc	*Stellaria media*	125014	125014	/	/	LC	LC	/	/	/	/
Sureau noir, Sampéchier	*Sambucus nigra*	120717	120717	/	/	LC	LC	/	/	/	/
Trèfle rampant, Trèfle blanc, Trèfle de Hollande	*Trifolium repens*	127454	127454	/	/	LC	LC	/	/	/	/
Tripleurosperme inodore, Matricaire inodore, Matricaire perforée	*Tripleurospermum inodorum*	127613	127613	/	/	LC	LC	/	/	/	/
Troène commun, Troène, Raisin de chien	*Ligustrum vulgare*	105966	105966	/	/	LC	LC	/	/	/	/
Véronique de Perse	*Veronica persica*	128956	128956	/	/	NA	/	/	/	/	/
Vulpie queue-de-rat, Vulpie queue-de-souris	*Vulpia myuros*	130028	130028	/	/	LC	LC	/	/	/	/

Annexe 4 - **Référentiels d'activité des protocoles Vigie**-Chiro

Les valeurs données dans le tableau ci-dessous sont des nombres de contacts cumulés sur l'ensemble du circuit routier ou sur l'ensemble du carré pédestre ou encore sur une nuit complète en point fixe, selon le protocole. Elles permettent d'interpréter objectivement l'activité mesurée sur vos sites :

- Si vous mesurez une activité supérieure à la valeur **Q98%**, c'est que vous avez obtenu une activité **très forte**, particulièrement notable pour l'espèce
- Si vous mesurez une activité supérieure à la valeur **Q75%**, c'est que vous avez obtenu une activité **forte**, révélant l'interêt de la zone pour l'espèce
- Si vous mesurez une activité supérieure à la valeur **Q25%**, c'est que vous avez obtenu une activité **modérée**, donc dans la norme nationale
- Si vous mesurez une activité inférieure à la valeur **Q25%**, vous pouvez considérer l'activité comme **faible** pour l'espèce

	Protocole Routier				Protocole Pédestre				Protocole Point Fixe		
Espece	Q25%	Q75%	Q98%		Q25%	Q75%	Q98%		Q25%	Q75%	Q98%
Barbastella barbastellus	1	2	7		1	7	10		1	15	406
Eptesicus serotinus	1	7	18		1	4	22		2	9	69
Hypsugo savii	3	13	23						3	14	65
Miniopterus schreibersii									2	6	26
Myotis bechsteinii									1	4	9
Myotis daubentonii	1	3	11		2	10	92		1	6	264
Myotis emarginatus									1	3	33
Myotis blyhtii/myotis									1	2	3
Myotis mystacinus									2	6	100
Myotis cf. naterreri	1	2	4		1	5	8		1	4	77
Nyctalus leisleri	2	7	18		2	7	42		2	14	185
Nyctalus noctula	2	7	18		1	8	25		3	11	174
Pipistrellus kuhlii	2	9	33		3	20	71		17	191	1182
Pipistrellus nathusii	1	10	36		1	4	44		2	13	45
Pipistrellus pipistrellus	35	95	163		13	59	119		24	236	1400
Pipistrellus pygmaeus	2	30	40		1	4	26		10	153	999
Plecotus sp.	1	2	9		1	5	7		1	8	64
Rhinolophus ferrumequinum									1	3	6
Rhinolophus hipposideros									1	5	57
Tadarida teniotis									3	6	85

PARTIE 8 - SOMMAIRE DES ILLUSTRATIONS

LISTE DES CARTES

CARTE 1 : LES AIRES D'ETUDE DU PROJET 8
CARTE 2 : LES AIRES D'ETUDE DU PROJET 8
CARTE 3 : LES SITES NATURA 2000 : ZSC 11
CARTE 4 : LOCALISATION DES RESERVES NATURELLES NATIONALES. 12
CARTE 5 : LOCALISATION DES PARCS NATURELS REGIONAUX. 13
CARTE 6 : LOCALISATION DES RESERVES NATURELLES REGIONALES. 14
CARTE 7 : LES ZNIEFF DE TYPE 1 23
CARTE 8 : LES ZNIEFF DE TYPE 2 24
CARTE 9 : LES SITES DES CONSERVATOIRES D'ESPACES NATURELS 26
CARTE 10 : LES ARRETES PREFECTORAUX DE PROTECTION DE BIOTOPE. 28
CARTE 11 : TRAME VERTE ET BLEUE DE BASSE-NORMANDIE (MODIFIE A PARTIR DU SRCE BASSE NORMANDIE, 2013). 30
CARTE 12 : TRAME VERTE ET BLEUE DU PAYS ARGENTAN-AUGE ORNAIS (MODIFIE A PARTIR DU SRCE BASSE NORMANDIE, 2013). 31
CARTE 13 : LOCALISATION DES SECTEURS A FORTS ET TRES FORTS ENJEUX CHIROPTERES EN NORMANDIE (SOURCE : MODIFIE A PARTIR DU GROUPE MAMMALOGIQUE NORMAND). 33
CARTE 14 : ZOOM SUR LES SECTEURS A FORTS ET TRES FORTS ENJEUX CHIROPTERES EN NORMANDIE (SOURCE : MODIFIE A PARTIR DU GROUPE MAMMALOGIQUE NORMAND). 34
CARTE 15 : CARTOGRAPHIE DES VEGETATIONS DANS UN RAYON DE 300M AUTOUR DES EOLIENNES (PARC EOLIEN « LES BALLENDAUX », 2019, ATLAM) 41
CARTE 16 : CARTOGRAPHIE DES VEGETATIONS DANS UN RAYON DE 100M AUTOUR DES EOLIENNES (PARC EOLIEN DES VENTS DE RANES, 2019, DERVENN) 43
CARTE 17 : LES HABITATS NATURELS IDENTIFIES SUR LA ZONE D'ETUDE IMMEDIATE 60
CARTE 18 : ZONE DE PROSPECTION POUR LES SONDAGES PEDOLOGIQUES 64
CARTE 19 : LES SONDAGES PEDOLOGIQUES 65
CARTE 20 : LOCALISATION DES POINTS D'INVENTAIRE POUR L'AVIFAUNE 68
CARTE 21 : HABITATS FAVORABLES A L'AVIFAUNE HIVERNANTE 74
CARTE 22 : HABITATS FAVORABLES A L'AVIFAUNE MIGRATRICE 75
CARTE 23 : HABITATS FAVORABLE A L'AVIFAUNE NICHEUSE 77
CARTE 24 : REPARTITION DES POINTS D'ECOUTE POUR LES CHIROPTERES 81
CARTE 25 : LES HABITATS UTILISES POUR LES CHIROPTERES SUR LE SITE 93
CARTE 26 : SYNTHESE DES ENJEUX CONCERNANT LES MILIEUX NATURELS 102
CARTE 27 : VARIANTE V1 A 4 EOLIENNES ET ENJEUX CONCERNANT LES MILIEUX NATURELS 106
CARTE 28 : VARIANTE V2 A 3 EOLIENNES ET ENJEUX CONCERNANT LES MILIEUX NATURELS 107
CARTE 29 : VARIANTE V3 (RETENUE) A 3 EOLIENNES ET ENJEUX CONCERNANT LES MILIEUX NATURELS 108
CARTE 30 : LES IMPACTS SUR LES HABITATS NATURELS 118
CARTE 31 : LOCALISATION DU RACCORDEMENT AU POSTE SOURCE ENVISAGE 119
CARTE 32 : LES IMPACTS SUR LES HAIES 120

LISTE DES PHOTOS

PHOTO 1 : ILLUSTRATIONS DES DIFFERENTS MILIEUX NATURELS OBSERVES SUR LA ZONE D'ETUDE IMMEDIATE 59
PHOTO 2 : EXEMPLE DE CAROTTAGE SUR UNE PROFONDEUR DE 120 CM (SOURCE : AEPE-GINGKO) 63
PHOTO 3 : EXEMPLE DE CAROTTAGE SUR UNE PROFONDEUR DE 90 CM 64
PHOTOS 4 ET 5 : EXEMPLES DE SOLS SAINS OBSERVES LORS DES SONDAGES PEDOLOGIQUES (1/2) 64
PHOTOS 6 ET 7 : EXEMPLES DE SOLS SAINS OBSERVES LORS DES SONDAGES PEDOLOGIQUES (2/2) 64
PHOTO 8 ET 9: EXEMPLE DE GITES ARBORICOLES POTENTIELS SUR LE SITE D'ETUDE AU SEIN DES BOISEMENTS ET HAIES 90
PHOTO 10 : MAISON ET DEPENDANCES AU SEIN DE L'AIRE D'ETUDE 90
PHOTO 11 ET 12 : HABITAT DE CHASSE EN LISIERE ET GITES ARBORICOLES POTENTIELS AU SEIN DU BOISEMENT 92
PHOTO 13, 14 ET 15 : HABITATS DE CHASSE ET CORRIDORS POTENTIELS 92

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 : TRAME VERTE ET BLEUE - PLUI CDC COURBES DE L'ORNE 32
FIGURE 2 : MORTALITE BRUTE DE L'AVIFAUNE ET DES CHIROPTERES - SUIVIS EN 2018 ET 2020 – ATLAM 40
FIGURE 3 : ESTIMATION FINALE DE LA MORTALITE - ATLAM-JUIN 2020 40
FIGURE 4 : REPARTITION DES CAS DE MORTALITE PAR EOLIENNE 42
FIGURE 5 : CARTE DES HABITATS A PROXIMITE DES AIRES DE PROSPECTION (SOURCE : OUEST AM') 44
FIGURE 6 : EXTRAIT DU SUIVI ENVIRONNEMENTAL DU PARC EOLIEN DES MONT – 2023 – CERA ENVIRONNEMENT 45
FIGURE 7 : FREQUENCE DES HAUTEURS DE VOL EN MIGRATION (EN NOMBRE DE VOLS) 47
FIGURE 8 : EXTRAIT DU SUIVI EN HAUTEUR DU PARC DES MONTS, OUEST AM 2024 - ACTIVITE EN SECONDES CUMULEES PAR ESPECE SUR L'ENSEMBLE DU SUIVI 2024 48
FIGURE 9 : EXTRAIT DU SUIVI EN HAUTEUR DU PARC DES MONTS - ACTIVITE PAR SEMAINE SUR L'ENSEMBLE DU SUIVI 2024 - OUEST AM 2024 48
FIGURE 10 : SYNTHESE DES OISEAUX PATRIMONIAUX NICHEURS DANS LE SECTEUR DU PARC EOLIEN DES MONTS - OUEST AM 2024 49
FIGURE 11 : DIAGRAMME DE DETERMINATION DES HABITATS SELON LA CLASSIFICATION EUNIS (LOUVET ET AL, 2013) 55
FIGURE 12 : RESERVOIR DE STOCKAGE D'EAU LE LONG DE L'A88 – JUIN 2024 58
FIGURE 13 : CHEMINEMENT POUR LA DETERMINATION DES ZONES HUMIDES (SOURCE : AEPE-GINGKO) 62
FIGURE 14 : ILLUSTRATION DE LA METHODE SUR LE TERRAIN (SOURCE : AEPE GINGKO) 62
FIGURE 15 : ILLUSTRATION DES CARACTERISTIQUES DES SOLS DE ZONES HUMIDES (SOURCE : GEPPA, 1981) 63
FIGURE 16 : EXEMPLES DE GITES ARBORICOLES (PENICAUD, 2000) 80
FIGURE 17 : LA PART DES CONTACTS/HEURE PONDEREE PAR POINT ET PAR PERIODE EN ECOUTE ACTIVE 83
FIGURE 18 : LA PART DES CONTACTS PAR ESPECE EN ECOUTE ACTIVE 83
FIGURE 19 : PART DES CONTACTS PAR ESPECE EN ECOUTE PASSIVE 84
FIGURE 20 : L'ACTIVITE CUMULEE SELON LES PERIODES EN ECOUTE PASSIVE 84
FIGURE 21 : L'ACTIVITE MOYENNE A 0, 50 ET 100 M D'UNE LISIERE BOISEE 85
FIGURE 22 : ACTIVITE PAR SEMAINE SUR L'ENSEMBLE DU SUIVI 86
FIGURE 23 : ACTIVITE ENREGISTREE EN FONCTION DE L'HEURE DE LA NUIT SUR L'ENSEMBLE DE LA PERIODE D'ENREGISTREMENT 87
FIGURE 24 : ACTIVITE ENREGISTREE PAR MOIS EN FONCTION DE L'HEURE DE LA NUIT (ECHELLE FIXE) 87
FIGURE 25 : ACTIVITE ENREGISTREE EN FONCTION DE L'HEURE (ORDONNEES) ET DU MOIS (ABSCISSE) 88
FIGURE 26 : CORRELATION ENTRE L'ACTIVITE GLOBALE DES CHIROPTERES ET LA VITESSE DU VENT EN M/S A 100M 88
FIGURE 27 : CORRELATION ENTRE L'ACTIVITE GLOBALE ET LA TEMPERATURE EN °C A 100M 89
FIGURE 28 : CORRELATION ENTRE ACTIVITE, VITESSE DE VENT ET TEMPERATURE 89
FIGURE 29 : CALENDRIER DES PHASES AQUATIQUES DES DIFFERENTES ESPECES D'AMPHIBIENS 95
FIGURE 30 : LA DEMARCHE GLOBALE DE L'ETUDE D'INCIDENCES NATURA 2000 111
FIGURE 31 : SCHEMA SIMPLIFIE DE L'EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000 (D'APRES LA CIRCULAIRE DU 15 AVRIL 2010) 112
FIGURE 32 : EXTRAIT D'UN FORMULAIRE STANDARD DE DONNEES – NATURA 2000 113
FIGURE 33 : REALISATION D'UNE TRANCHEE EN DOMAINE PUBLIC (A GAUCHE) ET PASSAGE EN ENCORBELLEMENT (A DROITE) 117
FIGURE 34 : SCHEMA DES ETAPES D'EVALUATION DES ENJEUX, DES IMPACTS ET DES MESURES CONCERNANT LA FAUNE 122
FIGURE 36 : ESTIMATION ANNUELLE DE LA MORTALITE DES OISEAUX AUX ETATS-UNIS 125
FIGURE 37 : CONCENTRATION ALTIMETRIQUE DES PASSAGES MIGRATOIRES LORS DES FRANCHISSEMENTS DE RELIEFS (SOURCE : D'APRES GREET ING.) (MEEDDM, 2010) 126
FIGURE 38 : SCHEMA ILLUSTRANT LE GABARIT DES EOLIENNES ENVISAGEES ET LEUR RECUL AUX HAIES 130
FIGURE 39 : ILLUSTRATION DE L'EFFET BARRIÈRE RÉDUIT PAR LA CONFIGURATION DU PARC- SOURCE IEL 131
FIGURE 40 : EXTRAIT DU SUIVI ENVIRONNEMENTAL 2023-2024 DU PARC ÉOLIEN DES MONTS - CERA ENVIRONNEMENT 132
FIGURE 41 : SYNTHÈSE DES OISEAUX MIGRATEUR DE PASSAGE EN PÉRIODE POSTNUPTIALE - CERA ENVIRONNEMENT – 2023 132
FIGURE 42 : SYNTHESE DES OISEAUX MIGRATEUR DE PASSAGE EN PERIODE PRENUPTIALE - CERA ENVIRONNEMENT – 2024 132
FIGURE 43 : CORRELATION ENTRE L'ACTIVITE GLOBALE DES CHIROPTERES ET LA VITESSE DU VENT EN M/S - OUEST AM 2023 138
FIGURE 44 : BRIDAGE ACTUALISE PROPOSE PAR IEL ENR 156 139

FIGURE 45 : CORRELATION ENTRE L'ACTIVITE GLOBALE DES CHIROPTERES ET LA VITESSE DU VENT EN M/S – FOCUS A 6.5M/S - OUEST AM 2023 139
FIGURE 46 : PHOTOGRAPHIE MONTRANT LE SEGMENT DE 60 METRES DEVANT ETRE ARRACHEE POUR L'AMENAGEMENT DE L'ACCES TEMPORAIRE ENTRE LES EOLIENNES E2 ET E3 – SOURCE IEL - 2024 140
FIGURE 47 : SCHEMA DE PRINCIPE POUR LA PLANTATION D'UNE HAIE ARBUSTIVE ET PROPOSITION DE PALETTE VEGETALE 140
FIGURE 48 : EXTRAIT DU SITE INTERNET DE LA DREAL – NOMBRE DE NIDS PROTEGES EN 2021 141
FIGURE 49 : SCHEMA DE LA SURFACE-ECHANTILLON A PROSPECTER (LARGEUR DE TRANSECTS DE 5 A 10 M) 143

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : HABITATS D'INTERET COMMUNAUTAIRE PRIORITAIRES DE LA ZSC "SITES D'ECOUVES" 9
TABLEAU 2 : ESPECES DE CHIROPTERES D'INTERET COMMUNAUTAIRE DE LA ZSC « ANCIENNES CARRIERES SOUTERRAINES D'HABLOVILLE » 9
TABLEAU 3 : HABITATS D'INTERET COMMUNAUTAIRE DE LA ZSC "VALLEE DE L'ORNE ET SES AFFLUENTS" 10
TABLEAU 4 : HABITATS D'INTERET COMMUNAUTAIRE DE LA ZSC "HAUTE VALLEE DE LA TOUQUES ET AFFLUENTS" 10
TABLEAU 5 : HABITATS D'INTERET COMMUNAUTAIRE DE LA ZSC "MONT D'ERAINES" 10
TABLEAU 6 : HABITATS D'INTERET COMMUNAUTAIRE DE LA ZSC "MARAIS DU GRAND HAZE" 11
TABLEAU 7 : LISTE DES ZNIEFF DE TYPE 1 15
TABLEAU 8 : LISTE DES ZNIEFF DE TYPE 2 21
TABLEAU 9 : LISTE DES SITES DES CONSERVATOIRES D'ESPACES NATURELS. 25
TABLEAU 10 : LISTE DES 9 ESPACES NATURELS SENSIBLES SITUES DANS L'AIRE D'ETUDE ELOIGNEE DU PROJET (20 KM) 27
TABLEAU 11 : LISTE DES 8 APPB SITUES DANS L'AIRE D'ETUDE ELOIGNEE DU PROJET (20 KM). 27
TABLEAU 12 : LISTE DES ESPECES VEGETALES PATRIMONIALES RECENSEES SUR LES COMMUNES DE MONTS-SUR-ORNE ET MOULINS-SUR-ORNE DEPUIS 2013 35
TABLEAU 13 : LES ESPECES D'OISEAUX PATRIMONIALES OBSERVEES SUR MONTS-SUR-ORNE ET MOULINS-SUR-ORNE DEPUIS 2013 35
TABLEAU 14 : LES ESPECES PATRIMONIALES D'INSECTES OBSERVEES SUR MONTS-SUR-ORNE ET MOULINS-SUR-ORNE DEPUIS 2013 37
TABLEAU 15 : LISTE DES ESPECES PATRIMONIALES D'AMPHIBIENS OBSERVEES SUR MONTS-SUR-ORNE ET MOULINS-SUR-ORNE DEPUIS 2013 37
TABLEAU 16 : LISTE DES ESPECES PATRIMONIALES DE REPTILES OBSERVEES SUR MONTS-SUR-ORNE ET MOULINS-SUR-ORNE DEPUIS 2013 37
TABLEAU 17 : LISTE DES ESPECES PATRIMONIALES DE MAMMIFERES OBSERVEES MONTS-SUR-ORNE ET MOULINS-SUR-ORNE DEPUIS 2013 37
TABLEAU 18: LISTE D'ESPECES OBSERVES SUR LE SITE LORS DE L'ETUDE D'IMPACT ET DU SUIVI D'ACTIVITE (ATLAM 2019) 38
TABLEAU 19: ACTIVITE DES CHAUVES-SOURIS AU-DESSUS DE 40 M (BIOTOPE, 2019) 39
TABLEAU 20: EVALUATION DE L'EFFET DU BRIDAGE SUR L'ACTIVITE DES CHAUVES-SOURIS (BIOTOPE, 2019) 39
TABLEAU 21: MODALITE DU PLAN DE BRIDAGE MIS EN PLACE LE 30/09/2019 42
TABLEAU 22 : LISTE DES ESPECES CONTACTEES SUR LA ZONE D'ETUDE 45
TABLEAU 23 : REPARTITION DES ESPECES AVIAIRES TROUVEES DURANT LE SUIVI DE LA MORTALITE SUR LE PARC EOLIEN DES MONTS 47
TABLEAU 24 : REPARTITION DES ESPECES DE CHIROPTERES CONTACTEES DURANT LE SUIVI DE LA MORTALITE - PARC EOLIEN DES MONTS 47
TABLEAU 25 : COMPARAISON DE LA MORTALITE AVEC D'AUTRES PARCS 48
TABLEAU 26 : CALENDRIER DES INVENTAIRES REALISES SUR LE PROJET 50
TABLEAU 27 : CATEGORIES UICN DES LISTES ROUGES 53
TABLEAU 28 : TYPOLOGIE DES HAIES INVENTORIEES 56
TABLEAU 29 : CLASSEMENT DES TYPES DE HAIES OBSERVEES 57
TABLEAU 30 : LISTE DES HABITATS NATURELS IDENTIFIES AU SEIN DE LA ZONE D'ETUDE IMMEDIATE 59
TABLEAU 31 : NOTES UTILISEES POUR LE CALCUL DE L'INDICE DE PATRIMONIALITE 61
TABLEAU 32 : NOTES UTILISEES POUR LE CALCUL DE LA SENSIBILITE LOCALE A LA DESTRUCTION DES HABITATS 61
TABLEAU 33 : ENJEUX POUR LA FLORE - CROISEMENT DES INDICES DE PATRIMONIALITE ET D'ABONDANCE DES ESPECES FLORISTIQUES 61
TABLEAU 34 : ENJEUX POUR LES HABITATS - CROISEMENT DES INDICES DE PATRIMONIALITE ET D'ABONDANCE DES HABITATS 61
TABLEAU 35 : CALENDRIER DES INVENTAIRES AVIFAUNISTIQUES SELON LES PERIODES D'ACTIVITE 66
TABLEAU 36 : LISTE DE TOUTES LES ESPECES D'OISEAUX INVENTORIEES SUR LE SITE AVEC LEURS STATUTS ET PERIODES D'OBSERVATION 69
TABLEAU 37 : LISTE DES ESPECES PATRIMONIALES EN PERIODE D'HIVERNAGE (DECEMBRE ET JANVIER) SUR LE SITE 71
TABLEAU 38 : LISTE DES ESPECES PATRIMONIALES MIGRATRICES OBSERVEES SUR LE SITE 71
TABLEAU 39 : LISTE DES ESPECES PATRIMONIALES EN PERIODE DE NIDIFICATION SUR LE SITE 72
TABLEAU 40 : ECOLOGIE ET DESCRIPTION DES OBSERVATIONS DES ESPECES PATRIMONIALES EN HIVER 73
TABLEAU 41 : ECOLOGIE ET DESCRIPTION DES OBSERVATIONS DES ESPECES PATRIMONIALES EN MIGRATION 73
TABLEAU 42 : LISTE DES ESPECES DE CHIROPTERES, CLASSEES PAR ORDRE D'INTENSITE D'EMISSION DECROISSANTE, AVEC LEUR DISTANCE DE DETECTION ET LE COEFFICIENT DE DETECTABILITE QUI EN DECOULE SELON QU'ELLES EVOLUENT EN MILIEU OUVERT OU EN SOUS-BOIS (BARATAUD, 2015) 80
TABLEAU 43 : LISTE DES ESPECES DE CHAUVES-SOURIS INVENTORIEES SUR LE SITE AVEC LEURS STATUTS ET PERIODES D'OBSERVATION 82
TABLEAU 44 : L'ACTIVITE (CONTACT/HEURE) PONDEREE ET PART DES ESPECES PAR POINT D'ECOUTE ACTIVE 83
TABLEAU 45 : L'ACTIVITE (EN CONTACTS/HEURE) PONDEREE ET PAR PERIODE PAR POINT D'ECOUTE ACTIVE 83
TABLEAU 46 : L'ACTIVITE (EN CONTACTS/NUIT) PONDEREE ET PART DES ESPECES PAR POINT D'ECOUTE PASSIVE 84
TABLEAU 47 : NOMBRE DE SITES ETUDIES POUR LE REFERENTIEL 85
TABLEAU 48 : CLASSES D'ACTIVITE DES CHIROPTERES EN NACELLE EN FONCTION DES QUANTILES 86
TABLEAU 49 : NIVEAU D'ACTIVITE GLOBAL PAR ESPECE 88
TABLEAU 50 : LISTE DES ESPECES D'INVERTEBRES RECENSEES SUR LA ZONE D'ETUDES 94
TABLEAU 51 : LISTE DES ESPECES DE MAMMIFERES TERRESTRE RECENSEES SUR LA ZONE D'ETUDES 95
TABLEAU 52 : NOTES UTILISEES POUR LE CALCUL DE L'INDICE DE PATRIMONIALITE DE LA FAUNE 97
TABLEAU 53 : EXEMPLE DU CALCUL DE L'INDICE DE PATRIMONIALITE POUR LE BOUVREUIL PIVOINE EN BRETAGNE 97
TABLEAU 54 : NOTES UTILISEES POUR LE CALCUL DE LA FONCTIONNALITE D'UN SITE POUR UNE ESPECE 97
TABLEAU 55 : EXEMPLES DE CALCUL DE FONCTIONNALITE 97
TABLEAU 56 : ENJEUX POUR LA FAUNE - CROISEMENT DE LA PATRIMONIALITE ET DE LA FONCTIONNALITE DES HABITATS DU SITE 98
TABLEAU 57 : CALCUL DES ENJEUX DE CONSERVATION DES HABITATS POUR LA FAUNE PATRIMONIALE 99
TABLEAU 58 : SYNTHESE DES ENJEUX CONCERNANT LES MILIEUX NATURELS 101
TABLEAU 59 : SYNTHESE DU SCENARIO DE REFERENCE ET DU SCENARIO SANS PROJET POUR LES MILIEUX NATURELS 104
TABLEAU 60 : EVALUATION DES VARIANTES 105
TABLEAU 61 : DEFINITION DES NIVEAUX D'IMPACTS POUR LES MILIEUX NATURELS 110
TABLEAU 62 : TYPES D'IMPACTS POTENTIELS SUR LES MILIEUX NATURELS 110
TABLEAU 63 : ESPECES RECENSEES AU SEIN DE LA ZSC CARRIERE D'HABLOVILLE ET COMPARAISON AVEC LE SITE D'ETUDE 113
TABLEAU 64 : TABLEAU RECAPITULATIF DES SURFACES IMPACTEES PAR LE PROJET 115
TABLEAU 65 : TYPES D'IMPACTS POTENTIELS SUR LA FAUNE 121
TABLEAU 66 : ESPECES D'OISEAUX RETROUVEES LORS DE SUIVIS DE MORTALITE DES PARCS DES BALLENDAUX, DES MONTS ET DES VENTS DE RANES 126
TABLEAU 67 : SENSIBILITE A LA MORTALITE EOLIENNES DES ESPECES PATRIMONIALES D'OISEAUX INVENTORIEES SUR LE SITE 126
TABLEAU 68 : ESPECES DE CHIROPTERES RETROUVEES LORS DE SUIVIS DE MORTALITE DES PARCS DES BALLENDAUX, DES MONTS ET DES VENTS DE RANES 128
TABLEAU 69 : SENSIBILITE A LA MORTALITE EOLIENNES DES ESPECES DE CHAUVES-SOURIS CONTACTEES SUR LE SITE 128
TABLEAU 70 : GABARITS MAXIMUM ET SURVOLS DES EOLIENNES DU PROJET RETENU 129
TABLEAU 71 : LES PARCS ET PROJETS EOLIENS A PRENDRE EN CONSIDERATION POUR LES EFFETS CUMULES 133
TABLEAU 72 : SYNTHESE DES IMPACTS BRUTS CONCERNANT LES MILIEUX NATURELS 135
TABLEAU 73 : CALENDRIER DES TRAVAUX POUR EVITER LA DESTRUCTION DE L'AVIFAUNE PENDANT LES TRAVAUX DE TERRASSEMENT ET D'ARRACHAGE DE HAIES 137
TABLEAU 74 : PERIODE SUR LAQUELLE DOIT ETRE EFFECTUE LE SUIVI DE MORTALITE DE L'AVIFAUNE ET LE SUIVI D'ACTIVITE DES CHIROPTERES EN HAUTEUR EN FONCTION DES ENJEUX 142
TABLEAU 75 : PLANNING DES SUIVIS AVIFAUNISTIQUES A REALISER EN POST-INSTALLATION 143
TABLEAU 76 : COUT ESTIME DES MESURES DE SUIVI 144
TABLEAU 77 : SYNTHESE DES ENJEUX CONCERNANT LES MILIEUX NATURELS 146

SECTION IV :
LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE

Version	R01
Date	Juillet 2025

La rédaction de ce document a été réalisée par :

- Marie ANSEAUME / Paysagiste conceptrice
- Martin DRILLON / Paysagiste concepteur
- Thomas LECAPITAINE / Cartographie - SIG

Sous la direction de : Fabrice ROBERT / Responsable pôle études paysagères réglementaires - Contact : f.robert@ouestam.fr

SA SCOP OUEST AMÉNAGEMENT

Parc d'activités d'Apigné - 1, rue des Cormiers - BP 95101 - 35651 Le Rheu cedex

02 99 14 55 70



Volet paysage et patrimoine

Juin 2025

Parc d'activités d'Apigné
1, rue des Cormiers
BP 95101
35651 Le Rheu cedex

Tél. 02 99 14 55 70
Ouest am' - Agence de Rennes

f.robert@ouestam.fr

Ouest am'
L'intelligence collective au service des territoires

FR - AF 24-0019

TABLE DES MATIÈRES

1. Introduction 6

1.1. Méthodologie liée à l'étude paysagère 6
1.2. Contexte géographique de la zone d'implantation potentielle (ZIP) 11
1.3. Potentiel éolien terrestre 12
1.4. Définitions des aires d'études 13

2. Etat initial du paysage et du patrimoine 15

2.1. Aire d'étude éloignée : environnement paysager global 15
2.2. Aire d'étude rapprochée : la zone de composition du projet 41
2.3. Aire d'étude immédiate : zone d'emprise du projet 64
2.4. Bilan général des sensibilités résultant de l'analyse de l'état initial du paysage et du patrimoine 77

3. Définition du projet par le paysage 79

3.1. Orientation paysagère souhaitables pour le projet 79
3.2. Implantation paysagère souhaitables pour le projet 81
3.3. Définition de l'implantation des éoliennes du projet 82

4. Impacts paysagers du projet retenu 91

4.1. Notions relatives aux divers effets de perception des éoliennes 91
4.2. Zone d'influence visuelle du projet retenu 92
4.3. Coupes paysagères : effet du relief sur les perceptions 93
4.4. Risques de saturation des horizons visuels autour des bourgs (encerclement) 96
4.5. Simulations visuelles du projet retenu (photomontages) et niveaux d'impacts 113

5. Les mesures 116

5.1. Définition des mesures dans le cadre d'un projet éolien 116
5.2. Mesures paysagères proposées dès la conception du projet 116
5.3. Mesures d'accompagnement 118

6. Bilan des impacts résiduels sur le paysage 121

7. Conclusion générale 123

TABLE DES CARTES

Carte 1 : Zone d'implantation potentielle....11
Carte 2 : La ZIP dans son contexte géographique....11
Carte 3 : Potentiel éolien terrestre....12
Carte 4 : Définition des aires d'étude....14
Carte 5 : Relief et hydrographie....15
Carte 6 : Zone d'influence visuelle théorique....16
Carte 7 : Unités paysagères....17
Carte 8 : Localisation des parcs naturels régionnaux de Normandie....22
Carte 9 : Population....23
Carte 10 : Carte du patrimoine....26
Carte 11 : Tourisme....34
Carte 12 : Trafic routier....36
Carte 13 : Contexte éolien....38
Carte 14 : Contexte paysager général de l'aire rapprochée....41
Carte 15 : Population de l'aire d'étude rapprochée....43
Carte 16 : Localisations des points de vue d'analyse de l'état initial de l'aire d'étude rapprochée..44
Carte 17 : Localisation des prises de vue de l'analyse de l'état initial de l'aire d'étude immédiate .64
Carte 18 : Synthèse des sensibilités paysagères et patrimoniales....78
Carte 19 : Structures du paysage à l'échelle de l'aire d'étude éloignée....79
Carte 20 : Structures du paysage à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée....80
Carte 21 : Localisation des points de prises de vue d'analyse des variantes....82
Carte 22 : Cartes de présentation des trois variantes en vue en plan....83
Carte 23 : Carte des zones d'influence visuelle du projet....92
Carte 24 : Localisation des coupes paysagères....93
Carte 25 : Localisation des points pour l'analyse de l'encerclement....96
Carte 26 : Encerclement sur le bourg de Montgaroult (méthode cartographique)....98
Carte 27 : Encerclement sur le bourg de Monts-sur-Orne (méthode cartographique)....100
Carte 28 : Encerclement sur le bourg de Cuy (méthode cartographique)....102
Carte 29 : Encerclement sur le bourg de Moulins-sur-Orne (méthode cartographique)....104
Carte 30 : Encerclement sur le bourg d'Ecouché (méthode cartographique)....106
Carte 31 : Encerclement sur le bourg d'Argentan (méthode cartographique)....108
Carte 32 : Encerclement sur le bourg de Sarceaux (méthode cartographique)....110
Carte 33 : Localisation des points de vue des photomontages....113
Carte 34 : Périmètre d'application de la mesure P-A1....118

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Vue fermée ; les éoliennes sont totalement masquées 7
Figure 2 : Vue tronquée par le bâti, seule la partie haute de l'éolienne est visible 7
Figure 3 : Vue tronquée par le relief, seule la partie haute de l'éolienne (pales et rotor) est visible 7
Figure 4 : Vue filtrée par la végétation, période de feuillaison 7
Figure 5 : Vue filtrée par la végétation, période hivernale 7
Figure 6 : Covisibilité directe, les éoliennes et le monument historique se superposent 7
Figure 7 : Covisibilité indirecte ou champ visuel juxtaposé 7
Figure 8 : Justification du choix des aires d'étude au regard de la zone de visibilité théorique. 13
Figure 9 : Justification du choix des aires d'étude au regard de la zone de visibilité théorique et du patrimoine. 13
Figure 10 : Justification du choix des aires d'étude au regard du socle physique (topographie, hydrographie et boisements) - voir *Carte 5, page 15*. 13
Figure 11 : Relief régional 15
Figure 12 : Coupe topographique nord/sud 15
Figure 13 : Bloc diagramme caractérisant l'ensemble paysager de la plaine d'Argentan, extrait de l'atlas des paysage de l'Orne, 2019. 18
Figure 14 : Bloc diagramme caractérisant l'unité paysagère de la Suisse Normande, extrait de l'atlas des paysage de l'Orne, 2019. 19
Figure 15 : Bloc diagramme caractérisant l'unité paysagère de l'Houlme occidental, extrait de l'atlas des paysage de l'Orne, 2019. 20
Figure 16 : Situation de l'aire d'étude éloignée vis-à-vis de la carte de sensibilité du schéma éolien du PNR Normandie Maine 22
Figure 17 : Cartographie des Grands Sites de France 27
Figure 18 : La Campagne de Trun "Couloir de la Mort" 27
Figure 19 : Château de Falaise "Guillaume le Conquérant", vu depuis le Mont Myrrha 27
Figure 20 : Le château de Sassy 27
Figure 21 : Vue tournée vers la chapelle depuis le chemin d'accès. Le bâtiment est entouré d'arbres limitant les perceptions depuis le pied du monument. 28
Figure 22 : Carte touristique de la Normandie. 33
Figure 23 : Vue depuis le tracé de la voie verte. Celle-ci est fréquemment bordée de haies, mais des vues longues sont possibles sur certains tronçons. 35
Figure 24 : Extrait de la carte des unités paysagères, centré sur l'aire rapprochée 42
Figure 25 : Contexte paysager général d'Argentan (voir *Carte 14, page 41*) 45
Figure 26 : Illustration des monuments protégés d'Argentan (église Saint-Germain, château des Ducs et sa chapelle) 46
Figure 27 : Dégressivité visuelle d'une éolienne selon l'éloignement de son observateur 91
Figure 28 : Explication de la notion de somme des hauteurs apparentes de la carte de ZVI 92
Figure 29 : Hauteur apparente d'une éolienne de 200 m en fonction de la distance d'observation (pour un relief plat) 92
Figure 30 : Planche d'analyse de l'encerclement réel (méthode photographique) autour du bourg de Montgaroult - Point d'analyse n°1 99
Figure 31 : Planche d'analyse de l'encerclement réel (méthode photographique) autour du bourg de Monts-sur-Orne - Point d'analyse n°2 101
Figure 32 : Planche d'analyse de l'encerclement réel (méthode photographique) autour du bourg de Cuy - Point d'analyse n°3 103
Figure 33 : Planche d'analyse de l'encerclement réel (méthode photographique) autour du bourg de Moulins-sur-Orne - Point d'analyse n°4 105
Figure 34 : Planche d'analyse de l'encerclement réel (méthode photographique) autour du bourg d'Ecouché - Point d'analyse n°5 107
Figure 35 : Planche d'analyse de l'encerclement réel (méthode photographique) autour du bourg d'Argentan - Point d'analyse n°6 109
Figure 36 : Planche d'analyse de l'encerclement réel (méthode photographique) autour du bourg de Sarceaux - Point d'analyse n°7 111
Figure 37 : Photomontage illustrant l'intégration du poste de livraison, à l'avant plan des éoliennes des Monts et celles des Quatre Chemins (arrière plan) 117
Figure 38 : Aménagement d'une voie douce 118
Figure 39 : Valorisation d'un espace naturel 118
Figure 40 : Plantations réalisées dans le cadre du parc des Monts en collaboration avec BNE (Moulins sur Orne) 118
Figure 41 : Participation à la construction d'une bibliothèque 119
Figure 42 : Plantations arbustives (ex : plantation de haies et chênes à l'école de Loc Eguiner St Thégonnec (29)) 119
Figure 43 : Extrait d'une convention pour la mise en place d'une haie 119
Figure 44 : Ravalement de façade d'un domaine communal 119
Figure 45 : Aménagement d'une voie douce dans le cadre du parc éolien des Monts (61) 119
Figure 46 : Référence d'un panneau de sensibilisation réalisé par IEL sur le projet éolien des Monts 119

1. INTRODUCTION

1.1. Méthodologie liée à l'étude paysagère

1.1.1. Objectifs généraux et démarche de l'étude paysagère

La création d'un parc éolien nécessite la réalisation d'une étude d'impact qui contient plusieurs volets spécialisés, dont un volet paysager qui fait l'objet du présent rapport. L'objectif de ce volet spécifique est d'étudier la faisabilité du projet éolien au regard de ses incidences sur le paysage et le patrimoine.

Afin de mettre en relief les enjeux paysagers relatifs à l'édification d'un parc éolien, il convient d'analyser les paysages du site du projet et de ses abords immédiats ou rapprochés, mais aussi de secteurs plus lointains. En effet, l'envergure des aérogénérateurs actuels a pour conséquence l'existence potentielle d'une aire d'influence visuelle étendue. Il convient donc dans un premier temps de déterminer les aires d'étude au sein desquelles sera abordée la problématique du paysage. Les aires d'études reposeront avant tout sur l'envergure du projet (nombre d'éoliennes, hauteur des machines), mais aussi sur des spécificités du paysage (relief, masses boisées, patrimoine remarquable...) qui pourront amener le paysagiste à adapter et justifier son périmètre d'étude théorique au regard de sensibilités particulières. Les aires d'étude ainsi définies et justifiées seront ensuite analysées par rapport aux perceptions du paysage actuel sous divers angles thématiques et complémentaires, permettant de faire ressortir les enjeux (valeurs intrinsèques) et les sensibilités (risques d'impacts potentiels) au regard du projet éolien à développer.

Il sera alors possible de proposer des scénarios de composition du parc éolien, en se basant sur des principes de prise en compte du paysage. Les variantes réalistes d'implantation (consécutives à d'autres critères : environnementaux, techniques, réglementaires, etc..) permettront de retenir un schéma final d'implantation prenant en compte un maximum de critères, dont ceux du paysage. Il s'agira donc du meilleur compromis possible. Les impacts du schéma d'implantation retenu seront étudiés au travers de divers éléments tels que la carte des zones d'influence visuelle, des coupes paysagères, des photosimulations du projet, des cartes d'encerclement,... représentatifs des différentes sensibilités paysagères recensées et permettant de se faire une idée très précise des incidences paysagères et patrimoniales du projet finalement retenu.

Les mesures ayant permis d'éviter, de réduire ou de compenser l'impact du projet seront présentées à la fin de l'étude mais témoigneront d'une démarche paysagère menée dès l'amont afin d'obtenir le projet de moindre impact sur le paysage et le patrimoine. Il s'agira essentiellement de mesures d'évitement et de réduction élaborées en phase de conception du projet (aide au choix de la meilleure implantation paysagère) et de mesures d'accompagnement paysager (pouvant contribuer à une meilleure acceptation sociale et/ou à l'amélioration du cadre de vie des riverains).

1.1.2. Principaux documents guides

1.1.2.1. Le Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens

Le présent document a été réalisé en se référant au Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets éoliens terrestres, diffusé par le ministère de la transition écologique *(ci-après nommé guide national)*. Source : https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Guide_EIE_MAJ%20Paysage_20201029-2.pdf

Ce guide de référence a fait l'objet d'une révision en octobre 2020 qui concerne particulièrement le volet paysage (version 4).

Néanmoins, il est à noter que nous considérons les nouvelles prescriptions de définition des aires d'études proposées par cette version comme étant inadaptées car elles minimisent très fortement le rayon d'étude éloigné et donc la prise en compte du contexte paysager ; ceci en totale contradiction avec la tendance actuelle qui tend vers une augmentation générale de la hauteur des éoliennes et donc vers une aire d'incidence visuelle croissante.

Le détail de la justification des aires d'étude du volet paysage et patrimoine est fourni au *§ "1.4. Définitions des aires d'études", page 13*.

1.1.2.2. Les atlas de paysage départementaux et régionaux

La description des paysages fait essentiellement référence à l'atlas des paysages suivant :

- **L'inventaire des paysages de la Basse-Normandie,** 2001.
- **L'atlas des paysages de l'Orne**, 2019. Commandé par la direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement de Normandie, rédaction dirigée par l'agence AGAP.

1.1.2.3. Les autres documents de cadrage

- **Guide pratique pour aborder l'instruction du volet paysager des dossiers éoliens par les services de l'état en Basse Normandie** (DREAL de Basse Normandie - M. Ripoche - Oct. 2013).

1.1.3. Distances indiquées par rapport au projet éolien

Dans l'état initial, sauf exceptions (auquel cas nous l'avons précisé dans le texte), les distances indiquées sont mesurées par rapport à la zone d'implantation potentielle (ou ZIP) du projet. Les prises de vue sont centrées sur la ZIP, sauf indications contraires.

Dans la partie relative aux impacts, les distances indiquées sont mesurées par rapport à l'implantation connue des éoliennes.

1.1.4. Fonds de carte utilisés

Les fonds de plan utilisés pour la réalisation des cartes de l'étude paysagère sont généralement l'IGN au 1/100 000e (aire d'étude éloignée) ou l'IGN au 1/25 000e (aires rapprochée ou immédiate), sauf indications différentes précisées sur les cartes thématiques de sources variées.

Les cartes comportent systématiquement l'indication du nord géographique (généralement orienté vers le haut de la page, par convention d'usage).

Une échelle métrique permet d'apprécier la notion de distances.

Lorsque les cartes utilisées sont extraites d'un document de référence, une mention indiquant la source du document l'accompagne.

1.1.5. Définition des perceptions visuelles ; terminologie

Dans l'étude paysagère, certains termes seront utilisés de manière fréquente pour qualifier les perceptions en direction de la zone d'implanation potentielle (en phase d'état d'analyse de l'état initial du paysage) ou en direction du projet retenu (en phases de description des impacts et mesures) :

Vue ouverte / *vue pleine* / *vue entière* : ouverture visuelle large permettant une perception sans élément masquant ou filtrant la vue.

Vue fermée : absence de vue en direction du projet, en raison d'éléments pleins de premier ou second plan (mur, bâti, forêt...) qui s'interposent entre l'observateur et le projet.



Figure 1 : Vue fermée ; les éoliennes sont totalement masquées

Vue tronquée : perception rendue partielle par la présence d'un masque visuel, généralement en partie basse, qui empêche la vision de l'élément dans son ensemble.



Figure 2 : Vue tronquée par le bâti, seule la partie haute de l'éolienne est visible



Figure 3 : Vue tronquée par le relief, seule la partie haute de l'éolienne (pales et rotor) est visible

Vue filtrée : ouverture visuelle rendue partielle par la combinaison de la densité végétale et de la saisonnalité :

- *Plus une végétation est dense, moins il y a de fenêtres visuelles et plus celles-ci sont étroites.*
- *Selon la saison, la vue peut se prolonger l'hiver au travers de la végétation à feuillage caduc, ou se fermer l'été lorsque les arbres et arbustes sont en pleine feuillaison.*
- *Ces éléments varient au cours de l'année, mais aussi d'une année sur l'autre, selon la croissance et la pérennité des structures végétales.*



Figure 4 : Vue filtrée par la végétation, période de feuillaison



Figure 5 : Vue filtrée par la végétation, période hivernale

Intervisibilité : s'applique au cas général de visibilité entre une éolienne et tout autre élément de paysage. Dans le cadre de cette étude, pour plus de clarté, le terme d'intervisibilité est réservé uniquement aux visibilités depuis ou dans le même champ de vision qu'un autre parc éolien (ou qu'un autre projet de parc éolien) ; dans cette étude, le terme d'intervisibilité est donc à relier directement à la notion d'effet visuel cumulé entre les parcs éoliens.

Covisibilité : la notion de covisibilité est à réserver aux monuments historiques et sites protégés. Elle s'applique lorsqu'un projet éolien est visible dans un même champ visuel qu'un monument ou site protégé ou ses abords (périmètre de protection). La covisibilité pourra être directe (en superposition avec l'édifice ou site protégé) ou indirecte (perception juxtaposée dans un champ visuel inférieur à 50°).



Figure 6 : Covisibilité directe, les éoliennes et le monument historique se superposent

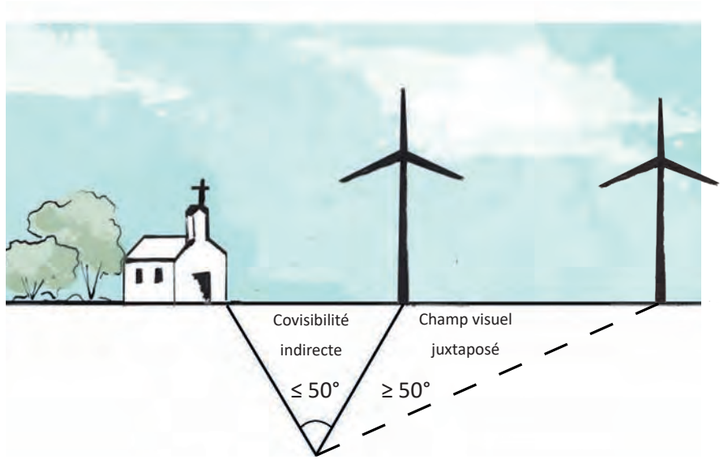


Figure 7 : Covisibilité indirecte ou champ visuel juxtaposé

Au delà de 50° d'angle d'observation, on ne parlera plus de covisiblité mais d'une perception selon des champs visuels juxtaposés (Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets éoliens terrestres, MTE, octobre 2020).

Visibilité depuis un monument historique : toute ou une partie de l'éolienne est visible depuis un monument protégé (et/ou depuis son périmètre de protection). Cette visibilité depuis le site ou le monument est à considérer comme une covisibilité patrimoniale, et cela qu'elle que soit la distance d'éloignement entre l'éolienne perceptible et le monument ou site d'où celle-ci est visible.

1.1.6. Abréviations fréquemment employées dans l'étude

Les abréviations suivantes seront couramment utilisées dans le document :

- **AEE** : aire d'étude éloignée
- **AER** : aire d'étude rapprochée
- **AEI** : aire d'étude immédiate
- **MH** : monument historique classé ; **ISMH** : élément de patrimoine inscrit à l'inventaire des monuments historiques
- **SC** : site classé ; **SI** : site inscrit (sites protégés au titre de la loi de 1930)
- **SPR** : site patrimonial remarquable (anciennement ZPPAUP ou AVAP)
- **ZIP** : Zone d'implantation potentielle (du projet éolien)
- **ZVT** : Zone visuelle d'influence théorique
- **ZVI** : Zone visuelle d'influence du projet
- **GR** ou **GRP** : sentier de grande randonnée et grande randonnée de pays
- **PR** : sentier de petite randonnée

1.1.7. Notions d'enjeux et de sensibilités

Il convient de bien définir au préalable de l'étude le sens précis donné à certains termes récurrents qui permettent de fonder l'analyse paysagère et patrimoniale :

Enjeu : un enjeu est une valeur prise pour une fonction ou un usage sur une portion de territoire, un milieu au regard des préoccupations paysagères, patrimoniales, sociologiques, qualités de vie et santé, écologique... Identifier les enjeux, c'est déterminer jusqu'à quel point il est envisageable de modifier, dégrader, voire supprimer les biens, les valeurs, les fonctions qui constituent l'environnement et qui font l'identité d'un territoire. Il s'agit de la valeur intrinsèque du lieu, du paysage ou du patrimoine observé.

Sensibilité : la notion de sensibilité traduit quant à elle, les risques d'altérations, de dégradations ou de destruction d'une composante de l'environnement, de perdre tout ou partie d'un enjeu, du fait de la réalisation du projet. Il s'agit de qualifier le niveau d'impact potentiel du parc éolien sur l'enjeu étudié. De fait, la sensibilité est liée à la notion de visibilité ; plus la ZIP est visible, plus le niveau de sensibilité sera important.

Pour faciliter la lecture de l'étude paysagère, les enjeux (valeur intrinsèque), sensibilités (risques d'impacts potentiels) et, in fine, les impacts du projet seront hiérarchisés selon une terminologie spécifique, s'associant à un code couleur facilement compréhensible par tous.

Gradient de définition des enjeux, sensibilités et impacts :

Nul ou négligeable	*Faible*	*Modéré*	*Fort*	*Très fort*

Ce gradient étant utilisé à toutes les phases de l'étude paysagère et patrimoniale au travers des tableaux d'analyse et de synthèse, il a pour objet de faciliter la compréhension de la démarche de projet, par une simple juxtaposition visuelle des niveaux d'enjeu initiaux, des sensibilités au regard du projet, puis des impacts résiduels considérés in fine après mise en œuvre des mesures.

1.1.8. Explications introductives sur les objectifs de l'analyse de l'état initial du paysage

1.1.8.1. Objectifs de l'analyse de l'état initial

Les objectifs de l'analyse de l'état initial sont :

- Définir les enjeux du territoire d'étude sur chaque thématique afin d'orienter la recherche de sensibilité.
- Définir la sensibilité pour chaque enjeu déterminé précédemment, afin d'orienter l'analyse des impacts lors de la suite de l'étude.

L'état initial cherche donc à maximiser les sensibilités pour n'oublier aucun impact par la suite. Il se base donc sur un postulat de départ maximisant en termes de nombre et de hauteur d'éoliennes.

1.1.8.2. Qualification du niveau d'enjeu

La classification des enjeux se fait à travers plusieurs thématiques paysagères :

Thématique paysagère	Critères de définition du niveau d'enjeu
Paysage général (étudié principalement à travers les unités paysagères)	*Reconnaissance sociale paysagère (caractère : banal, préservé, patrimonial, pittoresque, identitaire …)*
Paysage culturel	*Niveau de protection patrimonial (par exemple : UNESCO > Grand Site de France > Site classé ...)*
Paysage touristique et de loisirs	*Fréquentation (données issues, quand cela est possible*, des différents observatoires sur le tourisme), reconaissance sociale*
Paysage traversé	*Fréquentation (Données TMJA du Cerema ou des DDT)*
Paysage habité	*Nombre d'habitants (Données de recensement INSEE*
Paysage éolien	*Nombre de parcs éoliens et répartition spatiale (Données DREAL)*

*Les données liées à la fréquentation des lieux touristiques et de loisirs ne sont pas toujours disponibles.

1.1.8.3. Qualification du niveau de sensibilité

Lors de l'analyse de l'état initial, la qualification et la classification du degré de sensibilité dépendent de plusieurs critères/outils paysagers qui, conjointement, vont permettre au paysagiste de définir le niveau de gradient correspondant. Ce niveau, allant de nul à fort, prend notamment en compte :

- Le calcul de la **zone de visibilité théorique** (voir explication méthodologique *page 9*) ;
- La **distance avec la ZIP**, qui influence directement sur la prégnance de celle-ci (emprise verticale et horizontale) ;
- Les **éléments du contexte paysager** (relief, végétation, bâti), qui influencent sur le degré d'ouverture visuelle du paysage en direction de la ZIP.

L'analyse des éléments du contexte paysager se fait au moyen d'un travail d'arpentage de terrain en ciblant notamment les lieux présentant un enjeu. Le résultat est synthétisé à travers un reportage photographique (prises de vue). Ces prises de vue donnent à voir le résumé du travail d'observation du paysagiste.

À noter : les prises de vue sont toujours tournées vers la ZIP, sauf précision contraire explicite. Les figures ne se sont pas tournées vers la ZIP et cherchent à illustrer un propos.

Choix des prises de vue de l'état initial

Les prises de vue cherchent à montrer les sensibilités depuis les enjeux principaux et les sensibilités les plus importantes. Les sensibilités sont d'abord recherchées au plus proche de l'élément à enjeu, puis en s'éloignant progressivement.

Par exemple, si les perceptions sont fermées dans le centre d'un bourg du fait du contexte bâti, les prises de vue sont donc plutôt choisies au niveau des entrées/sorties où le contexte paysager est plus ouvert.

1.1.9. Précisions sur la qualification des impacts paysagers

Une démarche de projet aboutissant à une implantation de moindre impact

Préalablement à la qualification des impacts, le paysagiste aura établi les éléments de compréhension de la structure du paysage (lignes de force, covisibilités patrimoniales, sensibilités diverses...) ainsi que les règles d'implantation garantes d'un projet harmonieux, lui permettant d'alimenter la phase de réflexion sur les variantes d'implantation du projet.

L'étude des variantes d'implantation, en phase projet, devra permettre une réduction de l'impact du projet par un choix d'implantation paysagère judicieux, dans la limite néanmoins des autres contraintes du projet (foncières, environnementales et de servitudes techniques diverses...).

Une qualification des impacts basée principalement sur la production de photomontages pertinents

Le bilan de l'état initial aura permis de définir les principales sensibilités pour lesquelles il sera nécessaire d'approfondir l'analyse et définir de manière précise l'impact réel du projet. Ainsi, au regard des sensibilités, le paysagiste proposera une liste de points de vue qui se voudra représentative des impacts pressentis dans chaque thématique abordée par l'état initial :

- Les points de vue permettront notamment d'illustrer les impacts sur les secteurs d'**habitat riverain** (aire immédiate et ses abords) sur les premiers kilomètres autour du projet. Cette thématique est richement illustrée car les impacts les plus importants se situent généralement au droit de ces habitats riverains. Souvent, en secteur d'habitat dispersé, la densité d'habitations ne permet pas d'illustrer les vues depuis chaque hameau, et encore moins depuis chaque maison. Dans ce cas, les points de vue sont donc choisis de manière à être représentatifs des secteurs d'habitat de plus grande sensibilité (secteurs plus ouverts, maisons tournées vers le projet...).
- Concernant les impacts sur les **principaux secteurs d'habitat** (bourgs et villes), les points de vue choisis sont souvent situés en franges urbaines sur les entrées/sorties de villes sachant que le contexte bâti des villes ferme généralement les vues depuis les zones de centre ancien (bourg ou centre-ville historique).
- La densité de des **éléments patrimoniaux** ne permet pas de donner une illustration pour chacun d'entre eux par photomontage. C'est l'analyse du contexte réalisée au chapitre état initial qui permet de déterminer les axes de vue concernés par une sensibilité particulière. Généralement, les monuments ou sites les plus proches font l'objet d'un photomontage ; ce dernier permet de vérifier l'absence de dominance ou de concurrence visuelle des éoliennes vis-à-vis de l'élément patrimonial. In fine, il ne s'agit pas forcément d'éviter toute covisibilité mais de montrer dans quelle mesure l'impact visuel du parc éolien peut nuire ou non à la qualité du site ou de l'édifice protégé.
- Les impacts sur d'autres sites fréquentés tels que les **axes routiers principaux, circuits et sites de loisirs ou touristiques** sont également recherchées.
- Parfois, des points de vue sont choisis parce qu'ils permettent un point de vue privilégié sur le parc éolien et qu'ils permettent d'en donner une vision claire à l'échelle du grand paysage ; il peut s'agir de points hauts (proche d'une antenne de communication ou d'un château d'eau par exemple). De plus ces points de vue dominants, permettent, le cas échéant, de visualiser les éventuelles intervisibilités entre les parcs éoliens dans une vision élargie du paysage.

Les photomontages auront alors une valeur de vérification et permettront de qualifier avec une bonne précision le degré d'incidence du projet sur son contexte paysager et patrimonial.

Des critères objectifs d'appréciation des impacts

Une fois l'implantation définitive établie, pour la description des impacts sur le paysage, l'étude se focalisera sur des critères objectifs tels que la lisibilité de la composition, le rapport d'échelle, le rôle du parc éolien dans la structure du paysage, etc.

À noter : l'intégration de « l'objet éolien » peut être ressentie comme positivement ou négativement ; en effet, selon la sensibilité, l'intérêt et/ou le niveau de connaissance de chacun (effet de la nouveauté, sentiment de crainte,...) la perception du projet éolien pourra varier fortement.

L'étude paysagère n'a cependant pas pour objet d'aborder cette dimension individuelle, plus ou moins subjective. Dans la définition des impacts, au contraire, le paysagiste s'efforcera d'apporter un argumentaire objectif et précis sur la manière dont le projet s'inscrit dans son contexte paysager ; l'état initial, qui décrit préalablement les dimensions sociales, culturelles, naturelles... du paysage fournit une base d'éléments tangibles permettant ensuite qualifier le degré d'impact du projet de manière rationnelle.

1.1.10. Outils spécifiques utilisés

1.1.10.1. Zone visuelle d'influence théorique (ZVT)

La réalisation d'une carte de zone d'influence visuelle théorique en amont de l'étude de l'état initial du paysage, permet :

- D'aider à la définition d'une aire d'étude éloignée pertinente.
- D'identifier les principales zones de sensibilité, d'où les éoliennes seront potentiellement visibles.

Cette ZVT est conditionnée par l'introduction dans le logiciel des données suivantes :

- Création d'un modèle numérique de terrain (MNT) à l'aide de la BD alti de l'IGN.
- Insertion des principaux secteurs forestiers (issues des contours Corine Land Cover).
- Positionnement fictif d'éoliennes réparties de manière aléatoire sur la zone d'implantation potentielle, selon les données connues au départ de l'étude = nombre maximal d'aérogénérateurs envisageable et hauteur de machines également selon un gabarit maximal. Il s'agit à ce stade d'un projet fictif et globalement surdimensionné.

Les secteurs de ZVT non soumis à visibilité sur la carte (zones blanches) ne seront effectivement pas concernés par la vision des éoliennes dans la réalité, ce qui permet d'écarter des zones de perceptions potentielles et permettra de justifier le non recours à des photomontages depuis certains sites protégés situés en dehors de toute zone d'influence visuelle.

1.1.10.2. Zone visuelle d'influence du projet retenu (ZVI)

Ce calcul plus précis intervient uniquement lorsque le projet définitif est connu.

Le calcul de cette ZVI est conditionné par l'introduction dans le logiciel des données suivantes :

- Création d'un modèle numérique de terrain (MNT) à l'aide de la BD alti de l'IGN.
- Insertion des secteurs forestiers (issues des contours Corine Land Cover).
- Positionnement des éoliennes par le biais de coordonnées GPS et configuration des caractéristiques dimensionnelles des machines envisagées par le maître d'ouvrage. Dans le cas de différentes machines envisagées, le gabarit aux dimensions les plus grandes est utilisé.

La ZVI ainsi créée ne prend en compte ni les linéaires de haies (bocage), ni les éléments du bâti. Le calcul est donc majorant pour la définition des impacts par rapport à ce que sera la visibilité réelle du projet une fois construit : ainsi des zones indiquées comme impactées sur la carte de visibilité ne seront pas forcément exposées une fois les éoliennes construites. En revanche, les zones non soumises à visibilité sur la carte (zones blanches) ne le seront effectivement pas dans la réalité, ce qui permet d'identifier avec certitude les secteurs non impactés par le projet.

1.1.10.3. Production de photomontages

Une simulation visuelle de type photomontage, a pour but de représenter de manière réaliste et conforme un projet éolien dans un environnement connu et identifiable sur le territoire d'étude.

La méthodologie liée à la production de photomontages est donnée par le porteur du projet, à l'appui de son carnet de photomontages. La production des photomontages s'est appuyée sur les préconisations du guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets éoliens édité par la Direction Générale de la Prévention des Risques (DGPR – Ministère de la Transition Ecologique).

Choix des prises de vue pour photomontages

Le paysagiste en charge de la rédaction du volet paysage et patrimoine du projet éolien cible les points les plus représentatifs du territoire en se limitant au périmètre de l'aire d'étude éloignée et en proportionnant les points de vue aux enjeux de perception (densité de point de vue plus importante sur les aires immédiates et rapprochée).

Pour faire ce choix, il s'appuie sur la synthèse des enjeux et sensibilités identifiés à la suite de l'analyse de l'état initial du paysage. Les points de vue proposés sont représentatifs des diverses thématiques analysées dans l'étude d'impact et leur nombre est proportionné aux enjeux/sensibilités spécifiques au projet.

De manière générale les points de vue retenus permettront d'illustrer :

- Les impacts sur les secteurs d'habitat riverain (aire immédiate et ses abords) sur les premiers kilomètres autour du projet. Cette thématique est richement illustrée car les impacts les plus importants se situent généralement au droit de ces habitats riverains. Parfois, en secteur d'habitat dispersé, la densité d'habitations ne permet pas d'illustrer les vues depuis chaque hameau, et encore moins depuis chaque maison. Dans ce cas, les points de vue sont donc choisis de manière à être représentatifs des secteurs d'habitat de plus grande sensibilité (secteurs plus ouverts, maisons tournées vers le projet ou encore point de vue permettant de donner une appréciation de l'impact à l'échelle globale du hameau considéré...).

- Les impacts sur les principaux secteurs d'habitat de l'aire rapprochée (bourgs, villages ou gros hameaux) ; les points de vue choisis sont souvent situés en franges urbaines sur les entrées/sorties de villes sachant que le contexte bâti des villes ferme généralement les vues depuis les zones de centre ancien (bourg ou centre-ville historique). Des points de vue sont recherchés sur les zones urbaines d'extension pavillonnaire qui bien souvent s'étendent en direction des plaines cultivées.

- Les impacts depuis ou vers (covisibilité) des sites ou monuments patrimoniaux. La densité de ces éléments ne permet pas de donner une illustration pour chacun d'entre eux ; c'est l'analyse du contexte réalisée au chapitre état initial qui permet de déterminer les axes de vue concernés par une sensibilité particulière. Généralement, les monuments ou sites les plus proches font l'objet d'un photomontage ; ce dernier permet de vérifier l'absence de dominance ou de concurrence visuelle des éoliennes vis-à-vis de l'élément patrimonial. In fine, il ne s'agit pas forcément d'éviter toute covisibilité mais de montrer dans quelle mesure l'impact visuel du parc éolien peut nuire ou non à la qualité du site ou de l'édifice protégé.

- Les impacts sur d'autres sites fréquentés : axes routiers principaux, sentiers de randonnée, sites de loisirs ou touristiques sont également recherchées.

- Parfois, des points de vue sont choisis non pas en raison de leur caractère fréquenté mais parce qu'ils permettent un point de vue privilégié sur le parc éolien et qu'ils permettent d'en donner une vision claire à l'échelle du grand paysage ; il peut s'agir de points hauts (proche d'une antenne de communication ou d'un château d'eau par exemple). De plus, ces points de vue dominants, permettent, le cas échéant, de visualiser les éventuelles intervisibilités entre parcs éoliens dans une vision élargie du paysage (panorama). Parfois, ces points hauts du paysage sont aussi des sites d'implantation de parcs éoliens existants.

1.1.11. Limites méthodologiques

Plusieurs limites concernant la méthodologie ont été identifiées :

- La saisonnalité peut limiter l'appréciation des différentes prises de vue. Le contexte paysager change au cours des saisons pouvant induire des réajustements d'appréciation du niveau de sensibilité. Ces changements sont pris en compte et maximisés dans l'analyse (exemple : feuillage, cultures céréalières hautes, etc.).

- Les conditions météorologiques dans lesquelles sont faites les prises de vue des photomontages peuvent également apporter un biais dans leur analyse. En effet, la couleur du ciel en arrière-plan a une influence directe sur le contraste de l'objet éolien et la manière dont il va ressortir dans le paysage (éolienne grise sur ciel gris/éolienne blanche sur ciel bleu). De plus, la visibilité générale du paysage peut varier en fonction de la météo, notamment vis-à-vis du taux d'humidité présent (couverture nuageuse basse, brume de chaleur, etc.). Ce paramètre peut réduire la longueur du champ visuel.

- Les prises de vue étudiée dans le cadre de cette étude sont des scènes figées (photographies). Or, l'objet éolien est lui en mouvement, pouvant attirer l'œil dans le paysage. Par ailleurs, certaines prises de vue, notamment depuis des axes routiers, sont en réalité observées de manière dynamique, ce qui peut faire varier l'appréciation paysagère.

- Sur un territoire aussi vaste que le territoire d'étude, il n'est pas possible de se rendre partout pour tout voir. C'est une limite à laquelle la méthode cherche à s'adapter : étude du calcul de ZVT, recensement et priorisation des enjeux, etc.

- Concernant le patrimoine, une limite liée à la propriété privée est identifiée. En effet, certains éléments de patrimoine sont difficile d'accès car ils se trouvent sur des propriétés privées. Les démarches maximales sont faites pour pouvoir analyser ces éléments paysagers mais il n'est pas toujours possible de les illustrer parfaitement.

1.2. Contexte géographique de la zone d'implantation potentielle (ZIP)

La zone d'implantation potentielle étudiée dans le cadre de ce volet paysage et patrimoine s'établit :

- En région Normandie.
- Dans le département de l'Orne.
- En majeur partie sur la commune de Monts-sur-Orne, mais débordant légèrement sur la commune de Moulins-sur-Orne. Elles appartiennent à la communauté de communes Terres d'Argentan (appelée également Argentan Intercom).

Zone d'implantation potentielle

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 techniques et réglementaires (en particulier : éloignement de 500 mètres de toute habitation ou zone destinée à l'habitation).

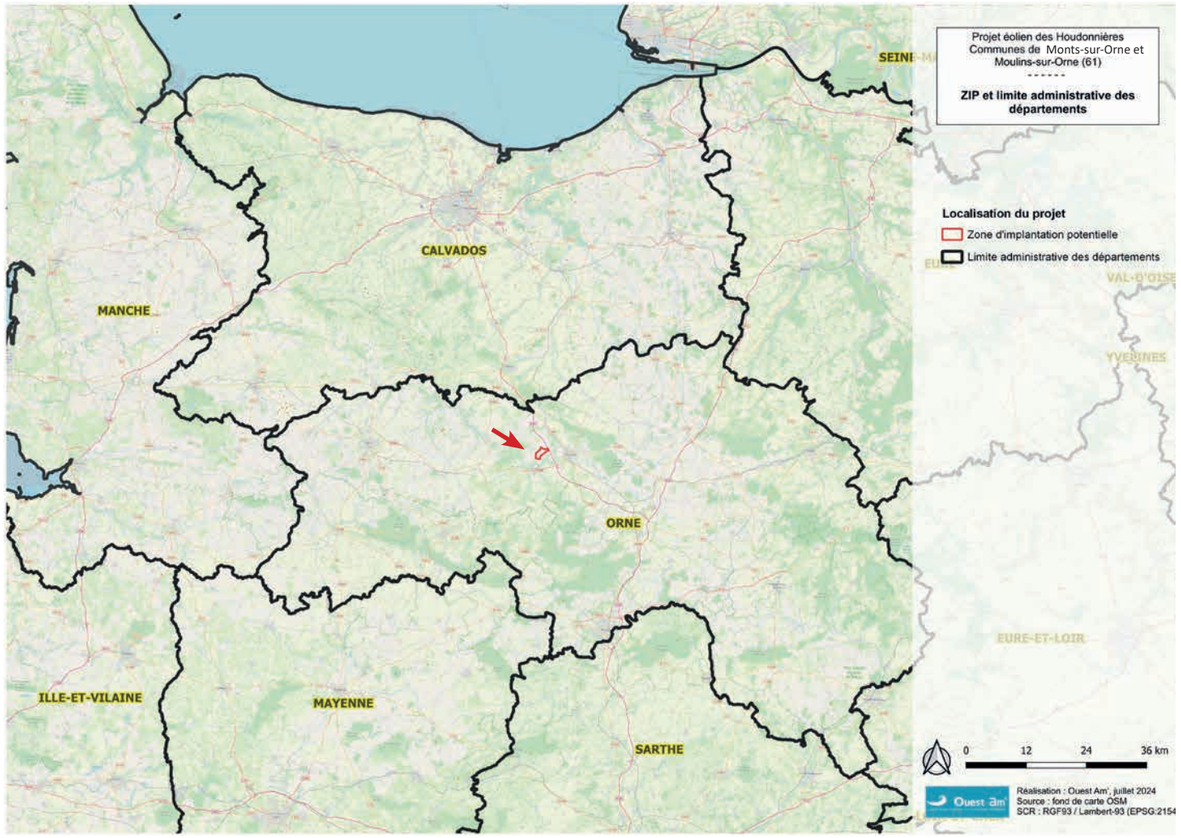
La ZIP est traversée par :

- La D15 au nord
- Plusieurs routes communales et sentiers agricoles.

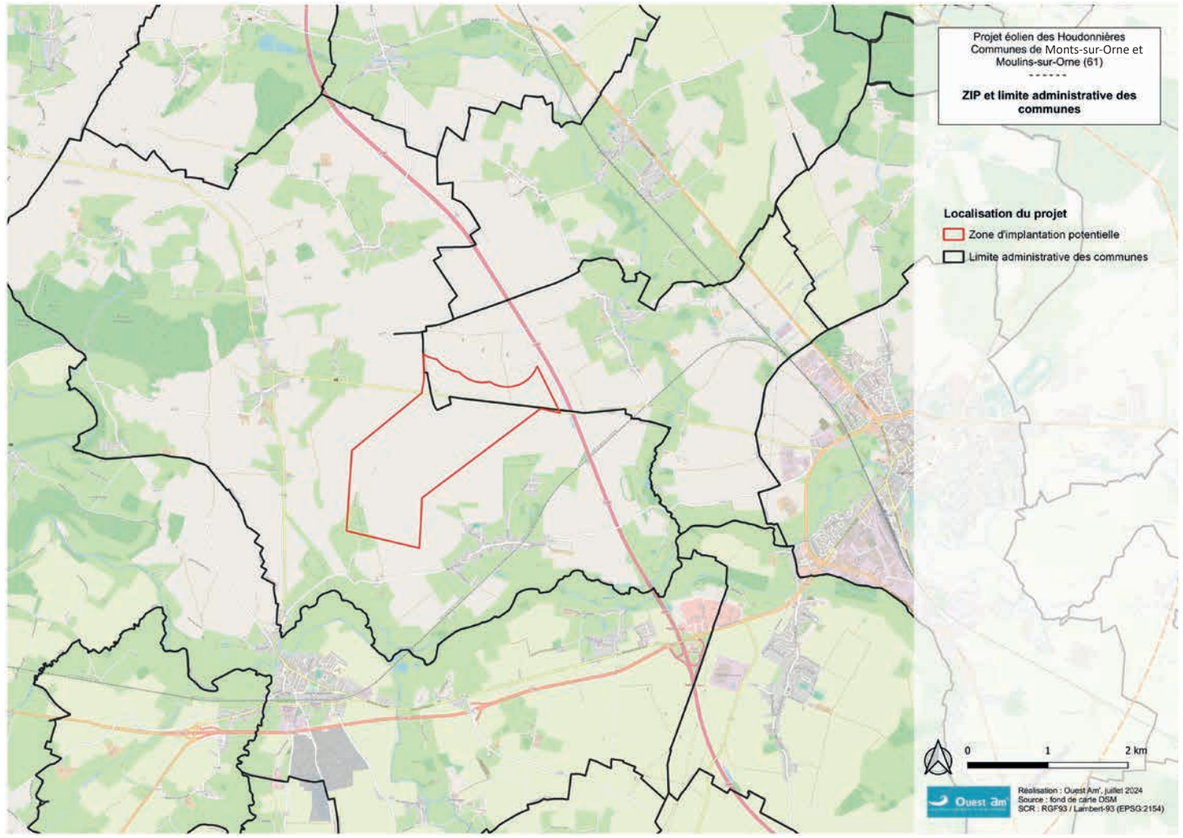
L'autoroute A88 longe sa frontière nord-est.

Au nord de la ZIP se trouve le parc éolien existant des Monts, composé de 4 éoliennes de 150 m en bout de pale.

Carte 1 : Zone d'implantation potentielle



Carte 2 : La ZIP dans son contexte géographique



1.3. Potentiel éolien terrestre

1.3.1. Présentation du potentiel éolien au regard du portail cartographique ENR

Présentation et objectifs du portail ENR

Le portail cartographique des énergies renouvelables, mis en place à la demande du ministère de la Transition énergétique, met en images les potentiels solaire, éolien, géothermique et de biogaz du territoire métropolitain et les superpose, par exemple, aux diverses zones de protection environnementale (biotopes, réserves naturelles, zones Natura 2000, etc.). Il recense également toutes les installations de production en service ou en développement.

Mis en œuvre par le Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (Cerema), pour le volet données, et l'Institut national de l'information géographique et forestière (IGN), pour le volet développement informatique, ce portail en accès libre constitue l'une des dispositions prises en vertu de l'article 15 de la loi d'accélération des énergies renouvelables (ou Aper).

Il doit notamment permettre d'appuyer les communes dans l'identification de zones potentiellement propices à l'implantation d'énergies renouvelables sur leur territoire.

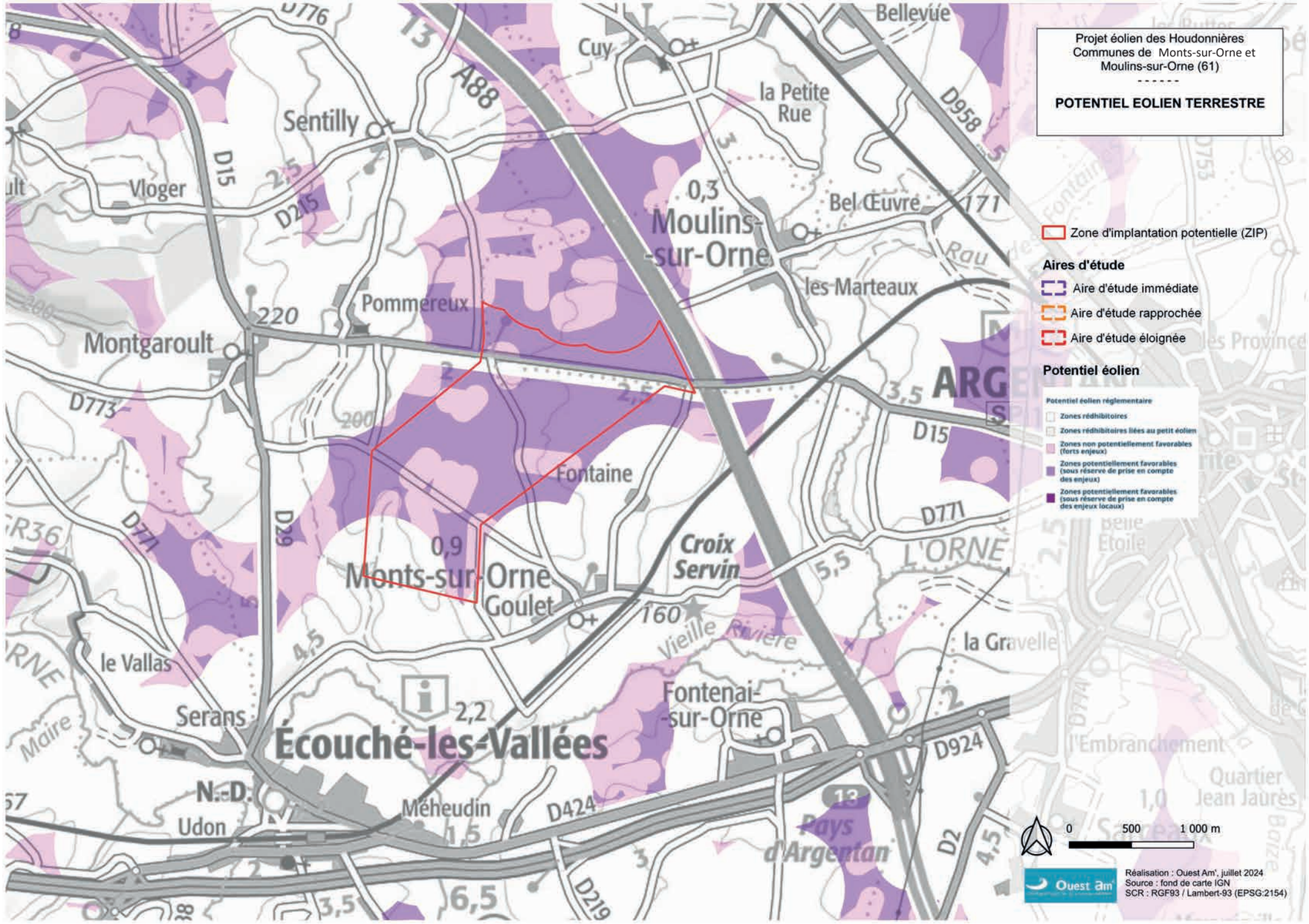
Positionnement de la ZIP au regard du potentiel éolien

Le portail cartographique définit 4 niveaux d'enjeux différents :

- 0 (blanc) = zones rédhibitoires où l'éolien est réglementairement interdit
- 1 (violet clair) = zones non potentiellement favorables du fait de forts enjeux avérés
- 2 (violet moyen) = zones potentiellement favorables sous réserve de la prise en compte d'enjeux
- 3 (violet foncé) = zones potentiellement favorables sous réserve de la prise en compte d'enjeux locaux

Ces zones n'ont aucune valeur juridique ou politique et ne sont que des aides à destination des élus locaux ; elles ne préjugent en rien de la possibilité de développer des projets ou de définir des zones d'accélération à d'autres endroits que les zones potentiellement favorables identifiées.

Carte 3 : Potentiel éolien terrestre



À RETENIR !

La ZIP est positionnée principalement sur une zone potentiellement favorable sous réserve de prise en compte des enjeux (niveau intermédiaire).
Une petite superficie au sud de la ZIP est potentiellement non favorable car elle peut présenter des enjeux forts. Une attention particulière sera portée aux enjeux paysagers sur cette zone et un évitement pourra être préconisé en fonction des résultats de l'analyse des sensibilités.

1.4. Définitions des aires d'études

1.4.1. Préconisation du guide national

Conformément au Guide relatif à l'élaboration des études d'impact des projets de parcs éoliens terrestres, seront distinguées trois aires d'étude : éloignée, rapprochée et immédiate.

Aire d'étude éloignée

L'aire d'étude éloignée correspond à l'ensemble de la zone dans laquelle, au vu de la topographie et des grandes zones de boisement, les limites maximales d'incidence visuelle du projet peuvent être définies. C'est la zone d'impact potentiel du projet. À cette échelle, il s'agira de présenter plus spécifiquement l'environnement global du projet éolien (géomorphologie et unités paysagères).

Connaissant le nombre maximal et la hauteur maximale des éoliennes que le développeur éolien envisage d'installer sur le site, une première approche théorique du périmètre d'étude éloigné peut être obtenue avec la formule suivante, préconisée par l'ADEME :

R = (100 + E) x H

avec R = rayon de l'aire d'étude, E = nombre d'éoliennes, et H = hauteur totale d'une éolienne.

Sur ce site, il est envisagé, l'implantation de 4 éoliennes maximum avec une hauteur totale de machines qui ne devrait pas dépasser les 200 mètres.

Le guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres a été actualisé en 2020. Il préconise désormais d'utiliser la formule R = (60 + E) x H. Donc, en utilisant cette nouvelle formule : R = (60+4) x 200, l'aire d'étude éloignée serait théoriquement de 12,8 km, ce qui nous a paru trop minimisant au regard du contexte topographique, patrimonial et paysager en présence et au regard du calcul de la zone de visibilité théorique.

Avec l'ancienne formule ; R = (100 + 4) x 200, le rayon de l'aire d'étude éloignée s'établirait à 20,8 km.

In fine, une aire d'étude basée sur un tampon de 19 km, constitue un bon compromis entre la formule de 2005 (21 km) et la nouvelle formule de calcul de 2020 (13 km) que nous considérons comme trop minimisante.

Ce tampon de 19 km autour de la ZIP, au regard du socle physique et du calcul de la zone de visibilité potentielle permettra notamment de bien apprécier les enjeux, sensibilités et impacts liés aux caractéristiques patrimoniales et touristiques du bourg de Falaise et des différents sites classés.

L'aire d'étude éloignée présente des modifications de son périmètre :

- Une extension jusqu'à environ 20 km au sud, au nord-ouest, au nord-est et à l'est pour intégrer des secteurs à forte patrimonialité : site inscrit des jardins et des abords du château de Carrouges, sites classés des vallées de l'Orne et de la Rouvre, du couloir de la mort et du Haras du pin et ses alentours.
- Une zone de réduction au sud-ouest, hors de la zone de visibilité théorique.

A noter : les investigations et analyses du volet paysage et patrimoine pourront être élargies au-delà du rayon d'étude éloigné ci-avant défini, et cela pour répondre à des enjeux de perception ponctuels et particuliers apparaissant en cours d'étude.

Figure 8 : Justification du choix des aires d'étude au regard de la zone de visibilité théorique.

Figure 9 : Justification du choix des aires d'étude au regard de la zone de visibilité théorique et du patrimoine.

Figure 10 : Justification du choix des aires d'étude au regard du socle physique (topographie, hydrographie et boisements) - voir *Carte 5, page 15*.

Aire d'étude rapprochée

Dans le cadre de cette étude, l'aire rapprochée a été établie en considérant un rayon d'environ **8 km** autour de la zone d'implantation.

L'aire présente une extension de son périmètre pour inclure le site classé du château et du moulin de Crevecœur et leurs abords, à Giel-Courteilles. Une zone de réduction sur sa partie nord-est se justifie par la crête boisée du Haut Pays des Falaises excluant une bonne partie de la plaine de Sées de la ZVT.

Aire d'étude immédiate

L'aire d'étude immédiate inclut la Zone d'Implantation Potentielle (ZIP) et une zone tampon d'1,5 km. À l'intérieur de cette aire, les installations auront une influence souvent directe et permanente (emprise physique et impacts fonctionnels).

Pour le paysage, cette aire servira essentiellement à décrire le contexte immédiat du projet et son traitement (chemins d'accès, postes de livraison…).

C'est à l'intérieur de ces deux dernières aires (immédiate et rapprochée) que les perceptions du projet depuis l'habitat riverain, les routes, mais aussi depuis les abords des monuments et sites protégés seront le plus précisément étudiées, au travers d'une analyse sensible du paysage vécu, s'appuyant sur une investigation de terrain approfondie et un reportage photographique très détaillé.

<u>Justification des aires d'étude rapprochée et éloignée</u>

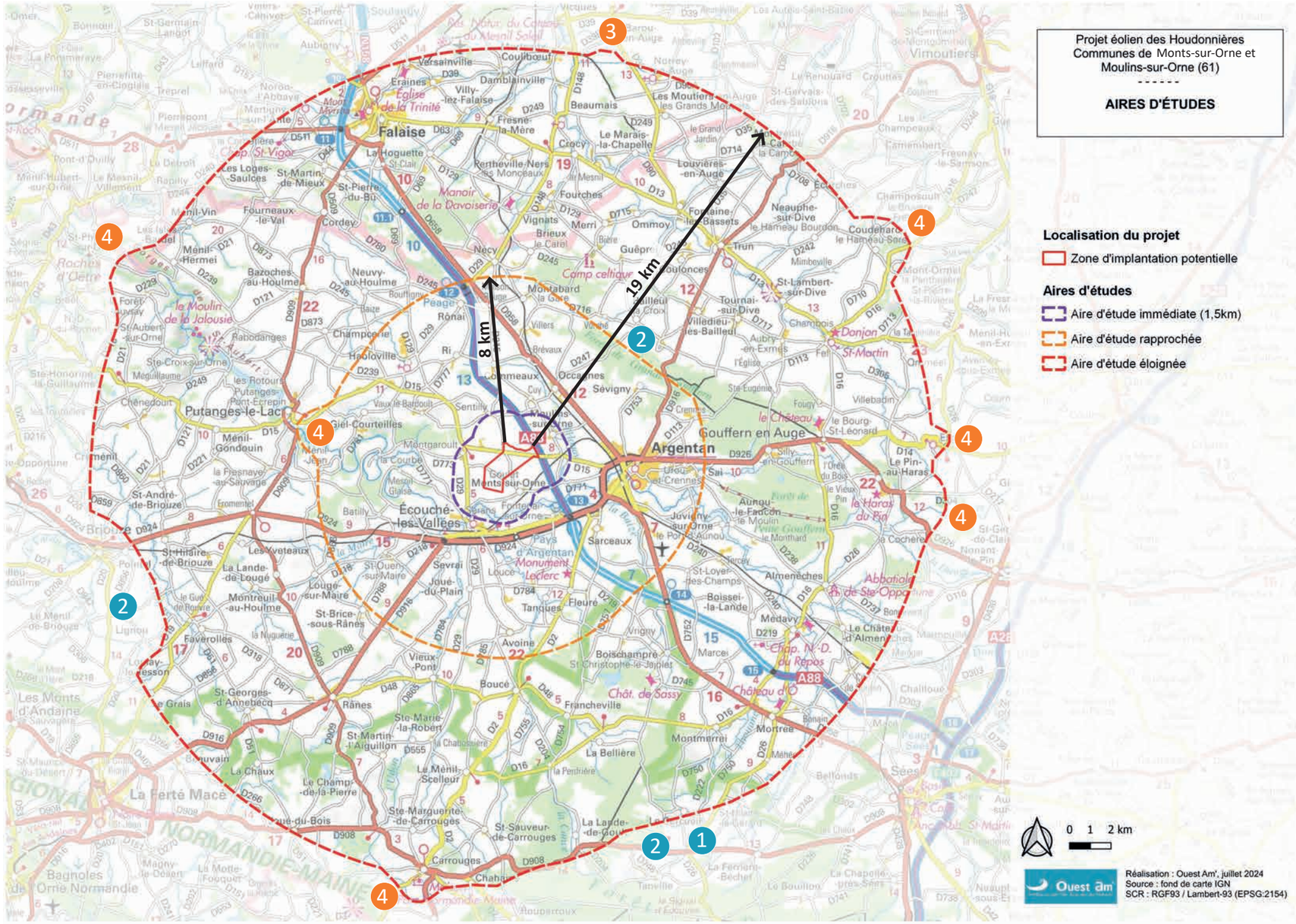
Réductions des aires d'étude sur secteurs hors-ZVT

1. Secteur boisé
2. Secteur situé derrière une ligne de crête

Extension des aires d'étude

3. Prise en compte du contexte éolien
4. Secteur patrimonial ou touristique

Carte 4 : Définition des aires d'étude



2. ETAT INITIAL DU PAYSAGE ET DU PATRIMOINE

2.1. *Aire d'étude éloignée : environnement paysager global*

2.1.1. Le socle physique

Le secteur du projet s'inscrit en creux entre les grands reliefs bas-normands : les collines de Normandie situées au sud-ouest et les collines du Perche à l'est. Alors que le département de l'Orne présente un aspect généralement vallonné, le secteur d'Argentan où est prévue l'implantation d'éoliennes se caractérise par son aspect de plaine.

2.1.2. La topographie de l'aire d'étude

① Les plaines d'Argentan et de Sées

② La vallée sinueuse et profonde de l'Orne

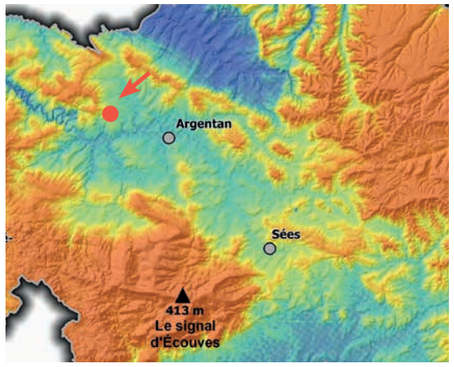
③ Dépression formée par la vallée de la Dives et ses affluents : couloir entre deux lignes de reliefs boisés

④ Les hauteurs boisés et bocagères du Houlme et de l'Écouve (contreforts des collines de Normandie)

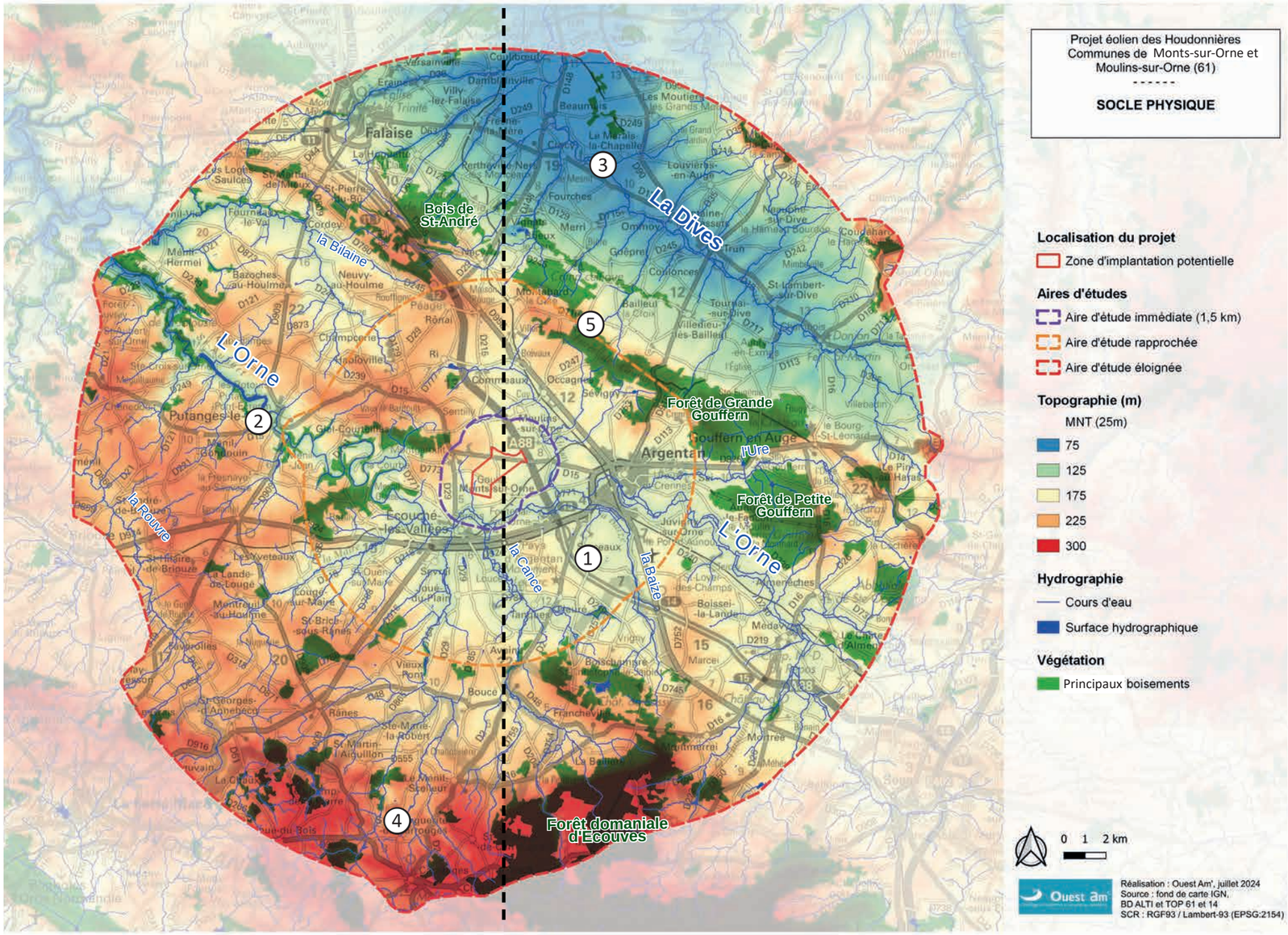
⑤ La Ligne de crête forestière : cette bande forestière caractérise le Haut Pays de Falaise sur une largeur d'environ quatre kilomètres. Elle est constituée notamment par les massifs boisés de la Petite et de la Grande Gouffern et forme la structure paysagère nommée : crêtes forestières de Gouffern.

Figure 11 : Relief régional

(Source: Direction Départementale des Territoires de l'Orne - Carto/5 Données génériques 15/06/2018)



Carte 5 : Relief et hydrographie



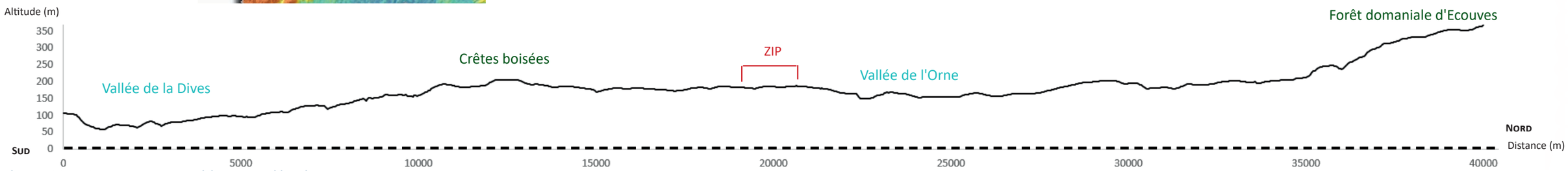


Figure 12 : Coupe topographique nord/sud

2.1.3. Zone d'influence visuelle théorique

Objectifs de la ZVT

Il n'est pas possible, au stade de l'analyse de l'état initial du paysage, de prévoir les visibilités réelles du futur parc, car ses caractéristiques (schéma d'implantation finale, hauteur définitive des machines...) ne sont pas encore définies.

La réalisation d'une carte de zone d'influence visuelle théorique à partir d'un modèle numérique de terrain (MNT) facilite néanmoins la caractérisation des secteurs à étudier en priorité, car elle permet de déceler, d'une part : les zones potentielles plus exposées aux perceptions du projet, et d'autre part : celles où les sensibilités sont nulles (zones blanches). Pour mémoire, le calcul de la ZVT est conditionné par l'introduction dans le logiciel des données suivantes :

- *Création d'un modèle numérique de terrain, à partir des données topographiques issues de la BD alti de l'IGN au pas de 25 m.*
- *Insertion des principales masses boisées (issues des données Corine Land Cover 2018)*

Il est obtenu grâce à ce procédé une zone d'incidence visuelle théorique qui majore les incidences potentielles du projet, car en effet ce modèle ne tient pas compte de l'ensemble des masques visuels qui s'établissent dans la réalité tels que le bocage et les zones bâties.

Pour ce calcul, la hauteur des 4 éoliennes a été déterminée en fonction des hauteurs maximales techniquement applicables, soit 200 m. Les zones boisées ont été modélisées avec une hauteur de 15 mètres.

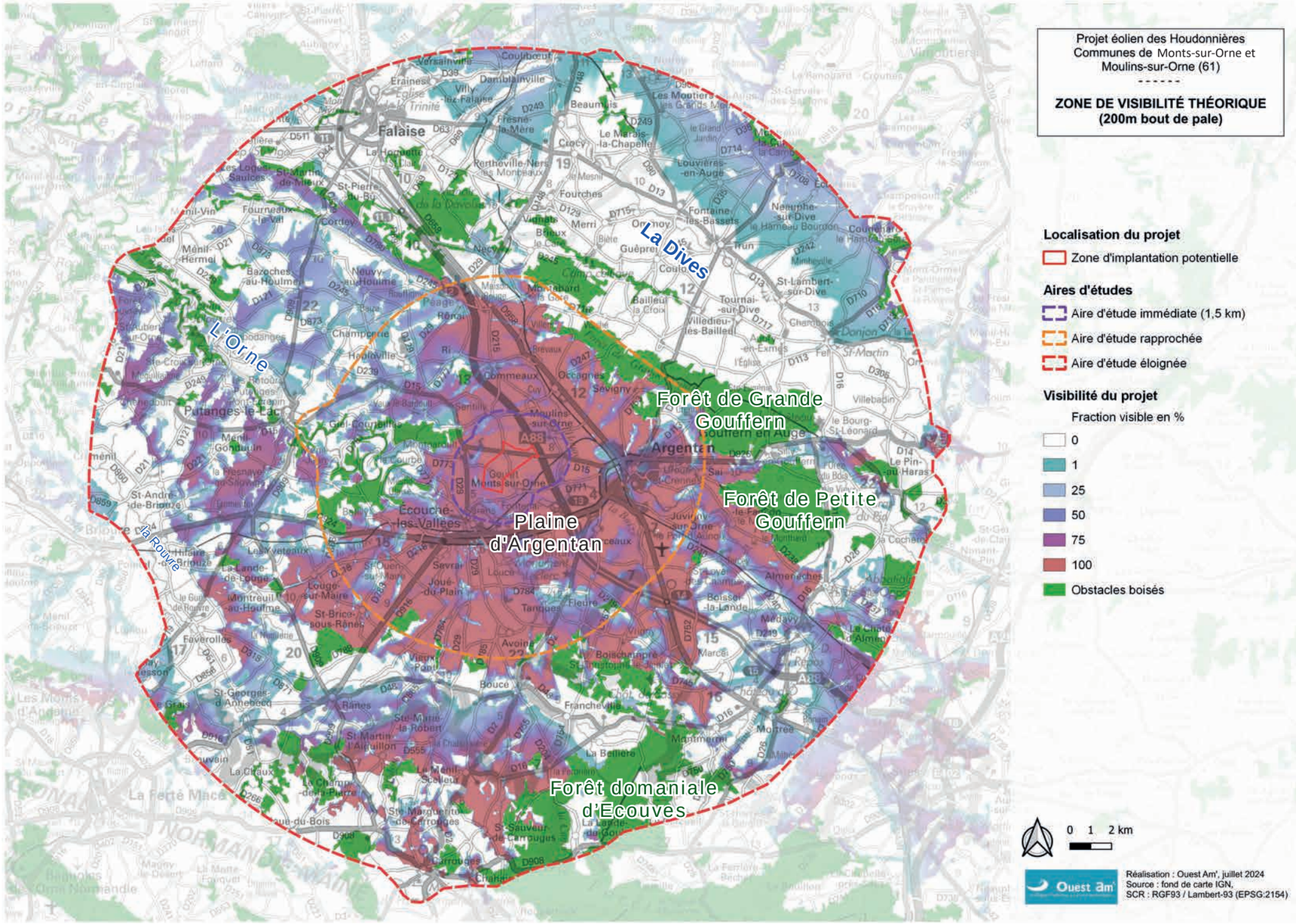
Le pourcentage de la fraction visible donne le pourcentage de visibilité du parc éolien hypothétique depuis chaque point du territoire. Par exemple, si la fraction visible est de 50%, alors 50% du parc est théoriquement visible. Dans ce cas, soit la moitié des éoliennes sont visibles (2 sur 4) ou bien la moitié de chaque éolienne est visible (vue tronquée).

Principales sensibilités visuelles résultantes de la carte de ZVT

Une dynamique globale ressort de cette étude théorique, autant à l'échelle de l'aire d'étude éloignée qu'à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée :

- À part la vallée de l'Orne et la forêt de Grande Gouffern, la zone d'influence visuelle théorique couvre une large partie du secteur d'étude rapproché : la plaine d'Argentan.
- La ligne de crête boisée au nord-est de l'aire d'étude rapprochée isole visuellement les espaces au-delà de cette limite. La partie nord-est de l'aire d'étude éloignée, qui correspond à la large vallée de la Dives, est donc en majeure partie hors de la zone de visibilité.

Carte 6 : Zone d'influence visuelle théorique



- Plusieurs secteurs boisés se distinguent et referment les perceptions : les forêts de Petite et Grande Gouffern et les boisements de la forêt domaniale d'Ecouves.
- Au sud-ouest, les zones de visibilité des éoliennes sont très inégales et découpées du fait notamment du réseau de vallées encaissées et de leurs coteaux boisés.

À RETENIR !

La sensibilité visuelle théorique globale apparait comme faible en aire d'étude éloignée : la présence d'une ligne de crête boisée ferme de nombreuses vues depuis le nord-est, tandis que les vallées aux côteaux souvent boisés morcellent la ZVT au sud et à l'ouest. En revanche, en aire d'étude rapprochée, la zone de visibilité est très étalée du fait du relief moins mouvementé de la plaine d'Argentan.

2.1.4. Représentation des paysages locaux

Les caractéristiques des paysages ci-après décrits s'appuient principalement sur les descriptions des documents suivants : « l'inventaire des paysages de la Basse Normandie » et « l'Atlas des paysages de l'Orne ».

Préambule sur les notions d'unité paysagère et de représentation sociale des paysages

Une unité paysagère est une portion d'espace homogène et cohérente tant au niveau de ses composantes spatiales, que des perceptions sociales et des dynamiques d'évolution, lui octroyant une singularité. Ses différents constituants, ambiances, dynamiques et modes de perception permettent de la caractériser.

Les unités paysagères révèlent les réalités naturelles ainsi que les usages et les pratiques qui ont façonné les paysages. Leur étude permet de localiser le site d'étude dans un ensemble connu et défini. Ceci est important pour faire ressortir les enjeux d'intégration du projet dans son contexte, notamment au regard du degré de reconnaissance sociale attribué au paysage ainsi défini.

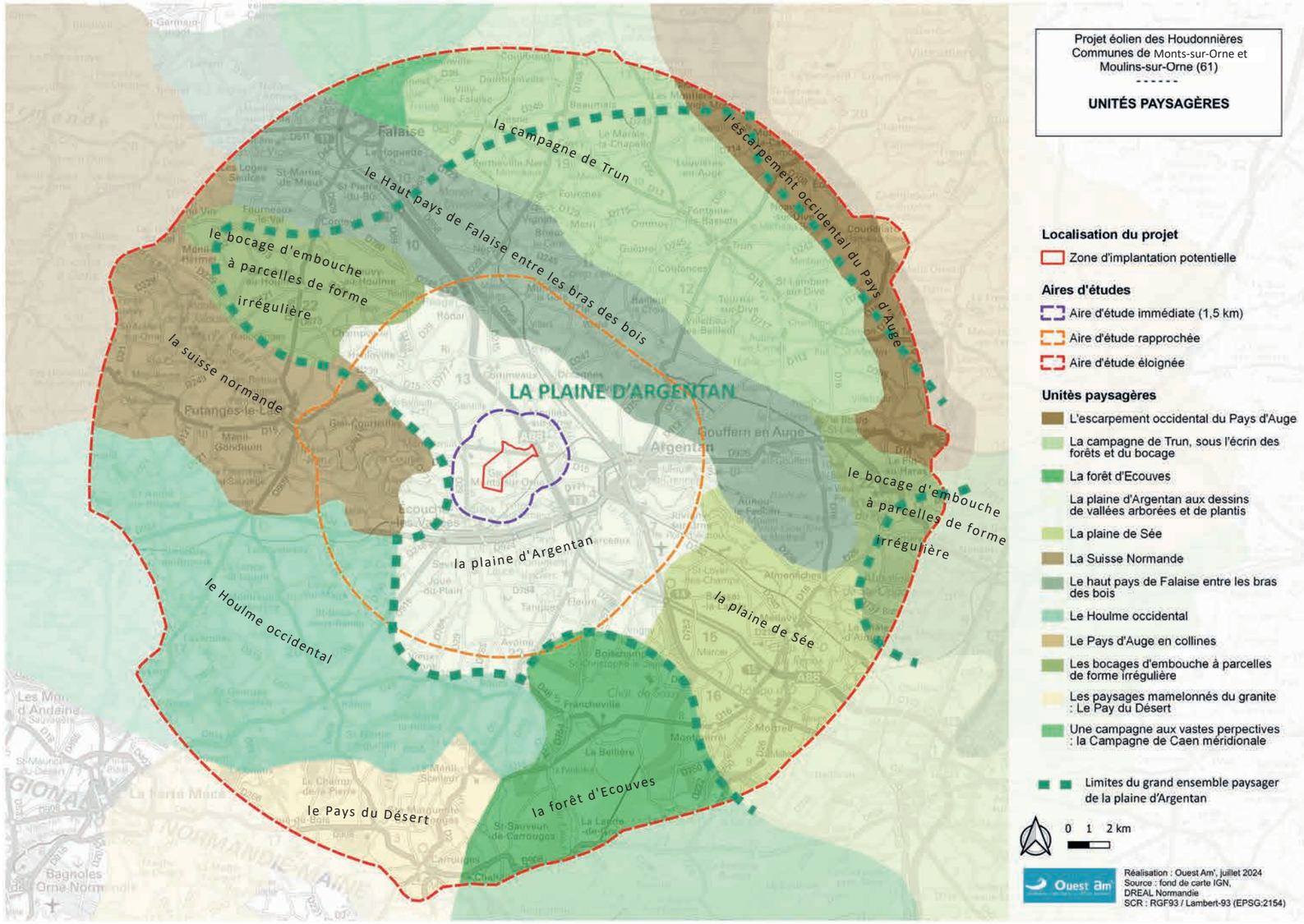
Les représentations sociales, sont des représentations collectives et se structurent autour d'un ensemble de références «culturelles» qui donnent sens à un paysage donné. Ces références constituent des modèles paysagers qui ont été élaborés dans l'évolution historique des rapports des sociétés à la nature : modèles bucolique ou pastoral, du pays de cocagne, pittoresque, sublime, régional, et aujourd'hui pittoresque écologique et pittoresque nostalgique. Ces modèles sont mobilisés à l'échelle globale des représentations sociales fortement influencées par les médias (peinture, littérature, photographie et aujourd'hui télévision, cinéma, photographie). Une autre échelle, locale, renvoie à la mémoire sociale des lieux, aux cultures locales de la nature et aux rapports sociaux internes au lieu considéré ; cette échelle contribue à l'identité sociale locale.

A contrario, il est à noter que l'échelle individuelle de reconnaissance d'un paysage ne peut pas et ne doit pas être mobilisée dans l'expertise paysagère en raison de son extrême diversité.

Précisions sur la présentation des unités paysagères dans ce document

Les limites des unités paysagères définies ci-contre sont celles de l'inventaire des paysages de Basse Normandie. Le nouvel Atlas des paysages de l'Orne regroupe sous une même entité plusieurs de ces petites unités sous le nom de "la plaine d'Argentan". Pour plus de simplicité, nous allons donc regrouper dans un grand ensemble paysager la description des unités paysagères intégrées à cette entité : la plaine d'Argentan, le Haut Pays de Falaise entre les bras des bois, le bocage d'embouche à parcelles de forme irrégulière, la campagne de Trun et la plaine de Sée.

Carte 7 : Unités paysagères



A retenir

- Découpage du territoire en de nombreuses petites unités paysagères, ce qui montre une grande diversité de paysages.
- La plaine d'Argentan : grand ensemble paysager majeur sur le territoire d'étude, incluant les unités paysagères de la plaine d'Argentan, le Haut Pays de Falaise entre les bras des bois, le bocage d'embouche à parcelles de forme irrégulière, la campagne de Trun et la plaine de Sée.

2.1.4.1. L'ensemble paysager de la plaine d'Argentan

Cet ensemble paysager inclut la ZIP et il regroupe 5 unités paysagères. Elles s'organisent selon 3 structures paysagères :

Tableau 1 : Description des structures paysagères de l'ensemble de la plaine d'Argentan

Structure paysagère	Unités paysagères concernées	Caractérisation
Les plaines de grandes cultures	*La plaine d'Argentan, la campagne de Trun et la plaine de Sée*	*Deux grandes plaines, de part et d'autre de la crête forestière de Gouffern, se développent autour des rivières la Dives (plaine de Trun) et l'Orne (Plaine d'Argentan/Sée). Elles forment un paysage agricole monotone et peu mouvementé dont les infrastructures ont un impact fort sur le paysage.*
Les crêtes forestières de Gouffern	*Le Haut Pays de Falaise entre les bras des bois*	*« La crête de la forêt de Gouffern (altitude 240 m) est la colonne vertébrale de l'unité paysagère de la plaine d'Argentan. » (Atlas des paysages de l'Orne, 2019). Cet espace boisé et intime comporte des paysages plutôt fermés, mais permet également des vues en promontoire sur les plaines de part et d'autre.*
Le plateau de grandes pâtures et de haras	*Le bocage d'embouche à parcelles de forme irrégulière*	*Ce plateau qui surplombe l'Orne est composé d'un paysager prairies bocagères permettant la pâture des chevaux principalement. Ce paysage forme la transition entre la plaine d'Argentan et la Suisse Normande.*

Degré de reconnaissance sociale de cet ensemble paysager

Des ateliers du paysage ont été menés avec les habitants du territoire, dans le cadre de la réalisation de l'atlas des paysages de l'Orne. D'après leur conclusion ; « Il ressort des ateliers un attachement fort aux forêts, lié à leur usage « public », tandis que les espaces ouverts sont perçus comme des espaces de production exclusivement privés. La qualité des paysages ouverts, le patrimoine industriel et urbain ainsi que les éléments de patrimoine bâti (les châteaux) sont très peu évoqués au cours des ateliers. En outre, la description du pôle urbain d'Argentan est limitée voire réductrice : « Argentan, c'est une toute petite ville, avec peu de choses ». ». Malgré une cinquantaine de monuments historiques inscrits ou classés (dont 16 sont situés dans le cœur d'Argentan), ce territoire n'est pas perçu comme possédant une valeur paysagère importante.

Le degré de reconnaissance sociale (enjeu) est globalement faible.

Sensibilités des 5 unités paysagères vis-à-vis de la ZIP

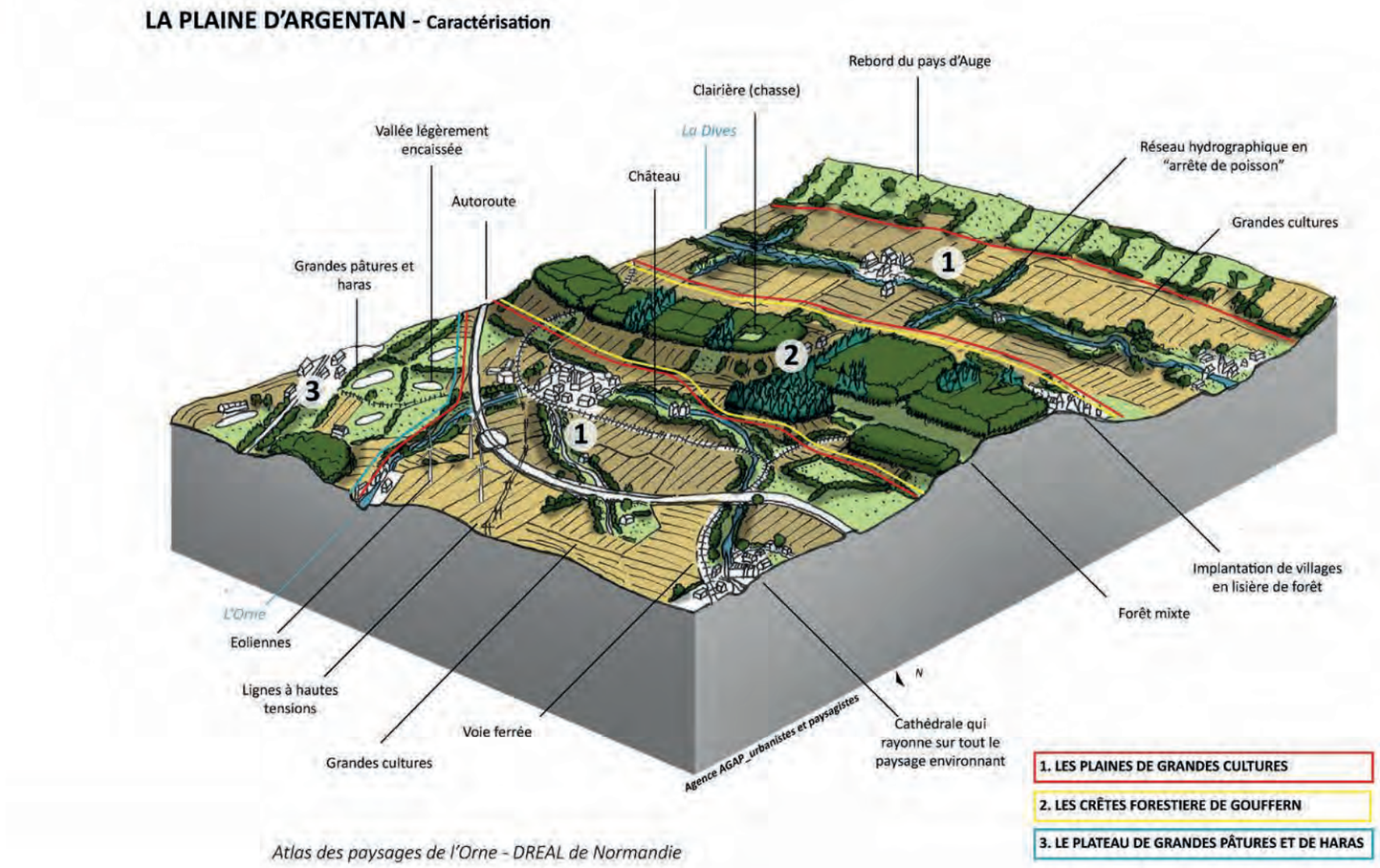


Figure 13 : Bloc diagramme caractérisant l'ensemble paysager de la plaine d'Argentan, extrait de l'atlas des paysage de l'Orne, 2019. 5
source : https://www.normandie.developpement-durable.gouv.fr/les-unites-paysageres-a2424.html

A retenir

La plaine d'Argentan est un grand ensemble paysager cohérent constitué de 5 unités paysagères et pouvant être décrit selon 3 structures paysagères différentes : les plaines, les crêtes boisées et le plateau bocager.
Malgré un attachement aux espaces de forêt et un patrimoine développé, ce territoire n'est pas perçu par ses habitants comme possédant une valeur paysagère importante. Le degré de reconnaissance sociale est donc qualifié comme faible.
L'unité paysagère de la plaine d'Argentan, présentant une sensibilité modérée, doit être considérée avec attention car elle inclut la ZIP et offre des paysages très ouverts et plats.

Tableau 2 : Sensibilités des différentes unités paysagères qui composent la plaine d'Argentan

	La plaine d'Argentan	La campagne de Trun	La plaine de Sée	Le Haut Pays de Falaise entre les bras des bois	Le bocage d'embouche à parcelles de forme irrégulière
Sensibilité	*Proximité de cette unité avec la ZIP et ouverture de ses paysages agricoles : sensibilité modérée.*	*Les crêtes forestières de Gouffern viennent créer une barrière visuelle entre la plaine de Trun et la ZIP : sensibilité faible.*	*Ouverture des paysages agricole de la plaine de Sée, mais elle se trouve à plus de 8 km de la ZIP : sensibilité faible.*	*Dualité du paysage entre ouverture en promontoire et fermeture par les boisements : sensibilité modérée.*	*Cette unité bocagère se trouve à plus de 8 km de la ZIP : sensibilité négligeable.*

2.1.4.2. L'unité paysagère de la Suisse Normande

Cette unité paysagère empiète sur la partie ouest de l'aire d'étude rapprochée. Elle s'organise selon 2 structures paysagères :

Tableau 3 : Description des structures paysagères de l'unité paysagère de la Suisse Normande

Structure paysagère	Caractérisation
Gorges de l'Orne	*Gorges caractérisées par une rupture de pente très franche entre le plateau et l'Orne, coteaux boisés et affleurements rocheux parfois spectaculaires, présence de village de grande qualité paysagère et vues panoramiques tournées vers l'intérieur de l'unité (vers l'Orne).*
Vallonnement bocagers ondulés et cloisonnés	*Relief complexe (vallons perchés, buttes arrondies et vallées encaissée), présence forte de l'arbre le long des routes, paysages de petite dimension avec peu de vues sur le lointain, transition douce avec la plaine agricole ouverte d'Argentan.*

Degré de reconnaissance sociale de la Suisse Normande

D'un point de vue patrimonial, 14 sites font l'objet d'un classement ou d'une inscription au titre de la loi de 1930 au sein de l'unité paysagère globale de la Suisse Normande, dont 7 se trouvent sur le territoire d'étude, prouvant une volonté de protéger les paysages et le patrimoine de ce secteur.

La Suisse Normande est également un paysage touristique reconnu depuis des décennies, avec notamment la création du Syndicat d'Initiative de la Suisse Normande dès 1928. Certains éléments du paysage de la Suisse Normande sont reconnus à l'échelle départementale voire régionale : la Roche d'Oëtre (hors territoire d'étude) est surement l'élément phare, ou encore le lac de Robodanges (ouest de l'AEE). Tandis que d'autres, mis en avant par les ateliers participatifs de l'atlas des paysages de l'Orne, font l'objet d'un attachement plus local par ses habitants : les Gorges Saint-Aubert (AEE), et de manière plus générale ; le plateau bocager ou encore les chaos granitiques (affleurement de la roche dans les prés).

La reconnaissance sociale de ce paysage est forte.

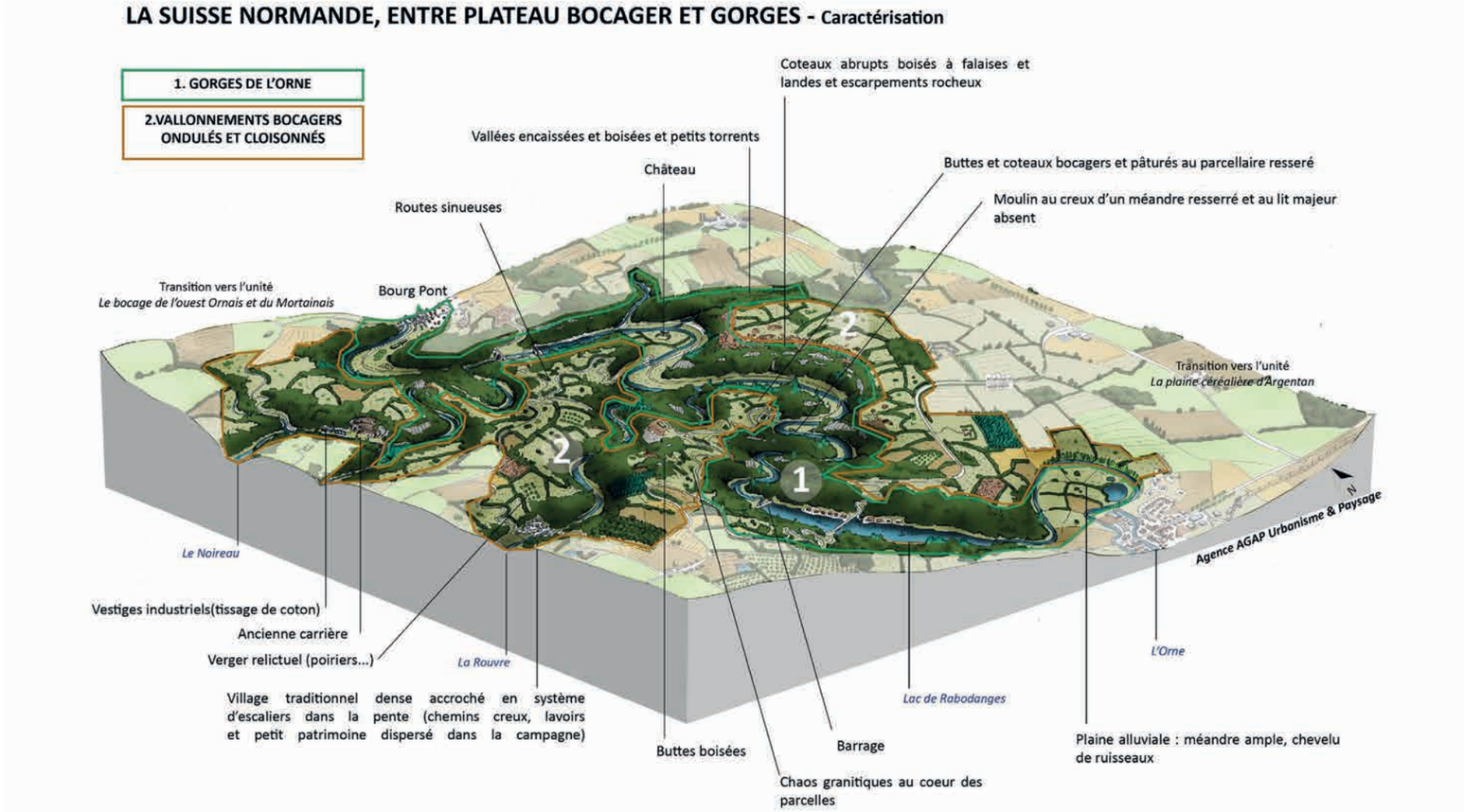


Figure 14 : Bloc diagramme caractérisant l'unité paysagère de la Suisse Normande, extrait de l'atlas des paysage de l'Orne, 2019.
source : https://www.normandie.developpement-durable.gouv.fr/les-unites-paysageres-a2424.html

Sensibilité de l'unité paysagère vis-à-vis de la ZIP

Tableau 4 : Sensibilité de l'unité paysagère de la Suisse Normande

	La Suisse Normande
Sensibilité	*Paysage intime, boisé et bocager, globalement tourné vers l'intérieur. Possibilité de perception depuis les franges de l'unité paysagère, à l'approche de paysages plus ouverts : sensibilité faible.*

A retenir

La Suisse normande est une unité paysagère composée de 2 structures imbriquées : les gorges de l'Orne encadrées par les vallonnements bocagers ondulés et cloisonnés. C'est un paysage intime et boisé caractérisé par son relief marqué.
Le tourisme y est développé et les habitants sont attachés à ces paysages, ce qui induit un niveau d'enjeu fort.
Le paysage est plutôt fermé et les vues parfois panoramiques sont tournées vers l'intérieur de la vallée de l'Orne. Les franges de l'unité, à l'approche de paysages plus ouverts, peuvent tout de même proposer des perceptions en direction de la ZIP. La sensibilité de la Suisse Normande est donc globalement faible.

2.1.4.3. L'Houlme occidental (ou les collines étirées au sud de l'Houlme)

Cette unité paysagère compose essentiellement la partie sud-ouest de l'aire d'étude éloignée. Elle s'organise selon 3 structures paysagères :

Tableau 5 : Description des structures paysagères de l'unité paysagère de l'Houlme occidental

Structure paysagère	Caractérisation
Les collines étirées de l'Houlme	*Paysage aux ondulations légères traversé par la Rouvre qui forme alors un fond de vallée plats possédant un maillage bocager dense, les parties sommitales sont très ouvertes, les villages sont implantés en hauteur des coteaux, les routes principales sont bordées de talus et haies, des paysages de marais sont également présent (principalement hors du territoire d'étude).*
La crête semi-boisée du sud de l'Houlme	*Paysage agricole aux parcelles larges permettant des fenêtres visuelles sur les collines étirées de l'Houlme en contrebas, routes implantées sur les crêtes et bordées de haies, présence de boisements, pré-vergers et hameaux boisés implantés en limite de crête.*
Les vallées herbagères de la Maire et de l'Udon	*Composée de vallées larges et d'interfluves plats aux vastes parcelles de grandes cultures, présence de boisements, de fermes et de hameaux (peu nombreux et dispersés).* *Structure paysagère la plus proche de la ZIP.*

Degré de reconnaissance sociale de l'Houlme occidental

Les ateliers participatifs ont identifié que « certains éléments du paysage de l'unité paysagère font l'objet d'une attention particulière aussi bien à l'échelle locale que globale comme notamment des marais, des villages et châteaux et du bocage, même si celui-ci est identifié comme en partie « dégradé ». »

Peu d'éléments de patrimoine sont inscrits ou classés (seulement 7 monuments historiques dans l'Houlme sur le territoire d'étude) se trouvent au sein de cette unité. En revanche, il y a une réelle volonté de tourner ce territoire vers l'éco-tourisme avec de nombreuses promenades aménagées et la valorisation de sites naturels comme le marais du Grand-Hazé (hors territoire d'étude), la vallée de la Rouvre ou la crête semi-boisée du sud de l'Houlme.

La reconnaissance sociale de ces paysages est modérée.

Sensibilité de l'unité paysagère vis-à-vis de la ZIP

Tableau 6 : Sensibilité de l'unité paysagère de l'Houlme occidental

	L'Houlme occidental
Sensibilité	*Le bocage participe grandement à la fermeture générale des vues en direction de la ZIP depuis cette unité paysagère. Les sommités permettent ponctuellement des perceptions lointaines. Les structures potentiellement plus sensibles sont les crêtes au sud et la vallée de la Maire (petite partie en AER), mais les haies très présentes notamment le long des routes limitent les possibilités de vues longues : sensibilité faible.*



Figure 15 : Bloc diagramme caractérisant l'unité paysagère de l'Houlme occidental, extrait de l'atlas des paysage de l'Orne, 2019.
source : https://www.normandie.developpement-durable.gouv.fr/les-unites-paysageres-a2424.html

A retenir

L'Houlme occidental est caractérisé par 3 structures paysagères : les collines étirées de l'Houlme, la crête semi-boisée du sud de l'Houlme et les vallées herbagères de la Maine et de l'Udon. C'est globalement un paysage bocager pouvant comporter des points hauts permettant des vues plus longues.
Le territoire, tourné vers l'éco-tourisme, comporte de nombreux petits sentiers de randonnées et met en avant ses sites naturels. C'est un paysage présentant une certaine qualité (marais, village, châteaux, bocage), mais également une certaine dégradation (simplification de la maille bocagère, fermeture des paysages, développement de l'urbanisation peu maitrisé, etc.). L'enjeu concernant ces paysages est globalement modéré.
Au regard du contexte très bocager et de la distance avec la ZIP, la sensibilité est globalement faible. Des zones potentiellement plus sensibles sont identifiées : la crête semi-boisée au sud et la vallée de la Maire en aire d'étude rapprochée.

2.1.4.4. L'unité paysagère des paysages mamelonnés du granite : le Pays du Désert (ou les crêtes forestières d'Andaine)

Cette unité paysagère se trouve au sud de l'aire d'étude éloignée. Une seule de ses 3 structures paysagères se trouve au sein du territoire d'étude :

Tableau 7 : Description des structures paysagères de l'unité paysagère du Pays du Désert

Structure paysagère	Caractérisation
Les vallonnements bocagers des déserts	*Cette structure comporte des villages implantés en hauteur, des monts boisés, des fonds de vallées herbagers et bocagers et un relief vallonné au maillage bocager variable.*

Degré de reconnaissance sociale de la Suisse Normande

D'après les ateliers participatifs ; « Certains éléments du paysage de l'unité paysagère font l'objet d'une attention particulière aussi bien à l'échelle locale que globale comme la station thermale de Bagnoles-de-l'Orne et le site emblématique du Roc au Chien. A l'échelle locale, on insiste cependant plus sur ce qu'offre le paysage au quotidien ; comme la forêt domaniale d'Andaine identifiée comme un espace de loisirs, un lieu de promenade pour les habitants, et sur les lignes de crête qui donnent à voir des vues panoramiques vers la plaine de la Mayenne au sud. » Cette unité paysagère présente donc des enjeux, mais qui sont tous situés hors du territoire d'étude. Il est à noter cependant que cette unité se trouve dans le périmètre du PNR Normandie-Maine, mettant en avant une volonté de protéger et valoriser ces paysages.

La reconnaissance sociale de ce paysage est modérée.

Sensibilité de l'unité paysagère vis-à-vis de la ZIP

Tableau 8 : Sensibilité de l'unité paysagère du Pays du Désert

	Paysage mamelonnés du granite : le Pays du Désert
Sensibilité	*Cette unité bocagère se trouve à plus de 8 km de la ZIP, quelques points hauts en bordure d'unité offrent ponctuellement des vues longues : sensibilité négligeable.*

2.1.4.5. L'unité paysagère de la forêt d'Ecouves (ou plaine d'Alençon)

Cette unité paysagère se trouve au sud de l'aire d'étude éloignée. Une seule de ses 3 structures paysagères se trouve au sein du territoire d'étude :

Tableau 9 : Description des structures paysagères de la forêt d'Ecouves

Structure paysagère	Caractérisation
La forêt d'Ecouves	*Massif boisé de près de 12 000 ha dominant les plaines avoisinantes, entouré de contreforts bocagers, marqué par la présence d'étangs.*

Degré de reconnaissance sociale de la forêt d'Ecouves

D'un point de vue touristique, l'unité paysagère de la forêt d'Ecouves fait partie du PNR Normandie-Maine et elle accueille notamment le château touristique et patrimonial de Sassy. C'est également un lieu de balade apprécié par les locaux. La reconnaissance sociale de ce paysage est modérée.

Sensibilité de l'unité paysagère vis-à-vis de la ZIP

Tableau 10 : Sensibilité de l'unité paysagère de la forêt d'Ecouves

	La forêt d'Ecouves
Sensibilité	*Cette unité boisée se trouve à plus de 8 km de la ZIP, quelques points hauts en bordure d'unité offrent ponctuellement des vues longues : sensibilité négligeable.*

2.1.5. Les parcs naturels régionaux (PNR) de Basse Normandie

2.1.5.1. Situation du projet éolien vis-à-vis des PNR

Les Parcs Naturels Régionaux de Normandie-Maine et du Perche occupent une superficie importante au sud du département de l'Orne, sur la frontière avec les régions Pays de la Loire et Centre.

Toutefois, seul le PNR Normandie-Maine est concerné par le projet éolien. Une petite superficie de sa pointe nord pénètre dans l'AER au niveau de l'A88.

Le territoire des Monts de Normandie et du Maine se distingue par ses imposantes lignes de crêtes boisées issues de la confluence des bassins armoricain et parisien dont le chevauchement géologique est constitutif des paysages identitaires du PNR.

2.1.5.2. Prise en compte des projets éoliens dans le PNR Normandie-Maine

L'objectif des PNR est de permettre un développement durable dans des zones au patrimoine naturel et culturel riche, mais fragile. Les PNR ne disposent pas de pouvoir réglementaire spécifique. Toutefois, les chartes, dont dispose chaque PNR, forment des engagements des collectivités à respecter des principes et des objectifs de développement durable. Le développement de projet éolien n'est pas interdit par nature au sein des PNR. **Ils peuvent cependant donner leur avis sur les études d'impact des projets éoliens situés sur leur territoire.**

En 2009, **le PNR Normandie-Maine a édité un schéma éolien** qui présente une cartographie des sensibilités vis-à-vis de l'éolien accompagnée de recommandations pour son territoire, telles que :

- L'implantation d'éoliennes aux abords des espaces urbanisés et des centres-bourgs nécessite des « zones tampons » afin de limiter les nuisances. Une adaptation de cette préconisation doit être apportée en cas de covisibilité des éoliennes avec des Monuments Historiques (inscrits ou classés).
- Une distance minimale de 1 km est recommandée par le Parc pour les sites touristiques les plus remarquables.

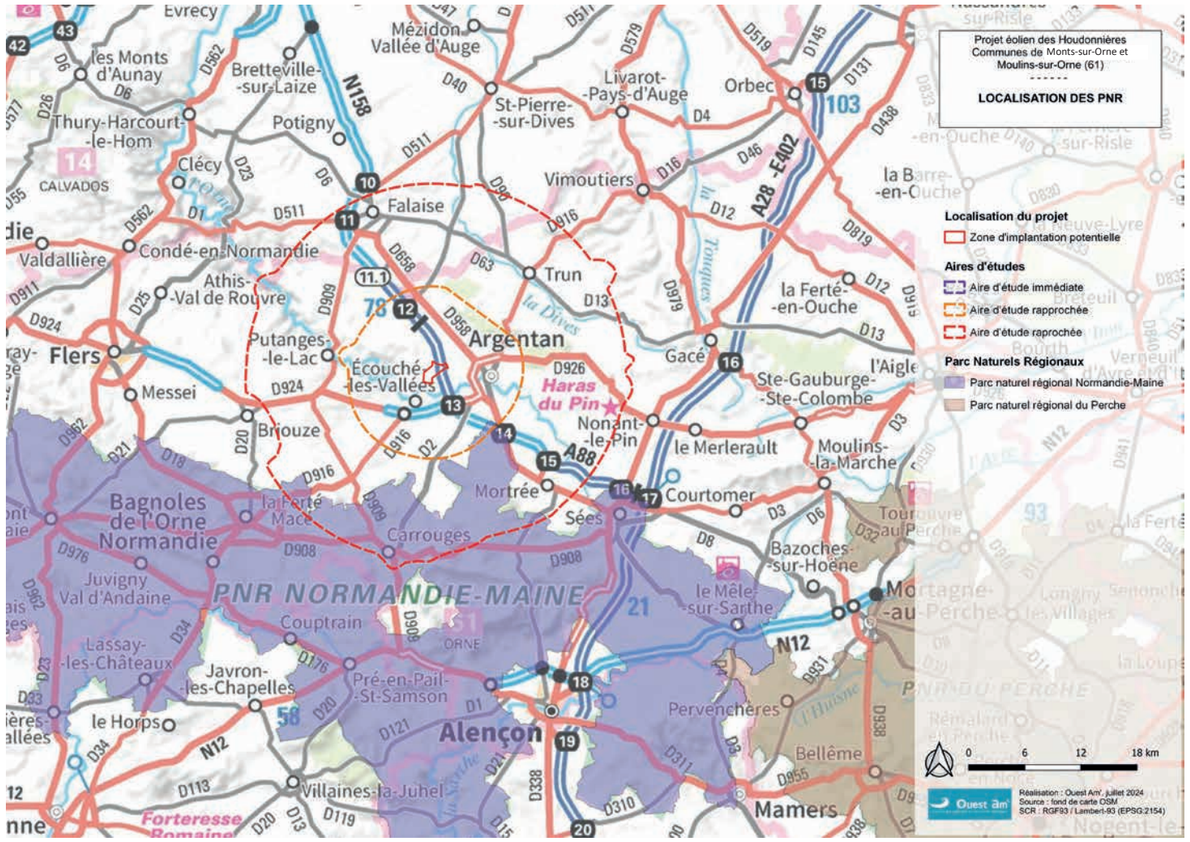
Comme mentionné plus haut, le territoire du Parc s'articule autour d'un ensemble de lignes de crêtes gréseuses, couronnées de vastes forêts, qui s'étirent sur 100 kilomètres d'ouest en est et regroupe les points culminants de l'ouest de la France. Ces paysages constituent la référence paysagère, le « noyau dur » du Parc qui doit être préservé. Ils ont à ce titre été classés comme « paysages identitaires », avec un enjeu fort, dans le Plan de la nouvelle charte du Parc.

Il est à noter que le Parc naturel régional Normandie-Maine a amorcé mi-2015 un travail d'accompagnement des communautés de communes de son territoire, dans le domaine de l'énergie et du climat. Cette initiative est menée en partenariat avec l'ADEME, la Région Normandie et la Région Pays de la Loire. Elle vise à inciter les collectivités à s'engager plus avant vers les objectifs inter-nationaux (trajectoire du facteur 4, accord COP21) et régionaux (SRCAE – schéma régional climat air énergie), en devenant des « Territoires en transition énergétique ».

À RETENIR !

La partie du parc située dans l'aire d'étude éloignée a été classé comme « paysages identitaires », mais la ZIP est située en dehors du territoire du PNR et les éoliennes seront situées à au moins 7,1 km des limites du PNR.

Carte 8 : Localisation des parcs naturels régionnaux de Normandie



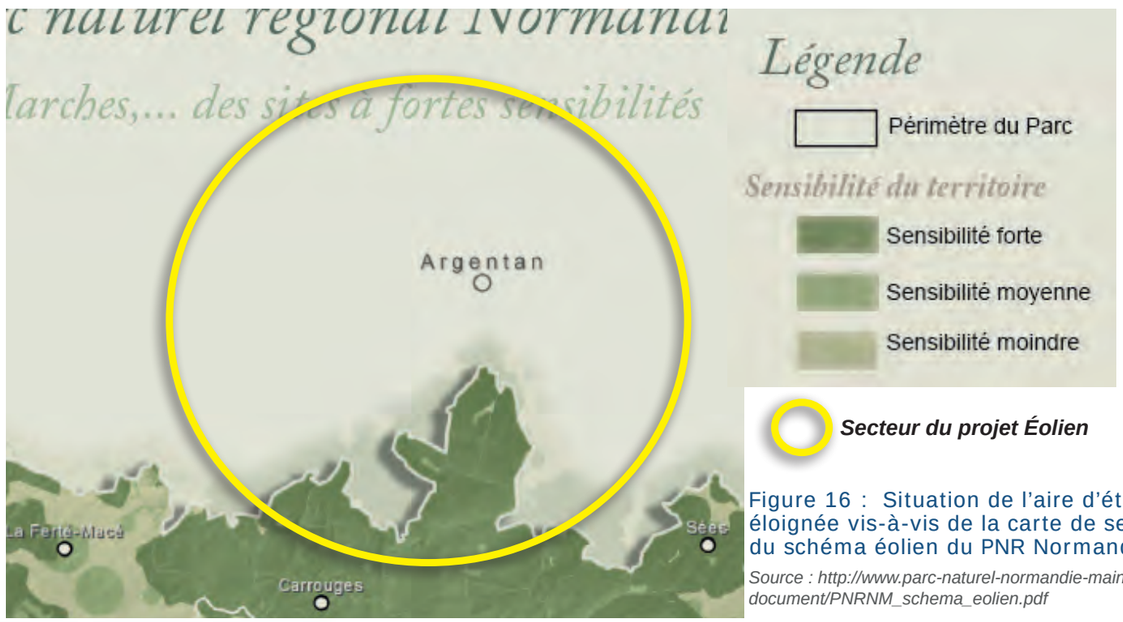
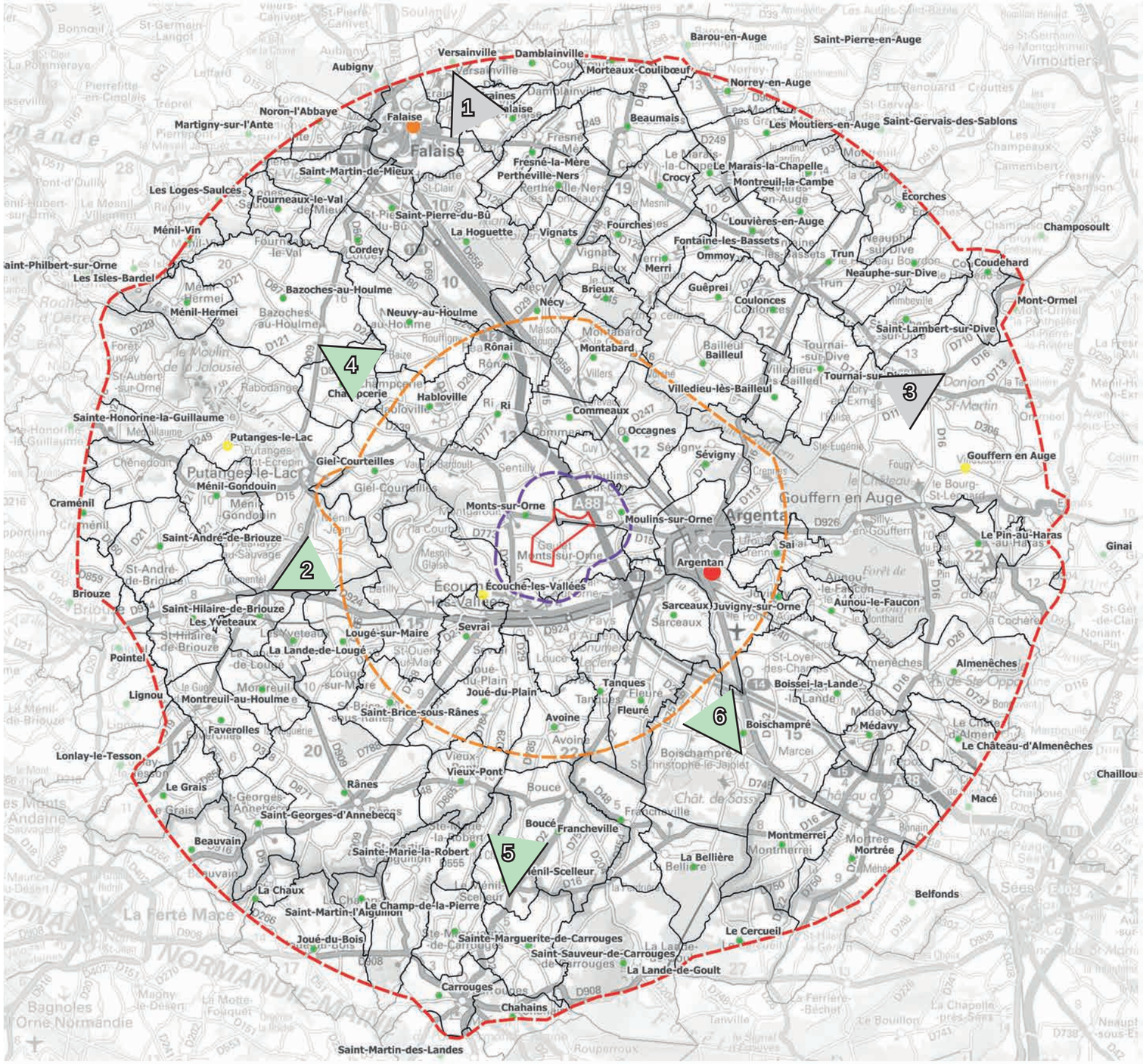


Figure 16 : Situation de l'aire d'étude éloignée vis-à-vis de la carte de sensibilité du schéma éolien du PNR Normandie Maine

Source : http://www.parc-naturel-normandie-maine.fr/upload/document/PNRNM_schema_eolien.pdf

2.1.6. Paysage habité

Carte 9 : Population



Projet éolien des Houdonnières
Communes de Monts-sur-Orne et Moulins-sur-Orne (61)

POPULATION

Localisation du projet

Zone d'implantation potentielle

Aires d'études

Aire d'étude immédiate (1,5km)

Aire d'étude rapprochée

Aire d'étude éloignée

Population (nombre d'habitants)

- < à 2000
- Entre 2000 et 5000
- Entre 5000 et 10000
- > à 10000

Localisation des prises de vue et sensibilité associée, illustrées *page 24 et page 25.*

Nulle ou négligeable

Faible

0 3 6 9 km

Réalisation : Ouest Am', juillet 2024
Source : fond de carte IGN, INSEE 2022
SCR : RGF93 / Lambert-93 (EPSG:2154)

2.1.6.1. Détermination des enjeux liés à l'habitat

Le tableau contre, déterrmine le niveau d'enjeu des zones d'habitat en fonction du nombre d'habitants, à l'échelle de l'aire d'étude éloignée.

L'aire d'étude recoupe le territoire de 124 communes, dont 15 communes se trouvent majoritairement hors de l'aire d'étude (bourg situé au-delà de l'aire d'étude). Il y a donc 109 bourgs situés dans le périmètre de l'aire d'étude éloignée Les données ci-après sont issues des recensements de l'INSEE de 2022.

Tableau 11 : Classification des enjeux de population à l'échelle de l'aire d'étude éloignée

Taille commune (nombre d'hab.)	Niveau d'enjeu
Plus de 100 000	*Très fort*
Entre 10 000 et 100 000	*Fort*
Entre 2 000 et 10 000	*Modéré*
Entre 500 et 2 000	*Faible*
Moins de 50	*Négligeable*

Une grande majorité de bourgs ruraux (< 2000 hab.)

106 bourgs sur les 109 de l'aire d'étude sont des bourgs ruraux de moins de 2 000 habitants, dont 89 sont des bourgs de moins de 500 habitants. Soit environ 80% des communes qui présentent une population de moins de 500 habitants.

Falaise : enjeu majeur de l'aire d'étude éloignée

La ville de Falaise se trouve au nord-ouest de l'aire d'étude éloignée et se compose de 7 849 habitants (enjeu modéré).

4 communes nouvelles : Putanges-le-Lac, Écouché-les-Vallées, Gouffern en Auge et Boischampré

4 communes nouvelles se trouvent dans le territoire de l'aire d'étude éloignée :

- Gouffern en Auge avec 3 687 habitants, à l'est de l'aire d'étude éloignée
- Putanges-le-Lac avec 2 140 habitants, à l'ouest de l'aire d'étude éloignée
- Boischampré avec 1 189 habitants, au sud-est de l'aire d'étude éloignée
- Ecouché-les-Vallées avec 2 200 habitants, au sud-ouest de l'aire d'étude rapprochée

Gouffern en Auge, Putanges-le-Lac et Ecouché-les-Vallées, qui présentent une population de plus de 2 000 habitants sont en réalité composées de plusieurs petits bourgs ruraux.

Argentan : sous-préfecture de l'Orne

La plus grande ville est Argentan, sous-préfecture de l'Orne, avec environ 13 400 habitants (enjeu fort). Elle se trouve au sein de l'aire d'étude rapprochée, les sensibilités liées à cette ville sont donc analysées en partie "*2.2. Aire d'étude rapprochée : la zone de composition du projet", page 41*.

À RETENIR !

L'aire d'étude éloignée est majoritairement composée de bourgs ruraux de moins 2 000 habitants et 80% des bourgs intégrés dans l'aire d'étude sont de moins de 500 habitants. Donc l'enjeu global pour l'aire d'étude éloignée est faible.

2.1.6.2. Détermination des sensibilités liées à l'habitat en aire d'étude éloignée

Falaise et Versainville

En aire d'étude éloignée, la ville qui présente l'enjeu le plus important est Falaise (7849 habitants, enjeu modéré). Celle-ci se trouve dans la dépression formée par la large vallée de la Dives et ses affluents, notamment l'Ante. Le calcul de ZVT est donc nul dans cette zone urbaine. La sensibilité de Falaise est nulle. Le bourg de Versainville, au nord-est de Falaise se trouve un peu plus en hauteur sur le coteau de l'Ante, mais les perceptions sont tout de même fermées par la ligne de crête forestière de Gouffern.

ZIP à environ 18,7 km



Prise de vue n°1 : Vue depuis la sortie est du bourg de Versainville (498 habitants, enjeu faible), sur la D248. Le bourg se trouve sur le coteau légèrement plus élevé de l'Ante, ce qui permet ponctuellement des vues longues sur le paysage de la dépression formée par la vallée de la Dives et ses affluents. Depuis ce point de vue, une ouverture entre les habitations permet d'apercevoir la ligne de crête forestière de Gouffern. Compte tenu de la distance et du calcul de ZVT très faible (1,5% de la ZIP est visible depuis ce point) – sensibilité négligeable.

Putanges-le-Lac

ZIP à environ 10,9 km



Prise de vue n°2 : Depuis la sortie est du bourg de Fromentel (commune nouvelle de Putanges-le-Lac), sur la D924. Le paysage ouvert permet des vues longues en direction de la ZIP. Malgré un horizon boisé par les ensembles forestiers accompagnant la vallée de l'Orne, des perceptions tronquées et filtrées sont possibles à cette distance – sensibilité faible.

Gouffern en Anjou

ZIP à environ 15,7 km



Prise de vue n°3 : Depuis l'entrée nord-est du bourg de Chambois (appartenant à la commune nouvelle Gouffern en Anjou), sur la D16. Les vues sont fermées par le bâti – sensibilité nulle.

Le Ménil-Scelleur

ZIP à environ 13,8 km



Prise de vue n°5 : Depuis l'entrée sud du bourg du Ménil-Scelleur (84 habitants, enjeu faible). Le bourg s'implante de manière étagée sur le contrefort des reliefs de la forêt d'Ecouves. La sortie sud se trouve en situation de surplomb par rapport au reste du bourg. Cette situation permet des vues longues en direction du nord sur la plaine d'Argentan. La partie nord de la ZIP est visible de manière légèrement tronquée par des épais boisements – sensibilité faible.

Bazoches-au-Houlme

ZIP à environ 11,9 km



Prise de vue n°4 : Depuis la sortie sud du bourg de Bazoches-au-Houlme (456 habitants, enjeu faible), sur la D909. Les perceptions sont longues en direction de la ZIP, celle-ci apparait tronquée par le relief – sensibilité faible.

Boischampré

ZIP à environ 11 km



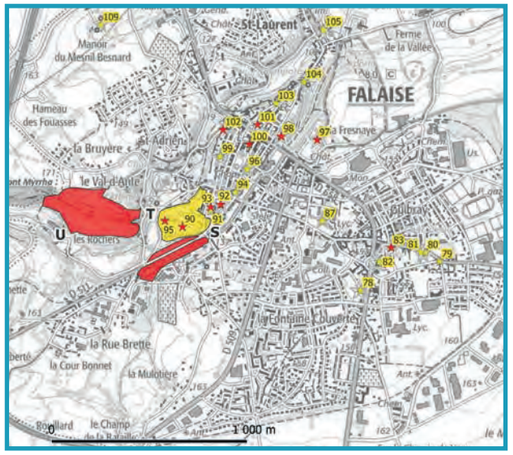
Prise de vue n°6 : Depuis le cimetière du bourg de Saint-Christophe-le-Jajolet (commune nouvelle de Boischampré). Les perceptions sont tronquées par le relief des ondulations de la plaine – sensibilité faible.

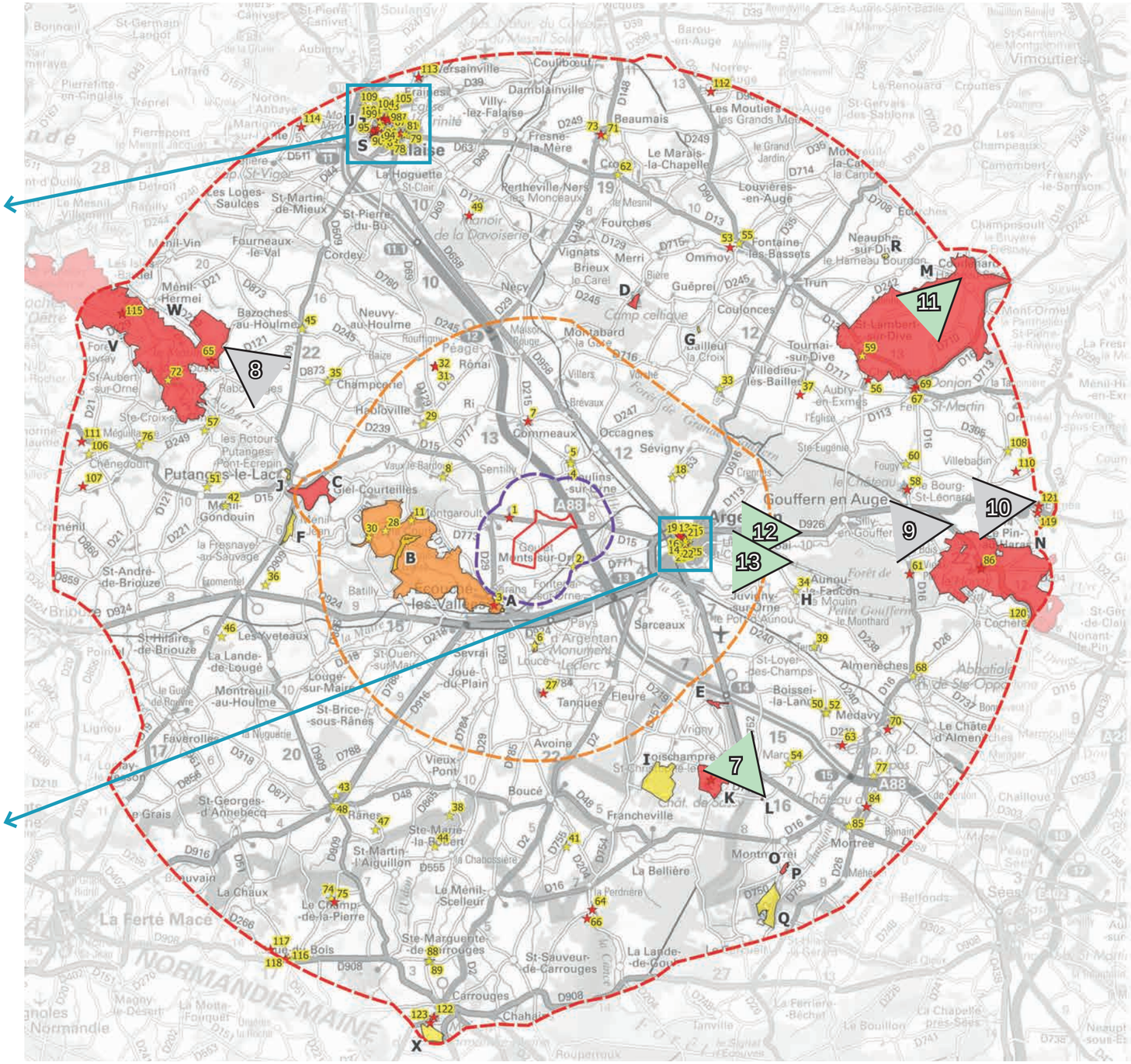
À RETENIR !

Les perceptions de la ZIP depuis les principales zones habitées de l'aire d'étude éloignées sont majoritairement fermées. La ZVT, très découpée par les évènements topographiques, explique grandement cette situation. Les grands ensembles forestiers viennent également fermer les vues en formant des horizons densément boisés.
L'enjeu majeur de l'aire d'étude éloignée est le bourg de Falaise (enjeu modéré) qui ne présente aucune sensibilité vis-à-vis de la ZIP.
Quelques perceptions de sensibilité faible sont tout de même possibles ponctuellement, à la faveur de points hauts du relief, depuis certaines sorties/entrées de bourg, comme en sortie Est de Fromentel, en sortie sud de Bazoche-au-Houlme, en entrée sud de Ménil-Scelleur, etc.
En conclusion, la sensibilité générale de l'aire d'étude éloignée vis-à-vis de la thématique habitat est faible.

2.1.7. Paysage culturel (patrimoine protégé)

Carte 10 : Carte du patrimoine




Putanges-le-Lac
Gouffern en Auge
Ecouché-les-Vallées
Mont-ormel
St-Martin
Donjon
Héliports
Fresnaye-au-Sauvage
Les Rotours
Pont-Ecrepin
Putanges-Pont-Ecrepin
Ménil-Gondouin
Ménil-Hermei
St-Aubert-sur-Orne
Ste-Croix-sur-Orne
Chênedouit
Méguilla
St-André-de-Briouze
St-Hilaire-de-Briouze
Les Yveteaux
La Lande-de-Lougé
Montreuil-au-Houlme
St-Brice-sous-Rânes
Faverolles
St-Georges-d'Annebecq
St-Martin-l'Aiguillon
La Chaux
Le Champ-de-la-Pierre
Ste-Marguerite-de-Carrouges
St-Sauveur-de-Carrouges
Carrouges
La Ferté Macé
NORMANDIE-MAINE
Ciel-Courteilles
Montgaroult
Mantilly
Ménil-Jean
Ménil-Scelleur
Ste-Marie-la-Robert
Ronai
Champcerie
Haloville
Occagnes
Commeaux
Sévigny
Vaux-le-Bardo
Sentilly
Moulins-sur-Orne
Mont-sur-Orne
Fontenai-sur-Orne
Juvigny-sur-Orne
Aunou-le-Faucon
Sarceaux
Pays d'Argentan
Monument Leclerc
Joué-du-Plain
Sevrai
Ouen-sur-Marie
Lougé-sur-Maire
Tanques
Fleuré
Avoine
Vieux-Pont
Boucé
Francheville
Toischampre
Marcei
Montrei
La Bellière
Le Ménil-Scelleur
Ste-Eugénie
Aubry-en-Exmes
Villedieu-les-Baillets
Tournai-sur-Dive
Guêprei
Ommoy
Fontaine-les-Bassets
Louvières-en-Auge
Rertheville-Ners
Le Marais-la-Chapelle
Fresne-la-Mère
Damblainville
Villy-lez-Falaise
Beaumais
Les Moutiers-en-Auge
Coulibœuf
Versainville
Fourneaux-le-Val
Ménil-Vin
Cordey
Les Loges-Saulces
St-Martin-de-Mieux
St-Pierre-du-Bû
La Hoguette
Brieux
Vignats
Merri
Fourches
Montabard
Ronai
Villers
Brévaux
Meulles
Ste-Croix-sur-Orne
Villebadin
Fougy
Le Bourg-St-Léonard
Almeneches
Boissei-la-Lande
Medavy
Le Château d'Almenêches
Abbatiale de Ste-Opportune
Le Pin-la-Garenne
Le Château d'O
Belfonds
Sées
Tanville
Le Bouillon
Chahains
Carrouges
Ste-Marguerite-de-Carrouges
Bois
Ste-Marie-la-Robert
St-Martin-l'Aiguillon
Ste-Croix-sur-Orne

2.1.7.1. Données quantitatives

Il y a un total de 123 monuments historiques, 24 sites protégés et un site patrimonial remarquable sur tout le territoire étudié (aires d'étude éloignée, rapprochée et immédiate combinées).

Aire d'étude immédiate (voir détails dans le *Tableau 23, page 75*)

- *Monument historique classé et partiellement classé (MH) : 1*
- *Monument historique inscrit et partiellement inscrit (ISMH) : 1*
- *Site patrimonial remarquable (SPR) : 1*

Aire d'étude rapprochée (exclusivement) (voir détails dans le *Tableau 21, page 62*)

- *Monuments historiques classés et partiellement classés (MH) : 11*
- *Monuments historiques inscrits et partiellement inscrits (ISMH) : 19*
- *Sites inscrits (SI) : 2*
- *Site classé (SC): 1*

Aire d'étude éloignée (exclusivement) (voir détails dans le *Tableau 13, page 31*)

- *Monuments historiques classés et partiellement classés (MH) : 41*
- *Monuments historiques inscrits et partiellement inscrits (ISMH) : 50*
- *Sites inscrits (SI) : 10*
- *Sites classés (SC): 11*

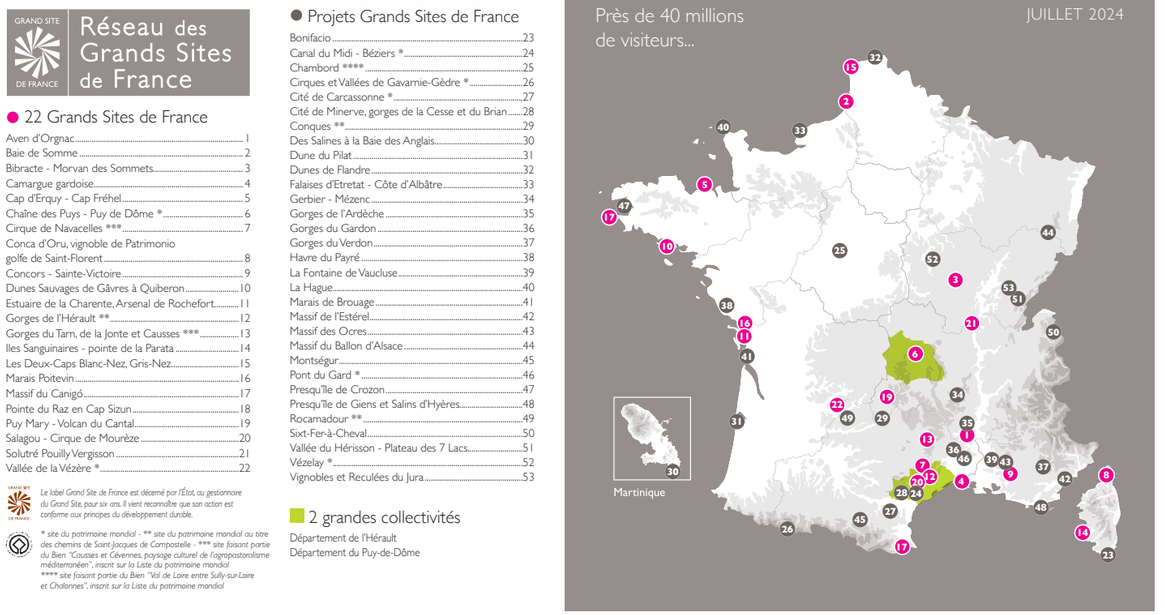


Figure 17 : Cartographie des Grands Sites de France
Soource : https://grandsitedefrance.com/membres

Tableau 12 : Classification des enjeux patrimoniaux

Protection patrimoniale	Niveau d'enjeu
Site UNESCO	*Très fort*
Site patrimonial remarquable (SPR) ; Grands Sites de France ; Element classé et partiellement classé	*Fort*
Element inscrit et partiellement inscrit	*Modéré*

2.1.7.2. Principaux enjeux relatifs au patrimoine en aire d'étude éloignée

Un contexte patrimonial principalement concentré dans les vallées et les villes

Un premier tiers des éléments de patrimoine classés ou inscrits accompagne le tracé des vallées, en particulier celle de l'Orne et de la Dives. Un second tiers se concentre dans les villes d'Argentan (16 éléments) et de Falaise (27 éléments), et le dernier tiers est composé d'éléments parsemant le territoire : manoirs, petits châteaux privés (à Montgaroult, Fontaine-les-Bassets, Commeaux), mégalithes, s'établissent de manière plus aléatoire dans la plaine, le plus souvent dans des petits écrins bocagers.

Le bourg de Falaise comporte à lui seul 27 éléments de patrimoine protégé dont 2 sites classés, 1 site inscrit et 24 monuments historiques classés ou inscrits. L'enjeu patrimonial concernant ce secteur est donc fort.

De nombreux sites protégés

L'enjeu est fort concernant les sites protégés : il y en a 21, inscrits et classés, sur le secteur de l'aire d'étude éloignée exclusivement.

Eloignement aux éléments de patrimoine de l'UNESCO et Grands Sites de France

La ZIP se trouve éloignée des éléments de patrimoine de l'UNESCO ainsi que des Grands Sites de France.



Figure 18 : La Campagne de Trun "Couloir de la Mort"
(source:http://www.donnees.normandie.developpement-durable.gouv.fr/pdf/SITES/61090f.pdf)



Figure 19 : Château de Falaise "Guillaume le Conquérant", vu depuis le Mont Myrrha
(source:http://www.donnees.normandie.developpement-durable.gouv.fr/pdf/SITES/61090f.pdf)



Figure 20 : Le château de Sassy
(source : http://www.pointdevue.fr/art-de-vivre/univers-le-chateau-de-sassy_2971.html

À RETENIR !

Compte tenu de la densité en élément de patrimoine protégé, l'enjeu est globalement fort.

2.1.7.3. Principales sensibilités relatives au patrimoine protégé en aire d'étude éloignée

Gradient de définition des enjeux et sensibilités

Nul ou négligeable	*Faible*	*Modéré*	*Fort*	*Très fort*

Le bourg de Falaise et ses monuments

Le bourg de Falaise comporte à lui seul 27 éléments de patrimoine protégé dont 2 sites classés, 1 site inscrit et 24 monuments historiques classés ou inscrits. Le bourg se trouve dans la dépression formée par la vallée de la Dives et ses affluents (notamment l'Ante et le Trainefeuille. De plus, le bourg s'insère à l'arrière d'une ligne de crête fermant totalement les perceptions en direction de la ZIP depuis ce secteur patrimonial. La sensibilité de ses éléments est donc nulle.

Site classé de la chapelle et du cimetière du Vieux-Montmerrei

Le site classé de la chapelle et du cimetière du Vieux-Montmerrei se trouve en point haut, sur les prémices de la ligne de crête de la forêt d'Ecouves. Une perception longue et ouverte permet de porter le regard sur la plaine d'Argentan. La vue est fermée à l'horizon par la ligne de crête du sud de Falaise. La ZIP est visible de manière ouverte au niveau du parc éolien des Monts, puis tronquée par un boisement dense.



Prise de vue n°7 : Depuis les abords de la chapelle (SC)

Distance à la ZIP	*13,4 km*
Contexte visuel	*Horizon ouvert sur la plaine d'Argentan et ses parcs éoliens*
Perception et sensibilité	*Ouverte et tronquée par le boisement*

Vue non tournée vers la ZIP



Figure 21 : Vue tournée vers la chapelle depuis le chemin d'accès. Le bâtiment est entouré d'arbres limitant les perceptions depuis le pied du monument.

Site classé de la vallée de l'Orne et de la Rouvre



Prise de vue n°8 : Depuis la limite Est du site classé des vallées de l'Orne et de la Rouvre

Distance à la ZIP	*14,5 km*
Contexte visuel	*Prairie bocagère*
Perception et sensibilité	*Vue très fortement tronquée par le relief*

Site classé du Haras du Pin

Le Haras du Pin est un domaine incluant un site classé et un château classé. Il se trouve en grande partie dans la vallée de l'Ure, à l'arrière des boisements de la forêt de Petite Gouffern. Le secteur est également très boisé et les perceptions sont donc fermées en direction de la ZIP.



Prise de vue n°9 : Depuis les abords au nord du site classé du Haras du Pin, sur la D926

Distance à la ZIP	*15,5 km*
Contexte visuel	*Vue interstitielle dans la haie laissant voir les boisements de Gouffern*
Perception et sensibilité	*Vue longue mais fermée par l'horizon boisé de la forêt de Gouffern*

La chapelle et l'église classées d'Exmes

Depuis la D14, des vues dynamiques et longues sont permises par le positionnement en promontoire du bourgs d'Exmes. Mais la densité du boisement de la forêt de Gouffern vient fermer les vues en direction de la ZIP.



Prise de vue n°10 : Depuis les abords de l'ancien château médiéval inscrit d'Exmes, sur la D14

Distance à la ZIP	*19,1 km*
Contexte visuel	*Vue longue sur les boisments de la forêt de Gouffern*
Perception et sensibilité	*Vue longue mais fermée par l'horizon boisé de la forêt de Gouffern*

Le site classé du couloir de la mort

Le site classé du couloir de la mort se trouve en majorité dans la vallée de la Dives où les perceptions vers la ZIP sont fermées. Des vues longues en promontoire sont possibles car le périmètre du site empiète sur les hauteurs contreforts du Pays d'Auge. Les perceptions apparaissent alors tronquées par les boisements de la forêt de Gouffern à l'horizon. La sensibilité du site classé est globalement faible.



Prise de vue n°11 : Depuis le nord du site classé, aux abords du hameau Sorel

Distance à la ZIP	*18,9 km*
Contexte visuel	*Vue longue sur la vallée de la Dives et les boisments de la forêt de Gouffern*
Perception et sensibilité	*Vue longue, tronquée par l'horizon boisé de la forêt de Gouffern*

Covisibilités avec les monuments d'Argentan depuis l'aire d'étude éloignée

Argentan est un enjeu patrimonial fort de l'aire d'étude rapprochée car cette ville regroupe un grand nombre de monuments historiques protégés (voir *Tableau 13, page 31*). L'église classée Saint-Germain se trouve légèrement en hauteur dans le centre bourg d'Argentan. Son positonnement dominant la ville la rend parfois perceptible de très loin dans le paysage alentours, à la faveur d'un point haut ponctuel. C'est donc un repère paysager du territoire, visible notamment depuis les axes routiers. Une covisibilité indirecte est déjà existante avec le parc éolien des Monts. La ZIP apparait potentiellement en covisibilité direct avec le clocher. Une attention particulière devra être portée sur ces covisibilités lors de la phase 2 de l'étude paysagère : définition du projet.



Prise de vue n° 12 : Depuis la D926 en entrée Est de l'agglomération d'Argentan, au niveau du lieu-dit Bordeaux

Distance à la ZIP	*8,8 km*
Contexte visuel	*Vue longue sur la plaine d'Argentan et la vallée boisée de l'orne*
Perception et sensibilité	*Vue légèrement tronquée par le bâti et filtrée par la végétation de la ville* *Vue dynamique ponctuelle* *Covisibilité potentielle directe faible*



Prise de vue n° 13 : Depuis une petite route communale permettant d'accéder aux sentiers de la forêt de Gouffern

Distance à la ZIP	*8,7 km*
Contexte visuel	*Vue longue sur la plaine d'Argentan et sur la ville et ses monuments*
Perception et sensibilité	*Vue ouverte* *Covisibilité potentielle directe faible*

Synthèse des enjeux et sensibilités patrimoniales de l'aire d'étude éloignée

Le tableaux ci-après recense les éléments de patrimoine protégés présents au sein de l'aire d'étude éloignée exclusivement. Il définit de manière concise la sensibilité (risque d'impact) en matière de covisibilité potentielle au regard du contexte visuel dans lequel l'élément de patrimoine s'insère et de l'analyse du calcul de la zone d'influence visuelle du projet qui a été calculée pour ce projet (cf. *Carte 6, page 16*). Les éléments présents en aire d'étude rapprochée se trouve dans le *Tableau 21, page 62* et ceux de l'aire d'étude immédiate se trouve dans le *Tableau 23, page 75*.

Gradient de définition des enjeux et sensibilités

Nul ou négligeable	*Faible*	*Modéré*	*Fort*	*Très fort*

Tableau 13 : Enjeux et sensibilités liées aux éléments patrimoniaux de l'aire d'étude éloignée exclusivement

N°	Élément protégé	Localisation	Statut de protection (enjeu)	Distance à la ZIP (en km)	Contexte visuel	Sensibilité
Aire d'étude éloignée						
33	Motte castrale	Bailleul	ISMH	8,1	Relief, hors-ZVT	Vue fermée
D	Camp celtique de Bierre, à Merri	Bailleul	SC	8,9	Relief, hors-ZVT	Vue fermée
E	Château de Saint-Christophe-le-Jajolet et parc	Argentan	SC	9,0	Boisé	Vue fermée
F	Etang de la Fresnaye-au-Sauvage et abords	Putanges-le-Lac	SI	9,1	Relief, hors-ZVT	Vue fermée
G	Vaubodin, à Bailleul	Bailleul	SI	9,2	Relief, hors-ZVT	Vue fermée
H	Vieux manoir de la Tour des Anglais et abords	Aunou-le-Faucon	SC	9,4	Boisé	Vue fermée
34	Manoir dit Tour aux Anglais (ancien)	Aunou-le-Faucon	Partiellement ISMH	9,4	Boisé	Vue fermée
I	Etangs et abords, à Vrigny	Boischampré	SI	9,5	Boisé	Vue fermée
J	Orne et ses rives, à Putanges	Putanges-le-Lac	SI	9,6	Vallée, hors-ZVT	Vue fermée
35	Maison Renaissance	Champcerie	ISMH	10,1	Bâti	Vue fermée
36	Château des Ostieux	Yveteaux	ISMH	10,3	Boisé	Vue fermée
K	Parc et abords du château de Sassy, à St-Christophe-le-Jajolet	Boischampré	SC	10,6	Boisé	Vue fermée
37	Menhir	Tournai-sur-Dive	MH	10,7	Relief, hors-ZVT	Vue fermée
38	Manoir dit Le Désert	Vieux-Pont	Partiellement ISMH	10,8	Bocage	Vue fermée
39	Moulin de Tercey	Boischampré	Partiellement ISMH	11,0	Boisé	Vue fermée
40	Domaine du château de Sassy	Boischampré	Partiellement MH-ISMH	11,4	Boisé	Vue fermée
41	Motte féodale	Boucé	ISMH	11,6	Bocage	Vue fermée
42	Logis Saint-Honorine	Ménil-Gondouin	Partiellement ISMH	12,0	Relief, hors-ZVT	Vue fermée
43	Chapelle funéraire des Berghes	Rânes	ISMH	12,1	Bâti	Vue fermée
44	Manoir	Sainte-Marie-la-Robert	ISMH	12,2	Bocage	Vue fermée
45	Château	Bazoches-au-Houlme	Partiellement ISMH	12,2	Bâti et boisé	Vue fermée
46	Château des Yveteaux	Yveteaux	Partiellement ISMH	12,4	Bocage	Vue fermée
47	Enceinte circulaire de la Couillardière	Rânes	Partiellement ISMH	12,5	Bocage	Vue fermée
48	Château	Rânes	Partiellement ISMH	12,5	Bâti	Vue fermée
49	Abbaye de Saint-André-en-Gouffern (vestiges)	Hoguette	MH	12,5	Relief, hors-ZVT	Vue fermée
50	Ferme de l'Eglise | Manoir du 16e siècle	Boissei-la-Lande	Partiellement ISMH	12,8	Boisé	Vue fermée
51	Domaine de la Cour	Ménil-Gondouin	ISMH	12,9	Bocage	Vue fermée
52	Eglise	Boissei-la-Lande	ISMH	12,9	Boisé	Vue fermée
53	Dolmen dit Pierre-Levée	Fontaine-les-Bassets	MH	12,9	Vallée, hors-ZVT	Vue fermée
54	Manoir de la Baronnie	Boischampré	Partiellement ISMH	13,1	Relief, hors-ZVT	Vue fermée
55	Château	Fontaine-les-Bassets	Partiellement ISMH	13,2	Vallée, hors-ZVT	Vue fermée
L	Chapelle et cimetière du Vieux-Montmerrei	Montmerrei	SC	13,4	Point haut	Vue ouverte
M	Site classé du couloir de la mort	Tournai-sur-Dive	SC	13,5	Vallée boisée	Vue tronquée
56	Château (Vieux) (Aubry-en-Exmes)	Gouffern en Auge	MH	13,5	Vallée, hors-ZVT	Vue fermée
57	Manoir de la Cour | Grange	Putanges-le-Lac	ISMH	13,6	Horizon boisé	Vue fermée
58	Château (Le Bourg-Saint-Léonard)	Gouffern en Auge	MH	13,7	Boisé, hors-ZVT	Vue fermée
59	Eglise	Saint-Lambert-sur-Dive	Partiellement ISMH	13,7	Vallée, hors-ZVT	Vue fermée
60	Eglise Saint-Gilles de Fougy	Gouffern en Auge	ISMH	13,9	Vallée, hors-ZVT	Vue fermée
61	Menhir	Gouffern en Auge	MH	13,9	Boisé, hors-ZVT	Vue fermée
62	Eglise	Crocy	ISMH	14,2	Vallée, hors-ZVT	Vue fermée
63	Prieuré Notre-Dame-du-Repos | Eglise priorale	Médavy	MH	14,2	Boisé	Vue fermée
64	Prieuré de Goult	Lande-de-Goult	Partiellement MH-ISMH	14,4	Boisé	Vue fermée
65	Château de Rabodanges	Putanges-le-Lac	Partiellement MH-ISMH	14,6	Vallée, hors-ZVT	Vue fermée
N	Haras du Pin et ses alentours	Le Pin-au-Haras	SC	16,1	Boisé	Vue fermée
66	Camp antique de Goult (vestiges du)	Lande-de-Goult	MH	14,7	Boisé, hors-ZVT	Vue fermée
67	Eglise Saint-Martin de Chambois	Gouffern en Auge	MH	15,1	Vallée, hors-ZVT	Vue fermée
68	Eglise	Almenêches	ISMH	15,2	Bâti	Vue fermée
69	Château-fort (Chambois)	Gouffern en Auge	MH	15,2	Vallée, hors-ZVT	Vue fermée
70	Château de Médavy	Médavy	Partiellement MH-ISMH	15,3	Bocage	Vue fermée
71	Château	Beaumais	ISMH	15,7	Vallée, hors-ZVT	Vue fermée
72	Village du Vieux-Saint-Aubert (ancien)	Putanges-le-Lac	ISMH	15,8	Vallée, hors-ZVT	Vue fermée
73	Eglise	Beaumais	MH	15,8	Vallée, hors-ZVT	Vue fermée
74	Domaine du Champ de la Pierre	Champ-de-la-Pierre	Partiellement ISMH	15,8	Boisé, hors-ZVT	Vue fermée
75	Forges | Fenderie	Champ-de-la-Pierre	MH	15,9	Boisé, hors-ZVT	Vue fermée
76	Eglise Saint-Sébastien de Méguillaume	Putanges-le-Lac	ISMH	16,0	Bâti et boisé	Vue fermée

Abréviations : ZIP = zone d'implantation potentielle, MH = monument historique classé ou partiellement classé, ISMH = monument historique inscrit ou partiellement inscrit, SI = site inscrit, SC = site classé, ZVT = zone d'influence visuelle théorique

N°	Élément protégé	Localisation	Statut de protection (enjeu)	Distance à la ZIP (en km)	Contexte visuel	Sensibilité
77	Logis de la Fontaine Orin	Mortrée	Partiellement ISMH	16,0	Relief, hors-ZVT	Vue fermée
O	Propriété de la Couvière à Montmerrei	Mortrée	SC	16,1	Boisé	Vue fermée
P	Propriété de la Couvière à Montmerrei	Montmerrei	SI	16,1	Vallée, hors-ZVT	Vue fermée
78	Hôtel dit Les Rives	Falaise	Partiellement ISMH	16,5	Vallée, hors-ZVT	Vue fermée
79	Enseigne d'auberge	Falaise	ISMH	16,5	Vallée, hors-ZVT	Vue fermée
80	Maison du 16e siècle	Falaise	Partiellement ISMH	16,5	Vallée, hors-ZVT	Vue fermée
81	Loges de la foire de Guibray (anciennes)	Falaise	Partiellement ISMH	16,5	Vallée, hors-ZVT	Vue fermée
82	Auberge de La Romaine (ancienne)	Falaise	ISMH	16,6	Vallée, hors-ZVT	Vue fermée
83	Eglise Notre-Dame de Guibray	Falaise	MH	16,6	Vallée, hors-ZVT	Vue fermée
Q	Domaine de Blanchelande à Montmerrei	Mortée	SI	16,7	Vallée, hors-ZVT	Vue fermée
R	Motte Féoldale de Néauphe-sur-Dive	Néauphe-sur-Dive	SI	16,7	Boisé	Vue fermée
84	Château d'O	Mortrée	Partiellement MH-ISMH	16,7	Vallée, hors-ZVT	Vue fermée
85	Eglise	Mortrée	ISMH	16,7	Bâti	Vue fermée
86	Haras national du Pin | \"Centre historique\"	Pin-au-Haras	Partiellement MH-ISMH	16,8	Boisé	Vue fermée
S	Promenade des Bercagnes	Falaise	SC	16?9	Vallée, hors-ZVT	Vue fermée
87	Lycée Louis Liard	Falaise	Partiellement ISMH	16,9	Vallée, hors-ZVT	Vue fermée
88	Eglise	Sainte-Marguerite-de-Carrouges	ISMH	16,9	Bâti et boisé	Vue fermée
89	Eglise	Sainte-Marguerite-de-Carrouges	ISMH	16,9	Bâti et boisé	Vue fermée
T	Château et abords	Falaise	SI	17,0	Vallée, hors-ZVT	Vue fermée
U	Le Mont-Myrrha à Falaise	Noron-l'Abbaye	SC	17,1	Vallée, hors-ZVT	Vue fermée
90	Château | remparts	Falaise	MH	17,1	Vallée, hors-ZVT	Vue fermée
91	Statue de Guillaume le Conquérant	Falaise	ISMH	17,1	Vallée, hors-ZVT	Vue fermée
92	Eglise de la Trinité	Falaise	MH	17,1	Vallée, hors-ZVT	Vue fermée
93	Place Guillaume-le-Conquérant	Falaise	Partiellement MH	17,1	Vallée, hors-ZVT	Vue fermée
94	Hôtel-Dieu (ancien)	Falaise	Partiellement ISMH	17,2	Vallée, hors-ZVT	Vue fermée
95	Château	Falaise	MH	17,2	Vallée, hors-ZVT	Vue fermée
96	Marché couvert	Falaise	Partiellement ISMH	17,2	Vallée, hors-ZVT	Vue fermée
97	Château de la Fresnaye	Falaise	Partiellement MH-ISMH	17,3	Vallée, hors-ZVT	Vue fermée
98	Hôtel Saint-Léonard	Falaise	Partiellement MH-ISMH	17,3	Vallée, hors-ZVT	Vue fermée
99	Immeuble	Falaise	Partiellement ISMH	17,4	Vallée, hors-ZVT	Vue fermée
100	Enceinte fortifiée (vestiges)	Falaise	Partiellement MH-ISMH	17,4	Vallée, hors-ZVT	Vue fermée
101	Eglise Saint-Gervais	Falaise	MH	17,4	Vallée, hors-ZVT	Vue fermée
102	Enceinte fortifiée (vestiges) | Porte des Cordeliers	Falaise	MH	17,5	Vallée, hors-ZVT	Vue fermée
103	Immeuble (portail d'entrée)	Falaise	Partiellement ISMH	17,5	Vallée, hors-ZVT	Vue fermée
104	Enceinte fortifiée (vestiges) | Porte Lecomte	Falaise	ISMH	17,6	Vallée, hors-ZVT	Vue fermée
105	Eglise Saint-Laurent	Falaise	ISMH	17,8	Vallée, hors-ZVT	Vue fermée
106	Château du Repas | Château	Putanges-le-Lac	Partiellement ISMH	17,9	Bocage	Vue fermée
107	Menhir	Craménil	MH	18,0	Relief, hors-ZVT	Vue fermée
108	Château de Villebadin | Château	Gouffern en Auge	ISMH	18,1	Vallée, hors-ZVT	Vue fermée
V	Eglise, ancien cimetière et vieilles halles de la Forêt-Auvray	Putanges-le-Lac	SI	18,2	Bâti	Vue fermée
109	Manoir du Mesnil-Besnard	Falaise	ISMH	18,2	Vallée, hors-ZVT	Vue fermée
110	Manoir d'Argentelles	Gouffern en Auge	Partiellement MH-ISMH	18,3	Vallée, hors-ZVT	Vue fermée
111	Menhir dénommé La Droite Pierre	Putanges-le-Lac	MH	18,3	Relief, hors-ZVT	Vue fermée
112	Eglise	Norrey-en-Auge	MH	18,5	Bâti et boisé	Vue fermée
113	Château | Façades et toitures	Versainville	MH	18,6	Vallée boisée	Vue fermée
114	Eglise	Noron-l'Abbaye	Partiellement MH-ISMH	18,6	Vallée boisée	Vue fermée
115	Château de la Forêt-Auvray | Enceinte	Putanges-le-Lac	MH-ISMH	18,7	Vallée, hors-ZVT	Vue fermée
W	Vallées de l'Orne et de la Rouvre	Athis-Val de Rouvre	SC	18,9	Boisé	Vue fermée
116	Manoir	Joué-du-Bois	Partiellement ISMH	18,9	Relief, hors-ZVT	Vue fermée
117	Dolmen de la Grandière	Joué-du-Bois	MH	18,9	Relief, hors-ZVT	Vue fermée
118	Menhir des Outres	Joué-du-Bois	MH	19,0	Relief, hors-ZVT	Vue fermée
119	Eglise Saint-André d'Exmes	Gouffern en Auge	Partiellement MH	19,1	Bâti et boisé	Vue fermée
120	Château de la Roche	Gouffern en Auge	Partiellement ISMH	19,1	Boisé	Vue fermée
121	Château médiéval (ancien) (Exmes)	Gouffern en Auge	MH	19,1	Boisé	Vue fermée
122	Le Chapitre | Chapelle de la Chanoinerie	Carrouges	MH	19,1	Relief, hors-ZVT	Vue fermée
123	Château (domaine du)	Carrouges	MH	19,4	Relief, hors-ZVT	Vue fermée
X	Jardins et abords du château de Carrouges	Saint-Martin-des-Landes	SI	19,5	Relief, hors-ZVT	Vue fermée

À RETENIR !

L'aire d'étude éloignée (exclusivement) présente très peu de sensibilité vis-à-vis du patrimoine : seul le site classé (enjeu fort) de la chapelle et cimetière du Vieux-Montmerrei présente une sensibilité faible.
La sensibilité vis-à-vis du patrimoine en aire d'étude éloignée est donc faible.

Abréviations : ZIP = zone d'implantation potentielle, MH = monument historique classé ou partiellement classé, ISMH = monument historique inscrit ou partiellement inscrit, SI = site inscrit, SC = site classé, ZVT = zone d'influence visuelle théorique

2.1.8. Paysage touristique

2.1.8.1. Principaux enjeux relatifs au tourisme et aux loisirs

Une ZIP intégrée dans la région touristique de Normandie

La Normandie est une région touristique à l'échelle nationale qui met en avant un tourisme historique. Elle comporte plusieurs lieux classées/inscrits au patrimoine mondial de l'UNESCO : le Mont-Saint-Michel et sa baie, les tours Vauban, le Havre et la tapisserie de Bayeux. Ces sites à enjeu très fort sont tous situés bien au-delà du périmètre de l'aire d'étude éloignée.

L'activité touristique la plus intense se concentre principalement sur les littoraux et donc dans des secteurs éloignés de la ZIP.

Quelques sites touristiques majeurs présents au sein de l'aire d'étude éloignée

Comme le présente cette carte des principaux sites touristiques de la région, quelques-uns se trouvent au sein de l'aire d'étude éloignée :

- le château de Carrouges
- le Haras du Pin : cet établissement public administratif, également baptisé le « Versailles du cheval » est un haut lieu de l'équitation et un **site touristique majeur de la Normandie**. Le domaine accueille de nombreuses activités équestres et touristiques ainsi que des concours et manifestations de renommées nationale et internationale.
- Falaise ; à l'extrémité nord-ouest de l'aire d'étude éloignée, la ville de Falaise, s'appuie sur un massif schisteux, qui est occupé par l'homme depuis au moins le Mésolithique (vers 7 000 av. J-C). Riche en histoire, la ville de Falaise compte aujourd'hui de nombreux monuments historiques correspondant à différentes périodes : le château de Falaise, le Mont Myrrha, l'église Saint-Gervais-Saint-Protais, etc. S'y trouve également le Mémorial de Falaise ; musée de la Seconde Guerre mondiale et de la Bataille de Normandie.
- le Pnr Normandie-Maine : dont la maison du parc qui accueille les visiteurs se trouve à Carrouges.

Les itinéraires touristiques

L'aire d'étude éloignée est traversée du nord-ouest au sud par le GR36 « de la Manche aux Pyrénées », en passant au plus proche de la ZIP à 1,7 km. Le tracé du GR22 « sentier du Mont Saint-Michel » traverse légèrement le sud de l'aire d'étude au niveau Carrouges.

Par ailleurs, une voie verte de quelques kilomètres permet relier Falaise et Damblainville.

2 sites touristiques d'importance départementale en aire d'étude rapprochée

En aire d'étude rapprochée se trouvent la petite cité de caractère d'Ecouché-les-Vallées, ainsi que le centre ville d'Argentan et ses monuments (voir analyse de l'aire d'étude rapproche pour plus de détails *2.2, page 41*).

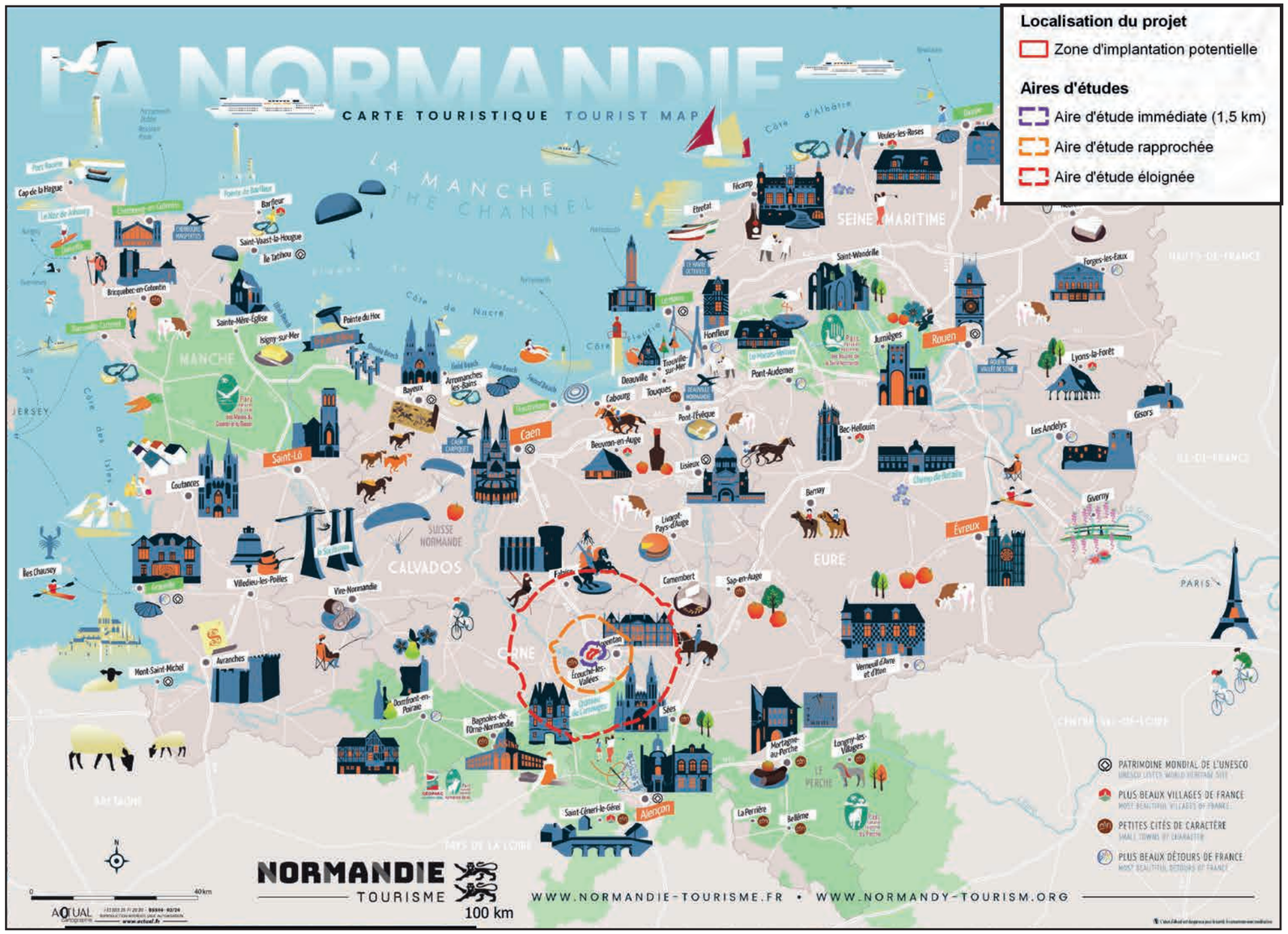


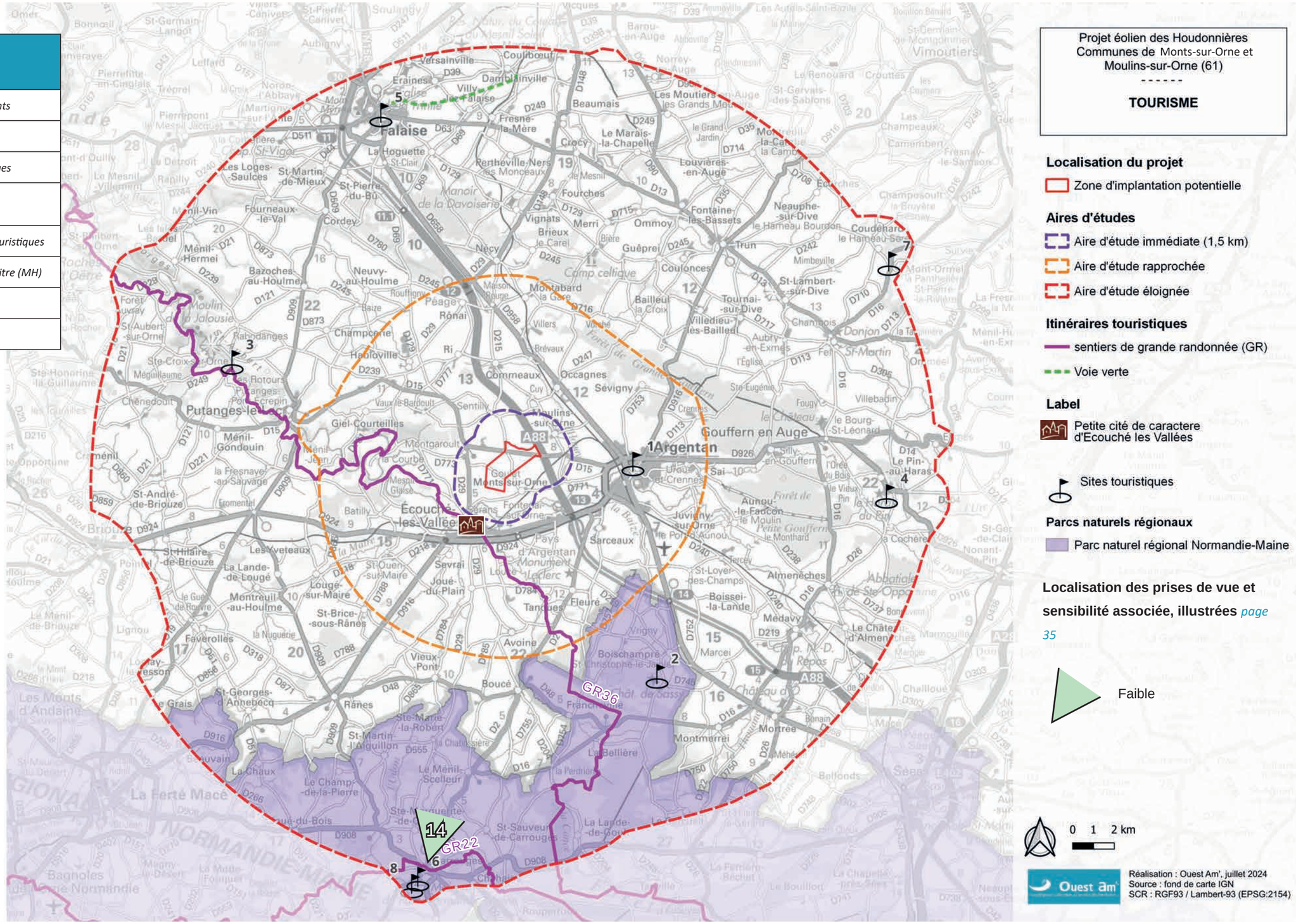
Figure 22 : Carte touristique de la Normandie.
Source : https://www.normandie-tourisme.fr/preparer-son-sejour/informations-pratiques/guides-brochures/

À RETENIR !

L'enjeu lié au tourisme est globalement modéré. En effet, la ZIP s'inscrit dans une région touristique attirant une fréquentation élevée de visiteurs. Cependant, la ZIP se trouve éloignée des zones de plus forte attraction (sites UNESCO, Grands Sites de France et littoraux).

Carte 11 : Tourisme

N°	SITE / DÉNOMINATION
1	*Bourg d'Argentan et ses monuments*
2	*Le château de Sassy (SC et MH)*
3	*Base de loisirs du lac de Rabodanges*
4	*Haras du Pin*
5	*Falaise, ses monuments et sites touristiques*
6	*Maison du Parc (PnrNM) - le Chapitre (MH)*
7	*Le couloir de la mort (SC)*
8	*château de Carrouges (MH)*



2.1.8.2. Sensibilités relatives aux principaux enjeux touristiques de l'aire d'étude éloignée

Tableau 14 : Contextes et sensibilités pour les principaux sites touristiques et de loisirs (AEE exclusivement)

N°	Dénomination	Localisation	Distance à la ZIP (en km)	Contexte visuel	Sensibilité
Aire d'étude éloignée					
2	*Le château de Sassy (SC et MH)*	*Boischampré*	*11,5*	*Bocage*	*Vue fermée*
3	*Base de loisirs du lac de Rabodanges*	*Putanges-le-Lac*	*13,2*	*Vallée boisée*	*Vue fermée*
4	*Haras du Pin (MH)*	*Le Pin-au-Haras*	*16,7*	*Boisé*	*Vue fermée*
5	*Falaise, ses monuments et sites touristiques*	*Falaise*	*16,8*	*Vallée et à l'arrière d'une ligne de crête*	*Vue fermée*
6	*Maison du Parc (PnrNM) - le Chapitre (MH)*	*Carrouges*	*19,1*	*A l'arrière d'une ligne de crête*	*Vue fermée*
7	*Le couloir de la mort (SC)*	*Coudehard*	*19,1*	*Vallée boisée*	*Vue longue au niveau du mémorial Montormel*
8	*château de Carrouges (MH)*	*Carrouges*	*19,5*	*A l'arrière d'une ligne de crête*	*Vue fermée*

Tableau 15 : Contextes et sensibilités pour les principaux circuits touristiques (AEE exclusivement)

Appellation	Distance au plus proche de la ZIP (km)	Contexte visuel	Sensibilité
GR36	*1,7*	*Sud : Forêt d'Ecouves et passage à l'arrière de ligne de crête boisée* *Nord-ouest : vallée de l'Orne*	*Vue généralement fermée en AEE*
Voie verte	*16,6*	*Vallée boisée, généralement bordée de haies*	*Vues longues et ponctuelles*
GR22	*17,4*	*A l'arrière d'une ligne de crête*	*Vue fermée*

À RETENIR !

L'aire d'étude éloignée (exclusivement) présente peu de sensibilité vis-à-vis du tourisme.
Seul le site classé du couloir de la mort présente une sensibilité (faible) au niveau du mémoriel Montormel. La voie verte entre Falaise et Damblainville présente ponctuellement des vues longues et ouvertes sur la ZIP.
Le territoire du Parc naturel régional Normandie-Maine présente quelques sensibilités ponctuelles.
Les deux GR ne comportent pas de sensibilité depuis l'aire d'étude éloignée.
La sensibilité vis-à-vis du tourisme en aire d'étude éloignée est donc faible.

Gradient de définition des enjeux et sensibilités

Nul ou négligeable	Faible	Modéré	Fort	Très fort

Vue non tournée vers la ZIP



Figure 23 : Vue depuis le tracé de la voie verte. Celle-ci est fréquemment bordée de haies, mais des vues longues sont possibles sur certains tronçons.

Perceptions depuis le territoire du Pnr Normandie-Maine (PnrNM)

Certaines perceptions sont possibles depuis le PnrNM en direction de la ZIP. Ce sont pour la plupart des perceptions depuis les axes routiers, à la faveur de point haut du relief. Les vues permettant de percevoir la ZIP sont tournées vers la plaine d'Argentan et non vers le cœur identitaire du parc naturel régional. La sensibilité globale du Parc Normandie-Maine est faible.

ZIP à environ 18,4 km



Prise de vue n° 14 : Vue depuis la sortie nord de Carrouges, commune du Pnr N-M. Le point de vue se trouve au sommet de la ligne de crête du sud de l'aire d'étude éloignée. Les perceptions sont donc très longues et le regard butte à plusieurs kilomètres de là sur la ligne de crête forestière de Gouffern. La ZIP est donc visible de manière ouverte dans la plaine d'Argentan – sensibilité faible.

2.1.9. Paysages traversés (routes)

2.1.9.1. Détermination des enjeux liés aux axes routiers traversant l'aire d'étude éloignée

La carte ci-contre met en évidence les axes routiers les plus fréquentés.

Globalement sur le territoire des aires d'étude, le trafic routier s'organise autour de la polarité de la ville d'Argentan (sous-préfecture de l'Orne) : un réseau très dense en étoile se dessine, quadrillant le territoire.

Tableau 17 : Tableau récapitulatif des enjeux des principaux axes routiers en AEE

Dénomination	Fréquentation (véh./j.) et enjeu
A88	*10 000*
D958 (entre Falaise et Argentan)	*6 219*
D924	*5 536*
D926	5 157
D916 (N-E)	4 675
D958 (Entre Argentan et Mortée)	4 460
D909	4 332
D916 (S-O)	2 843
D19	2 047
D13	1 763
D2	1 423
D240	1 394
D113	1 127

L'enjeu routier majeur de l'aire d'étude éloignée est l'axe A88 avec environ 10 000 véhicules/jour en moyenne (enjeu modéré).

3 autres axes présentent un enjeu modéré : la D958, la D924 et la D926.

Par ailleurs, une dizaine d'axes routiers faiblement fréquentés traversent l'aire d'étude éloignée.

À noter : la D15 (2 336 véh/j.) traverse les aires d'étude rapprochée et immédiate et sera étudiée dans les parties correspondantes (voir AER *page 42* et AEI *page 64*).

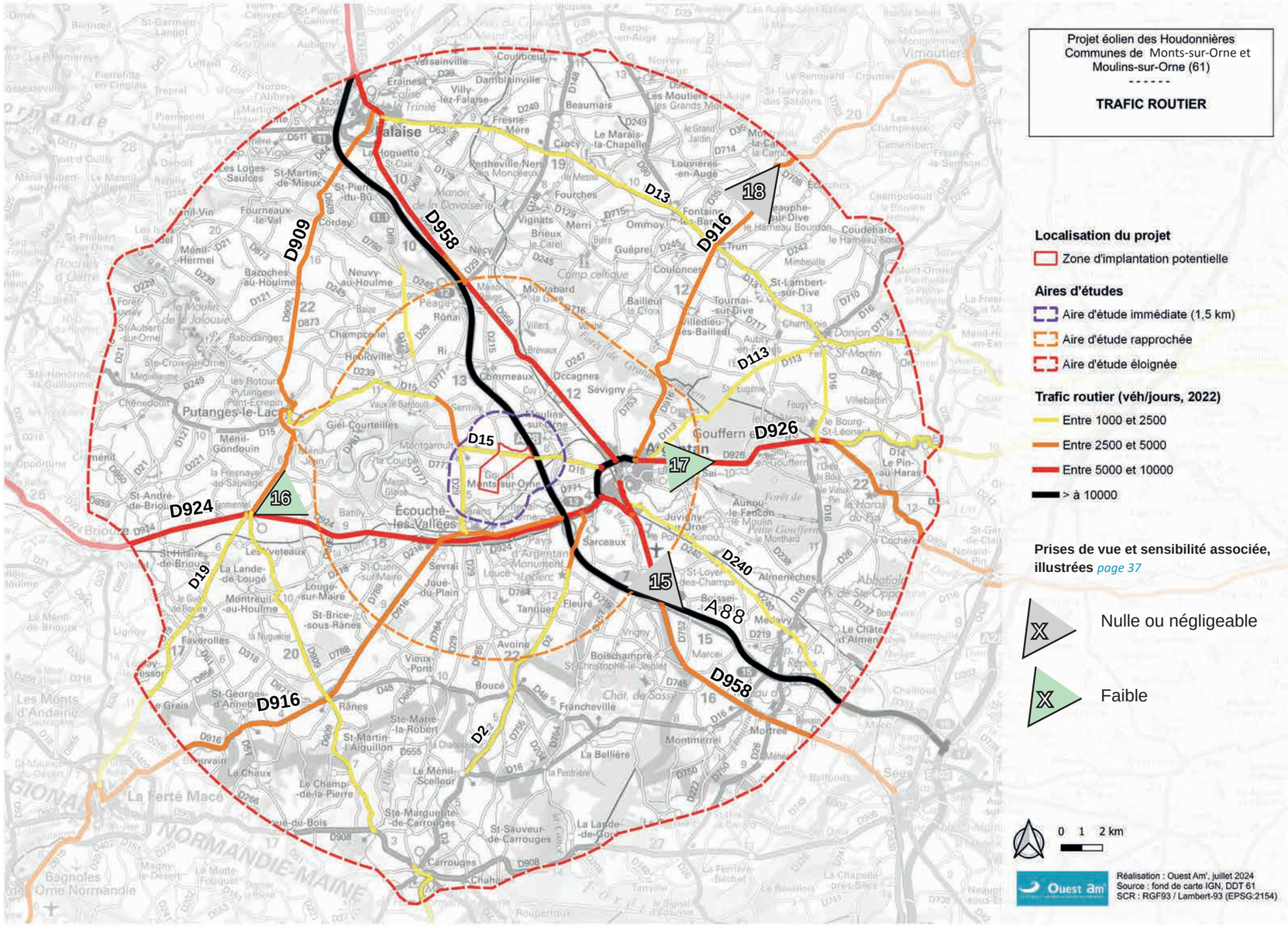
À RETENIR !

L'enjeu est globalement modéré en aire d'étude éloignée, vis-à-vis de la thématique trafic routier.

Tableau 16 : Classification des enjeux routiers à l'échelle de l'aire d'étude éloignée

Fréquentation (nombre de véhicules par jour)	Niveau d'enjeu
Plus de 100 000	*Très fort*
Entre 10 000 et 100 000	*Fort*
Entre 5 000 et 10 000	*Modéré*
Entre 1 000 et 5 000	*Faible*
Moins de 1 000	*Négligeable*

Carte 12 : Trafic routier



2.1.9.2. Analyse des sensibilités des axes routiers majeurs de l'aire d'étude éloignée

Gradient de définition des enjeux et sensibilités

Nul ou négligeable	Faible	Modéré	Fort	Très fort

Un axe majeur ne présentant pas de sensibilité : l'A88

En partie nord-ouest de l'aire d'étude éloignée (AEE), l'axe A88 s'insère dans le fond de la dépression de la vallée de la Dives et ses affluents et les perceptions depuis l'axe sont donc fermées. En partie sud-ouest, des passages en point haut pourraient parfois permettre des vues longues, mais un talus autoroutier ferme globalement les perceptions en direction de la ZIP. La sensibilité de l'A88 est nulle.

ZIP à env. 10,5 km



source : Google

Prise de vue n° 15 : Depuis l'A88, en partie sud-est de l'AEE, au passage au sud de St-Loyer-des-Champs. Les éoliennes du parc éolien de Fontenai-sur-Orne sont visibles dans la perspective de l'axe routier. En revanche, la ZIP n'est pas perceptible car elle se trouve derrière relief formé par le talus autoroutier – sensibilité nulle.

La D958, axe secondaire hors ZVT

La D958 suit le même parcours que l'A88 en partie nord-ouest de l'aire d'étude éloignée. Son tracé se trouve également dans une zone de non visibilité (ZVT = 0%). La sensibilité de cet axe est nulle en aire d'étude éloignée.

La D924

ZIP à environ 10,9 km



source : IEL

Prise de vue n° 16 : Depuis la sortie est du bourg de Fromentel (commune nouvelle de Putanges-le-Lac), sur la D924. Le paysage ouvert permet des vues longues en direction de la ZIP. Malgré un horizon boisé par les ensembles forestiers accompagnant la vallée de l'Orne, des perceptions tronquées et filtrées sont possibles à cette distance – sensibilité faible.

La D926

La D926 traverse la partie Est de l'aire d'étude éloignée en passant entre les boisements de la Petite et de la Grande Gouffern. Les perceptions sont globalement fermées par le relief ou par ces forêts denses. En revanche, en entrée Est de l'agglomération d'Argentan, des perceptions profondes permettent d'embrasser le paysage de la plaine d'Argentan parsemé des éoliennes existantes des parcs de Fontenai-sur-Orne et des Monts. La ZIP est également visible, induisant une sensibilité faible pour cet axe.

ZIP à env. 8,8 km



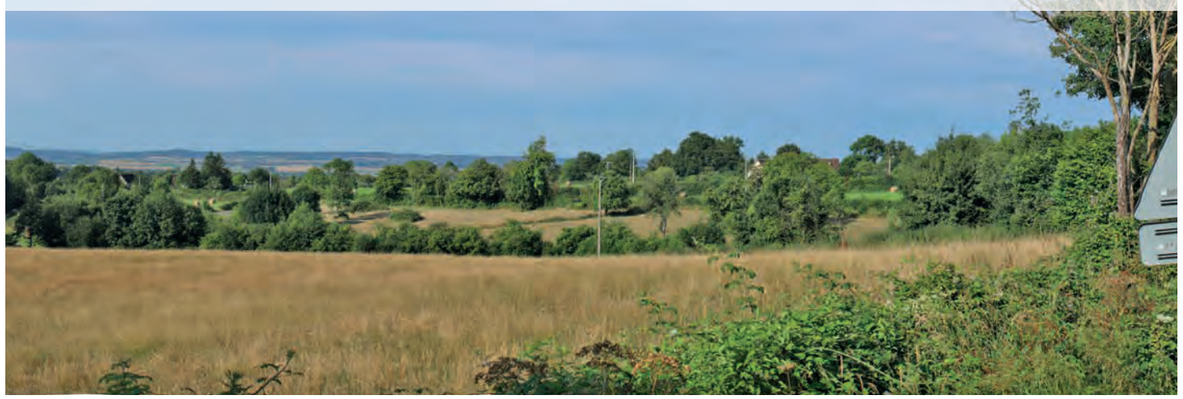
source : IEL

Prise de vue n° 17 : Depuis la D926 en entrée Est de l'agglomération d'Argentan, au niveau du lieu-dit Bordeaux. Les parcs éoliens des Monts et Fontenai-sur-Orne sont visibles dans la plaine d'Argentan car les vues portent loin. La ZIP est également visible en arrière-plan de la ville d'Argentan – sensibilité faible.

La D916

source : IEL

ZIP à env. 18,1 km



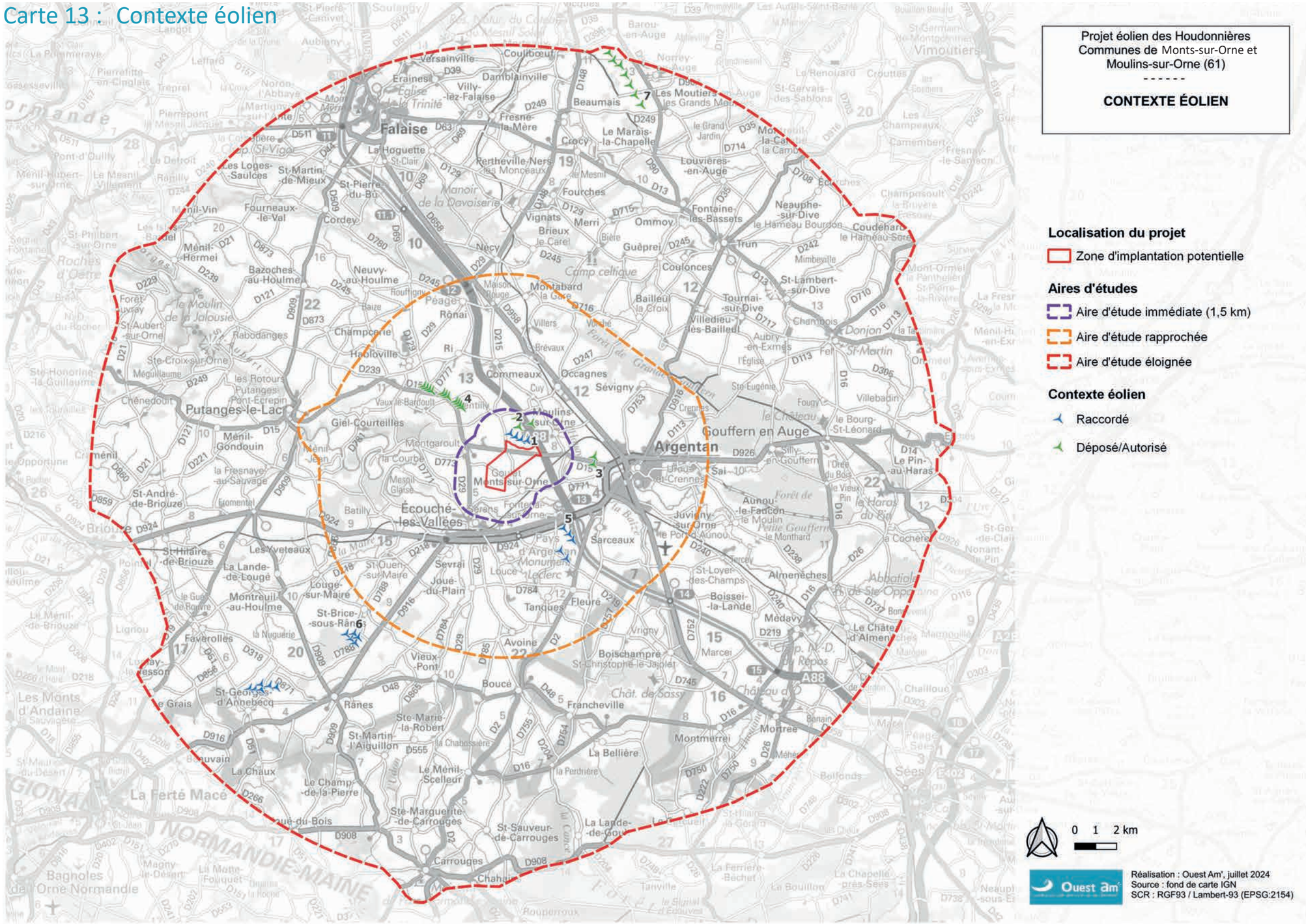
Prise de vue n° 18 : Depuis la D916, sur les hauteurs des contreforts du Pays d'Auge, en partie nord-est de l'aire d'étude éloignée. La vue est longue mais tronquée par la ligne de crête forestière de Gouffern. La ZIP est très légèrement perceptible au-dessus de l'horizon boisé – sensibilité négligeable.

La sensibilité vis-à-vis des axes routiers en aire d'étude éloignée est globalement faible.

À RETENIR !

2.1.10. Paysage éolien

Carte 13 : Contexte éolien



2.1.10.1. Enjeu concernant la thématique des intervisibilités (effet de cumul éolien)

Le contexte éolien existant

Actuellement, sur l'ensemble des aires d'étude, 3 parcs éoliens sont construits avec un total 20 machines. 4 parcs sont également autorisés portant le contexte à un nombre de 43 éoliennes.

L'enjeu concernant les effets de cumul éolien est faible.

À RETENIR !

Tableau 18 : Contexte éolien sur le secteur d'étude du projet

N° sur carte	Nom du parc	Commune	Nombre de machines	Hauteur totale (en m)	Distance à la ZIP (en km)	Statut
Aire d'étude rapprochée						
1	*Parc éolien des Monts*	*Moulins-sur-Orne*	*4*	*150*	*0,4*	***Construit***
2	*Parc éolien des Quatre Chemins*	*Occagnes*	*3*	*165*	*0,9*	***Autorisé***
3	*Parc éolien d'Argentan*	*Argentan*	*2*	*88*	*2,5*	***Autorisé***
4	*Parc éolien des Hauts Vaudois*	*Monts-sur-Orne*	*11*	*90*	*2,6*	***Autorisé***
5	*Parc éolien de Fontenai sur Orne (ou des Ballendaux)*	*Sarceaux ; Tanques ; Fontenai-sur-Orne*	*5*	*130*	*3,3*	***Construit***
Aire d'étude éloignée						
6	*Parc éolien des Vents de Rânes*	*Saint-Brice-sous-Rânes ; Rânes ; Saint-Georges-d'Annebecq*	*11*	*140*	*9,5*	***Construit***
7	*Parc éolien du Pays d'Auge*	*Norrey-en-Auge ; Barou-en-Auge*	*7*	*200*	*17,1*	***Autorisé***

2.1.10.2. Sensibilités concernant la thématique des intervisibilités

Répartition spatiale dans les aires d'étude

Plus de 50% des éoliennes se trouvent en aire d'étude rapprochée : 5 parcs éoliens s'insèrent dans la plaine d'Argentan, à l'ouest de la ville. Le parc éolien des Monts est le plus proche de la ZIP et il se situe à 400 m de celle-ci.

En aire d'étude éloignée se trouve 2 parcs au nord et au sud-ouest.

Analyse spatiale des implantations

- La majorité des parcs s'appuient sur les éléments marquants du relief :
- Les reliefs des lignes de crête
- Les tracés des vallées principales (Orne, Dives)

Risques liés à l'encerclement

Les risques de saturation visuelle dus au cumul éolien apparaissent globalement faibles du fait de la densité faible en éoliennes sur le territoire. Le contexte paysager très boisé du territoire permet également de fermer de nombreuses vues et donc de limiter les intervisiblités.

Une attention devra cependant être portée en aire d'étude rapprochée où le contexte éolien est plus dense.

À RETENIR !

La sensibilité vis-à-vis des effets de cumul éolien est faible.

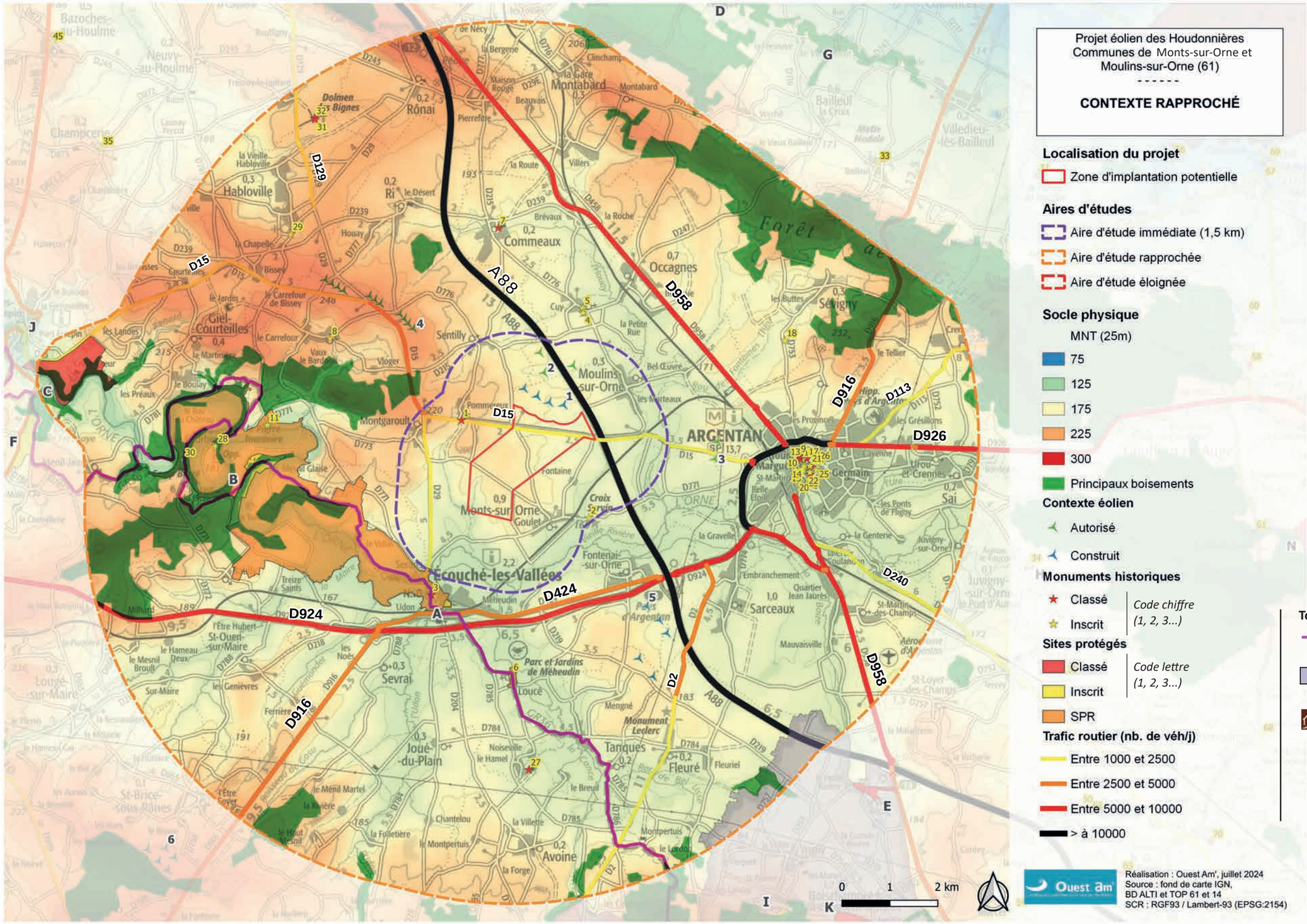
2.1.11. Conclusion sur les sensibilités du paysage à l'échelle de l'aire éloignée

Tableau 19 : Synthèse thématique des enjeux et sensibilités à l'échelle de l'aire d'étude éloignée (exclusivement)

	Paysage général (socle physique et unités paysagères)	Paysage culturel (patrimoine protégé)	Paysage touristique	Paysage des traversées	Paysage habité	Paysage éolien
Description	*Un territoire découpé en de nombreuses petites unités paysagères :* • *Un grand ensemble paysager : la plaine d'Argentan regroupe 5 de ces unités paysagères (la plaine d'Argentan, la campagne de Trun, la plaine de Sée, le Haut Pays de Falaise entre les bras des bois, le bocage d'embouche à parcelles de forme irrégulière)* • *4 autres unités paysagères : la Suisse Normande, l'Houlme occidental, les paysages mamelonnés du granite : le Pays du Désert et la forêt d'Ecouves.*	*L'aire éloignée comprend :* • *41 monuments historiques classés* • *51 monuments historiques inscrits* • *10 sites inscrits* • *11 sites classés*	*L'aire éloignée comprend :* • *1 PNR (Pnr Normandie-Maine)* • *2 itinéraires de grande randonnée : GR36 et GR22* • *1 voie verte (voie verte entre Falaise et Damblainville)* • *8 sites touristiques majeurs identifiés*	*Le réseau routier dense en étoile depuis la ville d'Argentan.*	*L'aire d'étude intersecte avec le territoire de 124 communes dont 109 voient leurs bourgs intégrés dans le périmètre.* *Parmi ces communes se trouvent 4 communes nouvelles.*	*Sur toutes les aires d'étude confondues :* • *3 parcs construits* • *4 parcs autorisés*
Enjeu	• *La plaine d'Argentan (ensemble qui accueille la ZIP) n'est pas perçue par ses habitants comme possédant une valeur paysagère importante = enjeu faible.* • *L'unité paysagère de la Suisse Normande comporte un tourisme développé et les habitants sont attachés à ses paysages = enjeu fort.* • *Les paysages de l'Houlme occidental présentent une certaine qualité (marais, village, châteaux, bocage, sentiers et sites naturels), mais également une certaine dégradation (simplification de la maille bocagère, fermeture des paysages, développement de l'urbanisation peu maitrisé, etc.) = enjeu modéré.* • *Les unités du Pays du Désert et de la forêt d'Ecouves se trouvent dans le périmètre du PNR Normandie-Maine. Elles comportent des éléments de patrimoine reconnus et son des lieux de promenade privilégiés des locaux = enjeu modéré.* **Enjeu modéré**	• *Densité très importante en éléments patrimoniaux protégés.* • *21 sites protégés se trouvent en aire d'étude éloignée exclusivement.* • *La ville de Falaise est un des enjeux patrimoniaux majeurs de l'aire d'étude éloignée car elle regroupe à elle seule 27 éléments de patrimoine.* **Enjeu fort**	• *Inscription de la ZIP dans un territoire (région Normandie) touristique attirant une fréquentation élevée de touristes.* • *La ZIP se trouve éloignée des sites les plus touristiques : les littoraux et des sites UNESCO sont hors du périmètre de l'aire d'étude éloignée.* • *Quelques sites touristiques d'intérêt régional se trouvent dans le périmètre, notamment le Haras du Pin, les villes de Falaise et d'Argentan, le couloir de la mort, etc.* • *Présence d'une partie identitaire du territoire du Parc naturel régional Normandie-Maine.* **Enjeu modéré**	*Axes majeurs :* • *A88 - 10 000 véh/j.* • *D658 - 6 219 véh/j.* • *D924 - env. 5 536 véh/j.* • *D926 - env. 5 157 véh/j.* *Une dizaine d'axes secondaires (entre 1 000 et 2 500 véh/j).* **Enjeu modéré**	*Une grande majorité de bourgs ruraux de moins de 2 000 habitants.* *80% des bourgs comptent moins de 500 habitants.* *La ville de Falaise est l'enjeu majeur de l'aire éloignée avec 7 849 habitants (enjeu modéré)* **Enjeu faible**	*Secteur faiblement dense en éoliennes : 43 machines construites ou autorisées.* *Parcs répartis globalement en aire d'étude rapprochée dans la plaine d'Argentan.* **Enjeu faible**
Sensibilité	• *La plaine d'Argentan : l'ensemble paysager inclue la ZIP et ses paysages sont ouverts et peu mouvementés = sensibilité modérée.* • *Suisse Normande : le paysage est plutôt fermé et les vues, parfois panoramiques, sont tournées vers l'intérieur de la vallée de l'Orne. Les franges de l'unité, à l'approche de paysages plus ouverts, peuvent tout de même proposer des perceptions en direction de la ZIP = sensibilité faible.* • *L'Houlme occidental : unité dont le contexte paysager est très bocager, et qui est majoritairement située à plus de 8 km de la ZIP = sensibilité faible.* • *Le Pays du Désert et la forêt d'Ecouves = sensibilité négligeable.* **Sensibilité faible**	*2 éléments de patrimoine protégé présentent une sensibilité vis-à-vis de la ZIP :* • *Le site classé de la chapelle et cimetière du Vieux-Montmerrei (enjeu fort ; sensibilité faible).* • *Le site classé du couloir de la mort (enjeu fort ; sensibilité faible).* **Sensibilité faible**	• *Le seul site touristique à comporter une sensibilité (faible) est le Mémorial Montormel (site classé du couloir de la mort).* • *La voie verte entre Falaise et Damblainville présente ponctuellement des vues longues et ouvertes.* • *Le territoire du Parc naturel régional Normandie-Maine présente quelques sensibilités ponctuelles.* **Sensibilité faible**	• *L'axe A88 (enjeu majeur) : les vues sont globalement fermées par le talus autoroutier ou le relief de la vallée de la Dives - sensibilité nulle.* • *La D658 se trouve hors ZVT - sensibilité nulle.* • *La D924 : perceptions tronquées très ponctuelles possibles - sensibilité faible.* • *La D926 : perceptions globalement fermées, mais un passage en point haut permet une perception tronquée/filtrée - sensibilité globale de l'axe routier négligeable.* **Sensibilité faible**	• *Les perceptions de la ZIP depuis les principales zones habitées de l'aire d'étude éloignée sont majoritairement fermées.* • *L'enjeu majeur de l'aire d'étude éloignée est le bourg de Falaise (enjeu modéré) qui ne présente aucune sensibilité vis-à-vis de la ZIP.* • *Quelques perceptions de sensibilité faible sont tout de même possibles ponctuellement, à la faveur de points hauts du relief, depuis certaines sorties/entrées de bourg, comme en sortie Est de Fromentel, en sortie sud de Bazoche-au-Houlme, en entrée sud de Ménil-Scelleur, etc.* **Sensibilité faible**	• *Densité éolienne faible.* • *Contexte paysager (boisements, relief) propice aux ouvertures et fermetures du paysage, ce qui permet de limiter les intervisibilités entre les parcs éoliens.* **Sensibilité faible**

2.2. Aire d'étude rapprochée : la zone de composition du projet

Carte 14 : Contexte paysager général de l'aire rapprochée



2.2.1. Principaux éléments de contexte paysager de l'aire rapprochée et niveaux d'enjeux associés

Socle naturel et unités paysagères

L'aire d'étude rapprochée est principalement concernée par 4 unités paysagères :

- la plaine d'Argentan (inclue la ZIP) ;
- le Haut Pays de Falais entre les bras des bois ;
- la Suisse Normande ;
- l'Houlme occidental.

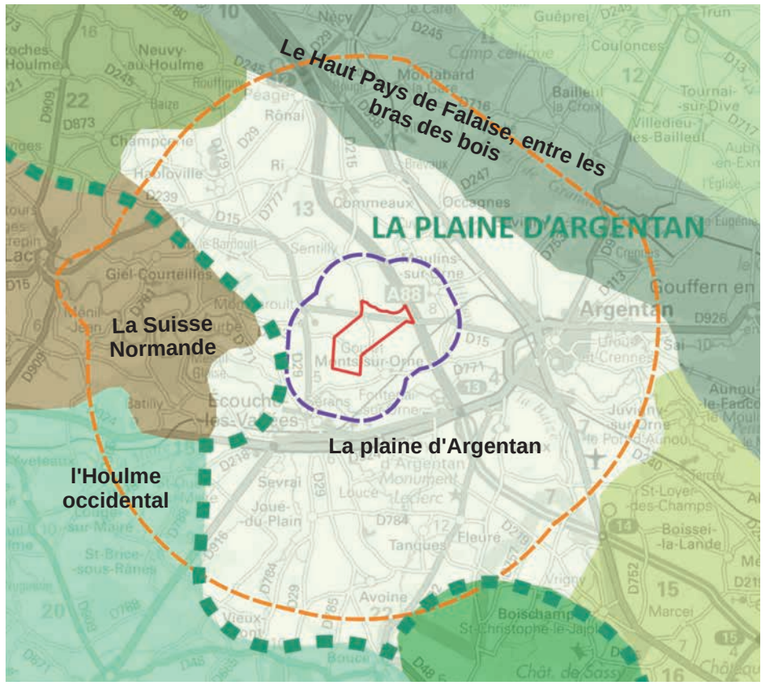


Figure 24 : Extrait de la carte des unités paysagères, centré sur l'aire rapprochée

En aire d'étude rapprochée, la ZIP s'insère dans un paysage de plaine ouverte formée par un paysage agricole monotone et peu mouvementé. L'enjeu est globalement faible sur le territoire de l'aire d'étude rapprochée.

Une attention est à porter à l'unité paysagère de la Suisse Normande qui s'invite à l'ouest de l'aire d'étude rapprochée et dont le niveau d'enjeu est ponctuellement fort.

Paysage culturel

L'aire d'étude rapprochée compte 32 monuments historiques dont 16 sont localisés dans le centre-ville d'Argentan (enjeu fort). Elle compte également 2 sites inscrits (le champ de Foire et route avec triple rangée d'arbres et le rocher de Ménil-Glaise), 1 site classé (château, moulin de Crèvecœur et abords) et le SPR d'Écouché-les-Vallées dans la vallée de l'Orne (enjeu fort). Les enjeux liés au patrimoine protégé sont donc principalement situés au niveau de la ville d'Argentan et de la vallée de l'Orne. Au regard de la densité en éléments, l'enjeu est globalement fort à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée en ce qui concerne la thématique patrimoine. (Voir tableau récapitulatif des enjeux *Tableau 21, page 62*)

Paysage touristique

D'un point de vue touristique, l'aire d'étude rapprochée est traversée au nord par le GR36 qui chemine dans la vallée de l'Orne en passant par le bourg d'Écouché, qui est également labelisé petite cité de caractère, puis en continuant vers le sud en direction du Pnr Normandie-Maine. Le périmètre de ce dernier empiète très légèrement sur le sud-est de l'aire d'étude rapprochée. L'attrait touristique du secteur de l'aire d'étude rapprochée est donc principalement constitué de la ville d'Argentan et ses monuments ainsi que de la vallée de l'Orne et le bourg d'Écouché. À cette échelle, le niveau d'enjeu est globalement modéré.

Paysage de traversé (axes routiers)

- L'enjeu routier majeur de l'aire d'étude éloignée est l'axe A88 avec environ 20 000 véhicules/jour en moyenne (enjeu fort).
- 5 axes présentent un enjeu modéré (entre 2500 et 10 000 véh/j).
- Par ailleurs, 5 axes routiers faiblement fréquentés traversent l'aire d'étude rapprochée.

L'enjeu est globalement modéré en ce qui concerne le trafic routier de l'aire d'étude rapprochée.

Tableau 20 : Tableau récapitulatif des enjeux des principaux axes routiers en AER

Dénomination	Fréquentation (véh./j.) et enjeu
A88	*10 000*
D958	*6 219*
D924	*5 536*
D926	5 157
D916 (N-E)	4 675
D916 (S-O)	2 843
D15	2 336
D2	1 423
D240	1 394
D113	1 127
D129	1 055

Paysage éolien

25 éoliennes, sur les 43 éoliennes totales, se trouvent en aire d'étude rapprochée. Il y a actuellement 2 parcs construits (le parc des Monts et celui de Fontenai-sur-Orne) et 3 parcs autorisés. Les éoliennes se concentrent au centre de l'aire d'étude rapprochée, prenant globalement appuie sur l'axe autoroutier A88. La ville d'Argentan, qui est proche de cette zone, est un enjeu fort vis-à-vis des risques de saturation visuelle. L'enjeu est globalement modéré à l'échelle de toute l'aire d'étude rapprochée.

N° sur carte	Nom du parc	Commune	Nombre de machines	Hauteur totale (en m)	Distance à la ZIP (en km)	Statut
Aire d'étude éloignée						
1	*Parc éolien des Monts*	*Moulins-sur-Orne*	*4*	*150*	*0,4*	***Construit***
2	*Parc éolien des Quatre Chemins*	*Occagnes*	*3*	*165*	*0,9*	***Autorisé***
3	*Parc éolien d'Argentan*	*Argentan*	*2*	*88*	*2,5*	***Autorisé***
4	*Parc éolien des Hauts Vaudois*	*Monts-sur-Orne*	*11*	*90*	*2,6*	***Autorisé***
5	*Parc éolien de Fontenai sur Orne (ou des Ballendaux)*	*Sarceaux ; Tanques ; Fontenai-sur-Orne*	*5*	*130*	*3,3*	***Construit***

Extrait du Tableau 18, page 39

Paysage habité (bourgs)

L'aire d'étude rapprochée comporte 18 communes dont les bourgs se trouvent au sein du périmètre de l'aire d'étude rapprochée.

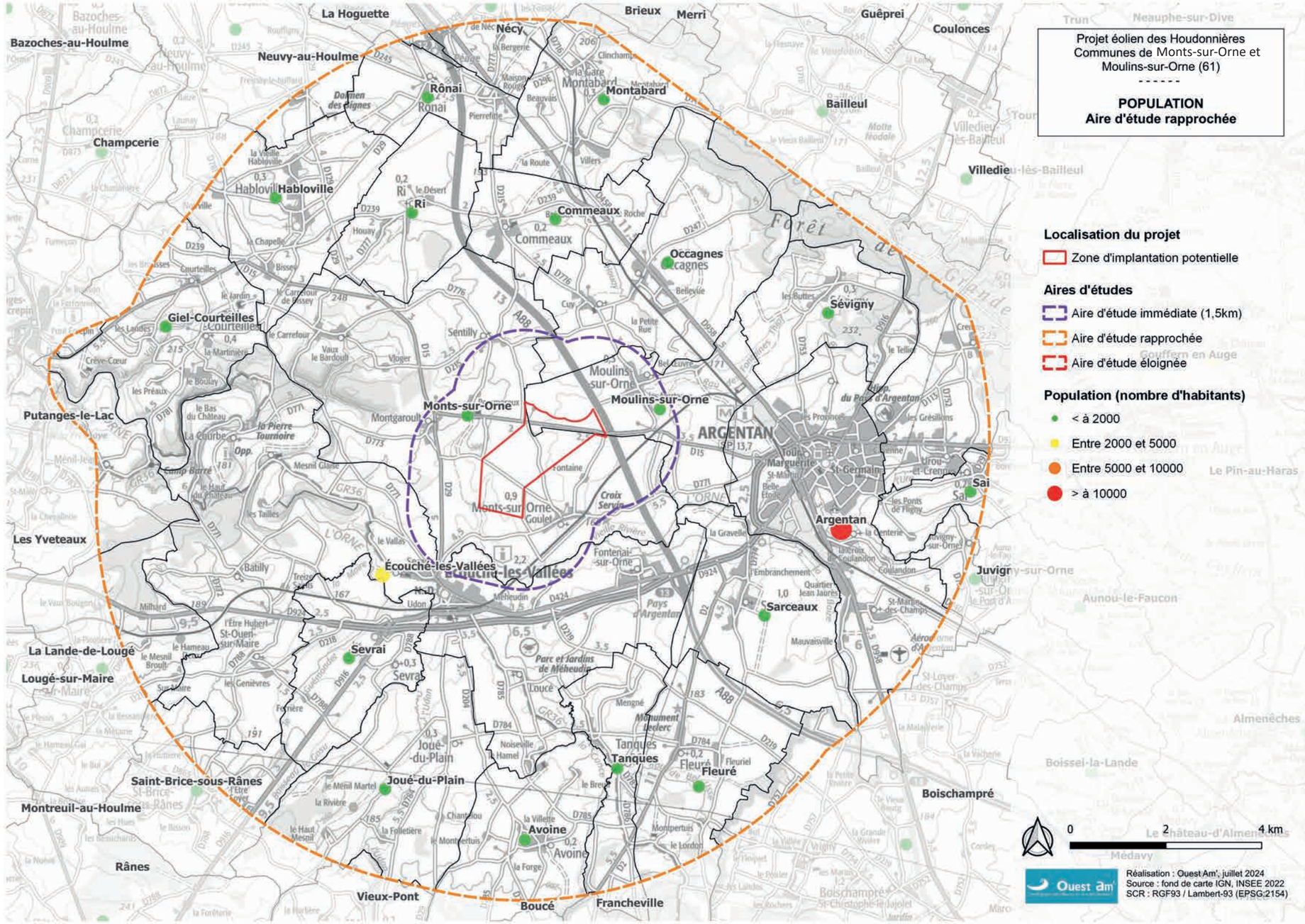
L'enjeu majeur à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée est la ville d'Argentan avec 13 401 habitants (enjeu fort).

L'enjeu secondaire concerne la commune nouvelle d'Écouché-les-Vallées qui comporte 2 200 habitants (enjeu modéré à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée) répartis en réalité dans 6 bourgs dont le principal est celui d'Écouché.

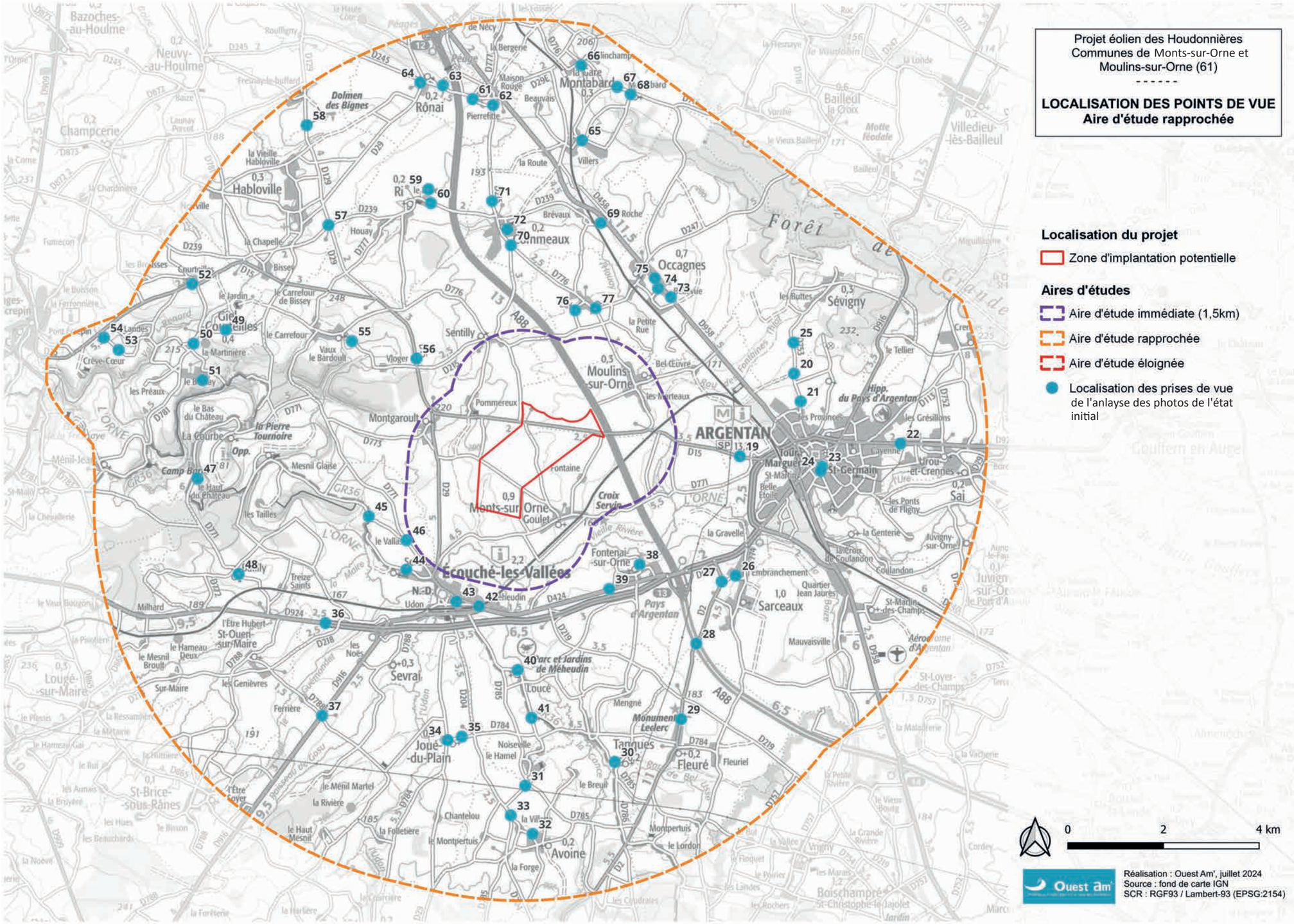
Le reste du territoire est parsemé de petits bourgs ruraux de moins de 2 000 habitants (enjeu faible à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée). De plus, à l'exception de Sarceaux (1 042 hab.) et d'Occagnes (676 hab.), ils comportent tous moins de 500 habitants.

L'enjeu lié à la thématique habitat est donc globalement modéré à cette échelle.

Carte 15 : Population de l'aire d'étude rapprochée



Carte 16 : Localisations des points de vue d'analyse de l'état initial de l'aire d'étude rapprochée



Argentan : des perceptions ouvertes sur la plaine depuis les franges urbaines ouest et nord

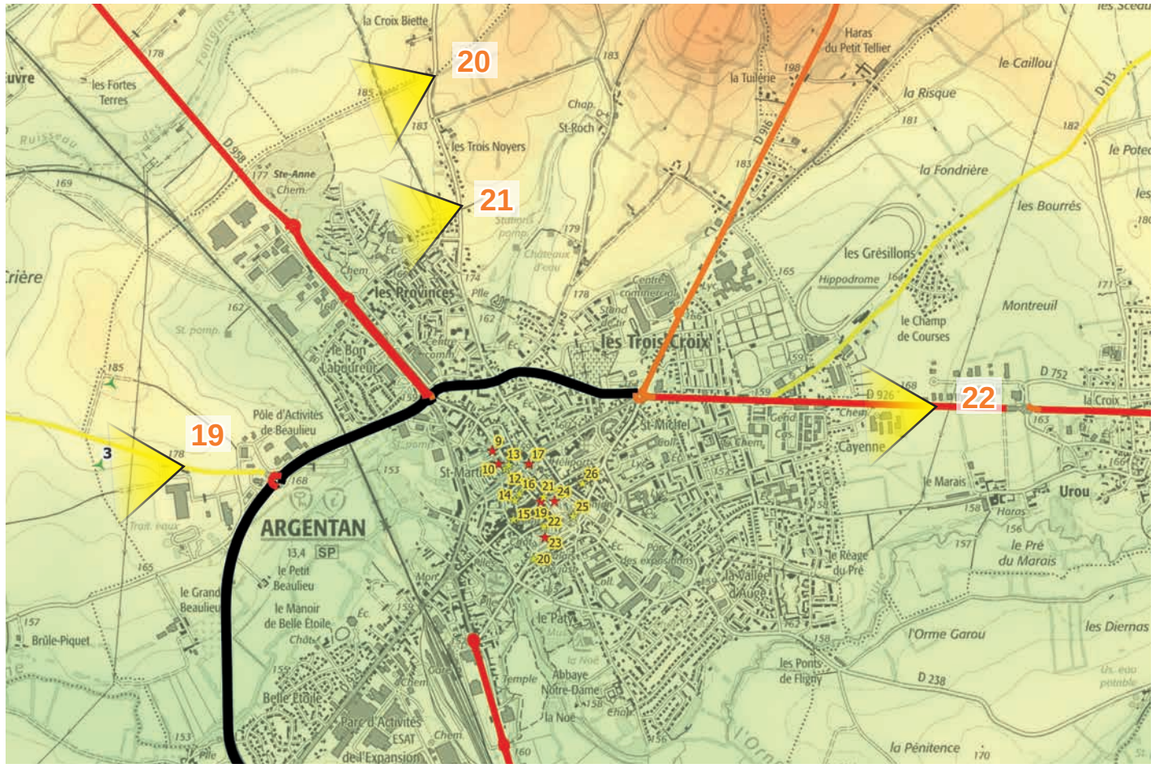


Figure 25 : Contexte paysager général d'Argentan (voir *Carte 14, page 41*)

La ville d'Argentan étant proche de la ZIP, des perceptions s'ouvrent depuis les entrées et sorties urbaines : sur la D19 en sortie ouest et sur la D926 en entrée Est. La frange urbaine nord, dont la topographie remonte légèrement, est sujette à des perceptions légèrement en promontoire sur la plaine d'Argentan.



Prise de vue n° 19 : Depuis la D19 en sortie ouest d'Argentan (pôle d'Activités de Beaulieu)

Distance à la ZIP	*2,9 km*
Contexte visuel	*Plaine agricole d'Argentan*
Perception et sensibilité	*Ouverte*

Gradient de définition des enjeux et sensibilités

Nul ou négligeable	*Faible*	*Modéré*	*Fort*	*Très fort*

Nb. Sauf indication contraire, les prises de vues sont dirigées vers le centre de la zone d'implantation potentielle du projet éolien.



Prise de vue n° 20 : Depuis la D753, en frange nord d'Argentan

Distance à la ZIP	*4,2 km*
Contexte visuel	*Plaine agricole d'Argentan*
Perception et sensibilité	*Ouverte, très légèrement filtrée par la végétation*



Prise de vue n° 21 : Depuis la D753, quartier pavillonnaire d'Argentan

Distance à la ZIP	*4,2 km*
Contexte visuel	*Bâti et végétation* *Plaine agricole à l'horizon*
Perception et sensibilité	*En partie ouverte*



Prise de vue n° 22 : Depuis la D926, en entrée nord d'Argentan

Distance à la ZIP	*6,2 km*
Contexte visuel	*Bâti et végétation*
Perception et sensibilité	*Fortement tronquée*

Quelques kilomètres avant Argentan, comme l'illustre la vue A, la D958 propose des vues longues ponctuées de végétation filtrantes. En se rapprochant de la ville comme au point B, les vues sont moins profondes car limitées par la végétation et le bâti. Le profil descendant de la route estompe peu à peu les vues en direction du projet.



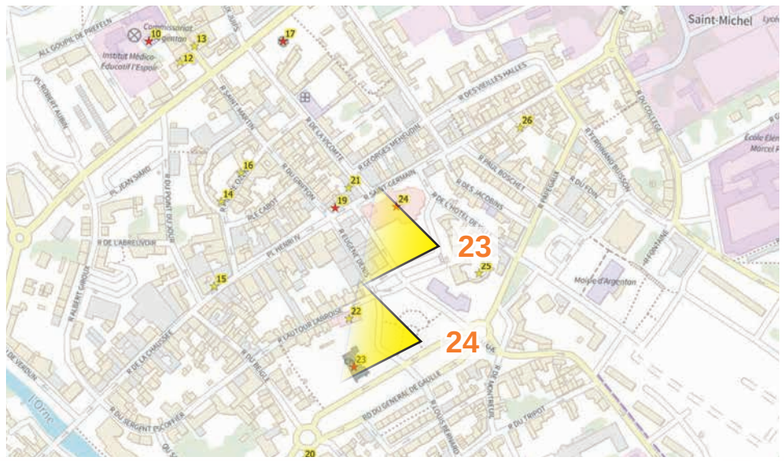
Les monuments protégés d'Argentan : un centre ville préservé des perceptions sur la ZIP







Figure 26 : Illustration des monuments protégés d'Argentan (église Saint-Germain, château des Ducs et sa chapelle)



Gradient de définition des enjeux et sensibilités

Nul ou négligeable	Faible	Modéré	Fort	Très fort

Nb. Sauf indication contraire, les prises de vues sont dirigées vers le centre de la zone d'implantation potentielle du projet éolien.



Prise de vue n° 23 : Depuis la place de l'église classée Saint-Germain d'Argentan

Distance à la ZIP	*4,6 km*
Contexte visuel	*Bâti*
Perception et sensibilité	*Fermée*



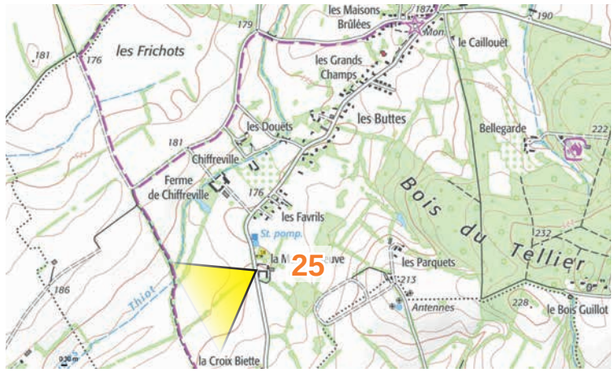
Prise de vue n° 24 : Depuis l'esplanade du château classé des Ducs

Distance à la ZIP	*4,6 km*
Contexte visuel	*Bâti*
Perception et sensibilité	*Fermée*

Les nombreux monuments historiques du centre-ville d'Argentan sont tous situés dans le cœur bâti, aucune perception n'est possible depuis leurs abords (sensibilité nulle). Il est à noter le clocher caractéristique de l'église Saint-Germain qui est visible depuis les territoires alentours.

Malgré quelques vues en sortie de ville, la majorité de la ville d'Argentan ne présente pas de sensibilité envers la ZIP car le bâti ferme les perceptions. La sensibilité globale d'Argentan est donc faible.

Sévigny : un village-rue globalement préservé



Le bourg de Sévigny (304 habitants) se trouve au nord d'Argentan. Il se structure sous-forme de « village-rue », c'est-à-dire qu'une seule rue principale constitue son ossature urbaine. La ZIP se trouve dans l'alignement de cette route, si bien que les perceptions sont totalement fermées par le bâti et la végétation accompagnant le bourg.

En revanche, des perceptions filtrées s'ouvrent en sortie sud du bourg et notamment au niveau de la Maison Neuve (ISMH).

La sensibilité globale du bourg de Sévigny est négligeable.



Prise de vue n°25 : Depuis les abords de la Tuilerie de la Maison Neuve (ISMH), au sud du bourg de Sévigny

Distance à la ZIP	*4,4 km*
Contexte visuel	*Plaine agricole et haies de haut jet*
Perception et sensibilité	*Filtrée*



Prise de vue n°26 : Depuis le quartier pavillonnaire au nord de Sarceaux

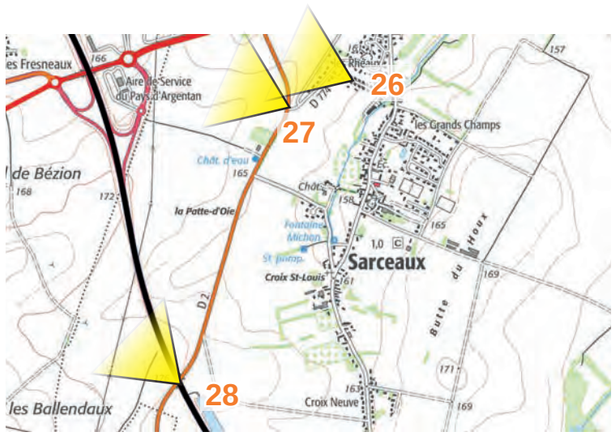
Distance à la ZIP	*4 km*
Contexte visuel	*Bâti*
Perception et sensibilité	*Fortement tronquée*



Prise de vue n°27 : Depuis la D2, en frange urbaine nord-ouest de Sarceaux

Distance à la ZIP	*3,9 km*
Contexte visuel	*Plaine agricole d'Argentan*
Perception et sensibilité	*Ouverte*

Sarceaux : une frange nord présentant des sensibilités faibles



Le bourg de Sarceaux (1 042 habitants) se trouve au sud d'Argentan, entre l'Orne et l'A88. Les perceptions sont globalement fermées depuis le centre du bourg. Des vues s'ouvrent ponctuellement dans le quartier pavillonnaire au nord du bourg, mais ces perceptions restent fortement tronquées par le bâti. Une vue plus ouverte est possible depuis la D2 en sortie de ce quartier pavillonnaire.

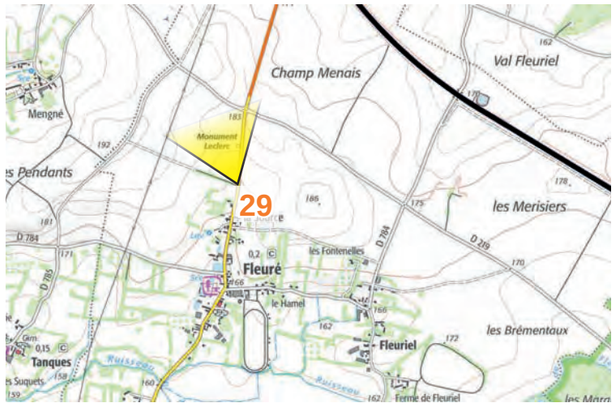
La sensibilité globale du bourg de Sarceaux est faible.



Prise de vue n°28 : Depuis le passage supérieur de la D2 sur l'A88

Distance à la ZIP	*4,5 km*
Contexte visuel	*Plaine agricole d'Argentan*
Perception et sensibilité	*ouverte*

Fleuré : un bourg préservé des perceptions grace à la topographie de la plaine



Le bourg de Fleuré (199 habitants) se trouve à l'arrière d'un vallonnement de la plaine (par rapport à la ZIP), le long du ruisseau des Marais de Fleuriel. Les perceptions sont donc fortement tronquées depuis la sortie nord du bourg et totalement fermées depuis le reste du bourg.

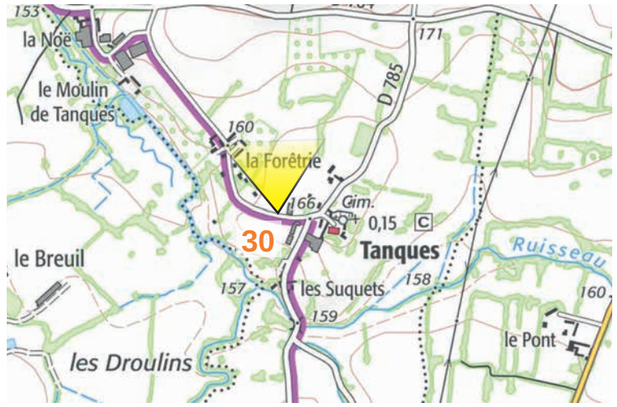
La sensibilité globale du bourg est négligeable.



Prise de vue n° 29 : Depuis la D2, en sortie nord du bourg de Fleuré

Distance à la ZIP	*4,5 km*
Contexte visuel	*Plaine agricole*
Perception et sensibilité	*Tronquée*

Tanques



Le petit bourg de Tanques (157 habitants) se trouve le long du ruisseau de Bel Usse, à l'arrière du vallonnement des Pendants. Le GR36 passe par le bourg avant de continuer plus au nord vers Écouché. Les perceptions depuis ce bourg sont globalement fermées par le bâti et la végétation environnante. Cependant, des vues ponctuelles tronquées par les hauteurs de la plaine sont possibles.

La sensibilité du bourg de Tanques est globalement négligeable.



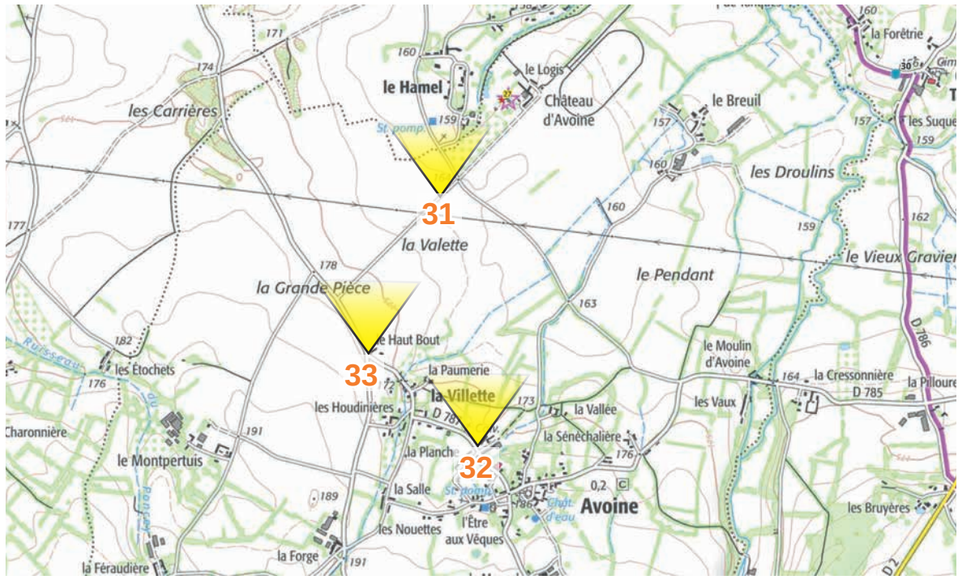
Prise de vue n° 30 : Depuis l'ouest du centr-bourg de Tanques, sur le tracé du GR36

Distance à la ZIP	*5,4 km*
Contexte visuel	*Vallonnement de la plaine*
Perception et sensibilité	*Fortement tronquée*

Avoine ; un bourg en promontoire dont la végatation bocagère permet de limiter les sensibilités

Le bourg d'Avoine (214 habiatnts) se trouve légèrement en promontoire vis-à-vis de la plaine d'Argentan. Le bâti lâche du bourg permet très ponctuellement des ouvertures filtrées en direction de la ZIP. Des perceptions ouvertes et longues sont possibles en bordure urbaine, notamment en sortie nord sur la D204 (< 1 000 véh/j.). La plaine d'Argentan s'ouvre alors, animée par les deux parcs éoliens des Monts et de Fontenai-sur-Orne. Le château classé d'Avoine et ses monuments sont également visibles de manière très discrète au second plan. Il présente déjà une covisibilité directe avec le parc éolien de Fontenai-sur-Orne.

La sensibilité du bourg d'Avoine est globalement faible.





Depuis l'accès au Château d'Avoine, au nord-est du point de vue n°31, les éléments constituant cet édifice sont filtrés par la végétation présente aux abords du monument.



Prise de vue n°31 : Depuis le sud du lieu-dit le Hamel, au sud-ouest du château classé d'Avoine

Distance à la ZIP	*5,6 km*
Contexte visuel	*Hameau dans un écrin végétal dans la plaine agricole*
Perception et sensibilité	*Tronquée par le bâti et filtrée* *Covisibilité indirecte faible*



Prise de vue n°32 : Depuis le centre d'Avoine

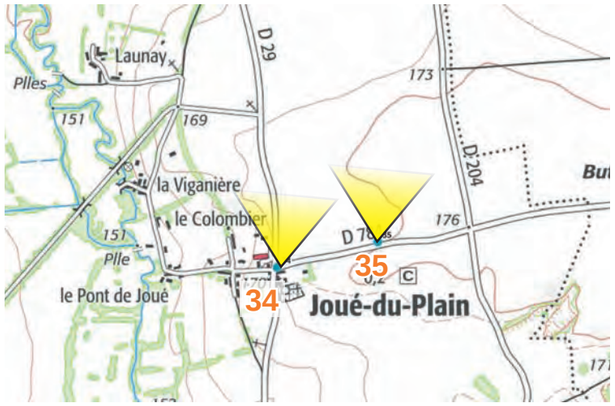
Distance à la ZIP	*6,6 km*
Contexte visuel	*Plaine bocagère*
Perception et sensibilité	*Filtrée*



Prise de vue n°33 : Depuislasortienord du bourg d'Avoine

Distance à la ZIP	*6,2 km*
Contexte visuel	*Plaine agricole ouverte, vue longue*
Perception et sensibilité	*Ouverte* *Covisibilité indirecte faible*

Joué-du-Plain : un petite bourg entre plaine et vallée



Le bourg de Joué-du-Plain (246 habitants) se trouve entre la plaine agricole à l'est et l'Udon à l'ouest. Des perceptions fortement tronquées sont possibles depuis le petit centre bourg, et notamment depuis l'Est du village. Les habitations sont entourées de haies et de végétations, ce qui limite grandement la sensibilité pour les habitants.

La sensibilité globale de Joué-du-Plain est faible.



Prise de vue n° 34 : Depuis le centre du bourg de Joué-du-Plain

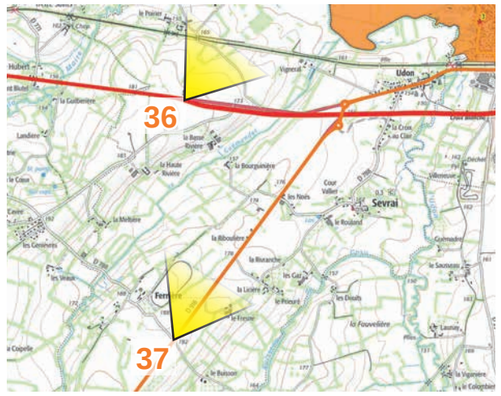
Distance à la ZIP	*4,9 km*
Contexte visuel	*Bâti et Plaine*
Perception et sensibilité	*Fortement tronquée par le relief*



Prise de vue n° 35 : Depuis l'Est du bourg de Joué-du-Plain

Distance à la ZIP	*4,7 km*
Contexte visuel	*Plaine agricole ouverte*
Perception et sensibilité	*Légèrement tronquée*

Sevrai



Sevrai (272 habitants) est un petit bourg situé au sud du croisement de la D924 et de la D916. Il est très végétalisé par des haies et petits boisements fermant les perceptions en direction de la ZIP. La sensibilité du bourg de Sevrai est négligeable.

Des vues ouvertes sont possibles en revanche depuis les axes routiers fréquentés D924 et D916 aux abords du bourg. Ces perceptions longues sur le paysage permettent notamment d'apprécier le secteur du SPR d'Ecouché-les-Vallées et la ripisylve de l'Orne. Le regard s'arrête seulement à la rencontre des reliefs boisés de la forêt de Gouffern. Une covisibilité en vue dynamique, sur quelques centaines de mètres, est permise depuis la D924 avec l'église d'Ecouché (MH).



Prise de vue n° 36 : Depuis la D924, au nord-ouest de Sevrai

Distance à la ZIP	*3,9 km*
Contexte visuel	*Plaine agricole, vues longues jusqu'à la Forêt de Gouffern*
Perception et sensibilité	*Fermée* *Covisibilité faible*

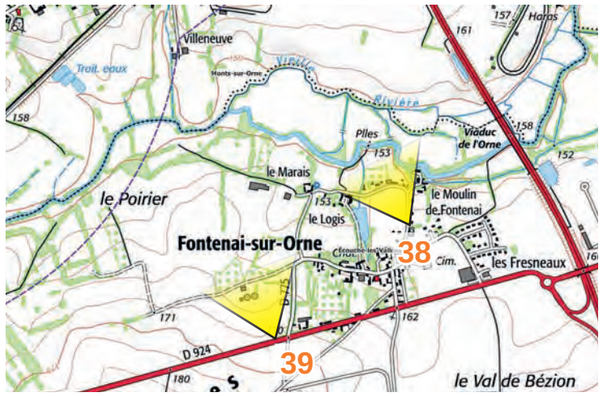


Prise de vue n° 37 : Depuis la D916 au sud de Sevrai

Distance à la ZIP	*5,4 km*
Contexte visuel	*Plaine agricole ouverte, vue longue*
Perception et sensibilité	*Ouverte*

Commune nouvelle d'Écouché-les-Vallées

Ecouché-les-Vallées est une commune nouvelle qui compte 2 200 habitants répartis sur 6 bourgs : Écouché, Batilly, la Courbe, Loucé, Saint-Ouen-sur-Maire, Serans et Fontenai-sur-Orne.



Fontenai-sur-Orne : un bourg offrant des perceptions proches

Fontenai-sur-Orne se trouve à l'est du territoire de la commune nouvelle, au sud-est de la ZIP. Le bourg est implanté dans le léger creux de relief formé par la vallée de l'Orne, en parallèle à la D924.

Du point de vue du relief, le bourg de Fontenai-sur-Orne se trouve donc en contrebas et la ZIP en revanche se trouve en position de point haut au nord-ouest du bourg, de l'autre côté de l'Orne. Malgré une végétation dense au sein et autour du bourg (vergers, boisements, bocage et ripisylve) des vues filtrées/tronquées sont ponctuellement possibles. C'est le cas des abords de la salle des fêtes (voir *Prise de vue n°38*) par exemple.

La D924 (environ 5 500 véh/j.) permet de desservir le bourg en reliant Argentan et Ecouché. Au niveau de la sortie ouest du bourg sur cette départementale, la ZIP apparait très clairement sur les hauteurs, de l'autre côté de la vallée de l'Orne.

La sensibilité globale du bourg est modérée.

Prise de vue n°38 : Dans le bourg, au niveau du parking de la salle des fêtes

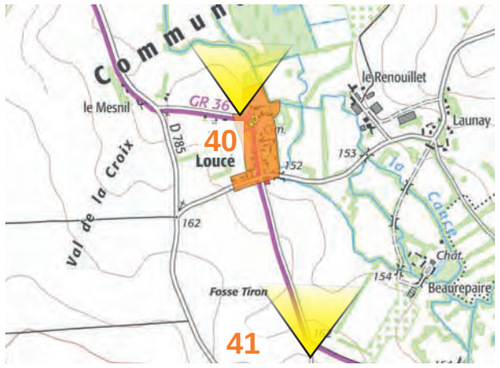


Distance à la ZIP	*2,7 km*
Contexte visuel	*Bâti et végétation*
Perception et sensibilité	*Tronquée par le bâti et filtrée par la végétation*

Prise de vue n°39 : Depuis la D924, en sortie du bourg de Fontenai-sur-Orne



Distance à la ZIP	*2,4 km*
Contexte visuel	*Plaine agricole ouverte (1er plan) et vallée boisée de l'Orne (2ème plan)*
Perception et sensibilité	*Ouverte et très légèrement tronquée par la ligne boisée*



Loucé : village dans le périmètre du SPR d'Ecouché-les-Vallées

Loucé est un village au sud d'Ecouché, traversé par le GR36 et inclut dans une petite partie isolée du SPR d'Ecouché-les-Vallées.

Des perceptions filtrées sont possibles depuis le nord du village, en limite de SPR et aux abords de l'église inscrite de Loucé. Ces perceptions concernent le sud de la ZIP. Depuis le sud du village, les perceptions sont très ouvertes sur la plaine agricole. La silhouette de Loucé se découpe, le clocher pointe discrètement et la ZIP apparait en promontoire, au premier plan des éoliennes des Monts. La sensibilité est modérée car la ZIP est prégnante, mais la covisibilité est faible car le clocher est peu visible parmi la végétation. La sensibilité de cette zone du SPR est globalement faible.

Les habitations du bourg sont globalement préservées des vues sur la ZIP grâce à la végétation et aux bâtiments. Certaines, qui se trouvent en bordure de village, peuvent présenter des vues plus longues sur les champs et donc sur la ZIP. La sensibilité globale du village est faible.

Les perceptions sont fermées lors du passage du GR36 à l'intérieur du village. En revanche, elles sont ouvertes et longues depuis les passages entre les cultures de la plaine. La sensibilité du GR36 est modérée dans ce secteur.

Prise de vue n°40 : Depuis le nord du village de Loucé, en limite du SPR, à proximité de l'église inscrite et sur le tracé du G36



Distance à la ZIP	*3,2 km*
Contexte visuel	*Grandes cultures et boisement de peupliers*
Perception et sensibilité	*Fermée* *Vue filtrée sur le sud de la ZIP*

Prise de vue n°41 : Depuis l'entrée sud du village, sur une route communale



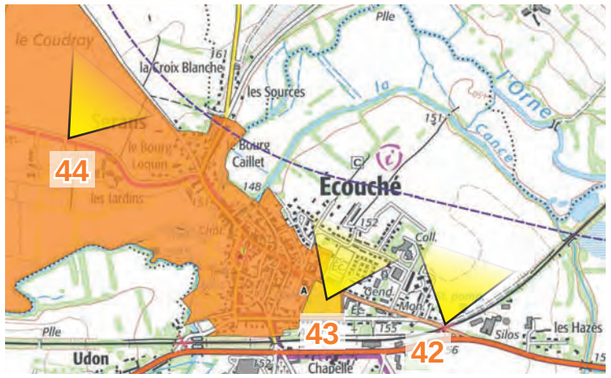
Distance à la ZIP	*4,2 km*
Contexte visuel	*Plaine agricole ouverte, boisements et ripisylve de la Cance*
Perception et sensibilité	*Légèrement tronquée par l'épaisseur du boisement* *Covisibilité faible*

Écouché : un bourg patrimonial présentant des sensibilités sur le sud de la ZIP

Écouché est le bourg principal de la commune nouvelle par son nombre d'habitants (enjeu modéré). Il est labelisé petite cité de caractère et représent donc un certain attrait touristique. Le bourg se situe entre la D924 (au sud) et la vallée de l'Orne (au nord). Les perceptions sont globalement fermées par le bâti dans le centre du bourg, mais le relâchement du tissu urbain permet de donner un peu de recul et engendre donc parfois des perceptions tronquées, comme c'est le cas depuis l'esplanade du Champ de Foire (SI).

Les franges pavillonnaires au nord du bourg présentent également une sensibilité (modérée) du fait de perceptions plus ou moins filtrées en direction de la ZIP.

En entrée Est du bourg, la végétation du coteau de l'Orne est éparse et ne permet de filtrer que légèrement les perceptions.



La sensibilité globale du bourg est donc modérée.

Le SPR d'Ecouché-les-Vallées inclut la partie ouest du bourg d'Ecouché. Cette zone présente peu de sensibilités : par exemple sensibilité ponctuelle sur le sud de la ZIP au niveau du Champ de Foire (SI).

Prise de vue n° 42 : Depuis l'entrée sud-est d'Ecouché (av. Léon Labbé)



Distance à la ZIP	*2 km*
Contexte visuel	*Bocage épars du coteau de l'Orne*
Perception et sensibilité	*Légèrement filtrée par la végétation*

Prise de vue n° 43 : Depuis l'intérieur du site inscrit du Champ de Foire



Distance à la ZIP	*2 km*
Contexte visuel	*Bâti et rangée d'arbres (SI)*
Perception et sensibilité	*Partie sud de la ZIP fortement tronquée par le bâti et filtrée par la végétation*

Serans : un bourg dense, globalement préservé des perceptions sur la ZIP

Le bourg de Serans s'implante en continuité urbaine, au nord-ouest d'Ecouché. Malgré la proximité avec la ZIP, les perceptions sont globalement fermées par le bâti serré et la végétation dense. La sensibilité globale du bourg de Serans est négligeable en aire d'étude rapprochée.

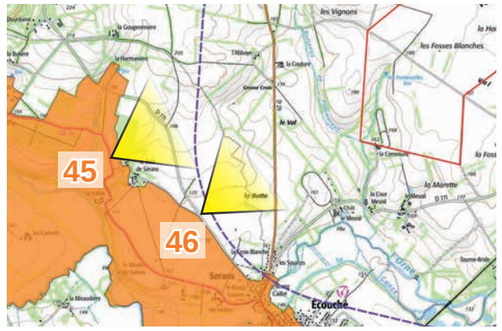
La vue s'ouvre de manière tronquée à l'ouest du bourg, principalement sur le sud de la ZIP. Cette vue se trouve à la fois au sein du SPR et sur le tracé du GR36. La sensibilité de ce secteur légèrement en promontoire et peu bocager est modérée.

Prise de vue n° 44 : Depuis l'ouest de Serans, sur le tracé du GR36, devant le château non protégé



Distance à la ZIP	*1,9 km*
Contexte visuel	*Vallon légèrement bocager*
Perception et sensibilité	*Tronquée par le relief et filtrée par la végétation*

Au nord-ouest de Serans se trouve le lieu-dit le Bois de Sérans. Les perceptions sont tronquées depuis la route communale menant au hameau (sensibilité modérée), en limite de SPR. En continuant sur cette route et en entrant plus au cœur du SPR, les perceptions se ferment malgré des points de relief en promontoire car la végétation se fait plus dense et des boisements s'intercalent entre la ZIP et l'observateur.



Prise de vue n° 45 : Depuis le nord du lieu-dit le Bois de Sérans, sur le G36, en bordure de SPR



Distance à la ZIP	*2,3 km*
Contexte visuel	*Plaine agricole ouverte ponctuée d'un boisment*
Perception et sensibilité	*Fermée par le boisement*

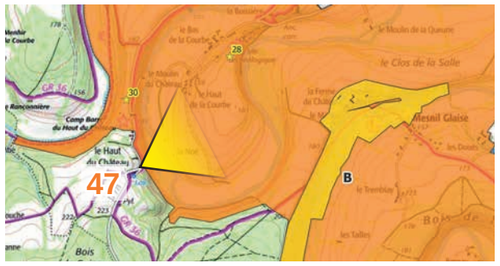
Prise de vue n° 46 : Depuis la sortie nord-ouest de Sérans, sur la D771



Distance à la ZIP	*1,6 km*
Contexte visuel	*Plaine agricole ouverte*
Perception et sensibilité	*Légèrement tronquée par le relief de la plaine*

La Courbe : un ensemble de lieux-dits au coeur du SPR dont les perceptions sont fermées

La Courbe se trouve au nord du SPR d'Ecouché-les-Vallées. Il ne comporte pas de bourg à proprement parler ; mais se compose d'une dizaine de petits lieux-dits implantés le long des méandres de l'Orne et sur les hauteurs de ses coteaux. Malgré certains points hauts, les perceptions sont totalement fermées par la végétation (bocage, boisement). La sensibilité de la Courbe, du GR36 dans cette zone, ainsi que du secteur nord du SPR, est nulle.



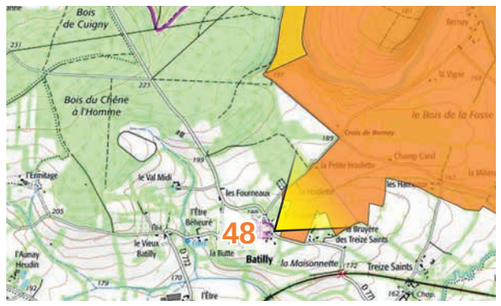
Prise de vue n°47 : Depuis le lieu-dit le Haut du Château, en limite de SPR, sur le GR36



Distance à la ZIP	*5,9 km*
Contexte visuel	*Boisé*
Perception et sensibilité	*Fermée*

Batilly : un village au cœur du bocage

Le village de Batilly se trouve au sud-ouest du SPR d'Ecouché-les-Vallées (principalement hors périmètre). Ce secteur présente un maillage bocager dense, ce qui limite grandement les perceptions possibles en direction de la ZIP. La sensibilité du village est nulle.





Prise de vue n°48 : Depuis le centre de Batilly

Distance à la ZIP	*5,2 km*
Contexte visuel	*Bocage*
Perception et sensibilité	*Fermée*

Sensibilités du SPR d'Écouché-les-Vallées

Le Site Patrimonial Remarquable (SPR) d'Écouché-les-Vallées présente quelques zones ponctuelles de sensibilité :

- Dans le centre d'Ecouché, au niveau du site inscrit du Champ de Foire (perception ponctuelle tronquée sur le sud de la ZIP ; sensibilité faible).
- A l'ouest de Serans sur la route communale menant à quelques lieux-dits, sur le tracé du GR36 (perceptions tronquées sur le sud de la ZIP ; sensibilité modérée).
- Au nord-ouest de Serans, en limite de SPR, sur la D771 (perception tronquée, sensibilité modérée).
- Au nord de Loucé (perception filtrée sur le sud de la ZIP, sensibilité faible).

Les perceptions sont fermées depuis le reste du SPR par la végétation qui le compose et l'environne.

La sensibilité globale du SPR d'Écouché-les-Vallées est modérée.

Préconisation d'implantation : éviter d'implanter des éoliennes dans la partie sud de la ZIP qui engendre plus de sensibilités du fait de la proximité avec le SPR.

Commune nouvelle de Giel-Courteilles

Giel : une vue longue seulement en sortie ouest du village

Giel est un village qui fait partie de la commune nouvelle Giel-Courteilles. Il s'implante en hauteur du coteau du Val Renard. Les perceptions depuis la sortie Est sont ouvertes et longues sur la plaine agricole car la topographie remonte pour atteindre un point haut à 251m d'altitude. Les perceptions sont fermées depuis le centre du village qui se trouve en contrebas derrière ce point haut. Au sud, les vues se dégagent et la ZIP dépasse légèrement au-dessus des reliefs du Bois de Montgaroult. Le lieu-dit l'Orphelinat se trouve en hauteur sur le coteau de l'Orne en bordure extérieur du SPR. La seule vue possible est très fortement tronquée et la sensibilité est donc négligeable.

La sensibilité est globalement négligeable pour ce village.



Prise de vue n° 49 : En sortie Est de Giel

Distance à la ZIP	*6 km*
Contexte visuel	*Point haut* *Plaine agricole*
Perception et sensibilité	*Ouverte*

Prise de vue n° 50 : En sortie sud-ouest de Giel

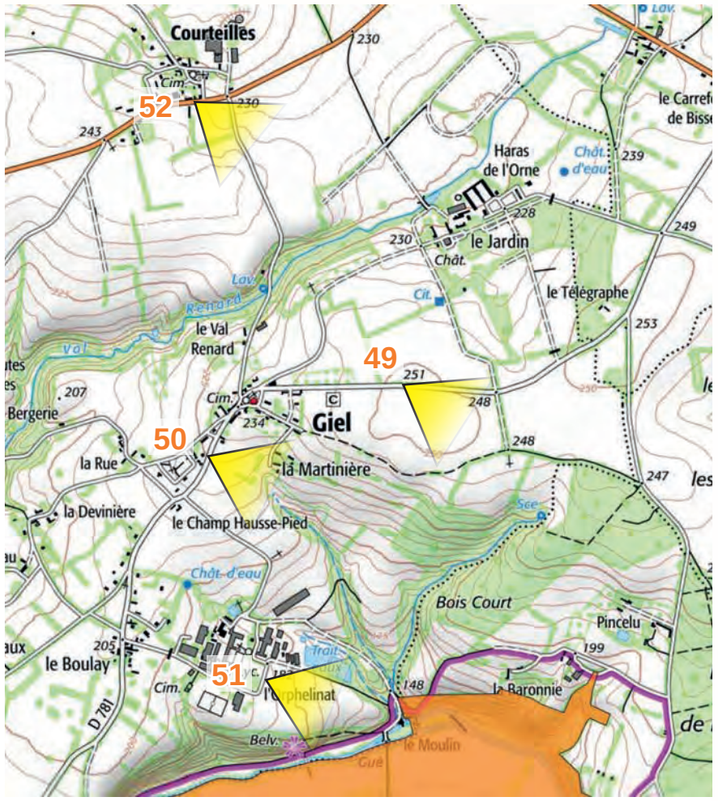


Distance à la ZIP	*6,4 km*
Contexte visuel	*Vallonnement boisé*
Perception et sensibilité	*Tronquée et filtrée*

Prise de vue n° 51 : Depuis le lieu-dit l'Orphelinat, au sud de Giel



Distance à la ZIP	*6 km*
Contexte visuel	*Vallon boisé*
Perception et sensibilité	*Très fortement tronquée*



Courteilles : absence de sensibilité

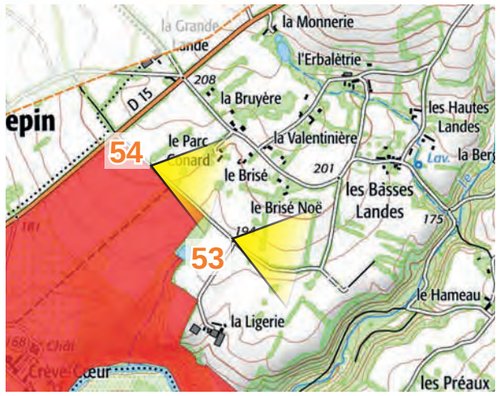
Le village de Courteilles se trouve sur les hauteurs de la plaine d'Argentan. Malgré cette situation topographique privilégiée, il se situe à l'arrière de reliefs plus élevés. Les perceptions sont donc fermées par le relief et la végétation (haies, boisements, ripisylve).

La sensibilité du village de Courteilles est nulle.

Prise de vue n° 52 : Depuis le village de Courteilles, sur la D15



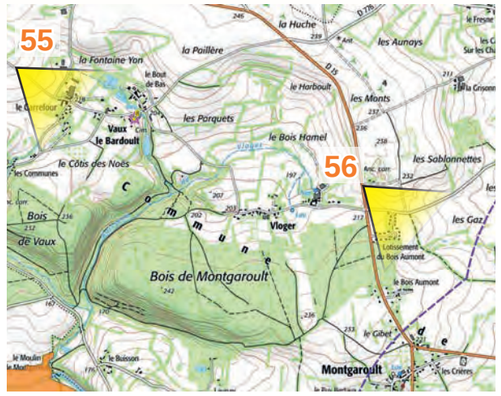
Distance à la ZIP	*7 km*
Contexte visuel	*Grande culture, horizon boisé*
Perception et sensibilité	*Fermée par le boisement et la ripisylve du Val Renard*



Site classé du château, moulin de Crevecoeur et leurs abords

Le site classé du château et du moulin de Crèvecœur se trouve à l'ouest de la ZIP. Les perceptions sont globalement fermées dans le périmètre du site du fait du relief, notamment depuis les bâtiments classés. En bordure de site, les perceptions sont fermées soit par des haies bocagères au premier plan, soit par l'horizon boisé des vallons de l'Orne au dernier plan.

La sensibilité est nulle pour ce site classé.



Vaux-le-Bardoult : un village proche de la ZIP et préservé des perceptions

Vaux le Bardoult est un petit village qui appartient à la commune nouvelle de Monts-sur-Orne. Les perceptions sont fermées par le relief et la végétation depuis le centre du village et notamment depuis les abords de l'église inscrite. Des vues fortement tronquées sont possibles seulement en sortie sud-est, de manière furtive.

La sensibilité du village de Vaux le Bardoult est globalement négligeable.



Prise de vue n°53 : Depuis les abords Est du site classé de Crevecoeur

Distance à la ZIP	*7,9 km*
Contexte visuel	*Vallon bocager et boisé (horizon boisé)*
Perception et sensibilité	*Très fortement tronquée par le relief et les boisements à l'horizon*



Prise de vue n°54 : Depuis la route le long du site classé de Crevecoeur

Distance à la ZIP	*8,3 km*
Contexte visuel	*Bocager*
Perception et sensibilité	*Fermée*



Prise de vue n°55 : Depuis l'entrée nord-ouest de Vaux le Bardoult

Distance à la ZIP	*4,2 km*
Contexte visuel	*Vallon bocager*
Perception et sensibilité	*En partie ouverte et tronquée. Absence de covisibilité avec l'église.*



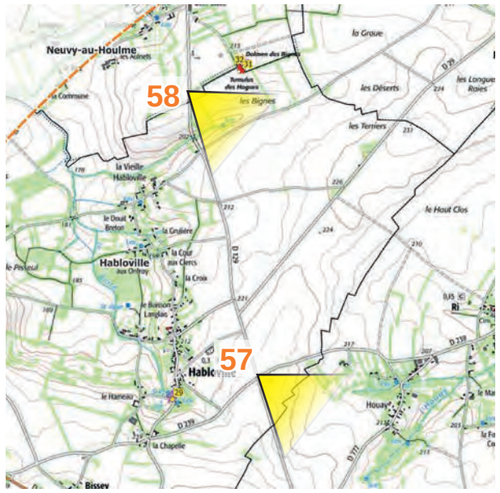
Prise de vue n°56 : Depuis la D15, à l'est de Vaux le Bardoult

Distance à la ZIP	*2,4 km*
Contexte visuel	*Grande cultures légèrement vallonnées*
Perception et sensibilité	*Légèrement tronquée*

La D15 (2 336 véh/j.) traverse l'aire d'étude rapprochée d'ouest en Est en reliant Argentan. Sur le territoire de la commune de Monts-sur-Orne, l'axe présente parfois des vues très ouvertes sur la plaine d'Argentan où les éoliennes du parc des Monts animent déjà le paysage. Des jeux de reliefs et de végétation viennent régulièrement fermer les vues.

La sensibilité de l'axe D15 est globalement modéré en aire d'étude rapprochée.

Habloville : un bourg préservé par le relief de la vallée de la Baize



Habloville se trouve dans un creux de la plaine formé par le cours d'eau de la Baize. Les perceptions sont, par conséquence, nulles depuis les habitations du bourg. Une perception tronquée s'ouvre seulement depuis la D129 (1 055 véh/j., enjeu faible) qui circule parallèlement à l'est du bourg.

La sensibilité du bourg d'Habloville est globalement négligeable.

Toujours depuis cet axe, au niveau du chemin d'accès au dolmen classé des Bignes et au tumulus classé des Hogues, la vue est fortement tronquée par le relief. Les deux monuments sont entourés de végétation, leur sensibilité est donc négligeable.

Prise de vue n° 57 : Depuis l'intersection entre la D239 et la D129, au sud-est d'Habloville



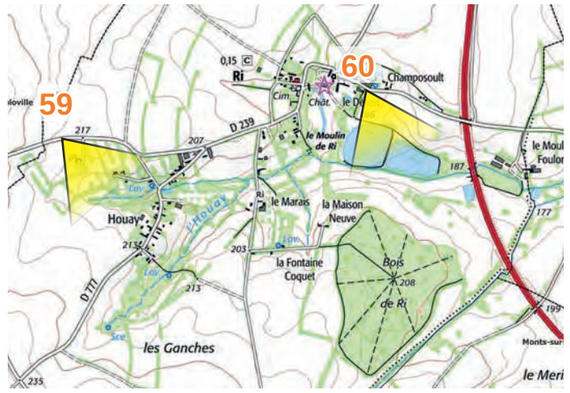
Distance à la ZIP	*5,5 km*
Contexte visuel	*Plaine agricole, horizon boisé*
Perception et sensibilité	*Tronquée*

Prise de vue n° 58 : Depuis la D129, au nord d'Habloville, aux abords du dolmen et du Tumulus classés



Distance à la ZIP	*7,3 km*
Contexte visuel	*Plaine agricole ouverte*
Perception et sensibilité	*Tronquée par le relief*

Ri : un bourg préservé par le relief de la vallée de l'Houay



Le bourg de Ri se trouve dans un creux de la plaine formé par le cours d'eau de l'Houay. C'est d'ailleurs ici qu'il prend sa source. Les perceptions globalement fermées depuis les habitations du bourg grâce au Bois de Ri et au bocage développé. Une vue tronquée s'ouvre depuis l'entrée nord du bourg sur la D777, d'où l'on peut voir la silhouette du bourg, le parc existant des Monts et la ZIP (sensibilité faible).

La sensibilité globale du bourg est négligeable.

Prise de vue n° 59 : Depuis l'entrée nord de Ri, sur la D777



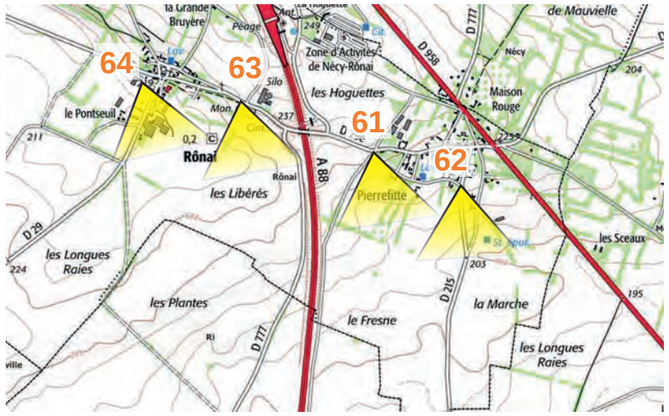
Distance à la ZIP	*4,9 km*
Contexte visuel	*Plaine agricole et bourg de Ri*
Perception et sensibilité	*Tronquée/filtrée*



Prise de vue n° 60 : Depuis le centre du bourg de Ri

Distance à la ZIP	*4,5 km*
Contexte visuel	*Bocage*
Perception et sensibilité	*Fermée*

Ronai : un bourg en promontoire donnant à voir des vues longues sur la plaine d'Argentan





Prise de vue n° 61 : Depuis la D29e, ouest du lieu-dit Pierrefitte

Distance à la ZIP	*6,4 km*
Contexte visuel	*Plaine agricole semi-ouverte, vue longue en promontoire*
Perception et sensibilité	*Ouverte et filtrée*



Prise de vue n° 62 : Depuisl'intérieurdu lieu-dit Pierrefitte

Distance à la ZIP	*6,2 km*
Contexte visuel	*Fenêtre visuelle entre les haies sur la plaine agricole*
Perception et sensibilité	*Ouverte et filtrée*

Les zones urbaines de Ronai se composent : du centre-bourg (à l'ouest), d'un grand lieu-dit (Pierrefitte, à l'est) s'étalant en bordure de D958 et de la zone d'activité de Nécy-Ronai (au nord). Le centre bourg et Pierrefitte sont séparés physiquement par l'A88. Cet ensemble urbain s'implante sur les prémices de la ligne de crête forestière de Gouffern et bénéficie donc potentiellement de vue en promontoire sur le sud et la plaine d'Argentan. C'est notamment le cas depuis le lieu-dit Pierrefitte : des vues longues, plus ou moins filtrées s'ouvrent en bordure de lieu-dit (sensibilité modérée). Depuis le centre-bourg de Ronai, les vues sont bien plus filtrées par la végétation, voir totalement fermées au cœur du tissu bâti.

La sensibilité globale de Ronai est faible et ponctuellement modérée pour le lieu-dit Pierrefitte.



Prise de vue n° 63 : Depuis le cimetière de Ronai

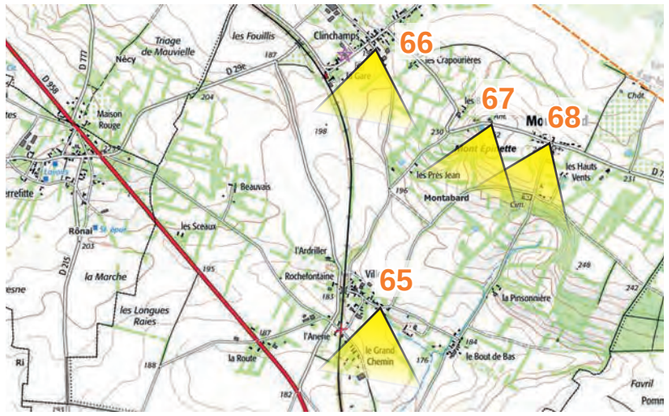
Distance à la ZIP	*6,8 km*
Contexte visuel	*Végétation au premier plan, Plaine agricole ouverte en arrière plan*
Perception et sensibilité	*Filtrée*



Prise de vue n° 64 : Depuis le centre bourg de Ronai

Distance à la ZIP	*7 km*
Contexte visuel	*Bâti et végétation*
Perception et sensibilité	*Fermée*

Montabard : un bourg en promontoire préservé des perceptions





Prise de vue n° 65 : Depuis le lieu-dit Villers, au sud du bourg de Montabard

Distance à la ZIP	*5,6 km*
Contexte visuel	*Grandes cultures, bâti et végétation*
Perception et sensibilité	*Tronquée/filtrée*

Le bourg de Montabard se trouve implanté sur la ligne de crête forestière de Gouffern. Les boisements et le bocage ferment totalement les perceptions depuis le centre-bourg. Une vue filtrée s'ouvre seulement depuis le mont Epinette à la faveur du relief et d'une ouverture dans le bocage, à l'ouest du bourg. Les lieux-dits Villers et Clinchamps ne présentent des vues filtrée/tronquées qu'au niveau des sorties/entrées.

La sensibilité de Montabard est globalement négligeable et ponctuellement faible pour le lieu-dit Villers.

Prise de vue n° 66 : Depuis le lieu-dit Clinchamps au nord-ouest du bourg de Montagbard



Distance à la ZIP	*5,6 km*
Contexte visuel	*Plaine agricole ouverte, vue longue*
Perception et sensibilité	*Fortement tronquée*



Prise de vue n° 67 : Depuis le Mont Epinette, en entrée ouest du bourg

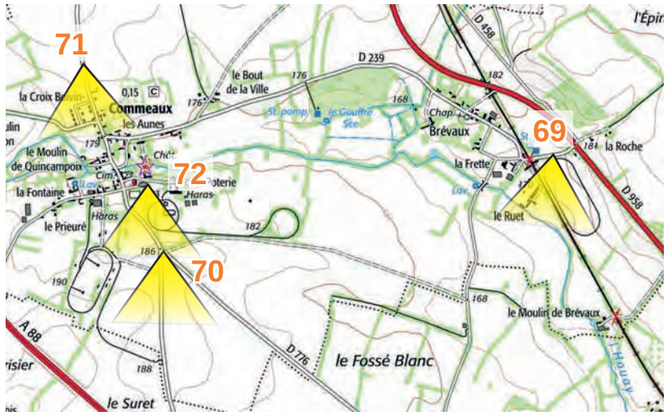
Distance à la ZIP	*7,1 km*
Contexte visuel	*Grandes cultures et bocage*
Perception et sensibilité	*Fortement filtrée*



Prise de vue n° 68 : Depuis le centre du bourg de Montabard

Distance à la ZIP	*6,6 km*
Contexte visuel	*Bâti, haie et végétation*
Perception et sensibilité	*Fermée*

Commeaux





Prise de vue n° 69 : Depuis l'est des lieux-dits à l'est de Commeaux

Distance à la ZIP	*3,9 km*
Contexte visuel	*Grandes cultures et bocage*
Perception et sensibilité	*Fitrée*

Commeaux est composé d'un bourg implanté le long de l'A88, dans le léger creux de vallée de l'Houay. Les perceptions sont globalement fermées depuis le centre du bourg mais des vues s'ouvrent depuis les entrées/sorties et notamment depuis l'entrée nord. La ZIP est visible, de manière tronquée, en superposition sur la silhouette du bourg. À l'est du bourg se trouve un ensemble de petits lieux-dits, le long de la D958. De même, les perceptions sont globalement fermées dans le cœur du tissu bâti et des vues, filtrée par le bocage, s'ouvrent au niveau de la sortie Est.

La sensibilité de Commeaux est globalement faible.

Le manoir classé de Commeaux se trouve dans le coeur du bourg, en bordure de l'Houay qui passe d'ailleurs sous le pont d'accès au monument. Celui-ci se trouve dans un contexte arboré qui ferme les perceptions en direction de la ZIP. **La sensibilité du manoir classé est nulle.**



Prise de vue n° 70 : Depuis la sortie sud de Commeaux

Distance à la ZIP	*3,3 km*
Contexte visuel	*Bocage*
Perception et sensibilité	*Ouverte (sur l'ouest de la ZIP) et fermée (sur l'est de la ZIP)*



Prise de vue n° 71 : Depuisl'entréenord de Commeaux, sur la D215

Distance à la ZIP	*4,2 km*
Contexte visuel	*Bâti et végétation*
Perception et sensibilité	*Tronquée*



Prise de vue n° 72 : Depuis le centre du bourg, au niveau de l'accès au manoir classé

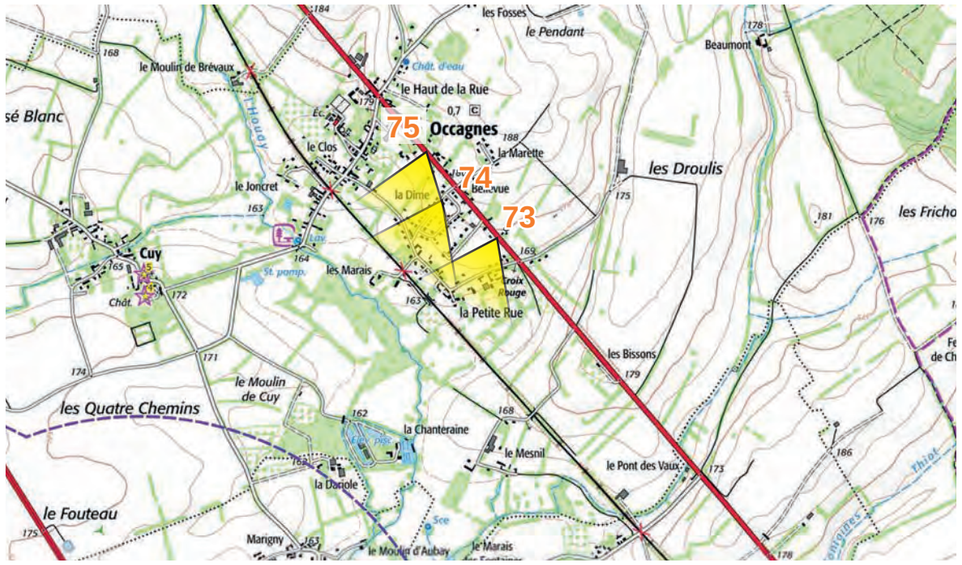
Distance à la ZIP	*3,6 km*
Contexte visuel	*Végétation*
Perception et sensibilité	*Fermée*

Occagnes

Bourg d'Occagnes

Le bourg d'Occagnes s'étale le long de la D958, et descend jusqu'à l'Houay. L'axe départemental se trouve ici légèrement en promontoire sur le coteau de l'Houay, ce qui permet des vues filtrées et tronquées, mais proches. La sensibilité de ces vues depuis la D958 est modérée à faible en fonction du contexte plus ou moins ouvert. Les vues se ferment en descendant en direction du cours d'eau et la sensibilité devient alors négligeable voire nulle.

La sensibilité du bourg d'Occagnes est globalement modérée.





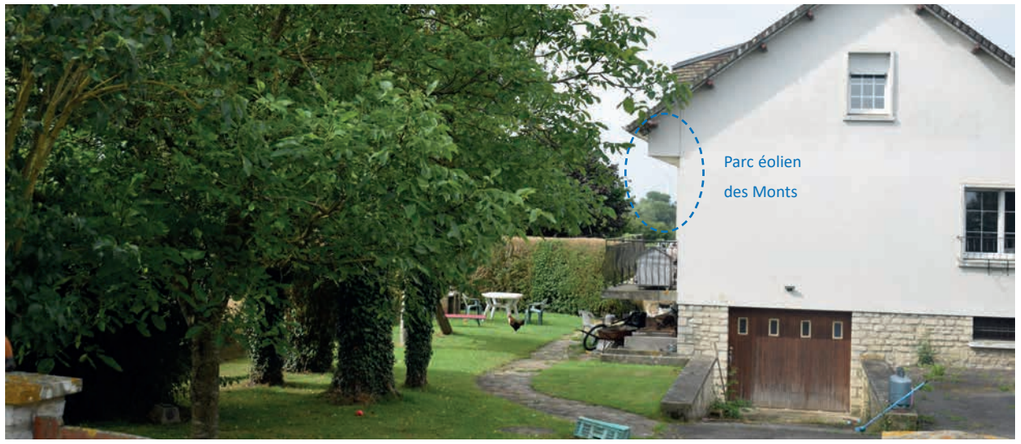
Prise de vue n° 73 : Depuis le sud du bourg d'Occagnes, sur la D958

Distance à la ZIP	*2,9 km*
Contexte visuel	*Bâti et végétation*
Perception et sensibilité	*Tronquée par le bâti et filtrée*



Prise de vue n° 74 : Depuis le quartier résidentiel la Dime

Distance à la ZIP	*2,9 km*
Contexte visuel	*Bâti et boisements*
Perception et sensibilité	*Tronquée*



Prise de vue n° 75 : Depuis les habitations le long de la D958

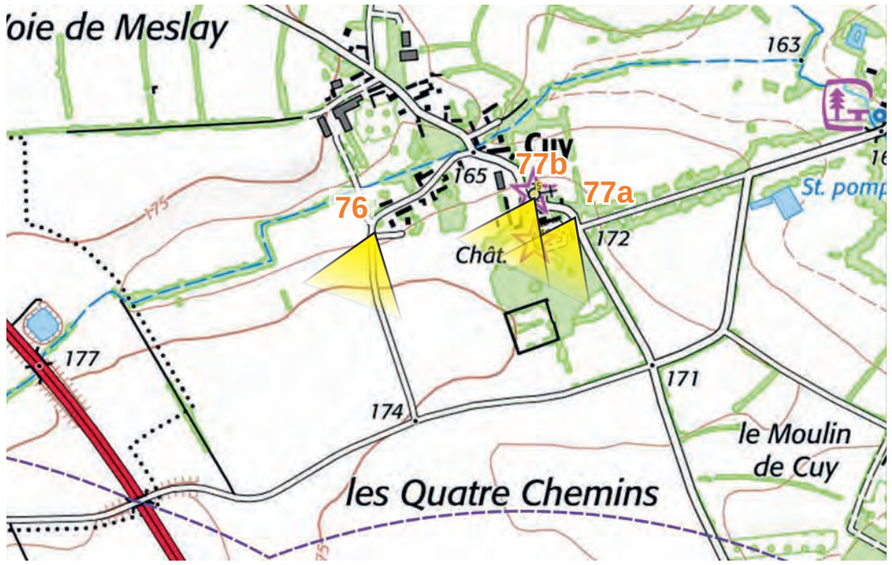
Distance à la ZIP	*3 km*
Contexte visuel	*Bâti et végétation*
Perception et sensibilité	*Filtrée/tronquée*

Village et monuments de Cuy

Le village de Cuy est implanté à l'ouest d'Occagnes, de l'autre côté de la vallée de l'Houay. Malgré un positionnement topographique légèrement en contrebas dans la vallée, la proximité avec la ZIP permet des perceptions tronquées par le relief, notamment depuis la sortie du village et les quelques habitations en frange sud-ouest. Sinon, les perceptions sont fermées depuis le centre du village.

La sensibilité du village est globalement faible.

Par ailleurs, les deux monuments historiques de Cuy (le château et l'église inscrite) se trouvent entourés de bâti et de végétations boisées masquant la ZIP. Leur sensibilité est nulle.





Eglise de Cuy



Prise de vue n°76 : Depuis la sortie sud-ouest de Cuy

Distance à la ZIP	*2,1 km*
Contexte visuel	*Grandes cultures ouvertes*
Perception et sensibilité	*Tronquée par le relief*

Prise de vue n°77a: Depuis l'entrée du château inscrit de Cuy



Distance à la ZIP	*2,1 km*
Contexte visuel	*Bâti et boisé*
Perception et sensibilité	*Fermée*

Prise de vue n°77b: Depuis les abords de l'église de Cuy



Distance à la ZIP	*2,2 km*
Contexte visuel	*Bâti et boisé*
Perception et sensibilité	*Fermée*

Synthèse des sensibilités liées au patrimoine protégé en aire d'étude rapprochée

Gradient de définition des enjeux et sensibilités

Nul ou négligeable	Faible	Modéré	Fort	Très fort

Tableau 21 : Enjeux et sensibilités liées aux éléments patrimoniaux de l'aire d'étude rapprochée exclusivement

N°	Élément protégé	Localisation	Statut de protection (enjeu)	Distance à la ZIP (en km)	Contexte visuel	Sensibilité
Aire d'étude rapprochée						
SPR	SPR d'Écouché-les-Vallées	Écouché-les-Vallées	SPR	1,5	En grande majorité boisé/bocager ; ponctuellement bâti ou plaine agricole ouverte	En grande majorité fermée ; vues ponctuellement tronquées/filtrées notamment sur le sud de la ZIP (centre d'Ecouché, abords de Serans et Loucé) et principalement depuis les franges du SPR.
A	Champs de Foire et route avec triple rangée d'arbres, à Écouché	Écouché-les-Vallées	SI	1,9	Bâti et rangée d'arbres	Partie sud de la ZIP fortement tronquée par le bâti et filtrée par la végétation.
3	Eglise Notre-Dame d'Écouché	Écouché-les-Vallées	MH	1,9	Bâti ; plaine agricole	Fermée depuis ses abords ; Covisibilité depuis la D924
4	Château de Cuy	Occagnes	Partiellement ISMH	2,1	Bâti et boisé	Vue fermée
5	Eglise de Cuy	Occagnes	ISMH	2,2	Bâti et boisé	Vue fermée
6	Eglise de Loucé	Écouché-les-Vallées	ISMH	3,2	Bâti et plaine agricole ouverte	Vue fermée depuis le pied de l'église ; vue filtrée depuis les abords au nord de Loucé ; covisibilité depuis l'entrée sud de Loucé
7	Manoir	Commeaux	MH	3,7	Bâti et végétation	Vue fermée
8	Eglise de Vaux-le-Bardoult	Monts-sur-Orne	ISMH	3,9	Vallée boisée	Vue fermée
9	Eglise Saint-Martin	Argentan	MH	4,3	Bâti	Vue fermée
10	Habitation de l'Abbesse des Bénédictines (ancienne)	Argentan	Partiellement MH-ISMH	4,3	Bâti	Vue fermée
11	Logis de la Queurie	Écouché-les-Vallées	ISMH	4,3	Vallée boisée	Vue fermée
12	Eglise Notre-Dame-de-la-Place (ancienne)	Argentan	Partiellement ISMH	4,3	Bâti	Vue fermée
13	Hôtel du comte de Lonlay (ancien)	Argentan	Partiellement ISMH	4,3	Bâti	Vue fermée
B	Rocher de Menil-Glaise, à Batilly	Écouché-les-Vallées	SI	4,4	Vallée boisée	Vue fermée
14	Hôtel Servain (ancien)	Argentan	Partiellement ISMH	4,4	Bâti	Vue fermée
15	Statue de la Vierge et sa niche	Argentan	Partiellement ISMH	4,4	Bâti	Vue fermée
16	Hôtel d'Aumont-de-la-Vente (ancien)	Argentan	Partiellement ISMH	4,4	Bâti	Vue fermée
17	Tour Marguerite	Argentan	MH	4,4	Bâti	Vue fermée
18	Tuilerie de la Maison Neuve	Sévigny	Partiellement ISMH	4,5	Plaine agricole semi-ouverte	Vue filtrée
19	Maison dite de Henri IV	Argentan	Partiellement MH	4,5	Bâti	Vue fermée
20	Maison normande	Argentan	ISMH	4,5	Bâti	Vue fermée
21	Hôtel Ango-de-la-Motte	Argentan	ISMH	4,5	Bâti	Vue fermée
22	Chapelle du château (ancienne)	Argentan	ISMH	4,5	Bâti	Vue fermée
23	Château des Ducs (ancien)	Argentan	MH	4,5	Bâti ; plaine agricole semi-ouverte	Vue fermée depuis ses abords ; covisibilité depuis la route d'accès aux sentiers de la forêt de Gouffern (AEE)
24	Eglise Saint-Germain	Argentan	MH	4,6	Bâti ; plaine agricole semi-ouverte	Vue fermée depuis ses abords ; covisibilités depuis la D926 en entrée Est de l'agglomération d'Argentan (AEE), depuis la route d'accès aux sentiers de la forêt de Gouffern (AEE) et depuis le centre de la ZIP sur la D15 (voir analyse aire d'étude immédiate, Prise de vue n°107, page 75.).
25	Donjon (ancien)	Argentan	ISMH	4,7	Bâti	Vue fermée
26	Hôtel du Moulin de Fontenelle	Argentan	Partiellement ISMH	4,7	Bâti	Vue fermée
27	Château d'Avoine | Château	Avoine	MH-ISMH	5,2	Plaine agricole semi-ouverte	Covisibilité depuis les abords (vue filtrée/tronquée)
28	Camp du Bas de la Courbe (éperon barré)	Écouché-les-Vallées	ISMH	5,3	Vallée boisée	Vue fermée
29	Eglise	Habloville	ISMH	5,9	Vallée boisée	Vue fermée
30	Camp du Haut du Château	Écouché-les-Vallées	Partiellement ISMH	6,0	Vallée boisée	Vue fermée
31	Tumulus	Habloville	MH	7,3	Boisé	Vue fermée
32	Dolmen	Habloville	MH	7,3	Boisé	Vue fermée
C	Château, moulin de Crevecoeur et abords	Giel-Courteilles	SC	8,4	Vallon bocager	Vue très fortement tronquée (sensibilité négligeable)

Abréviations : ZIP = zone d'implantation potentielle, MH = monument historique classé ou partiellement classé, ISMH = monument historique inscrit ou partiellement inscrit, SI = site inscrit, SC = site classé, SPR = site patrimonial remarquable, ZVT = zone d'influence visuelle théorique

2.2.2. Conclusion sur les sensibilités du paysage à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée

Gradient de définition des enjeux et sensibilités

Nul ou négligeable	Faible	Modéré	Fort	Très fort

Tableau 22 : Synthèse thématique des enjeux et sensibilités à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée (exclusivement)

	Paysage général (socle physique et unités paysagères)	Paysage culturel (patrimoine protégé)	Paysage touristique	Paysage des traversées	Paysage habité	Paysage éolien
Description	*L'aire d'étude rapprochée est principalement concernée par 4 unités paysagères :* • *la plaine d'Argentan (inclue la ZIP) ;* • *le Haut Pays de Falais entre les bras des bois ;* • *la Suisse Normande ;* • *l'Houlme occidental.*	*L'aire rapprochée comprend 35 éléments de patrimoine protégé :* • *11 monuments historiques classés* • *21 monuments historiques inscrits* • *1 site inscrit* • *1 site classé* • *1 SPR : SPR d'Écouché-les-Vallées*	*L'aire rapprochée comprend :* • *1 PNR (Pnr Normandie-Maine)* • *1 itinéraire de grande randonnée : GR36* • *2 sites touristiques majeurs identifiés : la petite cité de caractère d'Ecouché et le centre-ville d'Argentan et ses monuments*	*Le réseau routier dense en étoile depuis la ville d'Argentan.*	*L'aire d'étude rapprochée comporte 18 communes dont les bourgs se trouvent intégrés dans le périmètre rapproché.*	*En aire d'étude rapprochée :* • *2 parcs construits* • *3 parcs autorisés*
Enjeu	*En aire d'étude rapprochée, la ZIP s'insère dans un paysage de plaine ouverte formée par un paysage agricole monotone et peu mouvementé. L'enjeu est globalement faible sur le territoire de l'aire d'étude rapprochée.* *Une attention est à porter à l'unité paysagère de la Suisse Normande qui s'invite à l'ouest de l'aire d'étude rapprochée et dont le niveau d'enjeu est ponctuellement fort.* **Enjeu faible**	• *Densité très importante en éléments patrimoniaux protégés.* • *4 sites protégés se trouvent en aire d'étude rapprochée exclusivement, dont le site patrimonial remarquable d'Ecouché-les-Vallées qui occupe une part importante du territoire.* • *La ville d'Argentan est l'enjeu patrimonial majeur de l'aire d'étude rapprochée car elle regroupe à elle seule 16 éléments de patrimoine.* **Enjeu fort**	• *Le périmètre du PNR n'empiète que très légèrement dans l'aire d'étude.* • *L'attrait touristique du secteur de l'aire d'étude rapprochée est principalement constitué de la ville d'Argentan et ses monuments ainsi que de la vallée de l'Orne et le bourg d'Écouché.* **Enjeu modéré**	*Fréquentation des axes majeurs :* • *A88 - 10 000 véh/j.* • *D958, D294, D926, D916 : entre 2 500 et 6 500 véh/j.* *Par ailleurs, 5 axes routiers faiblement fréquentés traversent l'aire d'étude rapprochée.* *Les axes routiers, bien que fréquentés, travsersent tous des paysages banals de plaine agricole ouverte de faible qualité paysagère.* **Enjeu modéré**	*La ville d'Argentan est l'enjeu majeur de l'aire éloignée avec 13 401 habitants (enjeu fort)* *L'enjeu secondaire concerne la commune nouvelle d'Ecouché-les-Vallées avec 2 200 habitants (enjeu modéré)* *Une grande majorité de bourgs ruraux de moins de 2 000 habitants, dont seulement 2 comptent plus de 500 habitants.* **Enjeu modéré**	*Secteur moyennement dense en éoliennes : 25 machines construites ou autorisées.* *Parcs sont répartis le long de l'axe A88.* **Enjeu faible**
Sensibilité	• *La plaine d'Argentan : L'unité inclue la ZIP et ses paysages sont ouverts et peu mouvementés = sensibilité modérée.* • *Le Haut Pays de Falaise, entre les bras des bois : dualité entre ouverture en promontoire et fermeture par les boisements = sensibilité modérée.* • *La Suisse Normande : paysage de vallée encaissée et boisée = sensibilité faible.* **Sensibilité modérée**	*8 éléments de patrimoine sur les 35 présentent une sensibilité :* • *Sensibilité modérée : le SPR d'Écouché-les-Vallées comporte quelques perceptions potentielles notamment sur le sud de la ZIP (depuis le centre d'Ecouché, les abords de Serans, et le nord de Loucé).* • *Sensibilité faible : la plupart des sensibilités sont induites par des covisibilités des monuments avec la ZIP. En effet, le contexte paysager de plaine favorise les vues longues. Les éléments faiblement sensibles sont : le site classé du Champs de Foire, l'église classée Notre-Dame d'Ecouché, l'église inscrite de Loucé, la Tuilerie inscrite de la Maison Neuve à Sévigny, le château classé des Ducs, l'église classé St-Germain et le château classé d'Avoine.* **Sensibilité modérée**	• *Les nombreux monuments historiques du centre-ville d'Argentan sont tous situés dans le coeur bâti, aucune perception n'est possible depuis leurs abords = sensibilité nulle.* • *La petite cité de caractère d'Ecouché présente des sensibilités principalement sur le sud de la ZIP : depuis l'entrée sud-est et depuis le centre bourg au niveau du Champ de Foire = sensibilité modérée.* • *Le GR36, à l'ouest de l'aire d'étude, traverse la vallée de l'Orne : absence de vues, sensibilité globalement nulle.* • *Le GR36, au sud de l'aire d'étude, traverse la plaine agricole ouverte : perceptions ouvertes sur la plaine = sensibilité globalement faible.* **Sensibilité faible**	• *L'axe A88 : les vues sont globalement ouvertes sur la plaine horizontale = sensibilité faible.* • *D958, D924, D926 et D916 : vues globalement longues et ouvertes sur des paysages de grandes cultures ouvertes = sensibilité faible.* **Sensibilité faible**	• *Les bourgs et villages les plus proches sont les plus sensibles : Occagnes, Cuy, Fontenai-sur-Orne et Ecouché (sensibilité modérée). La plupart des zones sensibles sont en périphérie des espaces urbains (entrées/sorties, franges urbaines), quelques vues ponctuelles sont possibles au cœur de ces bourgs.* • *La ville d'Argentan est faiblement sensible : seules les entrées et sorties sont sujettes à des perceptions sur la ZIP, le centre de la ville est préservé.* • *6 autres bourgs ou villages sont faiblement sensibles : Sarceaux, Avoine, Joué-du-Plain, Commeaux, Ronai et Villers.* **Sensibilité modérée**	• *Densité moyenne en éoliennes, mais globalement groupées selon 1 axe dans une partie de l'aire d'étude.* • *Une attention particulière sera à porter aux bourgs proches de l'axe A88.* • *Peu de risque de saturation visuelle au regard du contexte.* **Sensibilité faible**

2.3. Aire d'étude immédiate : zone d'emprise du projet

2.3.1. Caractéristiques de l'environnement paysager immédiat

Paysage général

L'aire d'étude immédiate est entièrement incluse dans l'unité paysagère de la plaine d'Argentan précédemment décrite.

Population

En aire d'étude immédiate, l'habitat se rassemble principalement en petits bourgs ruraux de moins de 500 habitants :

- Le bourg de Moulins-sur-Orne avec 316 habitants, enjeu modéré (à l'échelle de l'aire d'étude immédiate).
- La commune nouvelle de Monts-sur-Orne qui se compose de 3 bourgs : Goulet, Montgaroult et Sentilly sur lesquels se répartissent 873 habitants (enjeu modéré à l'échelle de l'aire d'étude immédiate) .

Le reste du secteur est parsemé de quelques petits lieux-dits d'une ou deux habitations, parfois accompagnées de bâtiments agricoles.

L'enjeu est globalement modéré.

Patrimoine culturel

L'aire d'étude immédiate comporte 3 éléments de patrimoine protégé :

- Le Manoir inscrit-classé de Pommereux
- La croix de carrefour inscrite
- Le SPR d'Ecouché-les-Vallées empiète légèrement au sud-ouest de l'aire d'étude

L'enjeu est globalement fort.

Tourisme

1 élément de tourisme se trouve en aire d'étude immédiate : une petite partie peu patrimoniale du SPR d'Ecouché-les-Vallées empiète sur l'aire d'étude. L'enjeu est faible.

Contexte éolien

2 autres parcs éoliens se trouvent au sein de l'aire d'étude immédiate :

- Le parc construit des Monts.
- Le parc autorisé des Quatre Chemins.

Trafic routier

L'aire d'étude immédiate est traversée par 3 structurants :

- A88 : 10 000 véh/j.
- D15 : 2 336 véh/j.
- D29 : 1 829 véh/j.

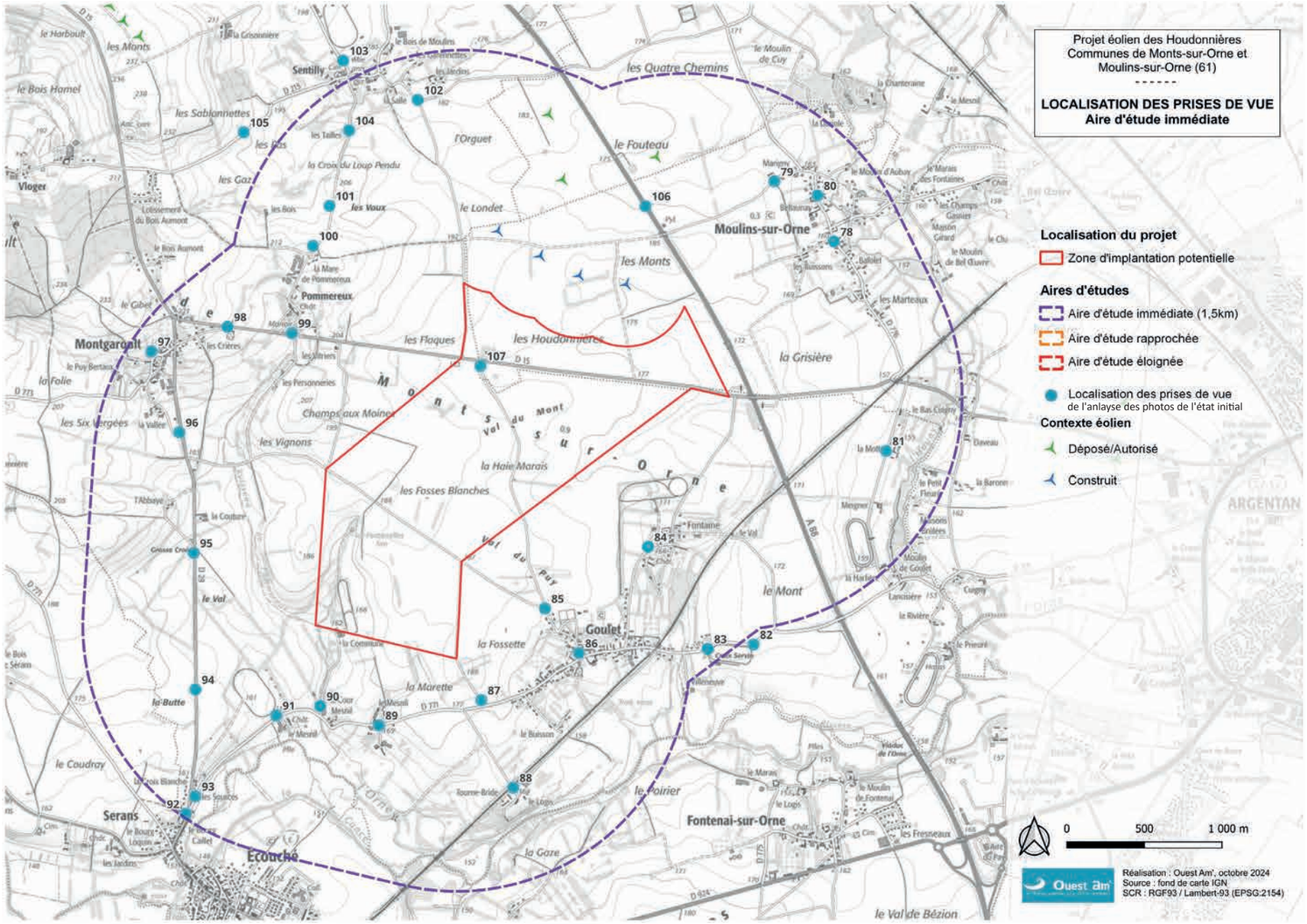
Ces axes majeurs traversent un paysage de plaine agricole ouverte monotone. Malgré une fréquentation importante, le risque d'altération de ce paysage est faible. L'enjeu est donc faible pour l'A88 et la D29.

L'enjeu est modéré pour la D15 qui passe devant le manoir classé de Pommereux et permet de distinguer, selon les conditions météorologiques, l'église classée de St-Germain d'Argentan située à 7km du manoir.

L'enjeu est globalement faible.

2.3.2. Analyse sensible de paysage immédiat

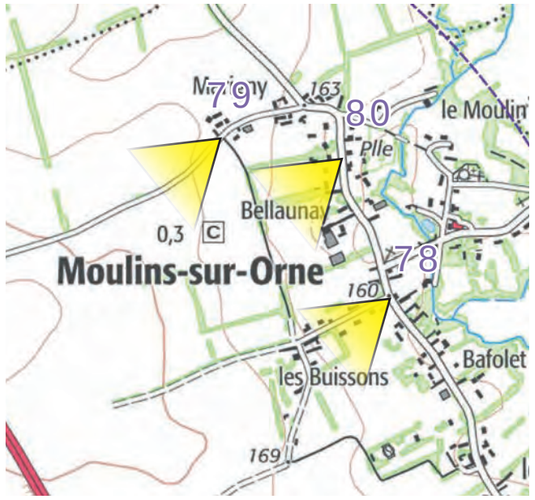
Carte 17 : Localisation des prises de vue de l'analyse de l'état initial de l'aire d'étude immédiate



Gradient de définition des enjeux et sensibilités

Nul ou négligeable	*Faible*	*Modéré*	*Fort*	*Très fort*

Perceptions depuis le nord-est : le bourg de Moulins-sur-Orne



Le bourg de Moulins-sur-Orne (316 habitants) se trouve au nord-ouest de la ZIP, dans le léger creux de relief formé par le cours d'eau de l'Houay. Les perceptions en direction de la ZIP depuis le secteur du bourg sont donc globalement tronquées. Le bâti du bourg est relativement lâche et la ZIP est donc perceptibles par endroit. Les habitations qui peuvent présenter le plus de sensibilité sont celles qui se trouvent en frange ouest du bourg, mais elles sont pour la plupart entourées de haies plus ou moins denses. Ce bourg est plus particulièrement sensible vis-à-vis du nord et de l'est de la ZIP.

Le bourg de Moulins-sur-Orne comporte quelques vues de sensibilité forte, mais la sensibilité du bourg est globalement modérée.

Prise de vue n° 78 : Depuis le centre du bourg de Moulins-sur-Orne



Distance à la ZIP	*1 km*
Contexte visuel	*Grandes cultures, bâti et végétation du bourg*
Perception et sensibilité	*Légèrement tronquée par le relief et légèrement filtrée*



Prise de vue n° 79 : Depuis la frange nord-ouest du bourg de Moulins-sur-Orne

Distance à la ZIP	*1 km*
Contexte visuel	*Fenêtre visuelle (entrée de champ) sur une prairie bocagère*
Perception et sensibilité	*Ponctuelle et légèrement tronquée et filtrée sur l'est de la ZIP*



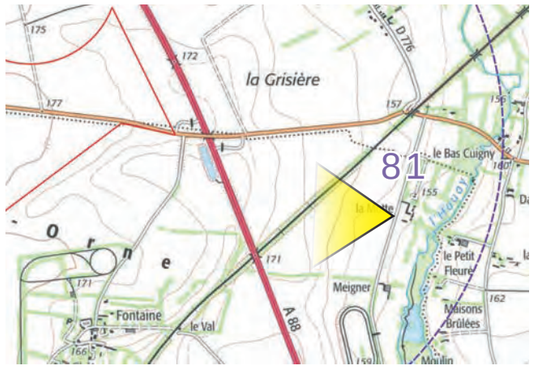
Prise de vue n° 80 : Depuis le centre du bourg de Moulins-sur-Orne

Distance à la ZIP	*1,1 km*
Contexte visuel	*Bâti et végétation du bourg*
Perception et sensibilité	*Tronquée*

Perceptions depuis l'est : lieu-dit la Motte

Le lieu-dit la Motte se trouve à l'est de la ZIP, le long de la vallée de l'Houay et se compose d'un manoir (non protégé) ainsi qu'un ancien corps de ferme. L'ensemble est globalement bordé de végétation : une haie le long de la route en partie nord du lieu-dit et des arbres autour du manoir viennent masquer les vues depuis l'habitation. La vue est plus ouverte en partie sud car il n'y a pas de haie sur cette section de la route.

La sensibilité globale du lieu-dit la Motte est modérée.



Prise de vue n° 81 : Depuis la route le long du lieu-dit la Motte (Monts-sur-Orne)

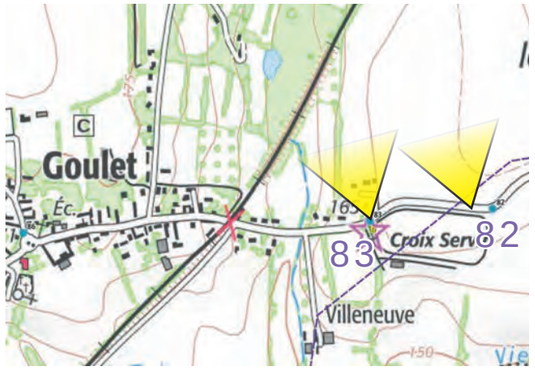


Distance à la ZIP	*1,1 km*
Contexte visuel	*Grandes cultures*
Perception et sensibilité	*Ouverte depuis la route*

Perceptions depuis le sud-est : la Croix Servin (ISMH)

La croix de carrefour inscrite se trouve en entrée est du bourg du Goulet. Les perceptions sont légèrement tronquées et filtrées par la végétation, notamment de la voie ferrée, depuis la route en arrivant sur le bourg. Au pied de la croix, la vue est fermée, en direction de la ZIP, par le bâti et la végétation du bourg.

La sensibilité de la croix de carrefour inscrite est négligeable.



Prise de vue n° 82 : Depuis l'entrée sur le bourg du Goulet, à proximité de la Croix Servin (ISMH)



Distance à la ZIP	*1,6 km*
Contexte visuel	*Grandes cultures et végétation bordant la voie ferrée*
Perception et sensibilité	*Tronquée et filtrée par la végétation*

Prise de vue n° 83 : Depuis la Croix de Sevin (ISMH)

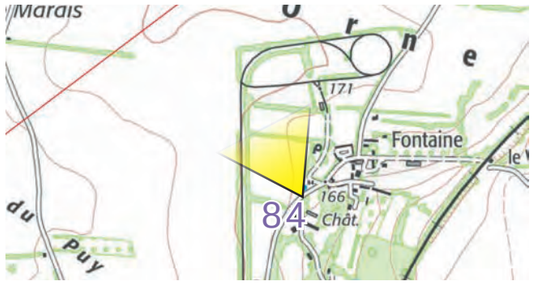


Distance à la ZIP	*1,4 km*
Contexte visuel	*Bâti et grandes cultures*
Perception et sensibilité	*Fermée*

Perceptions depuis le sud-est : lieu-dit Fontaine

Le lieu-dit Fontaine se trouve au nord-est du bourg de Goulet. Le maillage bocager est serré, ce qui permet de limiter grandement les perceptions sur la ZIP, malgré la proximité avec celle-ci. Les vues sont globalement fermées (bâti et végétation) depuis le centre du lieu-dit.

La sensibilité globale du lieu-dit Fontaine est modérée.



Prise de vue n°84 : Depuis le lieu-dit Fontaine (Monts-sur-Orne)

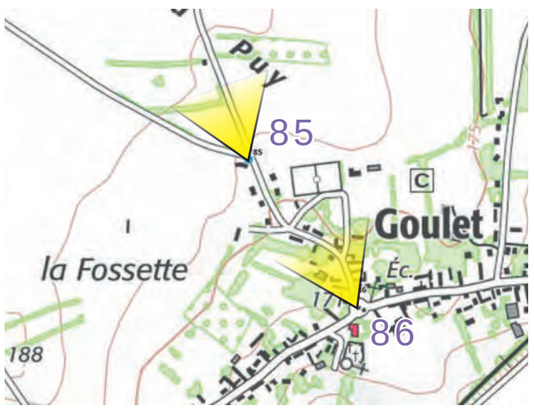


Distance à la ZIP	*650 m*
Contexte visuel	*Bocage*
Perception et sensibilité	*Tronquée et filtré* *Sensibilité ponctuellement forte*

Perceptions depuis le sud-est : le bourg de Goulet

Goulet est un des 3 bourgs appartenant à la commune nouvelle de Monts-sur-Orne. La végétation du bourg est dense (les parcelles sont en général bordées de haies) et le tissu bâti est dense également. Cependant, du fait de la proximité avec la ZIP, des perceptions fortement tronquées peuvent s'ouvrir depuis le centre du bourg, entre les habitations (sensibilité faible à négligeable). Ce bourg est plus particulièrement sensible vis-à-vis du sud de la ZIP. Les perceptions depuis les entrées/sorties du bourg sont ouvertes sur la ZIP, leur sensibilité est forte.

La sensibilité globale du bourg de Goulet est forte, notamment vis-à-vis du sud de la ZIP.



Prise de vue n°85 : Depuis la sortie nord du bourg de Goulet (Monts-sur-Orne)



Distance à la ZIP	*550 m*
Contexte visuel	*Grandes cultures, bâtiments agricoles*
Perception et sensibilité	*Ouverte et légèrement tronquée*

Prise de vue n°86 : Depuis le centre du bourg de Goulet (Monts-sur-Orne)



Distance à la ZIP	*780 m*
Contexte visuel	*Bâti*
Perception et sensibilité	*Fortement tronquée*



Prise de vue n° 87 : Depuis l'ouest du bourg de Goulet (Monts-sur-Orne)

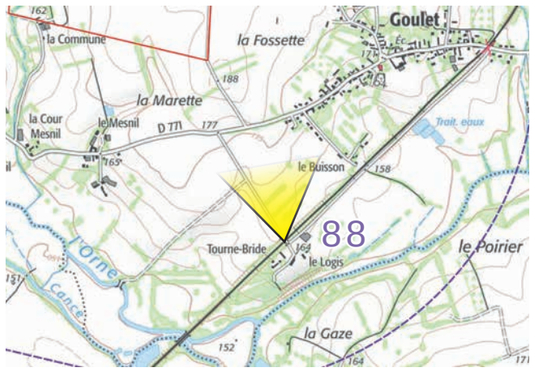


Distance à la ZIP	*310 m*
Contexte visuel	*Grandes cultures*
Perception et sensibilité	*Ouverte*

Perceptions depuis le sud : lieu-dit Tourne-Bride

Le lieu-dit Tourne-Bride se trouve de l'autre côté de la voie ferrée par rapport à la ZIP. Il se compose de grands bâtiments agricoles et de quelques habitations. Les perceptions sont globalement fermées depuis l'intérieur du lieu-dit car il se trouve serti de haies et d'arbres de haut jet. La végétation bordant le tracé de la voir ferrée permet également de faire écran. La vue s'ouvre seulement en sortant du lieu-dit, sur le pont passant au-dessus des rails.

La sensibilité globale du lieu-dit Tourne-Bride est faible.



Prise de vue n° 88 : Depuis le pont sur la voir ferrée, permettant d'accéder au le lieu-dit Tourne-Bride (Monts-sur-Orne)

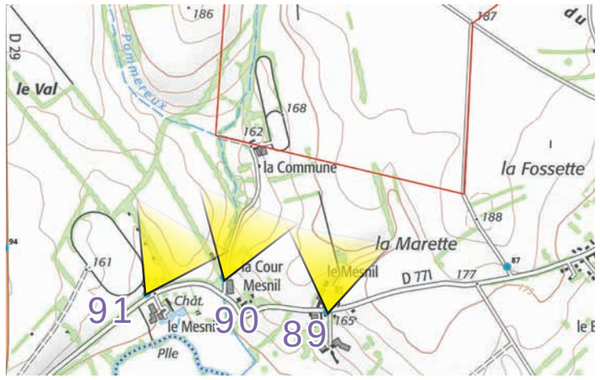


Distance à la ZIP	*900 m*
Contexte visuel	*Grandes cultures et bocage* *Voie ferrée en contre-bas*
Perception et sensibilité	*Légèrement filtrée* *Sensibilité ponctuellement forte*

Perceptions depuis le sud : lieux-dits le Mesnil, la Cour Mesnil et la Commune

Entre les bourgs de Goulet et d'Ecouché se trouvent quelques petits lieux-dits comportant quelques habitations. Ils se trouvent à proximité immédiate du sud de la ZIP. La D771 se trouve légèrement en contrebas de la vallée de l'Orne, les sensibilités potentielles viennent donc des habitations de ces lieux-dits qui se trouvent au nord de l'axe routier.

La sensibilité est globalement modérée pour ces lieux-dits, notamment vis-à-vis du sud de la ZIP.



Prise de vue n° 89 : Depuis l'intersection du lieu-dit le Mesnil (Monts-sur-Orne) sur la D771



Distance à la ZIP	*530 m*
Contexte visuel	*Végétation*
Perception et sensibilité	*Fortement filtrée*

Prise de vue n° 90 : Depuis le chemin d'accès au lieu-dit la Commune, au niveau du lieu-dit la Cour Mesnil



Distance à la ZIP	*500 m*
Contexte visuel	*Bocage*
Perception et sensibilité	*Tronquée et filtrée*

Prise de vue n° 91 : Depuis le château le Mesnil (non protégé)



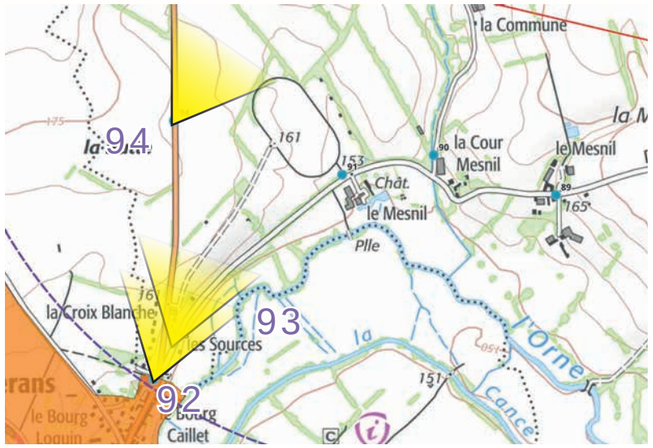
Distance à la ZIP	*630 m*
Contexte visuel	*Végétation* *Exploitation équestre privée*
Perception et sensibilité	*Légèrement tronquée et filtrée*

Perceptions depuis le sud-ouest : bourg de Serans et SPR d'Ecouché-les-Vallées

Le bourg de Serans ainsi que le périmètre du SPR d'Ecouché-les-Vallées empiètent très légèrement sur l'aire d'étude immédiate. Les perceptions sont fermées par le bâti et la végétation depuis l'intérieur du périmètre du SPR. Les vues s'ouvrent seulement en sortant du bourg sur la D771 et la D29. Les perceptions sont alors ouvertes, notamment sur le sud de la ZIP.

La sensibilité globale du SPR d'Ecouché-les-Vallées est nulle en aire d'étude immédiate.

La sensibilité du bourg de Serans est ponctuellement forte, en aire d'étude immédiate, au niveau de la sortie nord.



Prise de vue n°92 : Depuis la limite du SPR d'Ecouché-les-Vallées en sortie du bourg de Serans



Distance à la ZIP	*1,5 km*
Contexte visuel	*Bâti et végétation du bourg*
Perception et sensibilité	*Fermée*

Prise de vue n°93 : Depuis la sortie du bourg de Serans, sur la D771



Distance à la ZIP	*1,3 km*
Contexte visuel	*Bocage semi-ouvert et bâti du bourg*
Perception et sensibilité	*Très légèrement tronquée par le relief*

Prise de vue n°94 : Depuis la D29 au nord de Serans, en direction de Montgaroult



Distance à la ZIP	*880 m*
Contexte visuel	*Plaine agricole semi-ouverte*
Perception et sensibilité	*Tronquée et filtrée*

Perceptions depuis l'ouest : D29

Les perceptions depuis l'axe sont globalement ouvertes, parfois légèrement filtrées, entre Serans et le lieu-dit l'Abbaye (sensibilité forte). Puis les vues se referment avant d'arriver à Montgaroult car il y a une haie sur la bordure de l'axe départemental (sensibilité faible voire nulle).

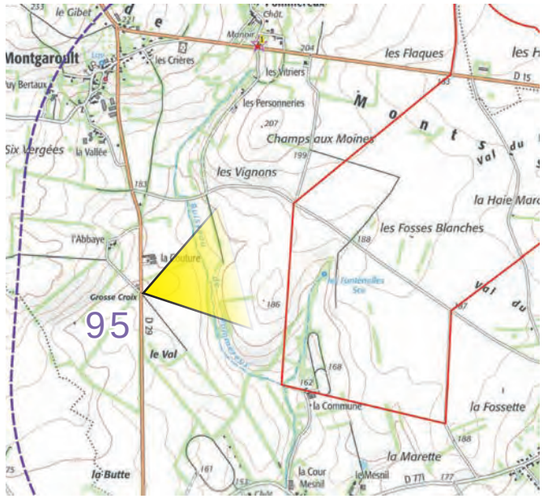
La D29 compte en moyenne 1 829 véh/j., l'enjeu de fréquentation est modéré à l'échelle de l'aire d'étude immédiate, mais le paysage traversé est un paysage de plaine banal et monotone.

La sensibilité est globalement modérée depuis la D29 en aire d'étude immédiate.

Prise de vue n° 95 : Depuis Grosse Croix sur la D29



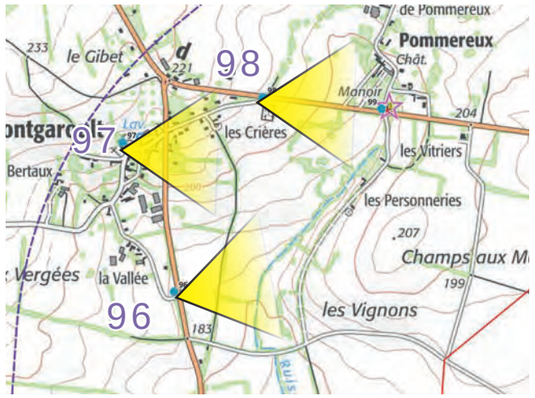
Distance à la ZIP	*810 m*
Contexte visuel	*Grandes cultures*
Perception et sensibilité	*Ouverte*



Perceptions depuis le nord-ouest : le bourg de Montgaroult

Montagroult est un des 3 bourgs appartenant à la commune nouvelle de Monts-sur-Orne. Il se trouve topographiquement en situation de léger promontoire vis-à-vis de la ZIP. Cette situation engendre des perceptions longues depuis le centre du bourg, potentiellement en direction de la ZIP. Ces perceptions sont ponctuelles entre les habitations et se trouvent aux points les plus hauts du bourg, au niveau de l'église (non protégée) notamment. Les vues sont ouvertes depuis les entrées/sorties du bourg. Montgaroult est particulièrement sensible envers la partie ouest de la ZIP.

La sensibilité globale du bourg est modéré.



Prise de vue n° 96 : Depuis l'entrée sud sur le bourg de Montgaroult sur la D29, au niveau de l'intersection vers le lieu-dit la Vallée



Distance à la ZIP	*970 m*
Contexte visuel	*Plaine bocagère semi-ouverte*
Perception et sensibilité	*Légèrement tronquée et filtrée*

Prise de vue n° 97 : Depuis le centre du bourg de Montagroult, au niveau de l'église (non protégée)



Distance à la ZIP	*1,4 km*
Contexte visuel	*Bâti* *Vue longue sur la crête boisée de Gouffern*
Perception et sensibilité	*Fermée et ponctuellement tronquée*

Prise de vue n° 98 : Depuis la sortie Est du bourg de Montgaroult sur la D15, au niveau du cimetière



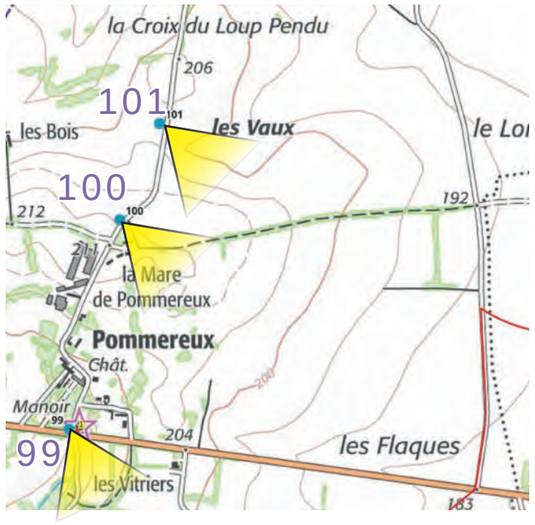
Distance à la ZIP	*1,1 km*
Contexte visuel	*Bocage et grandes cultures*
Perception et sensibilité	*Ouverte et légèrement tronquée et filtrée*

Perceptions depuis le nord-ouest : lieu-dit Pommereux et Manoir classé

Pommereux est un lieu-dit appartenant à la commune de Monts-sur-Orne. Il comporte quelques habitations, des bâtiments d'exploitation agricole et le manoir classé de Pommereux en bordure de la D15.

Les perceptions, depuis le pied du manoir, sont tronquées et filtrées, notamment en direction du sud de la ZIP. La sensibilité du manoir classé est forte, notamment vis-à-vis de la ZIP située au sud de la D15.

Des perceptions longues sont possibles depuis le nord du lieu-dit et portent notamment sur le sud de la ZIP. Dans le sud du lieu-dit, quelques vues filtrées sont possibles. La sensibilité de Pommereux est globalement forte, notamment vis-à-vis de la ZIP située au sud de la D15.



Prise de vue n° 99 : Depuis l'entrée sur le lieu-dit Pommerreux (Monts-sur-Orne) sur la D15, au niveau du manoir classé de Pommereux



Distance à la ZIP	*820 m*
Contexte visuel	*Plaine agricole semi-ouverte*
Perception et sensibilité	*Tronquée et filtrée sur la partie sud de la ZIP*

Prise de vue n° 100 : Depuis l'entrée nord sur le lieu-dit Pommereux



Distance à la ZIP	*1 km*
Contexte visuel	*Grandes cultures*
Perception et sensibilité	*En partie tronquée sur le nord de la ZIP et en partie fermée sur le sud de la ZIP*

Prise de vue n° 101 : Entre le lieu-dit Pommereux et le bourg de Sentilly

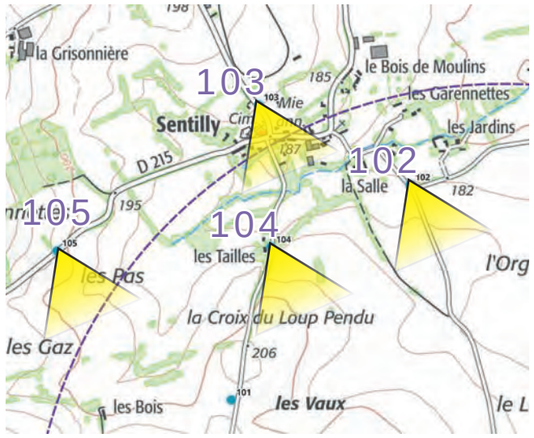


Distance à la ZIP	*1 km*
Contexte visuel	*Grandes cultures*
Perception et sensibilité	*Légèrement tronquée par le relief*

Perceptions depuis le nord : le bourg de Sentilly

Le bourg de Sentilly est un des 3 bourgs appartenant la commune de Monts-sur-Orne. Le nord du bourg se trouve en léger promontoire qui suffit à permettre de voir la ZIP de manière tronquée au-dessus des bâtiments. Les vues sont globalement fermées depuis le centre du bourg, même si des perceptions tronquées et filtrées sont possibles à de rares endroits. Les entrées et sorties sont en majorité végétalisées, limitant les perceptions. Le bourg est plus particulièrement sensible vis-à-vis du nord de la ZIP.

La sensibilité globale du bourg de Sentilly est modérée.



Prise de vue n° 102 : Depuis la sortie sud-est du bourg de Sentilly



Distance à la ZIP	*1,2 km*
Contexte visuel	*Grandes cultures*
Perception et sensibilité	*Tronquée*

Prise de vue n° 103 : Depuis le centre du bourg de Sentilly



Distance à la ZIP	*1,6 km*
Contexte visuel	*Bâti et végétation*
Perception et sensibilité	*Tronquée et filtrée*

Prise de vue n° 104 : Depuis la sortie sud-ouest de Sentilly



Distance à la ZIP	*1,2 km*
Contexte visuel	*Bocage*
Perception et sensibilité	*Fortement tronquée par la haie au premier plan*

Prise de vue n° 105 : Depuis la D215 à l'ouest du bourg de Sentilly



Distance à la ZIP	*1,7 km*
Contexte visuel	*Plaine agricole semi-ouverte*
Perception et sensibilité	*Légèrement filtrée et tronquée*

Perceptions depuis le nord-est : l'A88

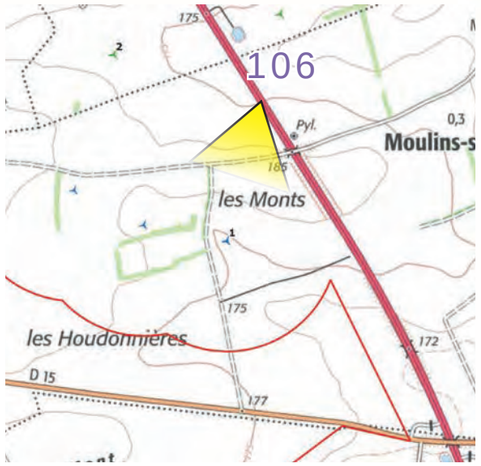
L'A88 est l'enjeu majeur routier à l'échelle de l'aire d'étude immédiate en termes de fréquentation (10 000 véh/j. en moyenne). Les perceptions sont globalement ouvertes sur la plaine agricole depuis l'axe autoroutier et les éoliennes du parc des Monts y animent déjà ce paysage horizontal. La ZIP vient ici conforter le motif éolien préexistant. De plus, ce paysage relativement banal de plaine agricole ouverte n'induit pas une reconnaissance sociale importante et la ZIP ne vient donc pas dégrader la qualité paysagère des abords de l'A88.

La sensibilité de l'A88, à l'échelle de l'aire d'étude immédiate, est globalement modérée.

Prise de vue n° 106 : Depuis le lieu-dit le Saulay



Distance à la ZIP	*690 m*
Contexte visuel	*Grandes cultures*
Perception et sensibilité	*Ouverte*



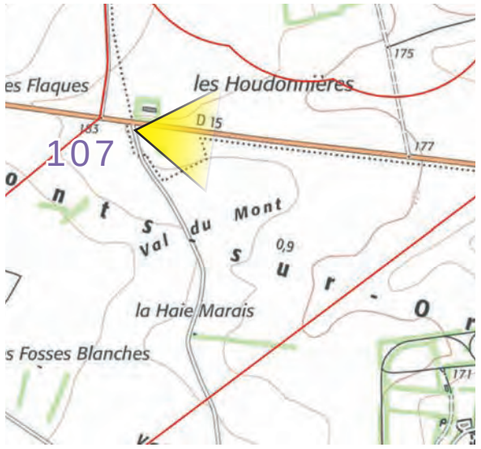
Perceptions depuis l'intérieur de la ZIP : la D15

La D15 traverse la ZIP d'est en ouest, reliant Montgaroult et Argentan. Les paysages traversés permettent des vues longues sur la plaine d'Argentan et sur les lignes de crêtes boisées de la forêt d'Ecouves à l'horizon. Au passage dans la ZIP au niveau du lieu-dit les Houdonnières, la ville d'Argentan est visible frontalement. Son église classée Saint-Germain et le hangar de stockage frigorifique forment tout deux un point de repère paysager dans la plaine. La covisibilité est préexistante avec les éoliennes des Monts et l'église se trouve à 6km du point de vue, à cette distance **la covisibilité potentiellement directe induite est faible.**

Prise de vue n° 107 : Depuis le lieu-dit les Houdonnières, au centre de la ZIP



Distance à la ZIP	*Dans la ZIP*
Contexte visuel	*Grandes cultures*
Perception et sensibilité	*Ouverte*



La D15 est un axe modérément fréquenté en aire d'étude immédiate, qui traverse le paysage de la plaine en induisant une sensibilité forte vis-à-vis du manoir classé de Pommereux et une covisibilité faible vis-à-vis de l'église classée Saint-Germain d'Argentan (en fonction des conditions météorologiques). A noter dans le paysage, le long de la D15, la présence d'un grand entrepôt frigorifique. La sensibilité de cet axe est forte.

Synthèse des sensibilités liées au patrimoine protégé en aire d'étude immédiate

Tableau 23 : Enjeux et sensibilités liées aux éléments patrimoniaux de l'aire d'étude immédiate

N°	Élément protégé	Localisation	Statut de protection (enjeu)	Distance à la ZIP (en km)	Contexte visuel	Sensibilité
Aire d'étude immédiate						
1	*Manoir de Pommereux*	*Monts-sur-Orne*	*Partiellement MH-ISMH*	*0,8*	*Plaine agricole semi-ouverte*	*Tronquée et filtrée sur la partie sud de la ZIP principalement*
2	*Croix de carrefour*	*Monts-sur-Orne*	*ISMH*	*1,4*	*Bâti et végétation*	*Vue fermée*
SPR	*SPR d'Écouché-les-Vallées*	*Écouché-les-Vallées*	*SPR*	*1,5*	*Bâti*	*Vue fermée*

2.3.3. Conclusion sur les sensibilités du paysage à l'échelle de l'aire d'étude immédiate

Gradient de définition des enjeux et sensibilités

Nul ou négligeable	Faible	Modéré	Fort	Très fort

Tableau 24 : Synthèse thématique des enjeux et sensibilités à l'échelle de l'aire d'étude immédiate

	Paysage général (socle physique et unités paysagères)	Paysage culturel (patrimoine protégé)	Paysage touristique	Paysage des traversées	Paysage habité	Paysage éolien
Description	*1 unité paysagère : la plaine d'Argentan*	*L'aire immédiate comprend :* • *1 monument historique classé* • *1 monument historique inscrit* • *1 SPR : SPR d'Écouché-les-Vallées (en bordure du périmètre)*	*L'aire immédiate comprend 1 site touristique :* • *le SPR d'Écouché-les-Vallées (en bordure du périmètre)*	*3 axes structurants et une réseau de routes communales et départementales reliant bourgs et lieux-dits.*	*La sortie de la ville de Serans empiète sur l'aire d'étude immédiate.* *4 petits bourgs ruraux de moins de 500 habitants : Moulins-sur-Orne, Goulet, Montgaroult et Sentilly.* *Quelques lieux-dits.*	*2 autres parcs éoliens se trouvent au sein de l'aire d'étude immédiate :* • *Le parc construit des Monts* • *Le parc autorisé des Quatre Chemins*
Enjeu	*En aire d'étude immédiate, la ZIP s'insère dans un paysage de plaine ouverte formée par un paysage agricole monotone et peu mouvementé. L'enjeu est faible.* **Enjeu faible**	• *Densité moyenne en monuments historiques (2 éléments).* • *Le SPR d'Ecouché-les-Vallées est un enjeu patrimonial à l'échelle de l'aire d'étude immédiate (enjeu fort) Une petite partie empiète très légèrement en aire d'étude immédiate (sortie nord-est de Sérans).* **Enjeu fort**	• *Le SPR d'Ecouché-les-Vallées est un enjeu touristique majeur à l'échelle de l'aire d'étude immédiate (enjeu fort). Toutefois seule une toute petite partie du périmètre empiète sur l'aire d'étude immédiate et ce n'est pas la partie la plus reconnue du SPR.* **Enjeu faible**	*Fréquentation des axes majeurs :* • *A88 - 10 000 véh/j.* • *D15 - 2 336 véh/j.* • *D29 : 1 829 véh/j.* *Ces axes majeurs traversent un paysage de plaine agricole ouverte monotone. Malgré une fréquentation importante, le risque d'altération de ce paysage est faible. L'enjeu est donc faible pour l'A88 et la D29.* *L'enjeu est modéré pour la D15 qui passe devant le manoir classé de Pommereux et permet de distinguer, selon les conditions météorologiques, l'église classée de St-Germain.* *Un réseau de petites routes départementales et communales faiblement fréquentées (moins de 500 véh/j.).* **Enjeu faible**	*Moulins-sur-Orne : 316 habitants.* *Monts-sur-Orne (Goulet, Montagroult et Sentilly) : 873 habitants.* *Le reste du secteur est parsemé de quelques petits lieux-dits d'une ou deux habitations, parfois accompagnées de bâtiments agricoles.* **Enjeu modéré**	*Contexte paysager favorable à l'accueil de l'éolien : plaine agricole ouverte et peu mouvementée.* **Enjeu faible**
Sensibilité	• *La plaine d'Argentan : la proximité avec la ZIP dans des paysages très ouverts et peu mouvementés = sensibilité forte.* **Sensibilité forte**	• *1 seul élément de patrimoine protégé présente une sensibilité vis-à-vis de la ZIP : le manoir classé de Pommereux. La sensibilité est forte notamment sur la partie sud de la ZIP.* • *Le SPR (enjeu fort) ne présente pas de sensibilité en aire d'étude immédiate.* **Sensibilité modérée**	• *Le SPR ne présente pas de sensibilité en aire d'étude immédiate.* **Sensibilité nulle**	• *L'axe A88 : les vues sont globalement ouvertes sur la plaine horizontale et monotone - sensibilité modérée.* • *La D15 : cet axe traverse la ZIP et permet des sensibilités envers des éléments de patrimoine protégés : manoir classé (sensibilité forte) et covisibilité (en fonction de la météo) avec l'église St-Germain (sensibilité faible) - sensibilité forte* • *La D29 : les vues sont globalement ouvertes sur un paysage agricole ouvert et monotone - sensibilité modérée.* • *Sensibilité forte pour les routes communales entre les hameaux.* **Sensibilité forte**	• *La sensibilité globale des bourgs principaux est dans l'ensemble modérée. Les perceptions viennent principalement des entrées/sorties et périphéries des bourgs. A l'intérieur, les vues sont ponctuelles et filtrées. La partie sud-ouest de la ZIP est plus sensible, notamment concernant les bourgs de Goulet, la sortie de Serans et Montgaroult.* **Sensibilité modérée**	• *Densité éolienne faible : 7 machines.* • *Ces éoliennes sont regroupées, limitant les risques de saturation visuelle.* • *Préconisation : regrouper les éoliennes du projet avec celles qui sont préexistantes va également permettre de limiter le phénomène de saturation visuelle.* **Sensibilité faible**

2.4. Bilan général des sensibilités résultant de l'analyse de l'état initial du paysage et du patrimoine

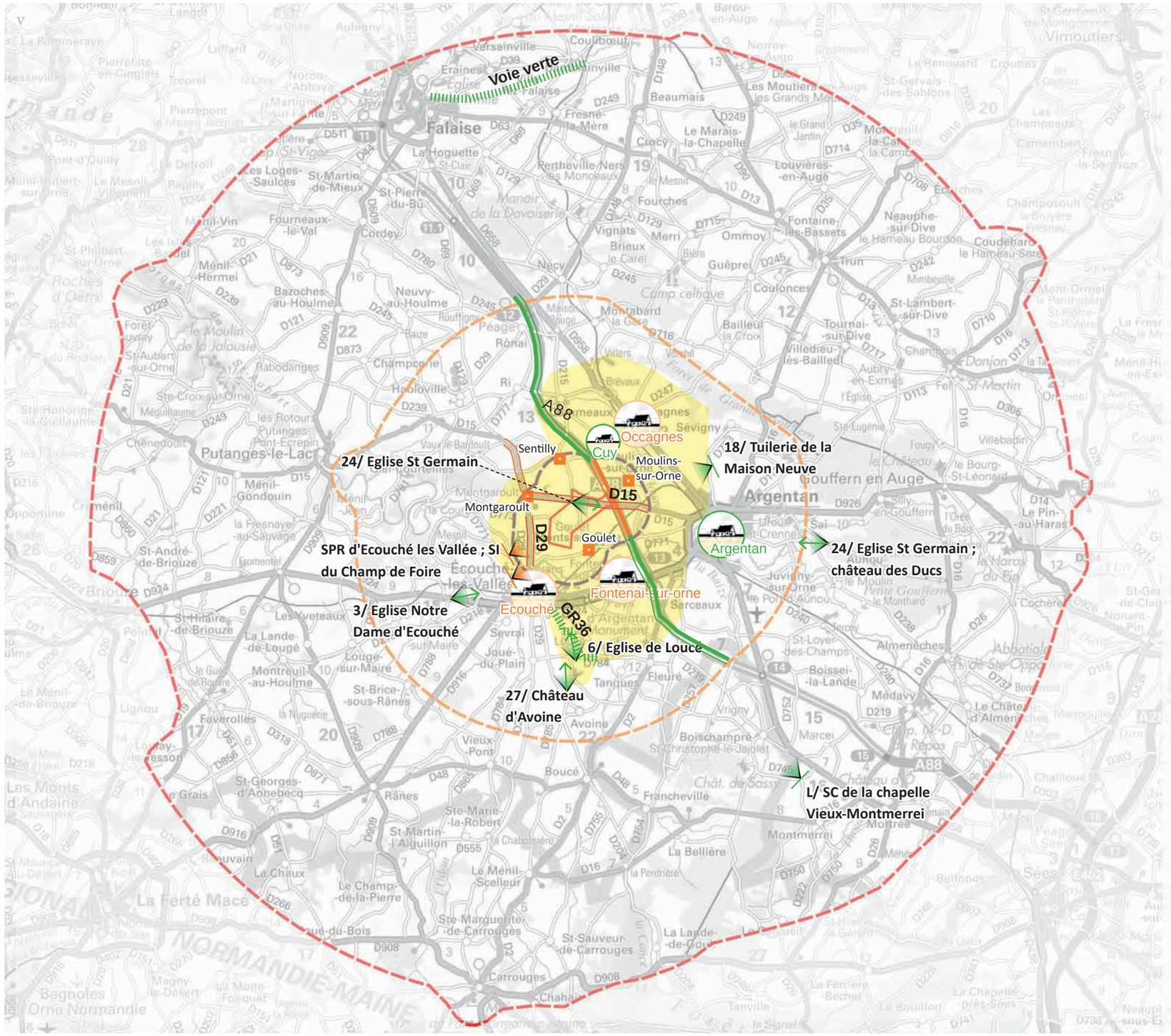
Gradient de définition des enjeux et sensibilités

Nul ou négligeable	Faible	Modéré	Fort	Très fort

Tableau 25 : Bilan des sensibilités à l'échelle des 3 aires d'étude

	Paysage général (socle physique et unités payssagères)	Paysage culturel	Paysage touristique	Paysage des traversées	Paysage habité	Paysage éolien
Aire d'étude immédiate	• *La plaine d'Argentan : la proximité avec la ZIP dans des paysages très ouverts et peu mouvementés = sensibilité forte.*	• *1 seul élément de patrimoine protégé présente une sensibilité vis-à-vis de la ZIP : le manoir classé de Pommereux. La sensibilité est forte notamment sur la partie sud de la ZIP.* • *Le SPR (enjeu fort) ne présente pas de sensibilité en aire d'étude immédiate.*	• *Le SPR ne présente pas de sensibilité en aire d'étude immédiate.*	• *L'axe A88 : les vues sont globalement ouvertes sur la plaine horizontale et monotone = sensibilité modérée.* • *La D15 : cet axe traverse la ZIP et permet des sensibilités envers des éléments de patrimoine protégé : manoir classé (sensibilité forte) et covisibilité avec l'église St-Germain, selon la météo, (sensibilité faible) = sensibilité forte* • *La D29 : les vues sont globalement ouvertes sur un paysage agricole, ouvert et monotone = sensibilité modérée.* • *Sensibilité forte pour les routes communales entre les hameaux.*	• *La sensibilité globale des bourgs principaux est, dans l'ensemble, modérée. Les perceptions viennent principalement des entrées/sorties et périphéries des bourgs. A l'intérieur, les vues sont ponctuelles et filtrées. La partie sud-ouest de la ZIP est plus sensible, notamment concernant les bourgs de Goulet, la sortie de Serans et Montgaroult.*	• *Densité éolienne faible : 7 machines.* • *Ces éoliennes sont regroupées, limitant les risques de saturation visuelle.* • *Préconisation : regrouper les éoliennes du projet avec celles qui sont préexistantes va également permettre de limiter le phénomène de saturation visuelle.*
Aire d'étude rapprochée	• *La plaine d'Argentan : l'unité inclue la ZIP et ses paysages sont ouverts et peu mouvementés = sensibilité modérée.* • *Le Haut Pays de Falaise, entre les bras des bois : dualité entre ouverture en promontoire et fermeture par les boisements = sensibilité modérée.*	*8 éléments de patrimoine sur les 35 présentent une sensibilité :* • *Sensibilité modérée : le SPR d'Écouché-les-Vallées comporte quelques perceptions potentielles notamment sur le sud de la ZIP (depuis le centre d'Ecouché, les abords de Serans, et le nord de Loucé).* • *Sensibilité faible : la plupart des sensibilités sont induites par des covisibilités des monuments avec la ZIP. En effet, le contexte paysager de plaine favorise les vues longues. Les éléments faiblement sensibles sont : le site classé du Champs de Foire, l'église classée Notre-Dame d'Ecouché, l'église inscrite de Loucé, la Tuilerie inscrite de la Maison Neuve à Sévigny, le château classé des Ducs, l'église classé St-Germain et le château classé d'Avoine.*	• *Les nombreux monuments historiques du centre-ville d'Argentan sont tous situés dans le coeur bâti, aucune perception n'est possible depuis leurs abords = sensibilité nulle.* • *La petite cité de caractère d'Ecouché présente des sensibilités principalement sur le sud de la ZIP : depuis l'entrée sud-est et depuis le centre bourg au niveau du Champ de Foire = sensibilité modérée.* • *Le GR36, à l'ouest de l'aire d'étude, traverse la vallée de l'Orne : absence de vues, sensibilité globalement nulle.* • *Le GR36, au sud de l'aire d'étude, traverse la plaine agricole ouverte : perceptions ouvertes sur la plaine = sensibilité globalement faible.*	• *L'axe A88 : les vues sont globalement ouvertes sur la plaine horizontale = sensibilité faible.* • *D958, D924, D926 et D916 : vues globalement longues et ouvertes sur des paysages de grandes cultures ouvertes = sensibilité faible.*	• *Les bourgs et villages les plus proches sont les plus sensibles : Occagnes, Cuy, Fontenai-sur-Orne et Ecouché (sensibilité modérée). La plupart des zones sensibles sont en périphérie des espaces urbains (entrées/sorties, franges urbaines), quelques vues ponctuelles sont possibles au cœur de ces bourgs.* • *La ville d'Argentan est faiblement sensible : seules les entrées et sorties sont sujettes à des perceptions sur la ZIP, le centre de la ville est préservé.* • *6 autres bourgs ou villages sont faiblement sensibles : Sarceaux, Avoine, Joué-du-Plain, Commeaux, Ronai et Villers.*	• *Densité moyenne en éoliennes, mais globalement groupées selon 1 axe dans une partie de l'aire d'étude.* • *Une attention particulière sera à porter aux bourgs proches de l'axe A88.* • *Peu de risques de saturation visuelle au regard du contexte.*
Aire d'étude éloignée	• *La plaine d'Argentan : l'ensemble paysager inclue la ZIP et ses paysages sont ouverts et peu mouvementés = sensibilité modérée.* • *Suisse Normande : le paysage est plutôt fermé et les vues, parfois panoramiques, sont tournées vers l'intérieur de la vallée de l'Orne. Les franges de l'unité, à l'approche de paysages plus ouverts, peuvent tout de même proposer des perceptions en direction de la ZIP = sensibilité faible.* • *L'Houlme occidental : unité dont le contexte paysager est très bocager, et qui est majoritairement située à plus de 8 km de la ZIP = sensibilité faible.* • *Le Pays du Désert et la forêt d'Ecouves = sensibilité négligeable.*	*2 éléments de patrimoine protégé présentent une sensibilité vis-à-vis de la ZIP :* • *Le site classé de la chapelle et cimetière du Vieux-Montmerrei (enjeu fort ; sensibilité faible).* • *Le site classé du couloir de la mort (enjeu fort ; sensibilité faible).*	• *Le seul site touristique à comporter une sensibilité (faible) est le Mémorial Montormel (site classé du couloir de la mort).* • *La voie verte entre Falaise et Damblainville présente ponctuellement des vues longues et ouvertes.* • *Le territoire du Parc Normandie-Maine présente quelques sensibilités ponctuelles.*	• *L'axe A88 (enjeu majeur) : les vues sont globalement fermées par le talus autoroutier ou le relief de la vallée de la Dives - sensibilité nulle.* • *La D658 se trouve hors ZVT - sensibilité nulle.* • *La D924 : perceptions tronquées très ponctuelles possibles - sensibilité faible.* • *La D926 : perceptions globalement fermées, mais un passage en point haut permet une perception tronquée/ filtrée - sensibilité globale de l'axe routier négligeable.*	• *Les perceptions de la ZIP depuis les principales zones habitées de l'aire d'étude éloignée sont majoritairement fermées.* • *L'enjeu majeur de l'aire d'étude éloignée est le bourg de Falaise (enjeu modéré) qui ne présente aucune sensibilité vis-à-vis de la ZIP.* • *Quelques perceptions de sensibilité faible sont tout de même possibles ponctuellement, à la faveur de points hauts du relief, depuis certaines sorties/entrées de bourg, comme en sortie Est de Fromentel, en sortie sud de Bazoche-au-Houlme, en entrée sud de Ménil-Scelleur, etc.*	• *Densité éolienne faible.* • *Contexte paysager (boisements, relief) propice aux ouvertures et fermetures du paysage, ce qui permet de limiter les intervisibilités entre les parcs éoliens.*
Bilan général	**MODÉRÉ**	**MODÉRÉ**	**FAIBLE**	**FAIBLE**	**MODÉRÉ**	**FAIBLE**

Carte 18 : Synthèse des sensibilités paysagères et patrimoniales



Projet éolien des Houdonnières
Communes de Monts-sur-Orne et Moulins-sur-Orne (61)

SYNTHESE ETAT INITIAL

Localisation du projet

- Zone d'implantation potentielle

Aires d'études

- Aire d'étude immédiate (1,5km)
- Aire d'étude rapprochée
- Aire d'étude éloignée

Sensibilités des axes de communication :

Axe principal : Faible
Axe secondaire : Fort, Modéré

Sensibilités depuis l'habitat :

Bourg sur plaine/plateau : Modérée, Faible

Sensibilités du patrimoine :

Visibilité depuis le monument ou site + n°

Faible, Modérée

Covisibilité depuis un autre point + n°
(axe routier, frange urbaine, ...)

Faible, Modérée

Sensibilités de l'habitat riverain :

- Bourgs de l'aire d'étude immédiate modérément exposés visuellement

Zones de plus grande visibilité potentielle

Sensibilités du tourisme :

Circuits touristiques : Faible

0 1 2 km

Réalisation : Ouest Am', juillet 2024
Source : fond de carte IGN
SCR : RGF93 / Lambert-93 (EPSG:2154)

3. DÉFINITION DU PROJET PAR LE PAYSAGE

3.1. Orientation paysagère souhaitables pour le projet

3.1.1. Analyse des éléments paysagers structurants à l'échelle de l'aire d'étude éloignée

Une orientation globalement nord-ouest/sud-est donnée par la topographie

Les grands évènements topographiques du territoire induisent une orientation globalement nord-ouest/sud-est :

- La dépression formée par la vallée de la Dives et ses affluents ;
- La ligne de crête forestière de Gouffern ;
- La vallée principale de l'Orne ;
- Les contreforts des collines de Normandie.

Un axe routier principal sur lequel s'appuie le contexte éolien

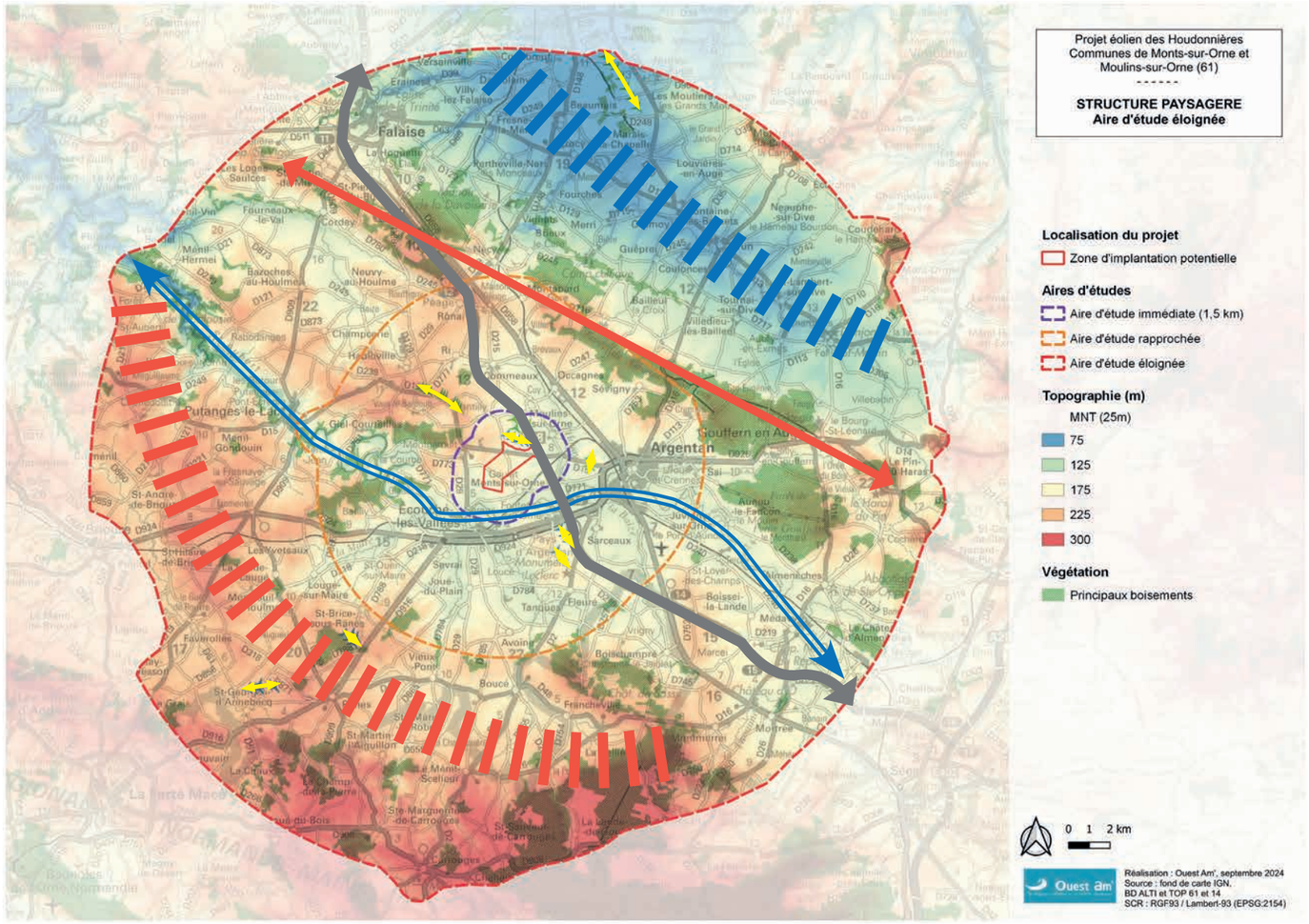
L'A88 est l'axe routier principal du territoire d'étude qu'il traverse également selon un axe nord-ouest/sud-est. 5 des 7 parcs du contexte éolien prennent place dans le cœur de la plaine d'Argentan en s'appuyant sur son tracé. La ZIP étant proche de ces parcs éoliens, l'orientation du projet doit prendre en considération l'orientation de ceux-ci afin de s'intégrer harmonieusement dans le contexte paysager.

L'implantation du contexte éolien existant prend également en compte le réseau routier départemental : la D15 pour les parcs éoliens des Monts et des Hauts Vaudois, ou encore la D90 pour le parc éolien du Pays d'Auges.

A retenir

La ligne de force principale du territoire est formée par les différents évènements topographiques et suit un axe globalement nord-ouest/sud-est.
Pour une intégration paysagère de qualité, l'implantation du parc en projet doit également prendre en compte le contexte éolien proche et les particularités de géométrie et d'orientation de ces parcs. Ceux-ci prennent appuie notamment sur l'axe A88.
Cette analyse à l'échelle de l'aire d'étude éloignée ne permet pas entièrement de définir une orientation préférentielle pour le parc en projet. Il convient d'approfondir cette analyse et de venir regarder les structurations paysagères plus locales à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée.

Carte 19 : Structures du paysage à l'échelle de l'aire d'étude éloignée



Principaux éléments de structuration du paysage à l'échelle éloignée

Vallée principale de l'Orne

Dépression formée par la vallée de la Dives et ses affluents

Ligne de crête forestière de Gouffern

Reliefs des contreforts des collines de Normandie

Axes routiers primaires : A88

Orientation des parcs construits ou en projet

3.1.2. Analyse des éléments paysagers structurants à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée

A l'échelle de l'aire d'étude rapprochée :

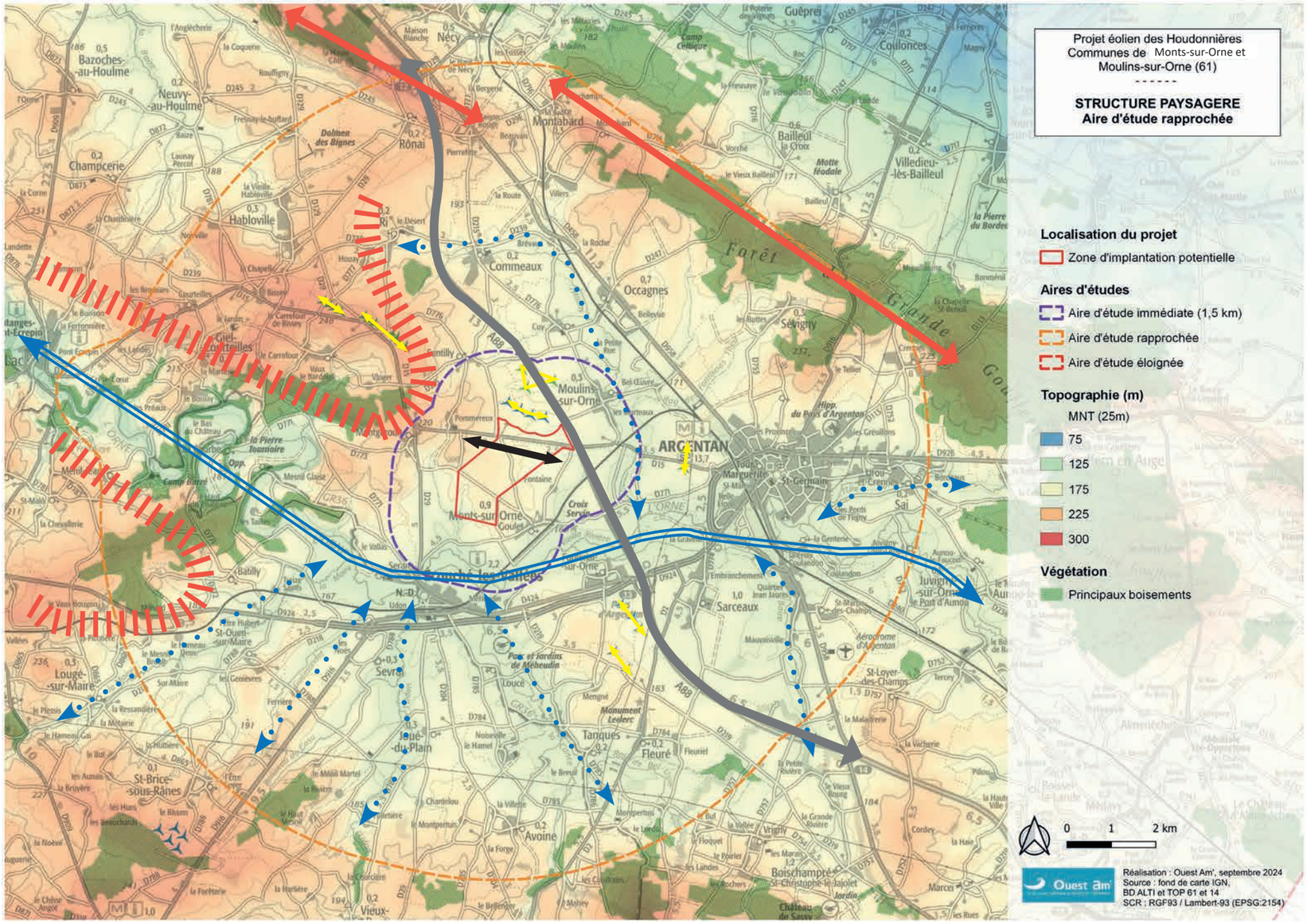
- Les coteaux de l'Orne et la ligne de crête forestière de Gouffern marquent toujours cette orientation nord-oues/sud-est.
- La plaine d'Argentan qui comporte un relief globalement homogène est légèrement vallonnée par l'Orne et ses nombreux affluents selon des axes différents.
- La vallée de l'Orne, elle-même s'oriente plutôt selon un axe est/ouest à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée.

Comme souligné précédemment, pour une intégration paysagère optimale, la prise en compte du contexte éolien est primordiale. La ZIP se trouve à proximité immédiate, au sud du parc éolien des Monts. L'implantation doit si possible se faire selon une ligne globalement parallèle à la ligne existante formée par les 4 éoliennes des Monts, en appuie sur la D15.

A retenir

Pour une bonne intégration paysagère du projet dans son contexte, la configuration idéale serait : **une ligne globalement parallèle aux éoliennes du parc des Monts, orientée selon un axe est/ouest ou légèrement nord-ouest/sud-est.**
Cette ligne viendrait, de même que le parc éolien des Monts, appuyer le tracé de la D15.

Carte 20 : Structures du paysage à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée



Principaux éléments de structuration du paysage à l'échelle rapprochée

- *Vallée principale de l'Orne*
- *Vallées secondaires, affluents de l'Orne*
- *Axes routiers primaires : A88*
- *Ligne de crête* forestière de Gouffern
- *Reliefs des coteaux boisés de la vallée de l'Orne*
- *Orientation des parcs construits ou en projet*
- *Orientation préconisée*

3.2. *Implantation paysagère souhaitables pour le projet*

La ZIP étant très étendue (environ 280 ha), le choix de l'implantation du projet influencera directement sur sa prégnance perçue notamment en aire d'étude immédiate.

L'état initial a montré des différences de niveau de sensibilité notables qui seraient induites par une implantation du projet en partie nord/nord-est de la ZIP ou bien en partie sud/sud-ouest de la ZIP. Ces différences de perceptions sont synthétisées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 26 : Sensibilités générées par les parties nord et sud de la ZIP

	Dénomination	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité	
			VIS-A-VIS DU NORD/ NORD-EST DE LA ZIP	VIS-A-VIS DU SUD/ SUD-OUEST DE LA ZIP
Patrimoine	*Manoir de Pommereux (MH)*	*Fort*	*Faible*	*Fort*
Bourgs	*Goulet*	*Faible*	*Modéré*	*Fort*
	Sentilly	*Faible*	*Modéré*	*Modéré*
	Montgaroult	*Faible*	*Modéré*	*Modéré*
	Sortie nord de Serans (Ecouché-les-Vallées)	*Modéré*	*Modéré*	*Fort*
	Moulins-sur-Orne	*Faible*	*Modéré*	*Modéré*
Axes routiers	*A88*	*Fort*	*Modéré*	*Modéré*
	D15	*Faible*	*Fort*	*Modéré*
	D29	*Faible*	*Modéré*	*Fort*

Une implantation en partie nord/nord-est de la ZIP à favoriser

Du point de vue du patrimoine, une implantation au nord/nord-est de la ZIP permettrait de réduire des impacts potentiellement forts sur le manoir classé de Pommereux (enjeu fort) et ainsi passer à un impact faible.

Du point de vue des bourgs, une implantation au nord/nord-est permettrait d'éviter et/ou réduire des impacts potentiels pour les bourgs du Goulet, Sentilly, Montgaroult ainsi que depuis la sortie nord du bourg de Sérans (faisant partie de l'aire urbaine d'Ecouché, enjeu modéré).

Du point de vue des axes routiers, une implantation au nord/nord-est viendrait conforter un contexte éolien préexistant et animer des voies de circulation traversant des paysages ouverts et monotones de grandes cultures. L'A88 (enjeu fort en termes de fréquentation) est un axe déjà caractérisé par l'objet éolien dans ce secteur. Une implantation au nord/nord-est permettrait de grouper le projet avec les parcs des Monts et des Quatre Chemins et cela éviterait de morceler le motif paysager. La D15 est également un axe déjà caractérisé par le motif éolien avec le parc des Monts qui s'appuie en partie sur son tracé. Bien que la sensibilité de l'axe D15 soit plus forte au nord du fait de la proximité, grouper le projet avec les parcs existants au nord de la D15 est la solution qui permet la meilleure intégration paysagère du projet éolien.

D'un point de vue paysager, la partie sud/sud-ouest de la ZIP sous la route départementale D15 est à éviter. Une implantation dans la partie nord/nord-est de la ZIP parait donc plus favorable vis-à-vis du paysage.

A retenir

Pour une bonne intégration paysagère du projet dans son contexte paysager, la configuration idéale serait : une ligne globalement parallèle aux éoliennes du parc des Monts, orientée selon un axe est/ouest ou légèrement nord-ouest/ sud-est, localisée dans la partie nord/nord-est de la ZIP, notamment au nord de la D15.

3.3. *Définition de l'implantation des éoliennes du projet*

3.3.1. *Implantations réalistes proposées par le porteur de projet, au regard des diverses contraintes et objectifs*

Choix du secteur d'implantation

Le porteur de projet a souhaité que soient étudiées trois variantes réalistes, au regard de l'ensemble des contraintes et objectifs assignés à son projet. Les trois variantes comportent 4 à 3 machines sur Moulins-sur-Orne, éoliennes au moins à 1000m des habitations.

Les éoliennes des 3 variantes sont implantées au nord de la D15 pour différentes raisons aussi bien environnementales que paysagères :

- Le secteur sud de la ZIP présente des enjeux environnementaux importants liés aux chiroptères.
- Comme démontré précédemment, plusieurs éléments paysager et patrimoniaux sont plus sensibles vis-à-vis du sud/sud-ouest de la ZIP. C'est notamment le cas du manoir classé du Pommereux qui présente une sensibilité forte. Une implantation au nord de la D15 permet de limiter grandement les impacts potentiels sur ce monument.
- Le parc des Houdonnières est pensé dans le cadre d'une densification du parc existant des Monts, il cherche donc à s'inscrire en continuité du parc des Monts, déjà situé au nord de la D15.

Choix des points de vue d'analyse des 3 variantes

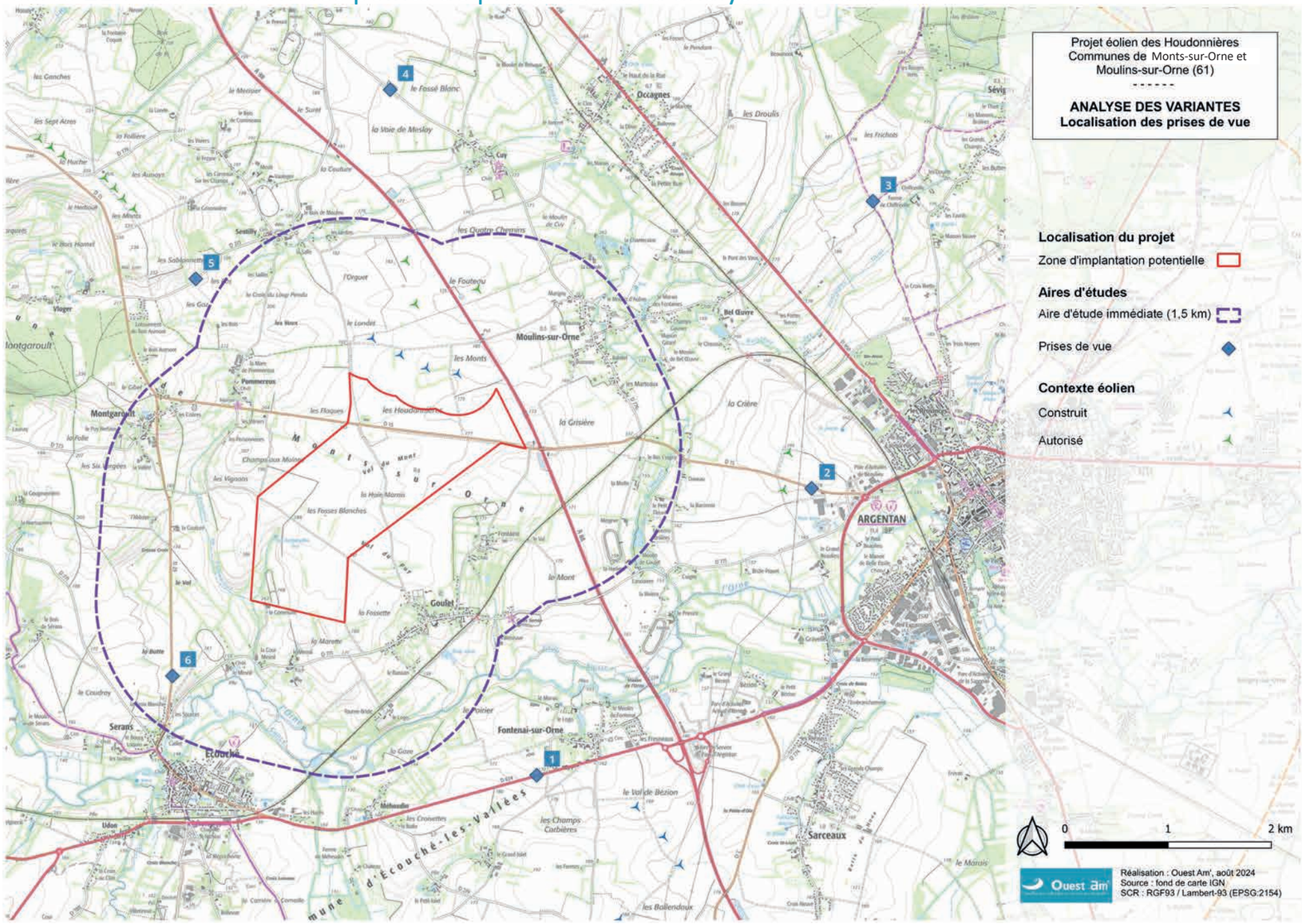
Du point de vue du paysage, une analyse cartographique précédera des simulations photographiques qui ont permis d'observer les différences produites par ces trois variantes d'implantation au regard de six points de vues répartis sur les pourtours de la zone d'implantation :

- Point de vue 1 : sur la D924, aux abords de Fontenai-sur-Orne
- Point de vue 2 : sur la D15, en sortie ouest d'Argentan
- Point de vue 3 : sur le sentier PR au nord d'Argentan
- Point de vue 4 : entre les bourgs Cuy et Commeaux
- Point de vue 5 : sur la D215, à l'ouest de Sentilly
- Point de vue 6 : sur la D29, en sortie nord d'Ecouché

Les simulations sont réalisées avec les gabarits d'éoliennes suivants :

- *variante 1 : hauteur hors tout de 165m*
- *varientes 2 et 3 : hauteur hors tout de 200m*

Carte 21 : Localisation des points de prises de vue d'analyse des variantes



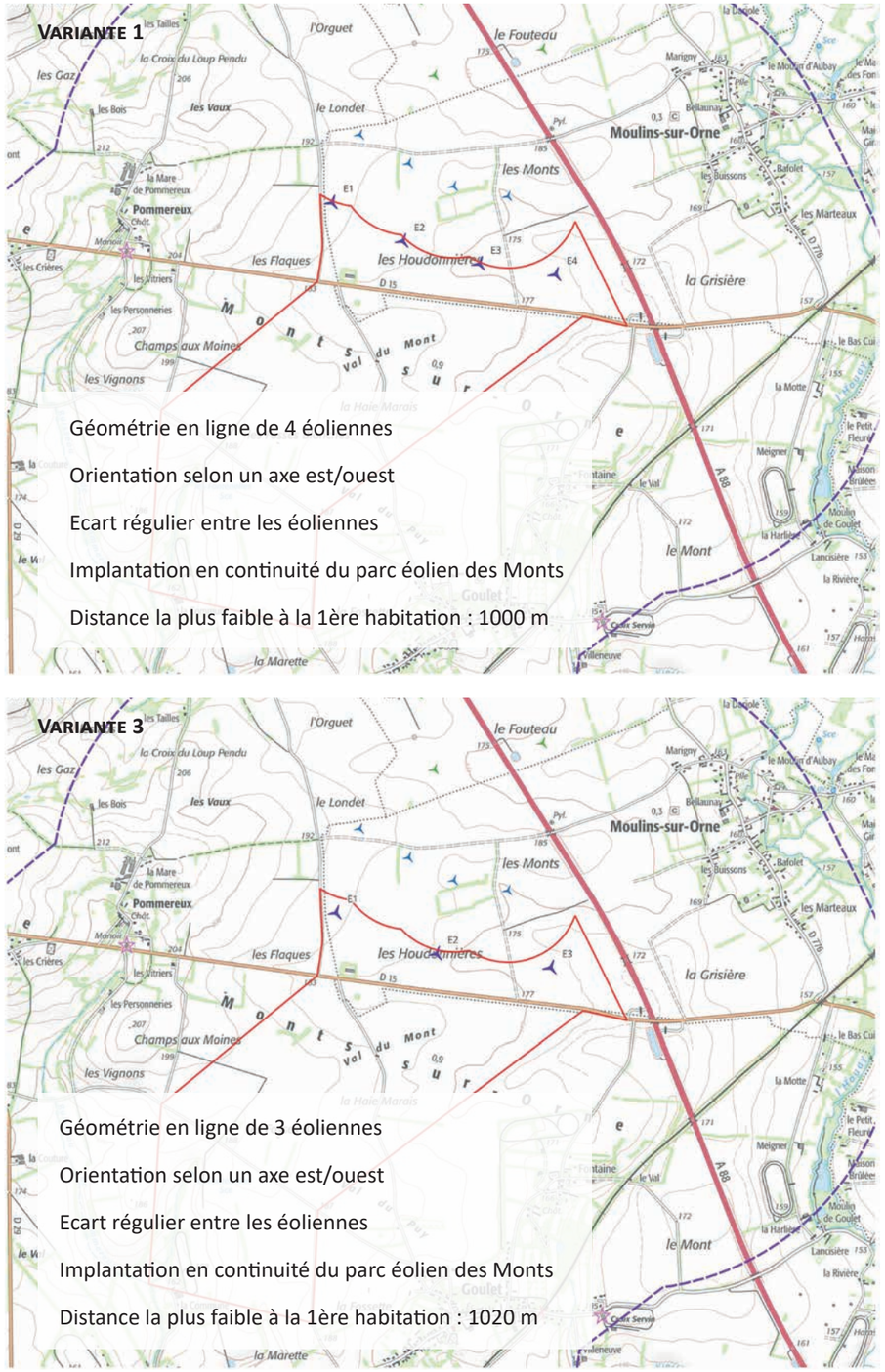
Critères d'appréciation des variantes :

Plusieurs notions permettent d'évaluer la qualité paysagère de l'implantation du parc en projet :

- Géométrie spatiale du parc (une ou plusieurs lignes, grappe, etc.).
- Emprise du projet (emprise horizontale, nombre de machines).
- Lisibilité et rythme (superposition des machines, espace inter-éolien).
- Rapport d'échelle des éoliennes entre elles.
- Rapport d'échelle des éoliennes avec le contexte paysager (rapport de dominance d'échelle).

3.3.2. Comparaison en vue en plan des trois variantes

Carte 22 : Cartes de présentation des trois variantes en vue en plan



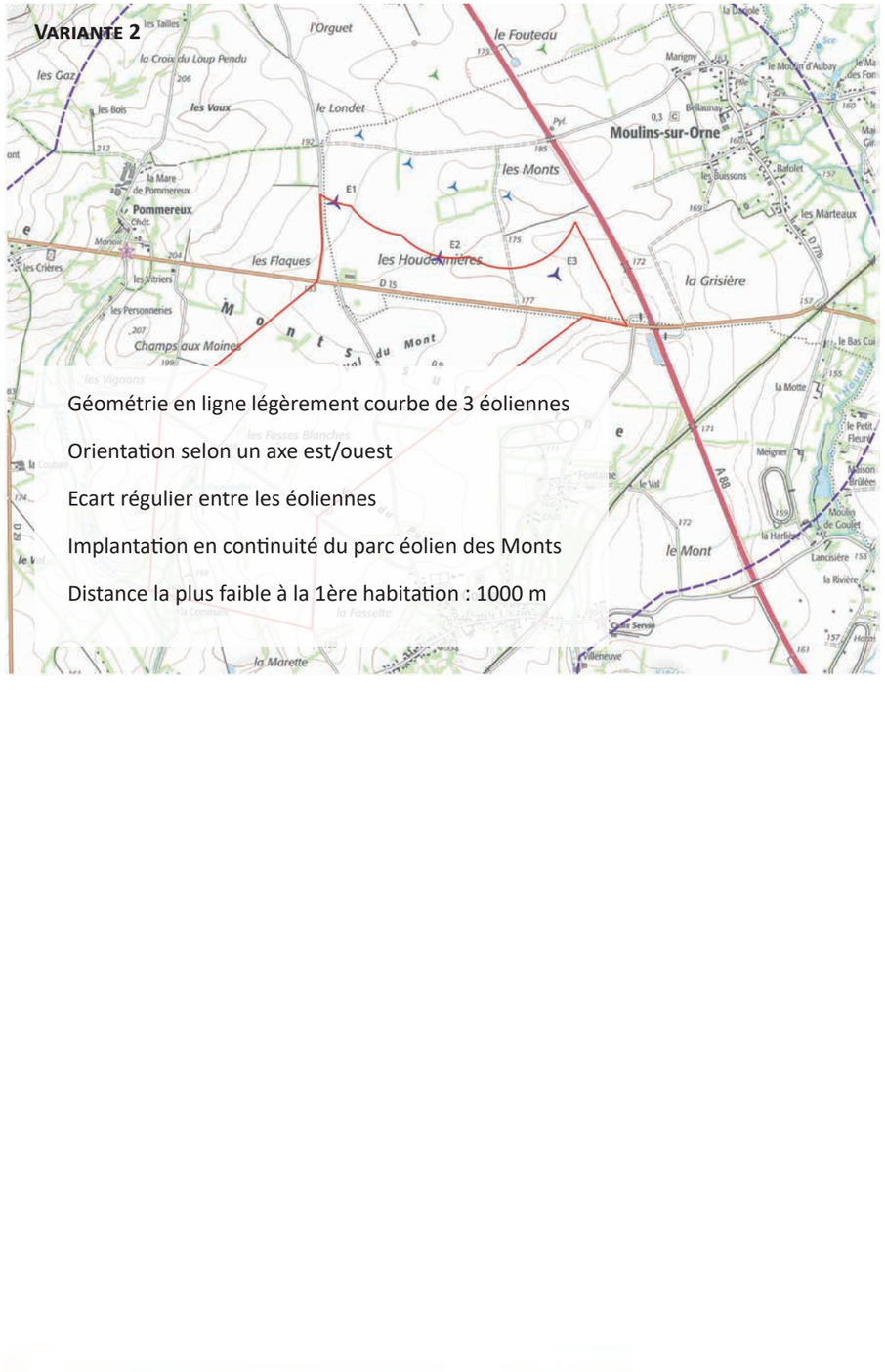
Géométrie en ligne de 4 éoliennes

Orientation selon un axe est/ouest

Ecart régulier entre les éoliennes

Implantation en continuité du parc éolien des Monts

Distance la plus faible à la 1ère habitation : 1000 m



Géométrie en ligne légèrement courbe de 3 éoliennes

Orientation selon un axe est/ouest

Ecart régulier entre les éoliennes

Implantation en continuité du parc éolien des Monts

Distance la plus faible à la 1ère habitation : 1000 m

Géométrie en ligne de 3 éoliennes

Orientation selon un axe est/ouest

Ecart régulier entre les éoliennes

Implantation en continuité du parc éolien des Monts

Distance la plus faible à la 1ère habitation : 1020 m

Projet éolien des Houdonnières
Communes de Monts-sur-Orne et Moulins-sur-Orne (61)

VARIANTE

Localisation du projet

Zone d'implantation potentielle

Aires d'études

Aire d'étude immédiate (1,5 km)

projet

Contexte éolien

Construit

Autorisé

Classement par ordre de qualité d'intégration paysagère :

Les 3 variantes se valent en termes d'implantation géométrique en vue plan

Les trois variantes suivent la préconisation d'axe d'orientation du parc éolien afin d'assurer une intégration paysagère optimale du projet dans le grand paysage du territoire : « une ligne globalement parallèle aux éoliennes du parc des Monts, orientée selon un axe est/ouest ou légèrement nord-ouest/ sud-est ».

Les variantes 2 et 3 sont légèrement préférables du point de vue de l'analyse en plan car elles présentent un nombre plus limité de machines.



3.3.3. Comparaison des 3 variantes d'implantation réalistes, selon le point de vue 1, sur la D924, aux abords de Fontenai-sur-Orne

Contexte général : depuis ce point de vue, les éoliennes du projet apparaissent dans la plaine agricole ouverte, à l'arrière-plan de la ripisylve de l'Orne. Le rapport d'échelle des éoliennes de chacune des variantes est cohérent avec ce contexte paysager.



Classement par ordre de qualité d'intégration paysagère depuis ce point de vue : variante 1 > variante 3 > variante 2



Variante 1

Rapport d'échelle cohérent des éoliennes du parc des Houdonnières entre elles

Rapport d'échelle cohérent avec les éoliennes des parcs des Monts et des Quatre Chemins

Implantation peu lisible : superposition des éoliennes 2, 3 et 4 avec celles du contexte existant (parcs éoliens des Monts et Quatre Chemins) ; 3 aérogénérateurs s'ajoutant en superposition



Variante 2

Rapport d'échelle cohérent des éoliennes du parc des Houdonnières entre elles

Rapport d'échelle légèrement incohérent avec les éoliennes des parcs des Monts et des Quatre Chemins

Implantation peu lisible : superposition des éoliennes 2 et 3 avec celles du contexte existant (parc éolien des Monts) ; 2 aérogénérateurs s'ajoutant en superposition



Variante 3

Rapport d'échelle cohérent des éoliennes du parc des Houdonnières entre elles

Rapport d'échelle légèrement incohérent avec les éoliennes des parcs des Monts et des Quatre Chemins

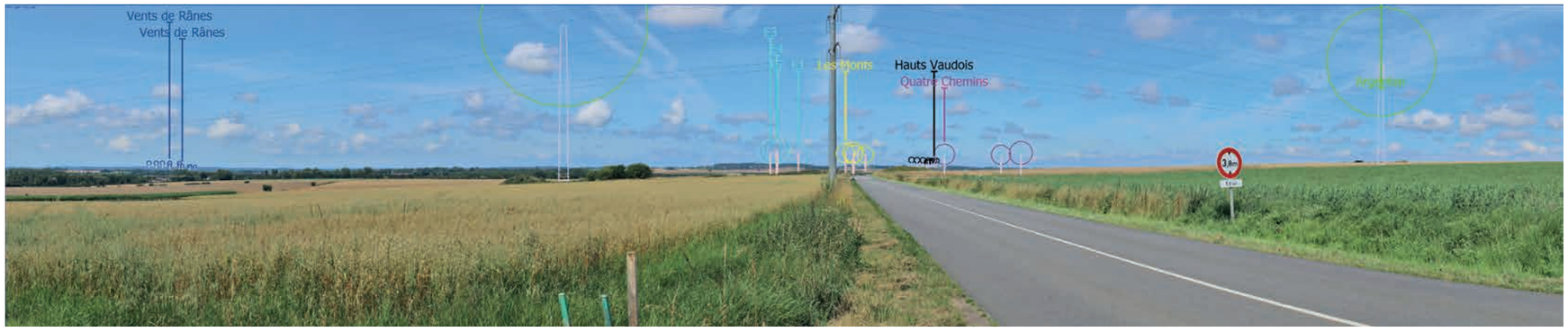
Implantation peu lisible : superposition de l'éolienne 2 avec celles du contexte existant (parc éolien des Monts) ; 1 aérogénérateur s'ajoutant en superposition

3.3.4. Comparaison des 3 variantes d'implantation réalistes, selon le point de vue 2, sur la D15, en sortie ouest d'Argentan

Contexte général : depuis ce point de vue, les éoliennes du projet apparaissent dans la plaine agricole ouverte. Au premier plan, le parc autorisé d'Argentan apporte une verticalité aux cotés des pylônes de la ligne électrique. Le rapport d'échelle des éoliennes de chacune des variantes est cohérent avec ce contexte paysager.



Classement par ordre de qualité d'intégration paysagère depuis ce point de vue : variante 3 > variante 2 = variante 1



Variante 1

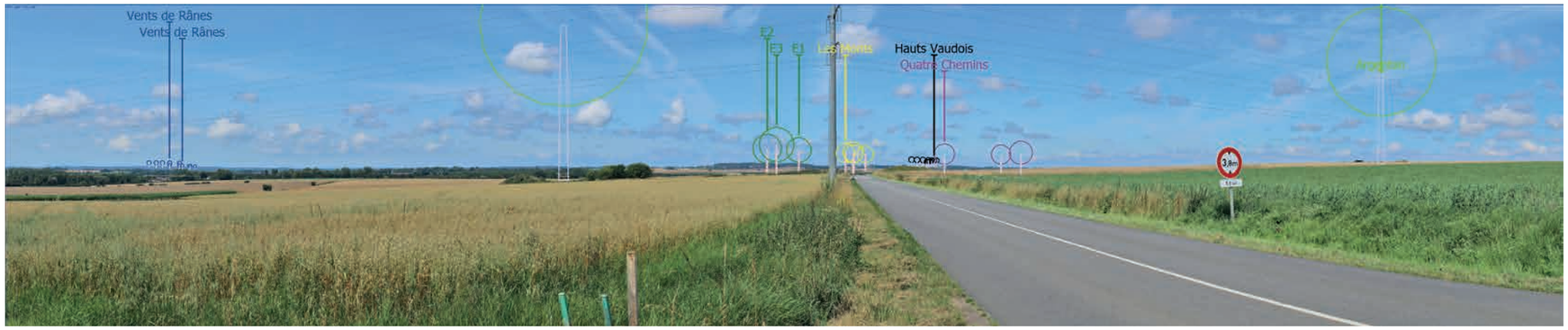
Emprise horizontale faible

Rapport d'échelle légèrement incohérent des éoliennes du parc des Houdonnières entre elles

Rapport d'échelle cohérent avec les éoliennes des parcs des Monts et des Quatre Chemins

Superposition des éoliennes du parc des Houdonnières entre elles

Rythme régulier vis-à-vis des parcs du contexte éolien : les parcs sont regroupés mais ne se superposent pas entre eux, ils animent la perspective de la départementale



Variante 2

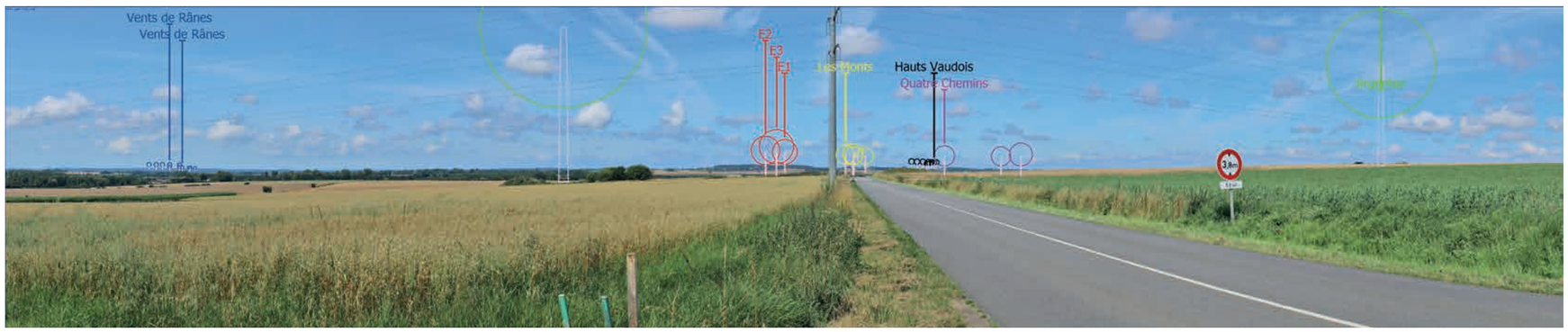
Emprise horizontale faible

Rapport d'échelle légèrement incohérent des éoliennes du parc des Houdonnières entre elles

Rapport d'échelle cohérent avec les éoliennes des parcs des Monts et des Quatre Chemins

Superposition des éoliennes du parc des Houdonnières entre elles

Rythme régulier vis-à-vis des parcs du contexte éolien : les parcs sont regroupés mais ne se superposent pas entre eux, ils animent la perspective de la départementale



Variante 3

Emprise horizontale très faible

Rapport d'échelle légèrement incohérent des éoliennes du parc des Houdonnières entre elles

Rapport d'échelle cohérent avec les éoliennes des parcs des Monts et des Quatre Chemins

Superposition des éoliennes du parc des Houdonnières entre elles

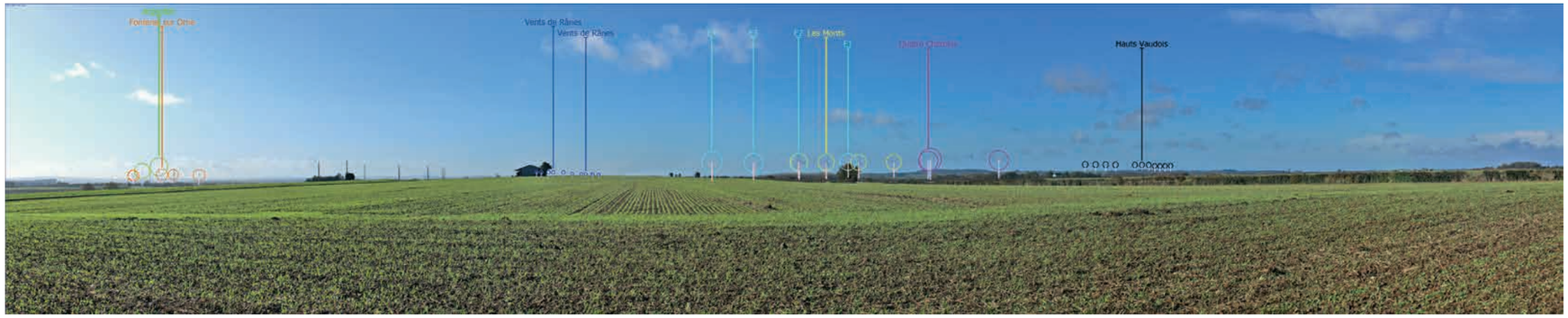
Rythme régulier vis-à-vis des parcs du contexte éolien : les parcs sont regroupés mais ne se superposent pas entre eux, ils animent la perspective de la départementale

3.3.5. Comparaison des 3 variantes d'implantation réalistes, selon le point de vue 3, sur le sentier PR au nord d'Argentan

Contexte général : depuis ce point de vue, les éoliennes du projet apparaissent dans la plaine agricole, légèrement filtrées par la végétation. Le rapport d'échelle des éoliennes de chacune des variantes est cohérent avec ce contexte paysager.

Classement par ordre de qualité d'intégration paysagère depuis ce point de vue : variante 3 = variante 2 > variante 1



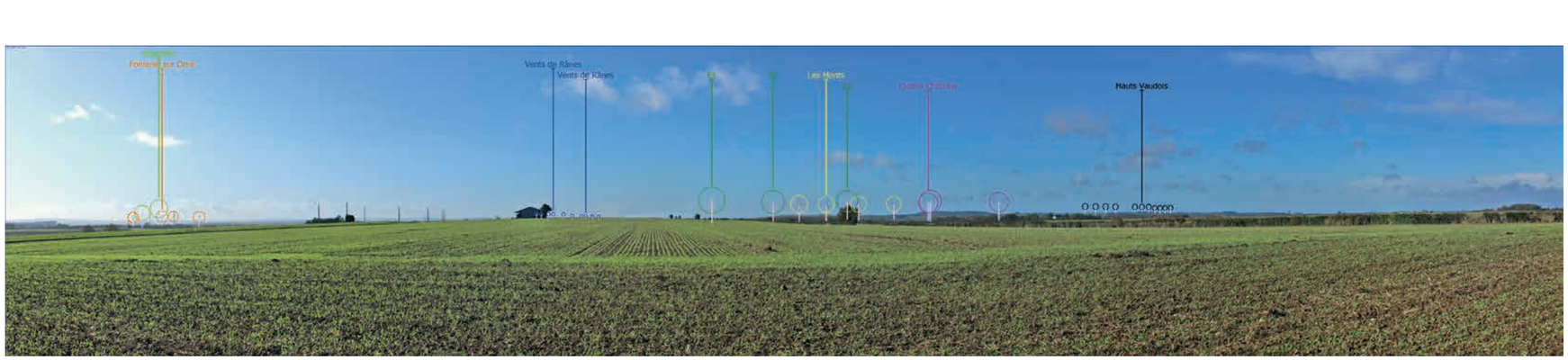


Variante 1

Rapport d'échelle cohérent des éoliennes du parc des Houdonnières entre elles

Rapport d'échelle cohérent avec les éoliennes des parcs des Monts et des Quatre Chemins

Superposition des éoliennes 1 et 2 avec celles du parc éolien des Monts

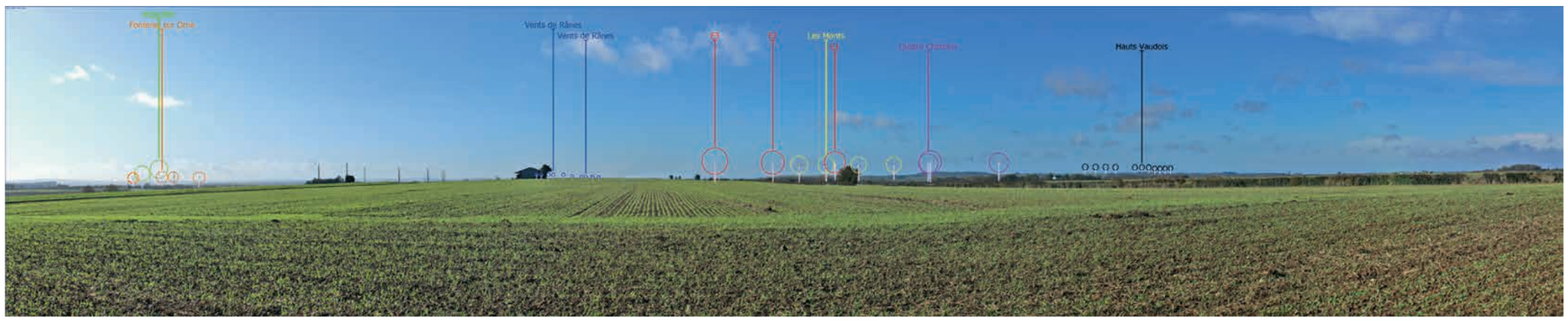


Variante 2

Rapport d'échelle cohérent des éoliennes du parc des Houdonnières entre elles

Rapport d'échelle cohérent avec les éoliennes des parcs des Monts et des Quatre Chemins

Les éoliennes s'intercalent entre celles existantes du parc des Monts ; légère supperposition de l'éolienne 1



Variante 3

Rapport d'échelle cohérent des éoliennes du parc des Houdonnières entre elles

Rapport d'échelle cohérent avec les éoliennes des parcs des Monts et des Quatre Chemins

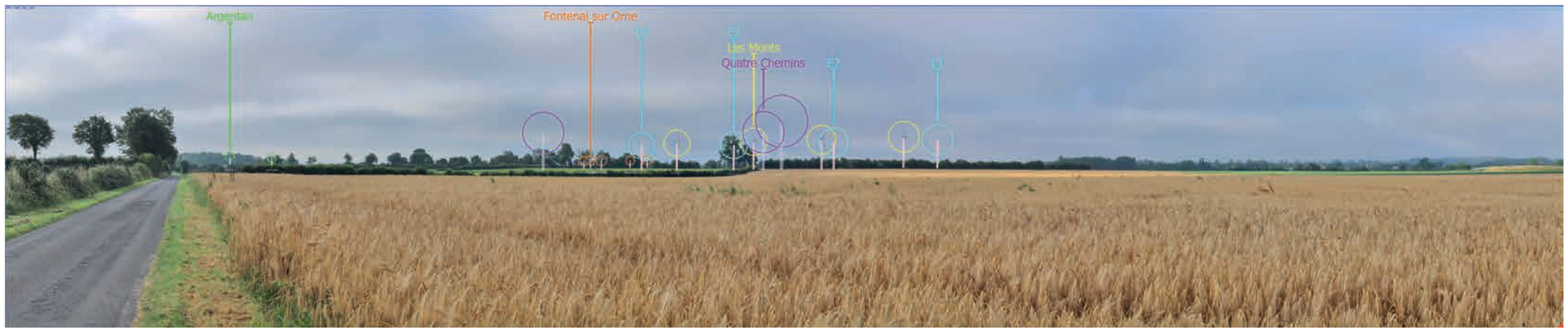
Les éoliennes s'intercalent entre celles existantes du parc des Monts ; légère supperposition de l'éolienne 1

3.3.6. Comparaison des 3 variantes d'implantation réalistes, selon le point de vue 4, sur la D924, entre les bourgs Cuy et Commeaux

Contexte général : depuis ce point de vue, les éoliennes du projet apparaissent dans la plaine agricole, à l'arrière plan de la ripisylve de l'Houay. Le rapport d'échelle des éoliennes de chacune des variantes est cohérent avec ce contexte paysager.

Classement par ordre de qualité d'intégration paysagère depuis ce point de vue : variante 3 = variante 2 > variante 1





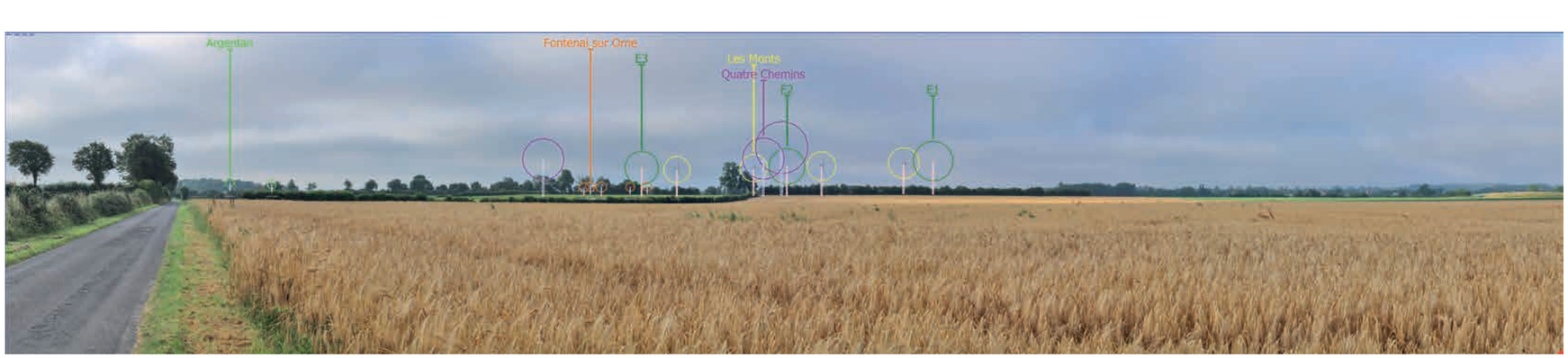
Variante 1

Rapport d'échelle cohérent des éoliennes du parc des Houdonnières entre elles

Rapport d'échelle cohérent avec le parc éolien des Monts

Superposition des éoliennes 2 et 3 avec celles du parc éolien des Monts

Espace inter-éolien cohérent avec le parc des Monts



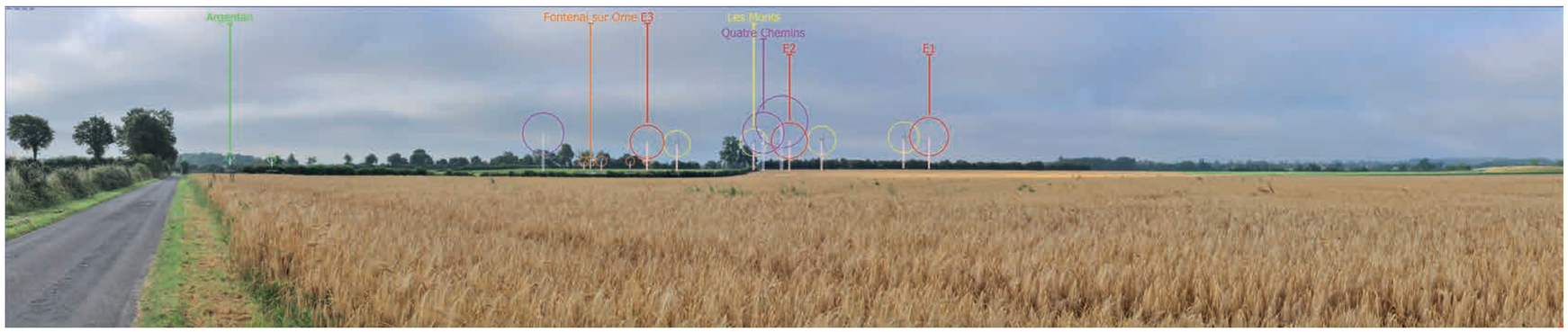
Variante 2

Rapport d'échelle cohérent des éoliennes du parc des Houdonnières entre elles

Rapport d'échelle cohérent avec le parc éolien des Monts

Superposition de l'éolienne 2 avec celles du parc éolien des Quatre Chemins

Espace inter-éolien cohérent avec le parc des Monts



Variante 3

Rapport d'échelle cohérent des éoliennes du parc des Houdonnières entre elles

Rapport d'échelle cohérent avec le parc éolien des Monts

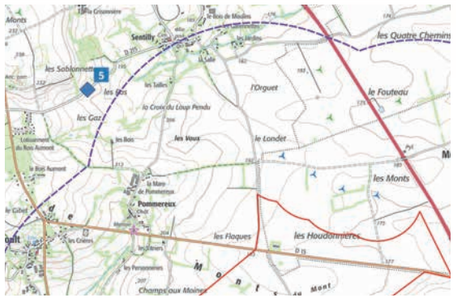
Superposition de l'éolienne 2 avec celles du parc éolien des Quatre Chemins

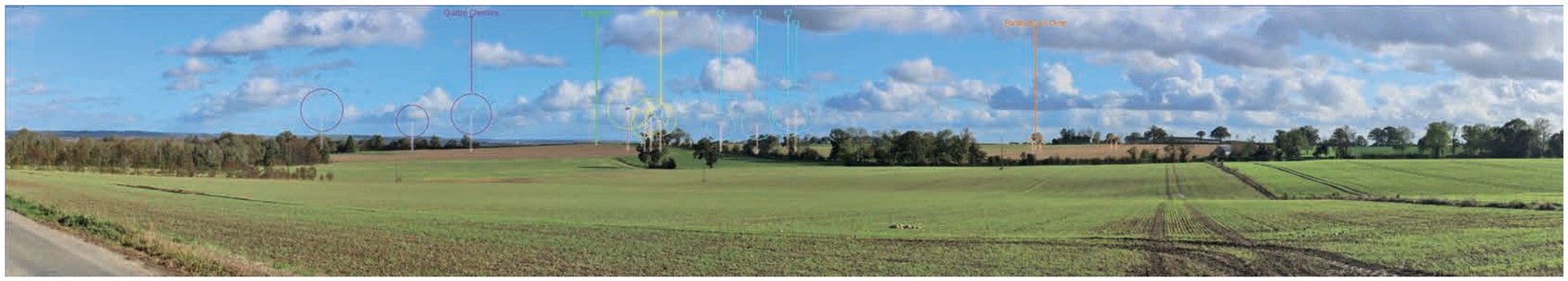
Espace inter-éolien cohérent avec le parc des Monts

3.3.7. Comparaison des 3 variantes d'implantation réalistes, selon le point de vue 5, sur la D215, à l'ouest de Sentilly

Contexte général : depuis ce point de vue, les éoliennes du projet apparaissent dans la plaine agricole. Le rapport d'échelle des éoliennes de chacune des variantes est cohérent avec ce contexte paysager.

Classement par ordre de qualité d'intégration paysagère depuis ce point de vue : variante 3 > variante 2 = variante 1





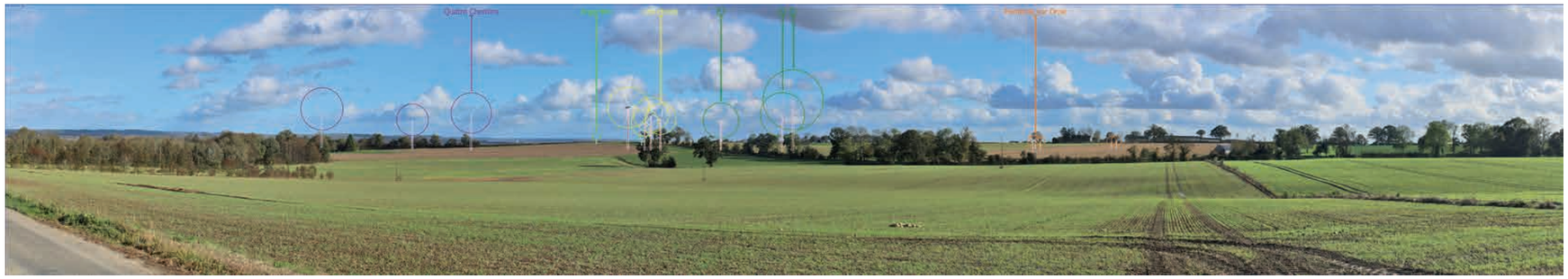
Variante 1

Rapport d'échelle légèrement incohérent des éoliennes du parc des Houdonnières entre elles

Rapport d'échelle cohérent avec les éoliennes des parcs des Monts et des Quatre Chemins

Superposition des éoliennes du parc des Houdonnières entre elles ; moins bonne lisibilité

Rythme irrégulier des éoliennes entre elles



Variante 2

Rapport d'échelle légèrement incohérent des éoliennes du parc des Houdonnières entre elles

Rapport d'échelle cohérent avec les éoliennes des parcs des Monts et des Quatre Chemins

Superposition des éoliennes du parc des Houdonnières entre elles ; moins bonne lisibilité

Rythme irrégulier des éoliennes entre elles



Variante 3

Rapport d'échelle légèrement incohérent des éoliennes du parc des Houdonnières entre elles

Rapport d'échelle cohérent avec les éoliennes des parcs des Monts et des Quatre Chemins

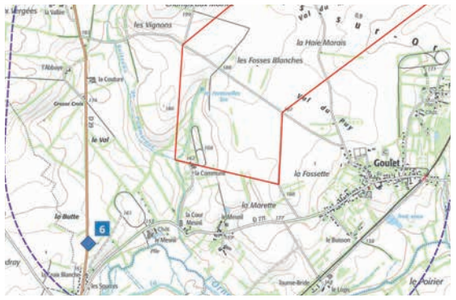
Peu de superposition des éoliennes du parc des Houdonnières entre elles

Rythme plus régulier des éoliennes entre elles

3.3.8. Comparaison des 3 variantes d'implantation réalistes, selon le point de vue 6, sur la D29, en sortie nord d'Ecouché

Contexte général : depuis ce point de vue, les éoliennes du projet apparaissent de manière tronquée et filtrée. Le rapport d'échelle des éoliennes de chacune des variantes est cohérent avec ce contexte paysager.

Classement par ordre de qualité d'intégration paysagère depuis ce point de vue : variante 1 > variante 3 = variante 2





Variante 1

Rapport d'échelle cohérent des éoliennes du parc des Houdonnières entre elles et avec celles du contexte

Superposition des éoliennes 1 et 2 avec celles du contexte éolien

Rythme inter-éolien régulier



Variante 2

Rapport d'échelle cohérent des éoliennes du parc des Houdonnières entre elles ; rapport d'échelle légèrement déséquilibré avec celles du contexte

Superposition des éoliennes 1 et 2 avec celles du contexte éolien

Rythme inter-éolien régulier



Variante 3

Rapport d'échelle cohérent des éoliennes du parc des Houdonnières entre elles ; rapport d'échelle légèrement déséquilibré avec celles du contexte

Superposition des éoliennes 1 et 2 avec celles du contexte éolien

Rythme inter-éolien régulier

3.3.9. Analyse paysagère multicritères des variantes

Le tableau ci-après fait la synthèse comparative des effets sur le paysage des 3 solutions envisagées (vues en plan et photomontages).

Légende :
++ Meilleure intégration dans le paysage
+- Intégration moyenne dans le paysage
-- Moins bonne intégration dans le paysage

Tableau 27 : Comparaison des variantes en matière d'intégration paysagère

Critères d'appréciation des variantes envisagées	Variante 1 (V1)	Variante 2 (V2)	Variante 3 (V3)	Variante préférentielle pour le paysage
Respect de l'orientations paysagères préconisée pour l'implantation du projet (axe est/ouest ou légèrement nord-ouest/sud-est) et de l'implantation en partie nord/nord-est de la ZIP	++	++	++	Toutes les variantes respectent les préconisations concernant l'orientation du projet et le secteur d'implantation.
Géométrie d'implantation - Vue en plan (géométrie d'implantation, nombre et disposition des machines, écart entre les machines)	++	++	++	Les 3 variantes s'intègrent en continuité du parc éolien des Monts, sur une ligne parallèle au sud de celui-ci. Les variantes 2 et 3 sont préférables car elles présentent un nombre limité de machines. Enfin, la variante 3 est légèrement plus éloignée des habitations les plus proches. La variante 3 est donc légèrement préférable.
Géométrie d'implantation - Vue photographique (simulations)				
• Emprise du projet	++	++	++	Les 3 variantes présentent une emprise horizontale quasi identique. Seul le point de vue 2 (depuis l'est) comporte une différence en faveur de la variante 3.
• Lisibilité et rythme	--	+-	++	La variante 1 présente une moins bonne lisibilité du fait de ses 4 machines et des superpositions induites avec les éoliennes du contexte. La variante 3 est globalement plus lisible.
• Insertion des éoliennes avec le contexte éolien	+-	+-	+-	Les éoliennes des 3 variantes viennent s'ajouter au côté des éoliennes des Monts et Quatre Chemins induisant des superpositions ce qui ne facilite pas la lecture paysagère. En revanche, le rapport d'échelle est globalement cohérent pour les 3 variantes entre les éoliennes du projet et celles du contexte.
• Rapport d'échelle des éoliennes entre elles	++	++	++	Les 3 variantes forment chacune une ligne orientée globalement est/ouest. Le rapport d'échelle des éoliennes entre elles est donc cohérent depuis le nord et le sud et présente une légère différence depuis l'est et l'ouest et notamment depuis le point de vue 5. Les 3 variantes se valent sur ce critère.
• Rapport d'échelle des éoliennes avec le contexte paysager	++	++	++	Les 3 variantes s'intègrent correctement dans le contexte paysager de la plaine agricole d'Argentan, au niveau de ces 6 points de vue.
Total des appréciations	11 + 3 -	12 + 2 -	13 + 1 -	Les 3 variantes sont acceptables en termes d'intégration paysagère. La variante 3 est préférable.
	8	10	12	

3.3.10. Solution finale retenue

C'est la variante 3 qui a été retenue car elle est apparue la plus favorable au regard de l'ensemble des contraintes et analyses (cf. analyse générale des variantes de l'étude d'impact).

A retenir

Les 3 variantes respectent les préconisations paysagères concernant le secteur d'implantation du projet et son orientation (au nord de la D15, selon un axe est-/ouest).
Les 3 variantes s'intègrent en continuité du parc éolien des Monts, sur une ligne parallèle au sud.
La variante 3 est préférable car elle est globalement plus lisible dans le paysage.

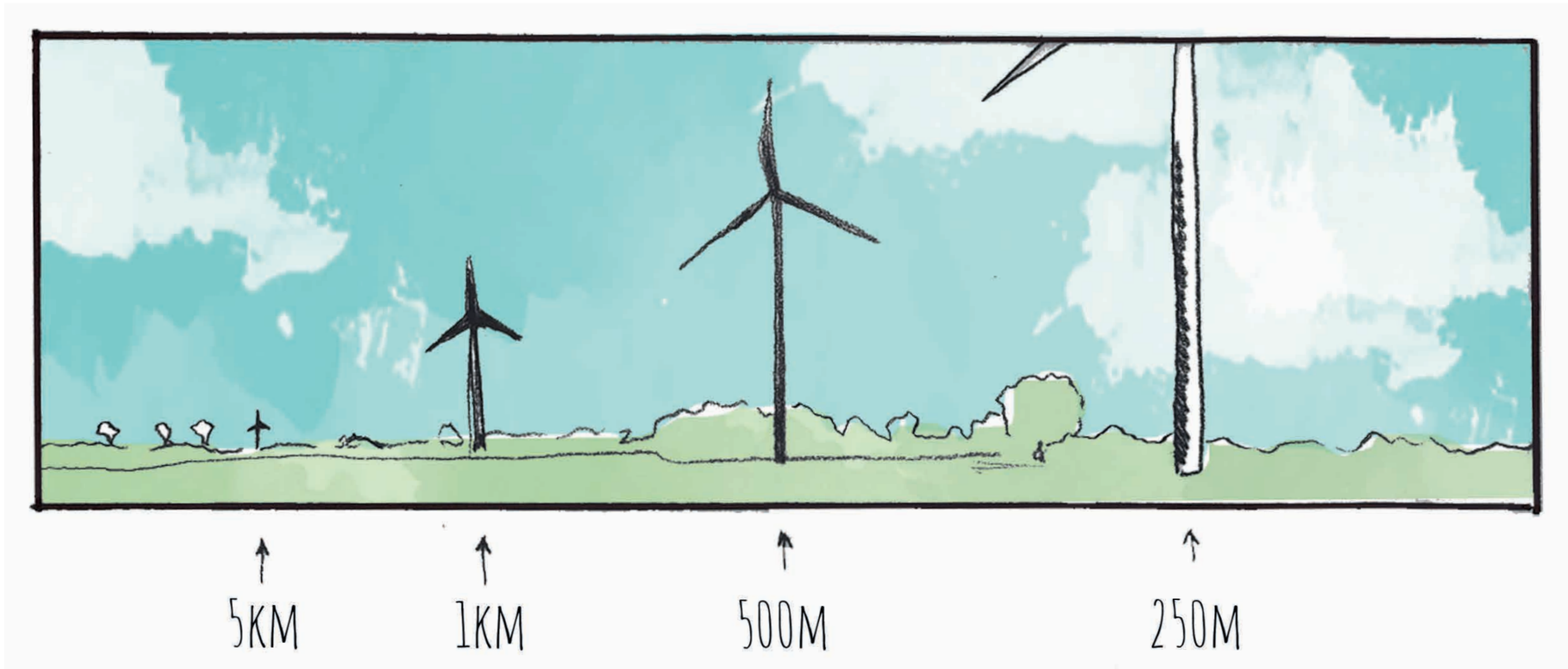
4. IMPACTS PAYSAGERS DU PROJET RETENU

4.1. Notions relatives aux divers effets de perception des éoliennes

L'effet de cloisonnement lié à la forêt, aux haies et/ou au relief, bien que sans rapport avec la taille des machines, peut réduire considérablement la portée des vues. En effet, il ne faut pas oublier que ce n'est pas uniquement la hauteur de l'objet regardé associée à la distance de l'observateur qui déterminent le degré de perception visuelle ; le contexte dans lequel l'observateur s'inscrit intervient également fortement ; une vision proche peut donc être nulle ou partielle du fait de la présence d'éléments de premier plan (relief, bâti, végétation...) qui masquent ou filtrent la vue en direction du parc éolien.

En complément, il convient de rappeler que la prégnance visuelle d'une éolienne de grande hauteur, au-delà de 4 km, devient faible car son angle de perception verticale devient inférieur à 3° (voir figure ci-dessous).

Figure 27 : Dégressivité visuelle d'une éolienne selon l'éloignement de son observateur



4.2. *Zone d'influence visuelle du projet retenu*

La carte de ZVI présentée ci-contre tient compte du projet final retenu (3 éoliennes de 200 m en bout de pale).

Cette cartographie permet :

- De mettre en avant de faibles impacts en aire d'étude éloignée. Le projet est en effet très peu visible depuis le secteur éloigné nord du fait de la dépression formée par la vallée de la Dives et ses affluents et depuis les secteurs éloignés Est et sud-est du fait des zones boisées. Lorsqu'il est tout de même visible, sa prégnance est très faible du fait de la distance : fraction visible inférieure à 4° (zones bleues) ou nulle (zones blanches).
- De constater que dans l'aire d'étude rapprochée, les principales polarités urbaines sont plutôt des zones de faible prégnance (zones bleues et vertes) : Argentan et Ecouché-les-Vallées.
- De montrer que les impacts forts à modérés sur le secteur rapproché sont surtout concentrés au nord de l'aire immédiate.

A noter : le caractère majorant de ce calcul de visibilité qui ne tient pas compte des filtres du bocage et du bâti.

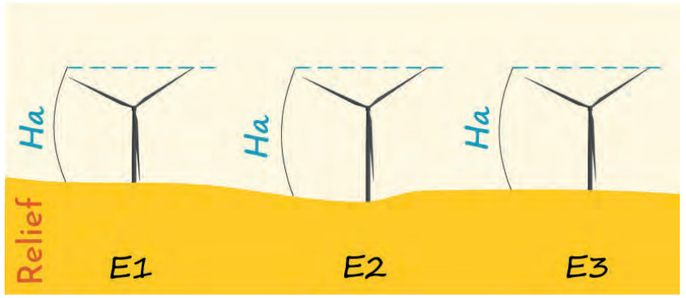
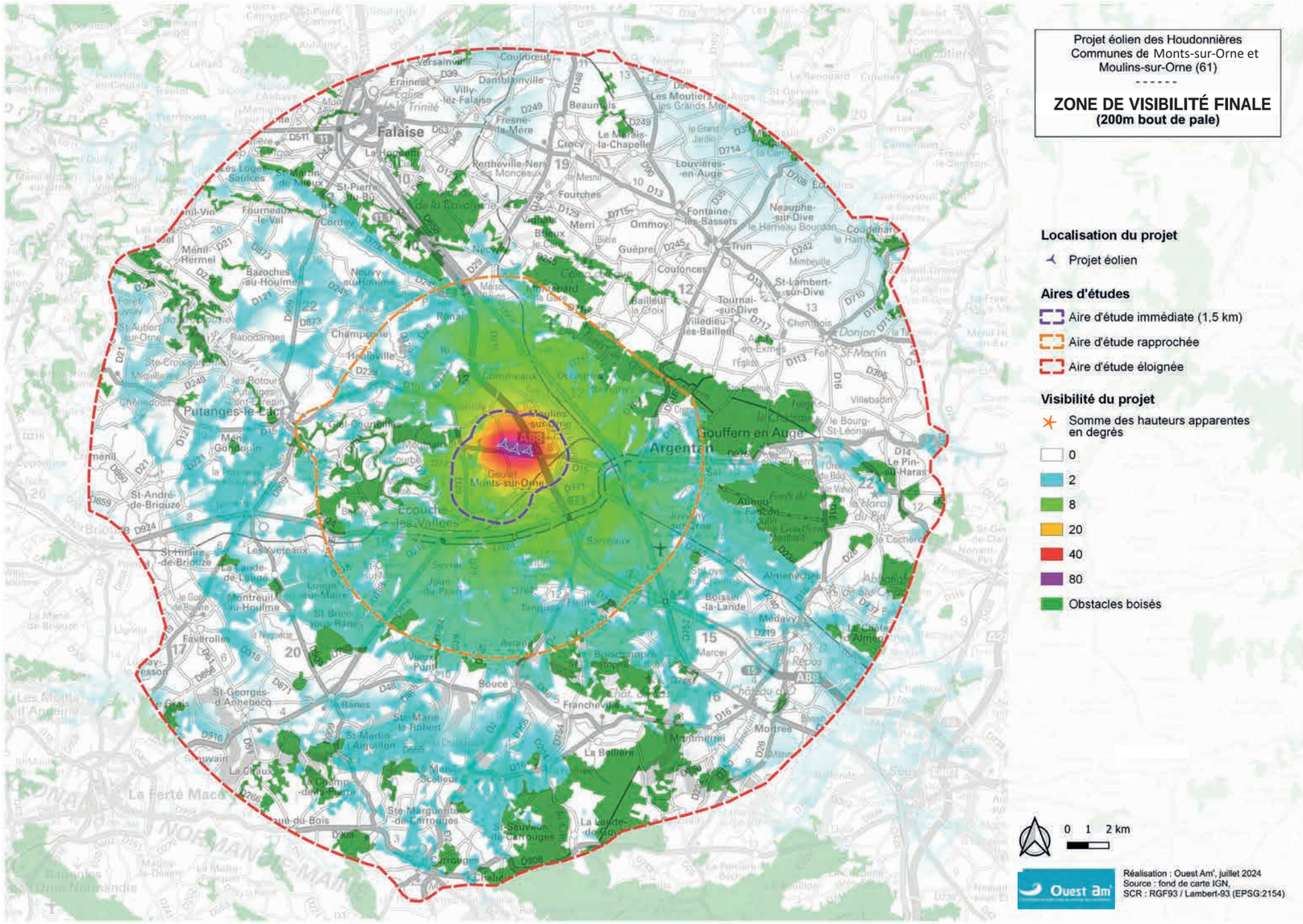


Figure 28 : Explication de la notion de somme des hauteurs apparentes de la carte de ZVI

✳ Le schéma ci-dessus explique la notion de somme des hauteurs apparentes qui permet de calculer la ZVI. Dans le cas présent, le calcul représente la somme de visibilité en degrés des 3 éoliennes de 200 m du projet.

Carte 23 : Carte des zones d'influence visuelle du projet



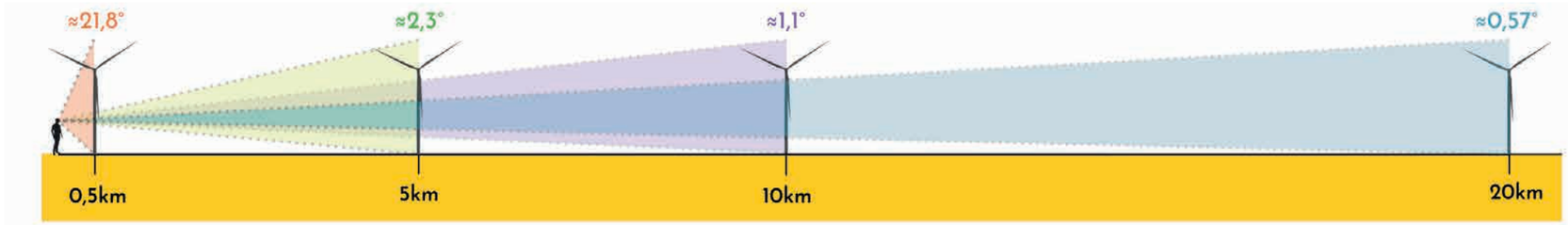


Figure 29 : Hauteur apparente d'une éolienne de 200 m en fonction de la distance d'observation (pour un relief plat)

La hauteur apparente en degrés d'une éolienne correspond à l'angle vertical occupé par une éolienne dans notre champ de vision et qui décroît avec la distance d'éloignement de l'observateur.

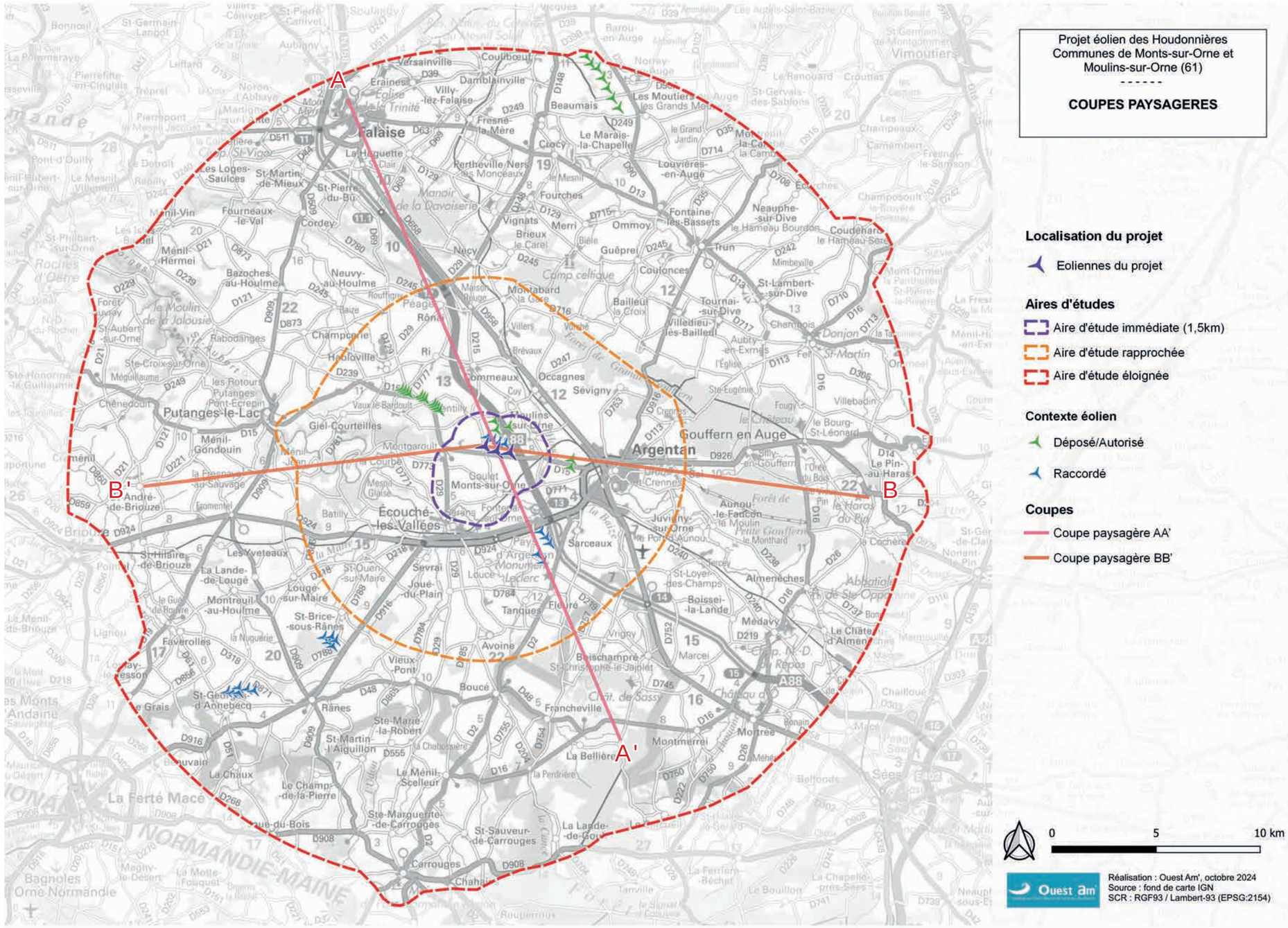
Cette notion permet de relativiser le calcul de ZVI car lui représente la somme des angles verticaux visibles de chaque éolienne. Par exemple, à 20 km, la perception sera nettement moindre qu'à 10 km, même si la colorimétrie de la carte de ZVI semble représenter un niveau de perception sensiblement identique.

4.3. Coupes paysagères : effet du relief sur les perceptions

Afin d'illustrer les effets du relief sur les perceptions du projet éolien, deux coupes ont été réalisées selon des axes globalement représentatifs des sensibilités paysagères.

Les traits de coupe ont été déterminés en considérant les principaux secteurs d'enjeux (monuments, sites, parcs éoliens...) : c'est pourquoi l'axe de coupe n'est pas strictement rectiligne.

Carte 24 : Localisation des coupes paysagères



4.3.1. Coupe paysagère A-A' depuis Falaise (nord-ouest) jusqu'à la forêt d'Ecouves (sud-est).

Cette coupe illustre l'inscription du projet éolien des Houdonnières dans le territoire d'étude suivant un axe sud-est/nord-ouest. Afin de rendre la topographie plus lisible, l'axe des ordonnées (Y) possède une échelle 7,5 fois plus grande que l'axe des abscisses (X).

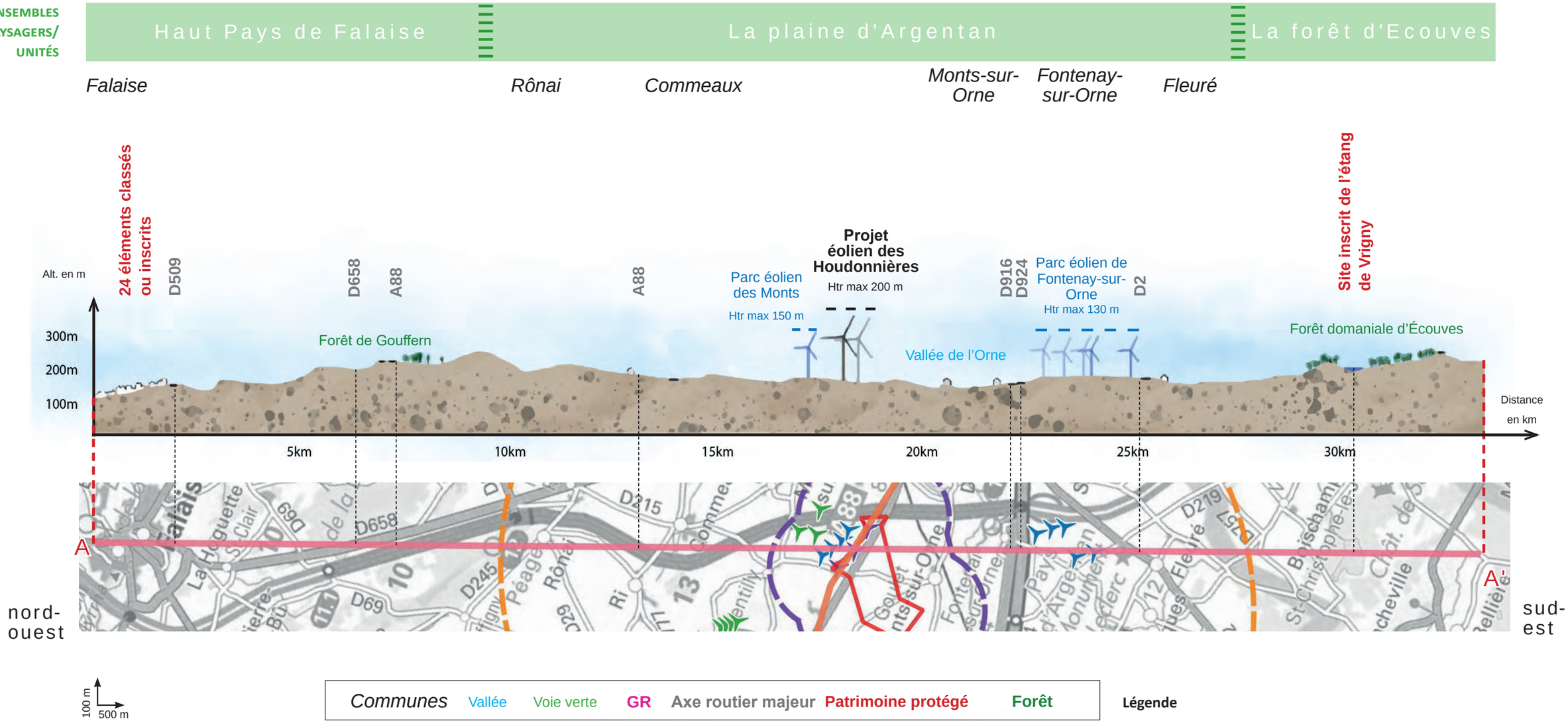
Au premier coup d'œil, la plaine d'Argentan apparait encadrée par les reliefs du Haut Pays de Falaise d'un côté, et par ceux de la forêt d'Écouves de l'autre.

Au nord-est du projet se trouve la ville de Falaise, riche en patrimoine, et possédant 7 800 habitants. La topographie marquée du Haut Pays de Falaise, surmontée par la forêt de Gouffern, ferme les vues depuis l'agglomération. Il n'y a donc pas de vue possible depuis ses nombreux monuments, ni de covisibilité avec le projet.

L'autoroute A88 traverse le territoire d'étude du nord-ouest au sud-est. Venant de Falaise et descendant la ligne de crête de la forêt de Gouffern, l'axe routier sillonne dans la plaine d'Argentan, passant à 400m au plus proche des éoliennes. Les éoliennes des Houdonnières sont donc perçues dans le paysage depuis l'autoroute, en aire d'étude rapprochée. Il n'y a peu d'obstacles topographiques, bâtis ou boisés, le niveau d'impact est donc dégressif par rapport à la distance au projet.

La D924 et la D916, qui traversent la plaine d'est en ouest, sont aussi concernées par des vues directes, très ponctuellement atténuées ou obstruées par le contexte bâti et végétal.

Le site inscrit de l'étang de Vrigny est essentiellement occupé par des boisements. De plus, il est également isolé visuellement de la ZIP par un accroc dans le relief.



4.3.2. Coupe paysagère B-B' depuis Saint-André-de-Briouze (ouest) jusqu'au haras national du pin (est)

Cette coupe illustre l'inscription du projet éolien des Houdonnières dans le territoire d'étude suivant un axe ouest-est. Afin de rendre la topographie plus lisible, l'axe des ordonnées (Y) possède une échelle huit fois plus grande que l'axe des abscisses (X).

La partie ouest de l'aire d'étude éloignée se trouve en position de dominance topographique vis-à-vis de la plaine d'Argentan. Cependant, ce secteur est doté d'un maillage bocager très resserré donne au paysage un caractère intime et qui referme les perceptions.

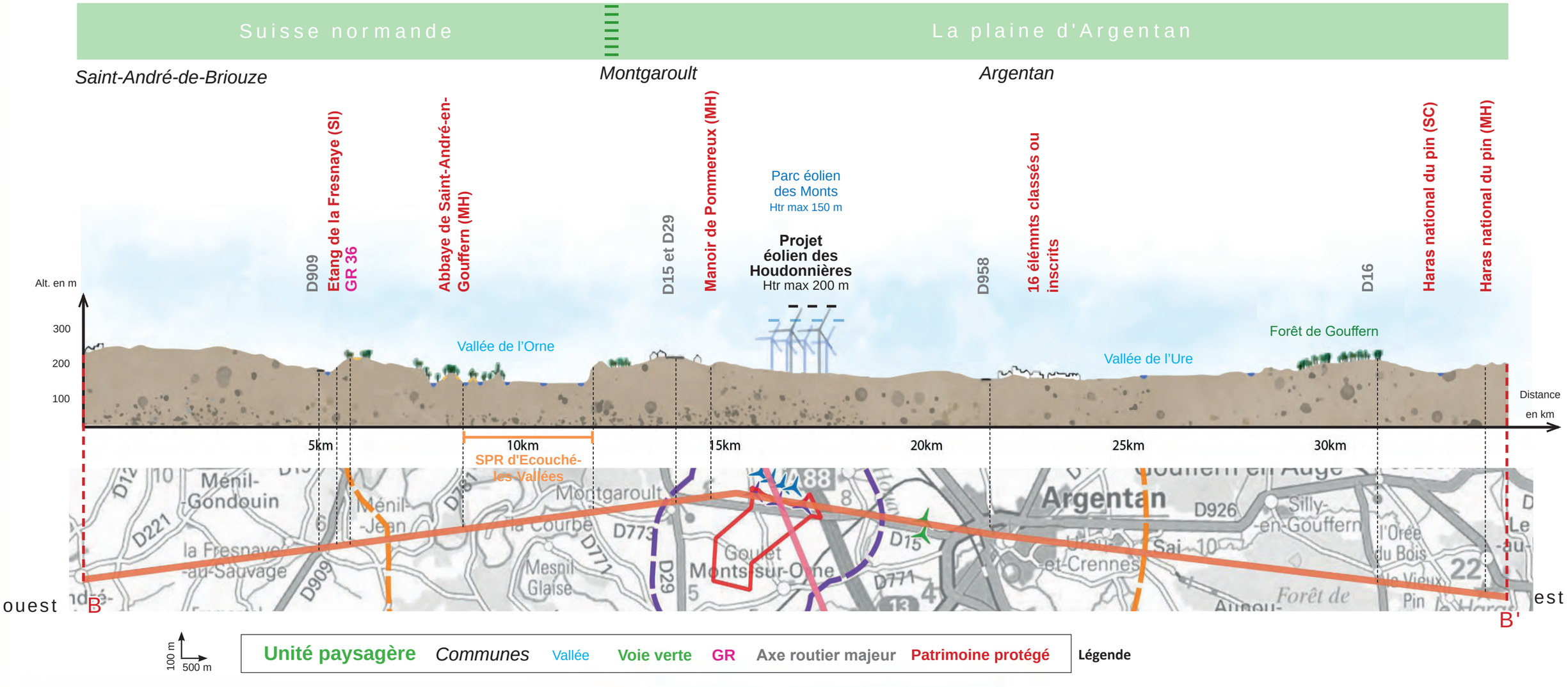
La vallée de l'Orme, cœur du paysage reconnu de la Suisse Normande, présente un relief encaissé et des coteaux boisés. Le regard reste confiné dans cet espace replié sur lui-même et donc peu ouvert aux territoires alentours. L'impact est nul sur les éléments paysagers et patrimoniaux se trouvant dans le creux de la vallée. Le SPR d'Ecouché-les-Vallées donc en majeure partie isolé vis-à-vis du projet, mais des perceptions ponctuelles et marginales s'ouvrent à la périphérie du site, au nord-ouest du bourg d'Ecouché.

Le bourg de Montgaroult (commune de Monts-sur-Orne) se trouve en position haute dans la plaine d'Argentan à proximité immédiate du projet. Les vues sont ouvertes vers les éoliennes, notamment frange urbaine Est du bourg.

Le monument le plus proche du projet est le manoir de Pommereux, dont les façades et les toitures sont classées et le reste inscrit. L'implantation du projet des Houdonnières au nord de la D15 a permis de réduire des impacts sur ce monument. Si bien que, malgré une proximité immédiate avec le projet, il est faiblement impacté.

Argentan se trouve dans la plaine à l'est du projet. Le bâti dense de la ville permet de fermer les vues, qui s'ouvrent uniquement en sortie d'agglomération. L'Orne coule au sud de la ville et créé un effet de légère dépression, fermant les perceptions depuis ce secteur. La topographie s'élève au nord de la ville et la ligne de crête de la forêt de Gouffern, ce qui permet un niveau d'impact faible sur la frange urbaine nord. En entrée Est sur la D926 et en sortie ouest sur la D15, les départementales rectilignes, axées vers le projet, présentent également un niveau d'impact faible.

Le Haras national du Pin, site classé et lieu touristique majeure de la Normandie, se trouve à l'arrière de la ligne de crête de la forêt de Gouffern, ce qui créé une barrière visuelle aussi bien topographique qu'arborée en direction du projet. Le site lui-même est assez boisé et possède un maillage bocager dense. L'impact est nul pour le site classé du Haras du Pin et ses monuments historiques.



4.4. Risques de saturation des horizons visuels autour des bourgs (encerclement)

Au regard d'un contexte éolien relativement dense situé à proximité immédiate du projet, les risques de saturation visuelle vont être analysés selon 2 méthodologies successives :

- Analyse cartographique : analyse d'objectivation des effets de saturation visuelle des horizons et d'encerclement des bourgs selon la méthode de la DREAL Centre.
- Analyse de photomontages à 360°.

4.4.1. Explication méthodologique

4.4.1.1. Méthodologie de l'analyse cartographique

Une méthode d'objectivation des risques, théorique et maximisante

Dans un premier temps, les risques théoriques de saturation visuelle du paysage sont étudiés sur la base d'une méthode élaborée par la DREAL de la région Centre et qui répond aux préconisations du Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens terrestres. En effet, pour aider à déterminer ces niveaux de risque théoriques, la DREAL Centre a élaboré une méthode dite d'objectivation des effets de saturation visuelle des horizons et d'encerclement des bourgs.

Cette analyse théorique se base sur :

- Un choix de plusieurs points d'analyse, constituant des lieux habités et proches du projet.
- La détermination de 2 rayons d'étude à 5 et 10 kilomètres, permettant de distinguer des effets de saturation proches et éloignés.
- La prise en compte du contexte éolien.
- La mise en évidence de l'espace dit "de plus grande respiration", avant projet (état initial) et après projet (état final).

Limites de l'analyse cartographique : des modélisations théoriques qui doivent être replacées dans le contexte paysager local

Le terme de saturation visuelle appliqué à l'éolien dans un paysage indique que l'on a atteint le degré au-delà duquel la présence de l'éolien dans ce paysage s'impose dans tous les champs de vision. Ce degré est spécifique à chaque territoire et il est fonction de ses qualités paysagères et patrimoniales et de la densité de son habitat.

Le guide de l'étude d'impact de 2016 et mis à jour en 2020 ne reprend d'ailleurs pas les seuils de criticité (ou seuils d'alerte) retenus dans le document de travail de la DREAL Centre.

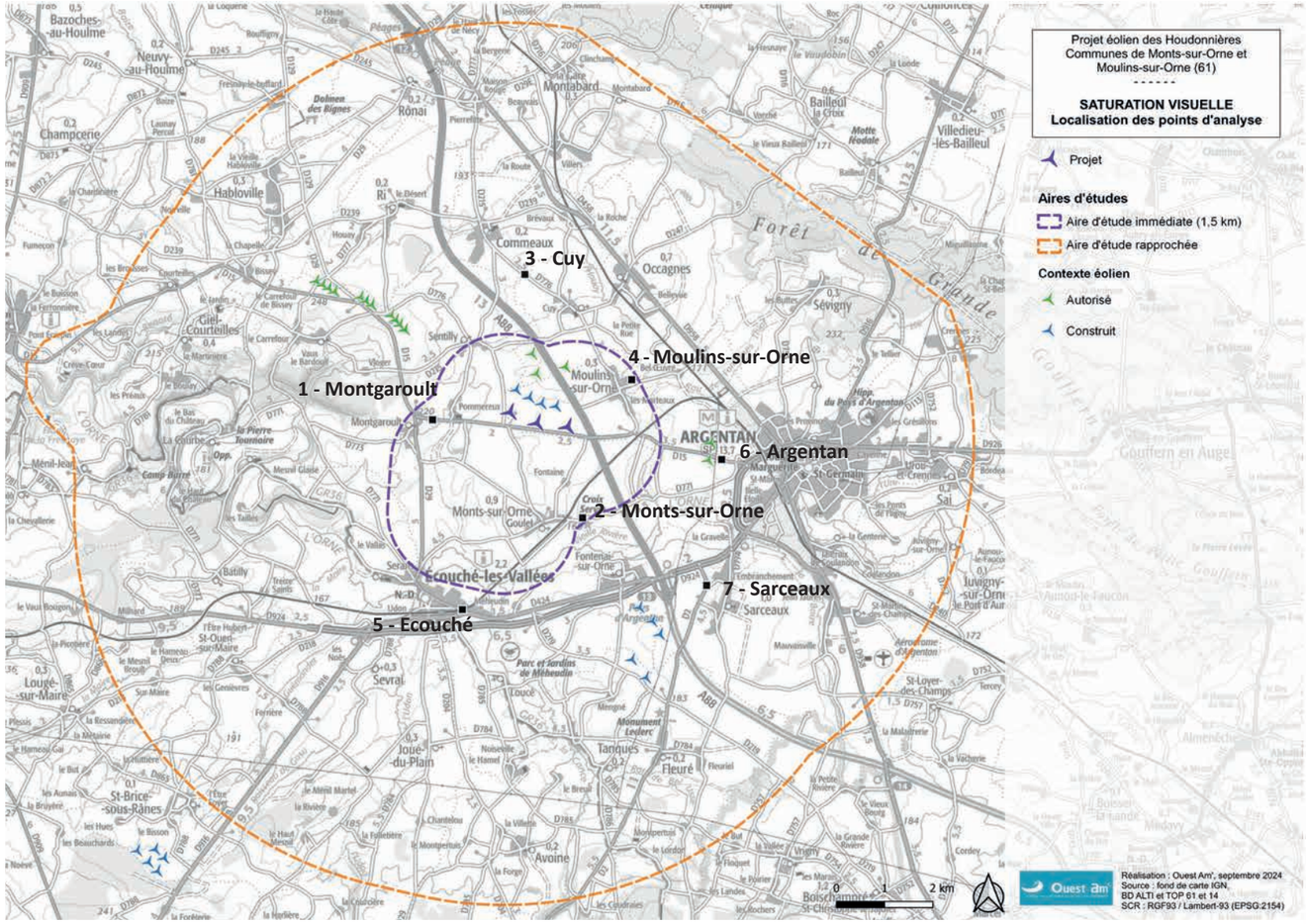
De plus, le raisonnement s'appuie sur l'hypothèse fictive d'une vision panoramique à 360° dégagée de tout obstacle visuel. Cette hypothèse ne reflète pas la visibilité réelle des éoliennes depuis le point de vue, mais elle permet d'évaluer l'effet potentiel de saturation visuelle des horizons dans le grand paysage.

Le guide de l'étude d'impact précise enfin que : « l'ensemble de ces indices doit ensuite être pris en compte par le paysagiste à la lumière de son analyse de terrain.» Ces modélisations théoriques doivent donc bien être replacées dans le contexte paysager local.

4.4.1.2. Méthodologie de l'analyse par photomontages 360°

Pour chaque point d'analyse sera présenté des prises de vue photographiques à 360° mettant en évidence les espaces de respiration (zones orangées). Le calcul des angles de ces espaces de respiration se fait depuis les mats des éoliennes.

Carte 25 : Localisation des points pour l'analyse de l'encerclement



Cette méthode d'analyse à l'avantage d'être objective car elle montre la réalité des parcs visibles sur l'horizon. De plus, contrairement à la méthode cartographique, cette analyse s'étend sur toute la profondeur du champ visuel, pouvant dans le cas présent aller au-delà de 10km.

4.4.1.3. Justification du choix des points d'analyse

Compte tenu du contexte éolien relativement dense à proximité immédiate du projet, cette analyse cartographique a été menée sur 7 points positionnés au niveau des bourgs proches du projet présentant le plus de sensibilité.

Les points de prise de vue ont été choisi dans les secteurs les plus ouverts de ces bourgs, au niveau des entrées/sorties et franges urbaines, afin de maximiser les potentiels impacts.

4.4.2. Calcul des indices théorique

Définition des seuils d'alerte

Le Tableau 28 ci-contre, décrit les indices utilisés pour l'analyse. Ces indices seront calculés pour chaque point étudié.

À ces valeurs se rajoutera le cumul des espaces de respiration qui correspond à la somme des angles de vue sans éoliennes. Cette valeur permet de se rendre compte du pourcentage d'horizon non occupé par le motif éolien.

Tableau 28 : Rappel des seuils d'alertes

	Seuil d'alerte
Indice d'occupation des horizons (A+A')	> 120°
Indice de densité sur les horizons occupés (B/(A+A'))	> 0.1
Espace de respiration	< 160°

La saturation visuelle théorique est avérée si au moins 2 des 3 seuils sont dépassés

- *A : somme des angles occupés par des éoliennes dans un périmètre de 5 km.*
- *A' : somme des angles occupés par des éoliennes dans un périmètre compris entre 5 et 10 km.*
- *B : nombre d'éoliennes situées dans le périmètre de 5 km.*

Calcul des indices pour les 7 points d'analyse cartographique

Tableau 29 : Calcul des indices

À noter : quand les éoliennes d'un parc sont situées de part et d'autre d'un seuil (5 ou 10 km), on compte l'ensemble du parc dans la classe, ce qui majore l'impact. De fait, les points 3, 4 et 7 sont concernés.

	Somme angles < 5km - (A)		Somme angles 5-10 km - (A')		Indice d'occupation des horizons (A + A')		Nb d'éoliennes < 5km - (B)		Indice de densité sur les horizons occupés (B/(A+A'))		Espace de respiration : plus grand angle sans éolienne		Saturation avérée (si 2 seuils dépassés)		Modération par calcul du total des espaces de respiration
Point d'analyse	**Ei**	**Ef**	**Ei**	**Ef**	**Ei**	**Ef**	**Ei**	**Ef**	**Ei**	**Ef**	**Ei**	**Ef**	**Ei**	**Ef**	**Cumul d'espaces de respiration (360-(A+A'))**
PDV1 - Montagroult	48	57	12	12	60	69	18	21	0,30	0,30	179	179	Non	Non	291
PDV2 - Monts-sur-Orne	42	49	5	5	47	54	14	17	0,30	0,31	150	150	Oui	Oui	306
PDV3 - Cuy	53	57	5	5	58	62	20	23	0,34	0,37	217	217	Non	Non	298
PDV4 - Moulins-sur-Orne	43	60	0	0	43	60	20	23	0,47	0,38	201	201	Non	Non	300
PDV5 - Ecouché	32	38	19	19	51	57	9	15	0,18	0,26	119	119	Oui	Oui	303
PDV6 - Argentan	69	69	2	2	71	71	14	17	0,20	0,24	234	234	Non	Non	289
PDV7 - Sarceaux	34	39	8	8	42	47	11	14	0,26	0,30	217	217	Non	Non	315

Légende :

Seuil non dépassé

Seuil dépassé

EI = État initial du contexte éolien ; EF = État final incluant le parc en projet
Les valeurs en rouge sont les valeurs au-dessus du seuil d'alerte*

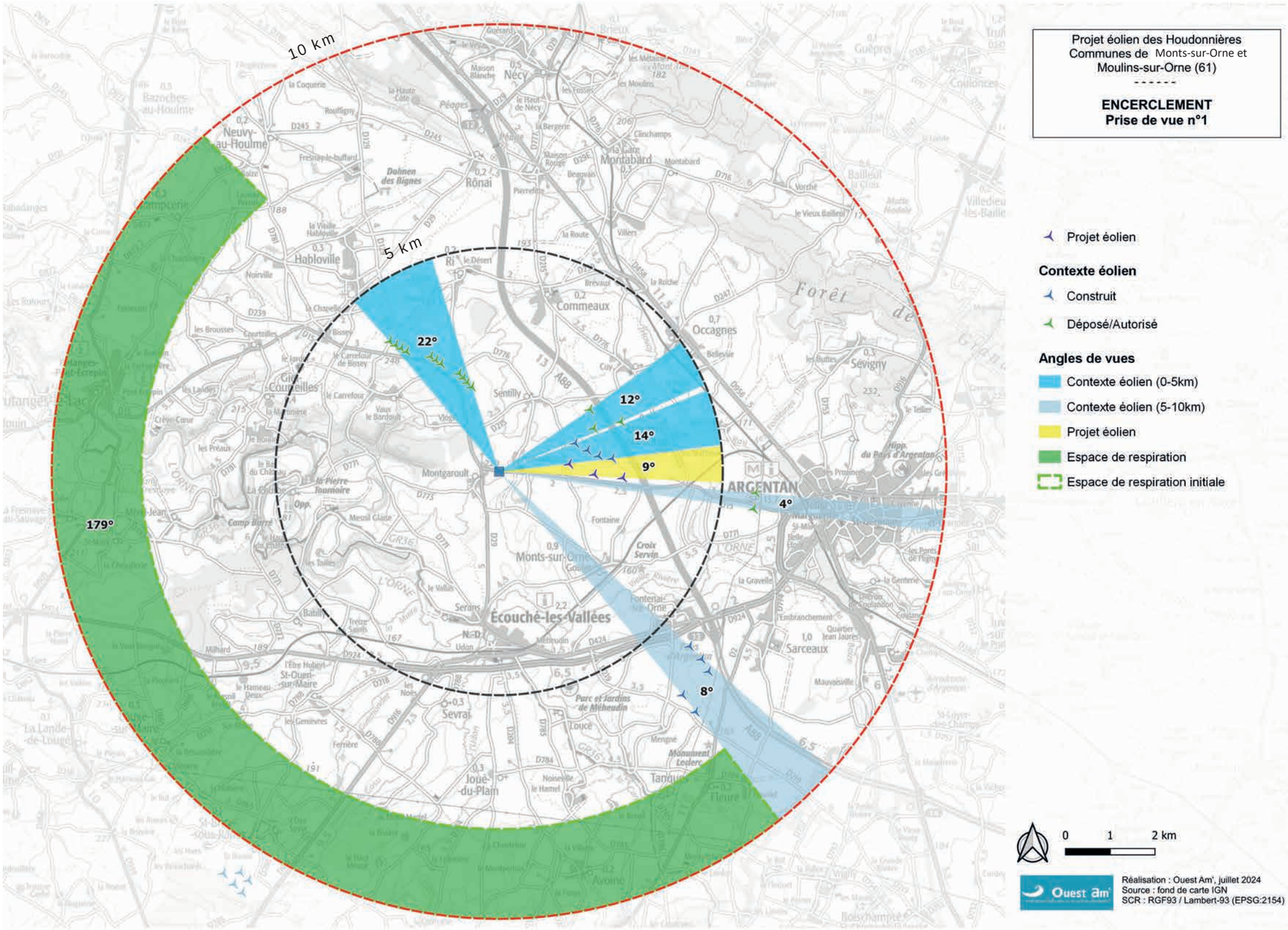
* Selon le guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres (décembre 2016) : «Considéré de manière isolé, un fort indice de densité n'est pas nécessairement alarmant, si cette densité exprime le regroupement des machines sur un faible secteur d'angle d'horizon.»

Ces indices théoriques vont maintenant être mis en perspective avec une analyse cartographique des encerclements et une analyse par photomontage pour chacun des bourgs.

4.4.3. Analyse de l'encerclement des bourgs

4.4.3.1. Analyse de l'encerclement du bourg de Montgaroult

Carte 26 : Encerclement sur le bourg de Montgaroult (méthode cartographique)



État initial

5 parcs éoliens se trouvent à moins de 10 km du bourg de Montgaroult, dont 3 parcs éoliens sont à moins de 5 km.

- 1 seuil est dépassé : celui de l'indice de densité sur les horizons occupés (**0,3 > 0,1**).

État final

Le projet éolien des Houdonnières vient s'insérer en continuité au sud de 2 parcs éoliens existants, il recouvre un champ visuel de 9° dans le périmètre Est, à moins de 5 km.

Analyse cartographique des indices

- L'indice d'occupation des horizons est de 69° avec le projet, ce qui est en dessous du seuil d'alerte (**69° < 120°**).
- L'espace de plus grande respiration est situé au dessus du seuil d'alerte (**179° > 160°**).
- L'indice de densité sur les horizons occupés est de 0,3, le seuil d'alerte est déjà dépassé (**0,3 > 0,1**). **Ce seuil n'est pas modifié par l'implantation du projet des Houdonnières.**

Conclusion

Le projet ne vient pas réduire l'espace de plus grande respiration, ni augmenter l'indice de densité sur les horizons occupés. Le parc en projet vient ajouter 9° au contexte éolien, ce qui n'engendre pas de dépassement de l'indice d'occupation des horizons. De plus, les éoliennes s'insèrent en continuité de deux parcs éoliens existants, ce qui limite la propagation du motif éolien sur tout l'horizon.

Figure 30 : Planche d'analyse de l'encerclement réel (méthode photographique) autour du bourg de Montgaroult - Point d'analyse n°1





Commentaire :

L'espace de plus grande respiration (195,1°) est supérieur au seuil d'alerte (160°) et le cumul des espaces de respiration est important (313,1°).

Le cumul des espaces éoliens (46,9°) est inférieur au seuil d'alerte (120°).

Le projet des Houdonnières s'insère dans le plus grand angle éolien préexistant, ajoutant 8,6° en continuité du parc existant des Monts. 2 des éoliennes du projet sont fortement filtrées par la végétation.

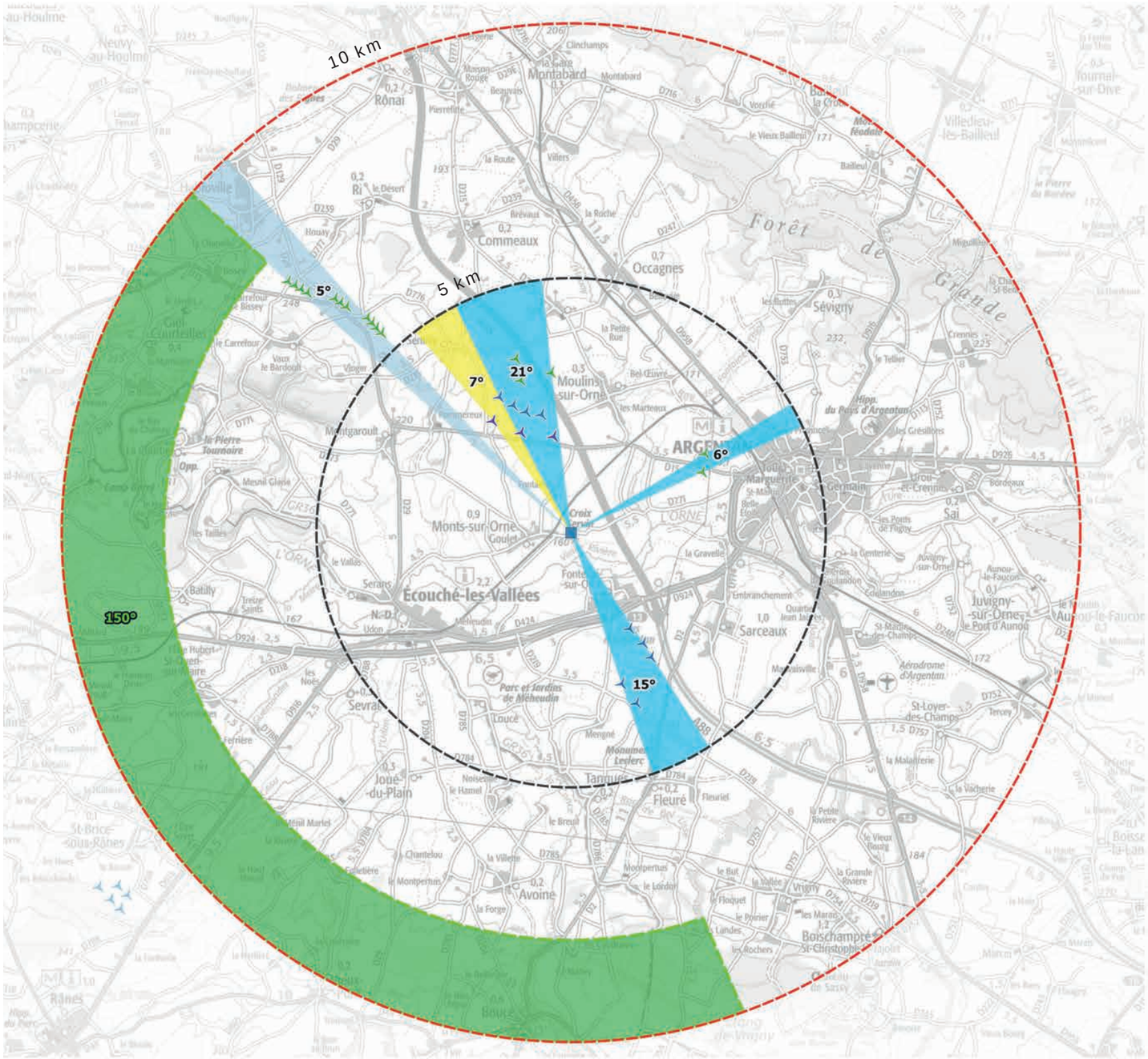
L'impact du projet sur l'encerclement réel de ce bourg est négligeable.

Tableau 30 : Données d'analyse de l'encerclement autour du bourg de Montgaroult

	Angle (en °)
Espace de respiration	
Plus grand espace de respiration	*195,1*
Cumul des espaces de respiration	*313,1*
Espace éolien	
Plus grand espace éolien	*36,7*
Cumul des espaces éoliens	*46,9*
Projet des Houdonnières	
Angle de perception horizontal du projet	*8,6*
Angle ajouté par le parc éolien du projet	*8,6*

4.4.3.2. Analyse de l'encerclement du bourg de Monts-sur-Orne

Carte 27 : Encerclement sur le bourg de Monts-sur-Orne (méthode cartographique)



État initial

5 parcs éoliens se trouvent à moins de 10 km du bourg de Montgaroult, dont 4 parcs éoliens sont à moins de 5 km.

- 2 seuils sont dépassés : celui de l'indice de densité sur les horizons occupés (**0,3 > 0,1**) et celui du plus grand espace de respiration (**150 < 160°**)

État final

Le projet éolien des Houdonnières vient s'insérer en continuité au sud de 2 parcs éoliens existants. Il recouvre un champ visuel de 7° supplémentaires à moins de 5 km de Monts-sur-Orne.

Analyse cartographique des indices

- L'indice d'occupation des horizons est de 54° avec le projet, ce qui est en dessous du seuil d'alerte (**54° < 120°**).
- L'espace de plus grande respiration est situé en dessous du seuil d'alerte (**150° < 160°**). **Sa valeur n'est pas modifiée par l'implantation du projet des Houdonnières.**
- L'indice de densité sur les horizons occupés est augmenté de 0,01 par rapport à l'état initial (**0,31 > 0,1**).

Conclusion

Le projet ne vient pas réduire l'espace de plus grande respiration. Le parc en projet vient ajouter 7° au contexte éolien, ce qui engendre un dépassement de 0,01 de l'indice d'occupation des horizons. Les éoliennes s'insèrent en continuité et en superposition de deux parcs éoliens existants, ce qui limite la propagation du motif éolien sur tout l'horizon.

Figure 31 : Planche d'analyse de l'encerclement réel (méthode photographique) autour du bourg de Monts-sur-Orne - Point d'analyse n°2





Commentaire :

Une seule éolienne du parc des Houdonnières est visible entre deux bâtiments formant un angle de 1°. Les deux autres éoliennes sont cachées par la végétation et le bâti.

Le contexte paysager réel du bourg de Monts-sur-Orne permet également un espace de plus grande respiration (185,7°) supérieur au seuil d'alerte (160°) et le cumul des espaces de respiration est important (341,9°). En effet, les bâtiments et la végétation entourant le bourg font écran à certains parcs éoliens.

Le cumul des espaces éoliens (18,1°) est inférieur au seuil d'alerte (120°).

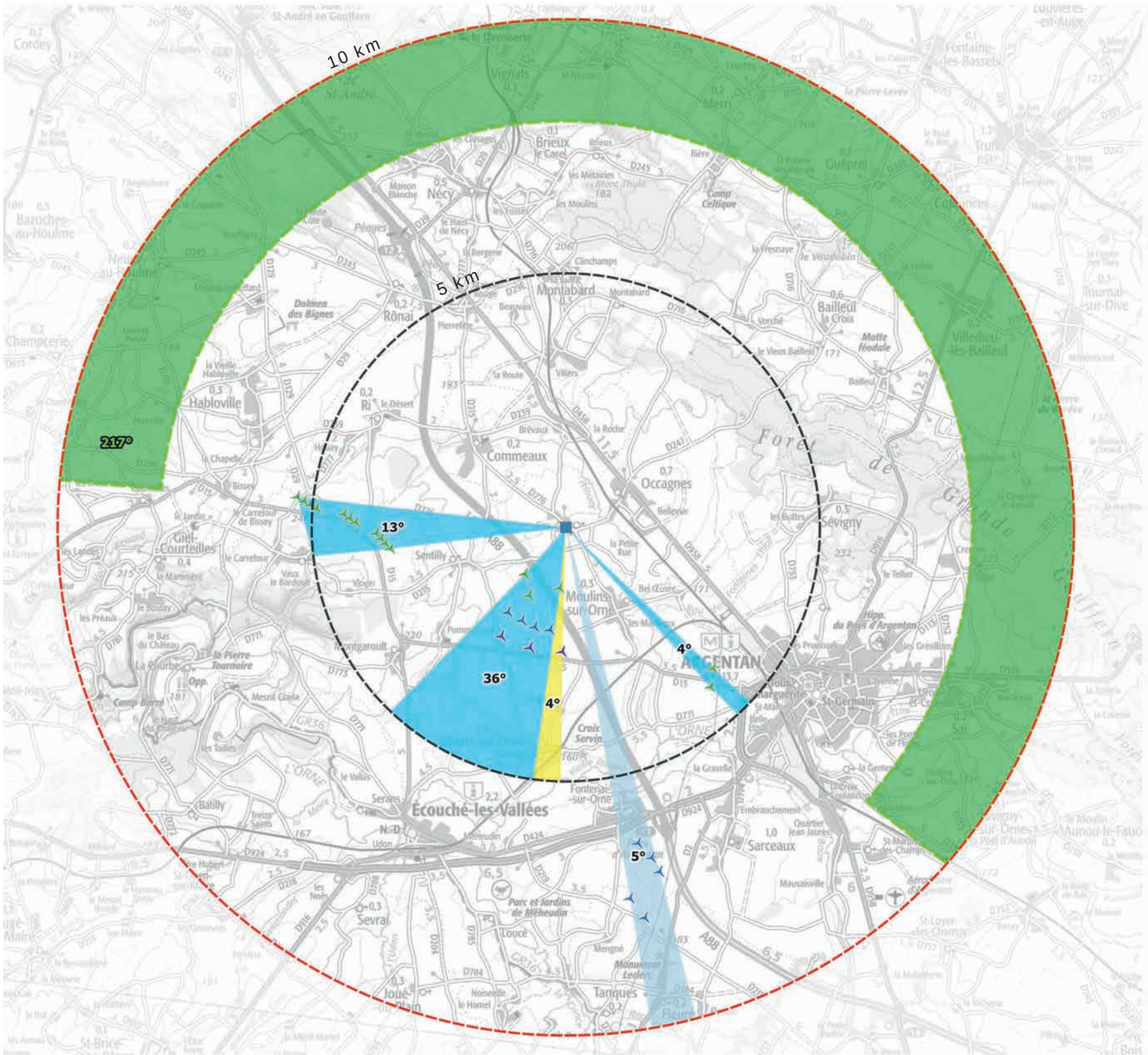
L'impact du projet sur l'encerclement réel de ce bourg est négligeable.

Tableau 31 : Données d'analyse de l'encerclement autour du bourg de Monts-sur-Orne

	Angle (en °)
Espace de respiration	
Plus grand espace de respiration	*185,7*
Cumul des espaces de respiration	*341,9*
Espace éolien	
Plus grand espace éolien	*14,3*
Cumul des espaces éoliens	*18,1*
Projet des Houdonnières	
Angle de perception horizontal du projet	*1*
Angle ajouté par le parc éolien du projet	*2,8*

4.4.3.3. Analyse de l'encerclement du bourg de Cuy

Carte 28 : Encerclement sur le bourg de Cuy (méthode cartographique)



État initial

5 parcs éoliens se trouvent à moins de 10 km du bourg de Montgaroult, dont 4 parcs éoliens sont à moins de 5 km.

- 1 seuil est dépassé : celui de l'indice de densité sur les horizons occupés (**0,34 > 0,1**).

État final

Le projet éolien des Houdonnières vient s'insérer en superposition au sud de 2 parcs éoliens existants. Il recouvre un champ visuel de 4° supplémentaires dans le périmètre sud de Cuy, à moins de 5 km.

Analyse cartographique des indices

- L'indice d'occupation des horizons est de 62° avec le projet, ce qui est en dessous du seuil d'alerte (**62° < 120°**).
- L'espace de plus grande respiration est situé au dessus du seuil d'alerte (**217° > 160°**).
- L'indice de densité sur les horizons occupés est augmenté de 0,03 par rapport à l'état initial (**0,37 > 0,1**).

Conclusion

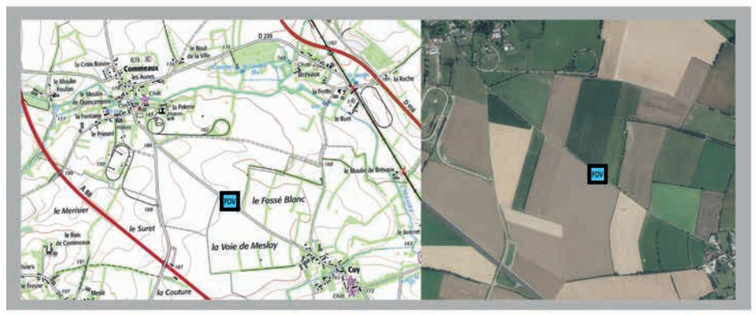
Le projet ne vient pas réduire l'espace de plus grande respiration. Le parc en projet vient ajouter 4° au contexte éolien, ce qui engendre un dépassement de 0,03 de l'indice d'occupation des horizons. Les éoliennes s'insèrent en continuité et en superposition de deux parcs éoliens existants, ce qui limite la propagation du motif éolien sur tout l'horizon.

Figure 32 : Planche d'analyse de l'encerclement réel (méthode photographique) autour du bourg de Cuy - Point d'analyse n°3





-> Eolienne la plus proche du point d'observation : 1665m, parc éolien des Quatre Chemins *-> Eolienne du projet des Houdonnières la plus proche du point d'observation : 2900m (E1)* *Vue photographique à 360° (2 x 180°)*



À noter : le point d'analyse par photomontage pour le bourg de Cuy se trouve au nord de celui-ci sur la route communale entre Cuy et Commeaux. En effet, le contexte fermé dans le centre du bourg ne permet pas d'analyser correctement les effets de saturation. La prise de vue a donc été faite en retrait des habitations, en contexte agricole plus ouvert, afin de maximiser les impacts potentiels.

Tableau 32 : Données d'analyse de l'encerclement autour du bourg de Cuy

	Angle (en °)
Espace de respiration	
Plus grand espace de respiration	*224,3*
Cumul des espaces de respiration	*304*
Espace éolien	
Plus grand espace éolien	*29,7*
Cumul des espaces éoliens	*56*
Projet des Houdonnières	
Angle de perception horizontal du projet	*21,7*
Angle ajouté par le parc éolien du projet	*2*

Commentaire :

Les 3 éoliennes du parc des Houdonnières sont visibles dans la plaine agricole, recouvrant un angle de 21,7°. Elles s'insèrent en superposition de parcs éoliens existants ou autorisés, si bien qu'elles viennent en réalité ajouter un angle de 2° sur l'horizon.

L'espace de plus grande respiration (224,3°) est supérieur au seuil d'alerte (160°) et le cumul des espaces de respiration est important (304°).

Le cumul des espaces éoliens (56°) est inférieur au seuil d'alerte (120°).

L'impact du projet sur l'encerclement réel de ce bourg est négligeable.

4.4.3.4. Analyse de l'encerclement du bourg de Moulins-sur-Orne

Carte 29 : Encerclement sur le bourg de Moulins-sur-Orne (méthode cartographique)



État initial

5 parcs éoliens se trouvent à moins de 10 km du bourg de Montgaroult, dont 4 parcs éoliens sont à moins de 5 km.

- 1 seuil est dépassé : celui de l'indice de densité sur les horizons occupés (**0,47 > 0,1**).

État final

Le projet éolien des Houdonnières vient s'insérer en continuité au sud de 2 parcs éoliens existants. Il recouvre un champ visuel de 17° supplémentaires dans le périmètre ouest de Moulins-sur-Orne, à moins de 5 km.

Analyse cartographique des indices

- L'indice d'occupation des horizons est de 60° avec le projet, ce qui est en dessous du seuil d'alerte (**60° < 120°**).
- L'espace de plus grande respiration est situé au dessus du seuil d'alerte (**201° > 160°**).
- L'indice de densité sur les horizons occupés est diminué de 0,09 par rapport à l'état initial (**0,38 > 0,1**).

Conclusion

Le projet ne vient pas réduire l'espace de plus grande respiration, ni augmenter l'indice de densité sur les horizons occupés. Le parc en projet vient ajouter 17° au contexte éolien, ce qui engendre une diminution de 0,09° de l'indice d'occupation des horizons. En effet, la densité en éoliennes est diminuée sur l'horizon éolien total. Les éoliennes s'insèrent en continuité de deux parcs éoliens existants, ce qui limite la propagation du motif éolien sur tout l'horizon.

Figure 33 : Planche d'analyse de l'encerclement réel (méthode photographique) autour du bourg de Moulins-sur-Orne - Point d'analyse n°4





Tableau 33 : Données d'analyse de l'encerclement autour du bourg de Moulins-sur-Orne

	Angle (en °)
Espace de respiration	
Plus grand espace de respiration	*320*
Cumul des espaces de respiration	*320*
Espace éolien	
Plus grand espace éolien	*40*
Cumul des espaces éoliens	*40*
Projet des Houdonnières	
Angle de perception horizontal du projet	*21,6*
Angle ajouté par le parc éolien du projet	*17*

Commentaire :

Les 3 éoliennes du parc des Houdonnières sont visibles à l'arrière-plan du bourg de Moulins-sur-Orne, recouvrant un angle de 21,6°. E1 et E3 sont fortement filtrées et E2 apparait tronquée au coté d'une éolienne du parc des Monts. Le projet s'insère en légère superposition du parc éolien des Monts, si bien qu'il vient en réalité ajouter un angle de 17° sur l'horizon.

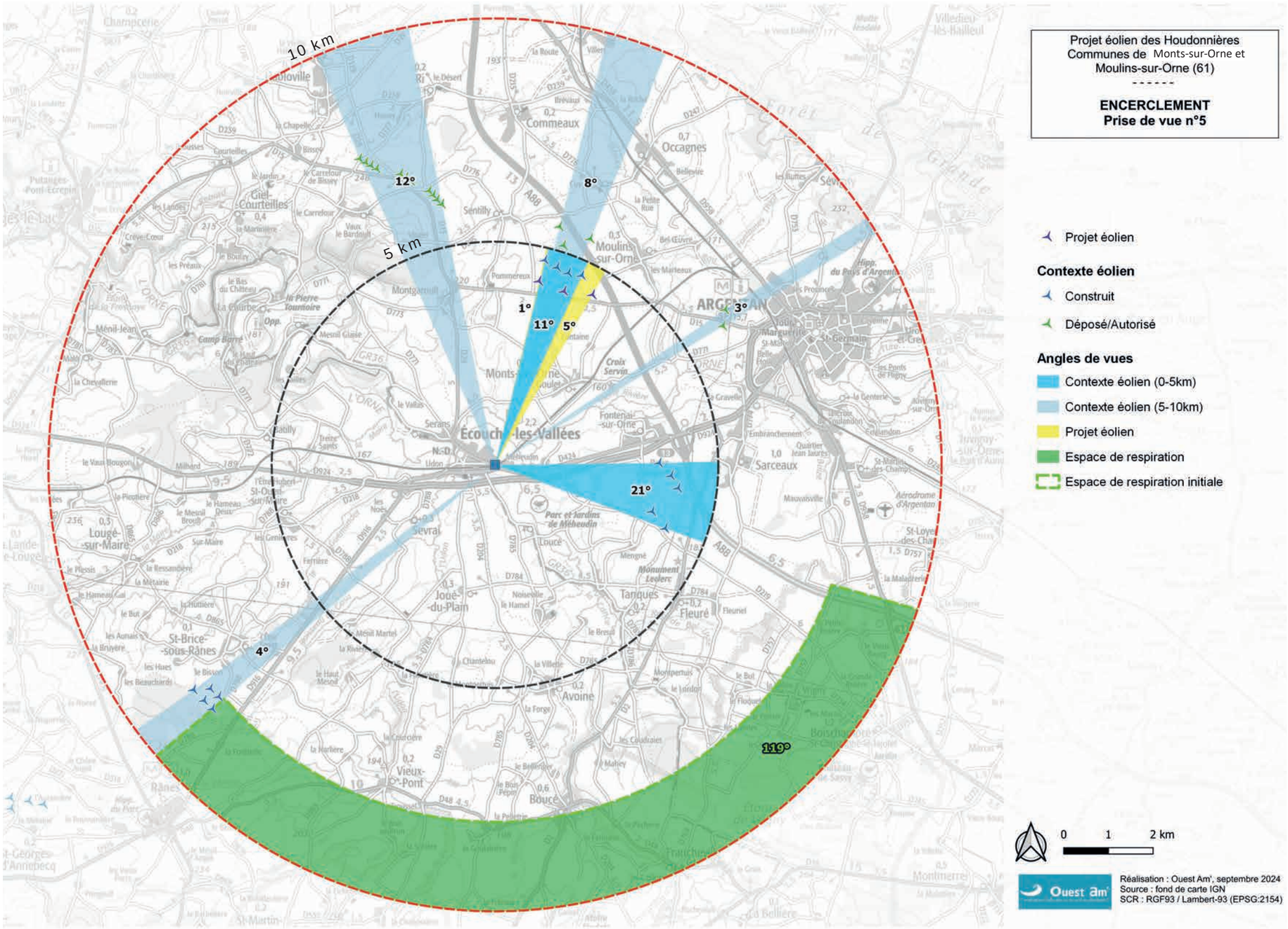
L'espace de plus grande respiration (320°) est largement supérieur au seuil d'alerte (160°) et le cumul des espaces de respiration est important (320°).

Le cumul des espaces éoliens (40°) est inférieur au seuil d'alerte (120°).

L'impact du projet sur l'encerclement réel de ce bourg est négligeable.

4.4.3.5. Analyse de l'encerclement du bourg d'Ecouché

Carte 30 : Encerclement sur le bourg d'Ecouché (méthode cartographique)



État initial

5 parcs éoliens se trouvent à moins de 10 km du bourg de Montgaroult, dont 2 parcs éoliens sont à moins de 5 km.

- 2 seuils sont dépassés : celui de l'indice de densité sur les horizons occupés (**0,18 > 0,1**) et celui du plus grand espace de respiration (**119 < 160°**)

État final

Le projet éolien des Houdonnières vient s'insérer en continuité au sud de 2 parcs éoliens existants. Il recouvre un champ visuel de 6° supplémentaires à moins de 5 km d'Ecouché.

Analyse cartographique des indices

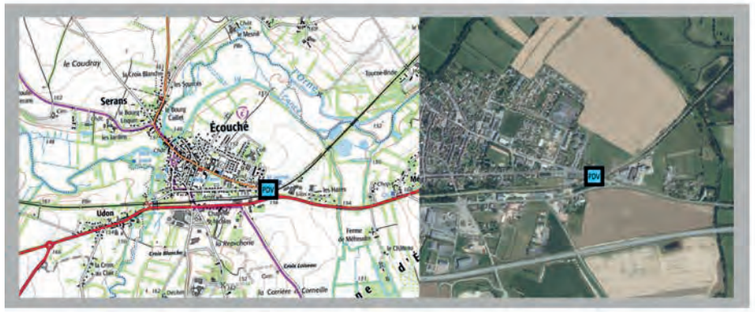
- L'indice d'occupation des horizons est de 57° avec le projet, ce qui est en dessous du seuil d'alerte (**57° < 120°**).
- L'espace de plus grande respiration est déjà situé en dessous du seuil d'alerte (**119° < 160°**). **Sa valeur n'est pas modifiée par l'implantation du projet des Houdonnières.**
- L'indice de densité sur les horizons occupés est augmenté de 0,09 par rapport à l'état initial (**0,26 > 0,1**).

Conclusion

Le projet ne vient pas réduire l'espace de plus grande respiration. Le parc en projet vient ajouter 6° au contexte éolien, ce qui engendre un dépassement de 0,09 de l'indice d'occupation des horizons. Les éoliennes s'insèrent en continuité et en superposition de deux parcs éoliens existants, ce qui limite la propagation du motif éolien sur tout l'horizon.

Figure 34 : Planche d'analyse de l'encerclement réel (méthode photographique) autour du bourg d'Ecouché - Point d'analyse n°5





Commentaire :

Les 3 éoliennes du parc des Houdonnières sont visibles de manière tronquée et l'éolienne E3 est en plus fortement filtrée par le contexte arboré. Le projet recouvre un angle de 16,3° en superposition avec les parcs éoliens des Monts et des Quatre Chemins, si bien que l'angle ajouté par le projet est en réalité de 5°.

Le contexte paysager réel du bourg d'Ecouché permet un espace de plus grande respiration (263,4°) supérieur au seuil d'alerte (160°) et le cumul des espaces de respiration est important (339,8°). En effet, les bâtiments et la végétation entourant le bourg font écran à certains parcs éoliens.

Le cumul des espaces éoliens (20,2°) est inférieur au seuil d'alerte (120°).

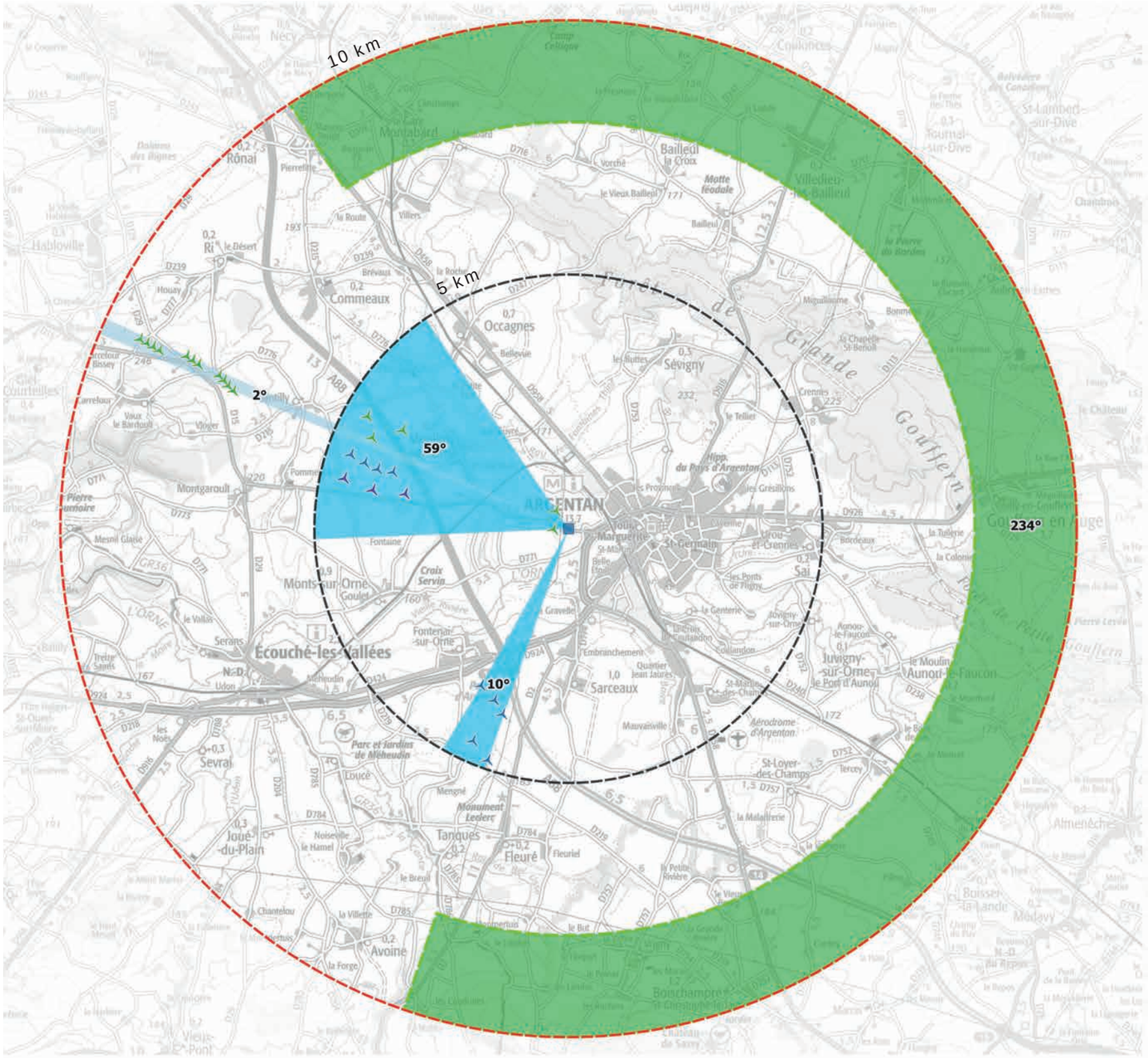
L'impact du projet sur l'encerclement réel de ce bourg est négligeable.

Tableau 34 : Données d'analyse de l'encerclement autour du bourg d'Ecouché

	Angle (en °)
Espace de respiration	
Plus grand espace de respiration	*263,4*
Cumul des espaces de respiration	*339,8*
Espace éolien	
Plus grand espace éolien	*16,3*
Cumul des espaces éoliens	*20,2*
Projet des Houdonnières	
Angle de perception horizontal du projet	*16,3*
Angle ajouté par le parc éolien du projet	*5*

4.4.3.6. Analyse de l'encerclement du bourg d'Argentan

Carte 31 : Encerclement sur le bourg d'Argentan (méthode cartographique)



État initial

5 parcs éoliens se trouvent à moins de 10 km du bourg de Montgaroult, dont 4 parcs éoliens sont à moins de 5 km.

- 1 seuil est dépassé : celui de l'indice de densité sur les horizons occupés (**0,2 > 0,1**).

État final

Le projet éolien des Houdonnières vient s'insérer entièrement en superposition à l'arrière du parc éolien d'Argentan. Il ne vient donc pas ajouter d'angle éolien.

Analyse cartographique des indices

- L'indice d'occupation des horizons est de 71° avec le projet, ce qui est en dessous du seuil d'alerte (**71° < 120°**).
- L'espace de plus grande respiration est situé au dessus du seuil d'alerte (**234° > 160°**).
- L'indice de densité sur les horizons occupés est augmenté de 0,04 par rapport à l'état initial (**0,24 > 0,1**).

Conclusion

Le projet ne vient pas réduire l'espace de plus grande respiration. Le parc en projet n'ajoute pas d'angle au contexte éolien, ce qui engendre une augmentation de 0,04° de l'indice d'occupation des horizons. Les éoliennes s'insèrent en continuité de deux parcs éoliens existants et en superposition du parc éolien d'Argentan, ce qui limite la propagation du motif éolien sur tout l'horizon.

Figure 35 : Planche d'analyse de l'encerclement réel (méthode photographique) autour du bourg d'Argentan - Point d'analyse n°6



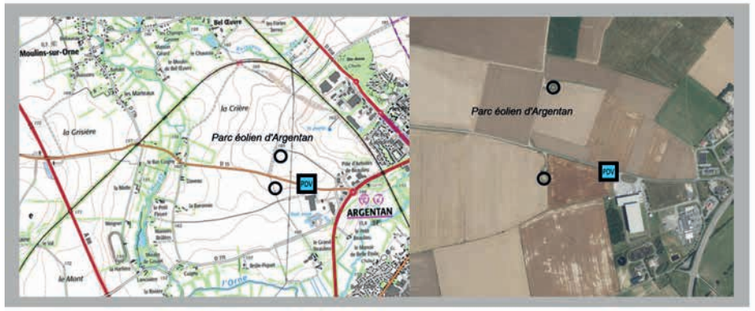


Tableau 35 : Données d'analyse de l'encerclement autour du bourg d'Argentan

	Angle (en °)
Espace de respiration	
Plus grand espace de respiration	*232*
Cumul des espaces de respiration	*285,8*
Espace éolien	
Plus grand espace éolien	*62*
Cumul des espaces éoliens	*74,2*
Projet des Houdonnières	
Angle de perception horizontal du projet	*1,1*
Angle ajouté par le parc éolien du projet	*0*

Commentaire :

Les 3 éoliennes du parc des Houdonnières sont visibles dans la plaine agricole, à l'arrière-plan entre les deux éoliennes du parc d'Argentan. Le projet recouvre un angle de 1,1° en superposition avec le parc d'Argentan, si bien que l'angle ajouté par le projet est en réalité de 0°.

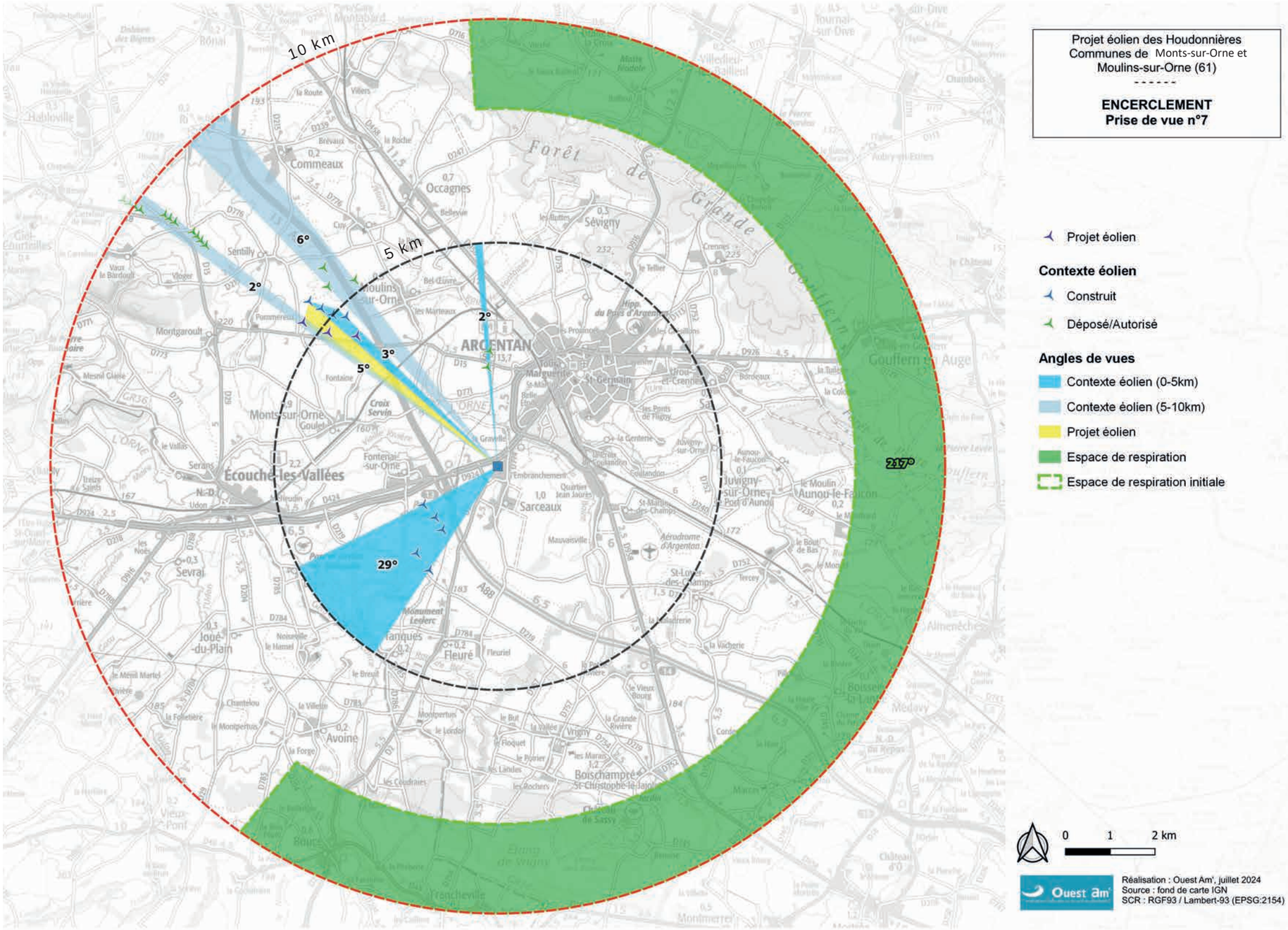
L'espace de plus grande respiration (232°) est supérieur au seuil d'alerte (160°) et le cumul des espaces de respiration est important (285,8°).

Le cumul des espaces éoliens (74,2°) est inférieur au seuil d'alerte (120°).

L'impact du projet sur l'encerclement réel de ce bourg est nul.

4.4.3.7. Analyse de l'encerclement du bourg de Sarceaux

Carte 32 : Encerclement sur le bourg de Sarceaux (méthode cartographique)



État initial

5 parcs éoliens se trouvent à moins de 10 km du bourg de Montgaroult, dont 3 parcs éoliens sont à moins de 5 km.

- 1 seuil est dépassé : celui de l'indice de densité sur les horizons occupés (**0,26 > 0,1**).

État final

Le projet éolien des Houdonnières vient s'insérer en continuité au sud de 2 parcs éoliens existants. Il recouvre un champ visuel de 5° supplémentaires dans le périmètre nord-ouest de Sarceaux, à moins de 5 km.

Analyse cartographique des indices

- L'indice d'occupation des horizons est de 47° avec le projet, ce qui est en dessous du seuil d'alerte (**47° < 120°**).
- L'espace de plus grande respiration est situé au dessus du seuil d'alerte (**217° > 160°**).
- L'indice de densité sur les horizons occupés est augmenté de 0,04 par rapport à l'état initial (**0,3 > 0,1**).

Conclusion

Le projet ne vient pas réduire l'espace de plus grande respiration. Le parc en projet vient ajouter 5° au contexte éolien, ce qui engendre une augmentation de 0,04° de l'indice d'occupation des horizons. Les éoliennes s'insèrent en continuité de deux parcs éoliens existants, ce qui limite la propagation du motif éolien sur tout l'horizon.

Figure 36 : Planche d'analyse de l'encerclement réel (méthode photographique) autour du bourg de Sarceaux - Point d'analyse n°7





Commentaire :

Les 3 éoliennes du parc des Houdonnières sont visibles dans la plaine agricole, recouvrant un angle de 7,4°. Elles s'insèrent en superposition de parcs éoliens existants ou autorisés, si bien qu'en réalité, elles ne viennent pas ajouter d'angle éolien sur l'horizon.

L'espace de plus grande respiration (221,2°) est supérieur au seuil d'alerte (160°) et le cumul des espaces de respiration est important (301,4°).

Le cumul des espaces éoliens (58,6°) est inférieur au seuil d'alerte (120°).

L'impact du projet sur l'encerclement réel de ce bourg est nul.

Tableau 36 : Données d'analyse de l'encerclement autour du bourg de Sarceaux

	Angle (en °)
Espace de respiration	
Plus grand espace de respiration	*211,2*
Cumul des espaces de respiration	*301,4*
Espace éolien	
Plus grand espace éolien	*38,5*
Cumul des espaces éoliens	*58,6*
Projet des Houdonnières	
Angle de perception horizontal du projet	*7,4*
Angle ajouté par le parc éolien du projet	*0*

4.4.4. Bilan de l'analyse des encerclements

Tableau 37 : Récapitulatif de l'analyse des encerclements par photomontage sur les bourgs de l'aire d'étude rapprochée

	Montgaroult Point d'analyse n°1	**Monts-sur-Orne** Point d'analyse n°2	**Cuy** Point d'analyse n°3	**Moulins-sur-Orne** Point d'analyse n°4	**Ecouché** Point d'analyse n°5	**Argentan** Point d'analyse n°6	**Sarceaux** Point d'analyse n°7
Plus grand espace de respiration (en degrés)	*195,1*	*185,7*	*224,3*	*320*	*263,4*	*232*	*211,2*
Cumul des espaces de respiration (en degrés)	*313,1*	*341,9*	*304*	*320*	*339,8*	*285,8*	*301,4*
Plus grand espace éolien (en degrés)	*36,7*	*14,3*	*29,7*	*40*	*16,3*	*62*	*38,5*
Cumul des espaces éoliens (en degrés)	*46,9*	*18,1*	*56*	*40*	*20,2*	*74,2*	*58,6*
Angle de perception horizontal du projet éolien (en degrés)	*8,6*	*31*	*21,7*	*21,6*	*16,3*	*1,1*	*7,4*
Angle ajouté par le projet éolien s aux horizons éoliens (en degrés)	*8,6*	*2,8*	*2*	*17*	*5*	*0*	*0*
IMPACT sur l'encerclement des bourgs :	NÉGLIGEABLE	NÉGLIGEABLE	NÉGLIGEABLE	NÉGLIGEABLE	NÉGLIGEABLE	NUL	NUL

À RETENIR !

L'analyse permet de conclure que depuis tous les points d'analyse, l'impact sur l'encerclement des bourgs est nul ou négligeable. De manière globale, l'impact du projet concernant l'encerclement des bourgs est donc négligeable.

4.5. Simulations visuelles du projet retenu (photomontages) et niveaux d'impacts

Un carnet de 86 points de vue (soit 111 photomontages) a été réalisé afin d'illustrer les incidences visuelles du parc éolien sur le paysage et les éléments de patrimoine. Ce carnet est fourni en annexe du présent volet paysager et patrimonial.

4.5.4.1. Méthodologie de sélection des points de vue pour les photomontages

La sélection des points de vue s'appuie sur les sensibilités principales mises en avant par l'état initial (*Carte 18, page 78*) et sur la carte de ZVI (*Carte 23, page 92*). Chaque point illustre une ou plusieurs des thématiques suivantes : bourgs/villes, habitat riverain, routes majeures, patrimoine et tourisme.

Positionnement des points de vue

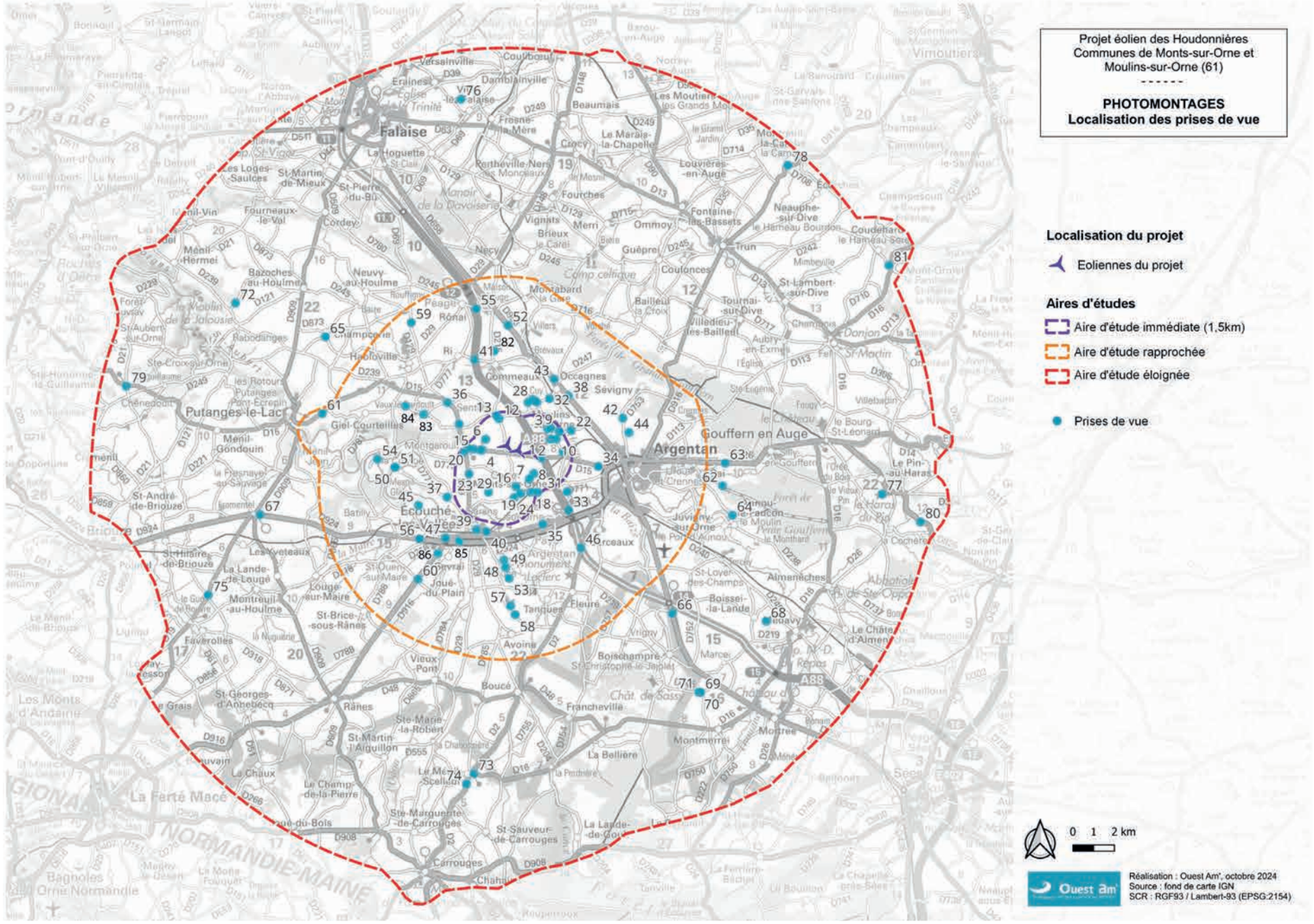
Les points de vue choisis cherchent à maximiser le niveau d'impact et sont donc placés de manière à obtenir la vue la plus ouverte possible sur les éoliennes du projet.

Tableau 38 : méthodologie de selection des points de vue selon les thématiques étudiées

Thématique	Sélection du point de vue
Habitat riverain	Un point de vue ouvert est cherché en priorité dans le centre du lieu-dit. Si les vues sont trop fermées, le point sera placé en entrée ou sortie du lieu-dit, au plus proche des habitations.
Bourgs/villes	Un point de vue ouvert est cherché dans un premier temps dans le centre du bourg ou de la ville. Si le centre-bourg est trop fermé, un point de vue ouvert est cherché au niveau des franges urbaines. Si les franges sont également trop fermées, le point sera placé au niveau des entrées ou sorties du bourg (en priorisant les axes les plus passants).
Routes majeures	Le point de vue est placé au niveau le plus ouvert possible (de manière accessible afin de pouvoir effectuer la prise de vue en toute sécurité).
Patrimoine et tourisme	Le point de vue est cherché d'une part depuis le monument et ses abords, et d'autre part depuis un point offrant une covisibilité avec le projet.

À noter : certains points de vue traitent parfois de plusieurs thèmes à la fois et certains éléments sont traités au moyen de plusieurs points de vue. Certains points de vue ont été doublés afin de visualiser la période avec et sans feuilles.

Carte 33 : Localisation des points de vue des photomontages



4.5.4.2. Synthèse thématique de l'analyse des photomontages et de leur niveau d'impact

Les bourgs principaux

Le territoire d'étude est majoritairement composé de bourgs ruraux de moins 2 000 habitants et 80% des bourgs intégrés dans le territoire d'étude sont de moins de 500 habitants. Le niveau d'enjeu global lié à la thématique de l'habitat est donc faible.

Le bourg de Falaise (environ 7 850 habitants), qui est l'enjeu majeur au sein de l'aire d'étude éloignée, se trouve au nord-ouest du projet, dans la dépression formée par la vallée de Dives et de ses affluents. La topographie marquée du Haut Pays de Falaise, surmontée par la forêt de Gouffern, ferme les vues depuis l'agglomération. L'impact sur le bourg de Falaise est nul.

En aire d'étude rapprochée, l'enjeu majeur en termes de population est la ville d'Argentan (environ 13 400 habitants). Le bâti dense de la ville permet de fermer les vues, qui s'ouvrent uniquement en sortie d'agglomération. L'Orne coule au sud de la ville et créé un effet de légère dépression, fermant les perceptions depuis ce secteur. La topographie s'élève en remontant vers le nord et la ligne de crête de la forêt de Gouffern, ce qui permet un niveau d'impact faible sur la frange urbaine nord. En entrée Est sur la D926 et en sortie ouest sur la D15, les départementales rectilignes, axées vers le projet, présentent également un niveau d'impact faible. Le niveau d'impact global sur cette ville est faible.

Mise à part la ville d'Argentan, l'aire d'étude rapprochée se compose de très nombreux petits bourgs, villages et hameaux très peu peuplés. La plupart d'entre eux ne sont pas impactés par les éoliennes des Houdonnières. Les bourgs présentant une sensibilité négligeable à l'issu de l'analyse de l'état initial confirment un impact négligeable voir nul. Concernant le village de Cuy, les perceptions sont fermées depuis le centre du village de Cuy et s'ouvrent, de manière fortement tronquées, seulement en sortie sud-ouest. L'impact sur le village est donc négligeable.

Le reste des bourgs de l'aire d'étude rapprochée est faiblement impacté par le projet :

- Sarceaux : Les perceptions sont globalement fermées depuis le centre du bourg. Des vues s'ouvrent ponctuellement dans le quartier pavillonnaire au nord du bourg, mais ces perceptions restent fortement tronquées par le bâti et la végétation.
- Avoine : Le bâti lâche du bourg permet très ponctuellement des ouvertures filtrées en direction du projet. Des perceptions ouvertes et longues sont possibles en bordure urbaine, notamment en sortie nord sur la D204.
- Joué-du-Plain : Des perceptions fortement tronquées sont possibles depuis le petit centre bourg, et notamment depuis l'Est du village. Les habitations sont entourées de haies et de végétation, limitant grandement la sensibilité pour les habitants.
- Fontenai-sur-Orne : En entrée du bourg de Fontenai-sur-Orne, sur la D924, les perceptions sont ouvertes sur les parcs des Houdonnières et des Monts et l'impact est modéré. En revanche, depuis le bourg lui-même, les perceptions se trouvent fortement filtrées par la végétation et tronquées par le bâti.
- Loucé : Les perceptions sont fermées depuis le centre du village, mais des vues filtrées sont possibles depuis les habitations en frange nord du bourg.
- Ecouché : Une perception tronquée et filtrée est possible ponctuellement dans le centre du bourg (au niveau du Champ de Foire). La frange urbaine nord-est et la sortie Est sur la D29 sont également soumises à des perceptions tronquées et filtrées.
- Serans : Le bourg de Sérans se trouve intégré dans une même aire urbaine que le bourg d'Ecouché. Les perceptions sont fermées depuis le centre de Sérans, mais une vue s'ouvre notamment en sortie nord du bourg sur la D29 et l'impact est alors ponctuellement modéré.
- Rônai : Le bourg de Rônai se trouve légèrement en promontoire de la plaine d'Argentan, sur une ligne de crête. Des perceptions ouvertes sont ponctuellement possibles au sein du tissu bâti relativement lâche.
- Occagnes : Des perceptions ponctuelles tronquées par le bâti et filtrées par la végétation s'ouvrent sur la D958 qui traverse le bourg. Les vues se ferment en descendant en direction de l'Houay et l'impact est alors nul.

Dans l'ensemble, la grande majorité des centres des bourgs est fermée par le bâti, mais certains d'entre eux sont structurés de manière plus lâche, ce qui permet parfois des perceptions tronquées et/ou filtrées. C'est le cas notamment des bourgs d'Avoine, Joué-du-Plain, Ecouché et Occagnes. Néanmoins, la plus grande partie des impacts ressentis sur les bourgs provient des entrées/sorties, voire de certaines franges urbaines moins végétalisées.

Les bourgs de l'aire d'étude immédiate sont impactés de manière modérée par le projet des Houdonnières :

- Moulins-sur-Orne : ce bourg comporte des vues ponctuellement tronquées et/ou filtrées à l'impact faible à modéré au sein du tissu bâti et en entrées/sorties du bourg.
- Goulet : ce bourg est globalement intégré dans un maillage végétal d'arbres et de haies qui ferme les perceptions depuis les habitations. Des perceptions furtives peuvent survenir et l'impact est alors faible. L'impact est ponctuellement fort en sortie nord du bourg, sur la rue de la Croix.
- Montgaroult : Les perceptions sont fermées depuis le centre-bourg. En revanche, les vues s'ouvrent au nord-est du bourg. L'impact est ponctuellement fort en sortie nord-est sur la D15 et en frange urbaine au niveau du lieu-dit les Crières.
- Sentilly : Des perceptions ponctuellement tronquées et/ou filtrées s'ouvrent dans le bourg de Sentilly et en frange urbaine (impact modéré).

Sachant que les bourgs qui comportent l'enjeu le plus important sont impactés de manière faible ou nulle, le niveau d'impact global du projet des Houdonnières sur les bourgs du territoire d'étude est faible.

à retenir

L'impact du projet sur les principaux bourgs est faible et concerne principalement les franges urbaines et les entrées/sorties de certains bourgs.

L'habitat riverain

Un point d'attention est porté aux lieux-dits et hameaux riverains qui sont très peu peuplés, mais qui, du fait de leur proximité avec les éoliennes, peuvent comporter les impacts les plus forts. Ce projet s'implante relativement loin des habitations, la plus proche étant à 1020 m.

Le hameau du Pommereux (commune de Monts-sur-Orne) se trouve à l'ouest du projet et les perceptions sont en grande partie fermées par la topographie légèrement bombée de la plaine entre les habitations et les éoliennes, ainsi que par la végétation dense qui accompagne le hameau. Des vues plus ouvertes sont possibles au nord du hameau, au niveau du lieu-dit la Mare de Pommereux. L'impact est alors fort pour les quelques habitations au nord. L'impact est globalement modéré pour le hameau du Pommereux.

Le lieu-dit Fontaine (commune de Monts-sur-Orne) se trouve au sud du projet. Le maillage bocager est serré, ce qui limite grandement les perceptions en direction du projet des Houdonnières. Une vue ponctuelle tronquée est possible rue Follin. L'impact est globalement faible sur ce lieu-dit.

En ce qui concerne la thématique de l'habitat riverain, l'impact est globalement modéré. Les habitations sont globalement préservées des perceptions et les impacts surviennent majoritairement au niveau des routes communales aux abords des lieux de vie.

à retenir

Le projet est éloigné des habitations et l'impact du projet sur l'habitat riverain est globalement modéré.

Les axes routiers majeurs

En aire d'étude éloignée, la perception du projet depuis les axes routiers majeurs est plutôt rare. Les quelques vues lointaines sont du a des évènements topographiques ponctuels qui permettent alors une vue plus longue et profonde.

- Une vue ouverte s'ouvre depuis la D926 (enjeu modéré), dans l'axe de la route, sur quelques centaines de mètres avant d'entrer dans l'agglomération d'Argentan. En effet, l'axe routier redescend ici de la ligne de crête de la forêt de Gouffern, ce qui permet une perception en promontoire sur la plaine d'Argentan. L'impact est ponctuellement faible.
- Des perceptions latérales sont possibles également depuis la D909 (enjeu faible) au niveau de Bazoches-aux-Houlmes. L'impact est ponctuellement faible.
- Des perceptions ouvertes sont possibles depuis la D2 (enjeu faible), au niveau du Mesnil-Scelleur où les prémices des reliefs de la forêt d'Ecouves forment un promontoire sur la plaine d'Argentan.

En aire d'étude rapprochée et immédiate, le contexte paysager de la plaine d'Argentan est très ouvert et permet donc des vues longues d'un bout à l'autre de la plaine. Plusieurs éléments paysagers sont donc visibles de manière récurrente depuis les axes routiers des secteurs rapprochés et immédiats : les parcs éoliens de la plaine, les clochers des différents bourgs et les bâtiments agro-industriels accompagnant la ville d'Argentan.

- L'A88 est l'enjeu majeur (enjeu modéré) sur le territoire d'étude car il comporte une fréquentation de 10 000 véhicules par jour en moyenne. L'autoroute traverse le territoire d'étude du nord-ouest au sud-est. Venant de Falaise et descendant la ligne de crête de la forêt de Gouffern, l'axe routier sillonne dans la plaine d'Argentan, passant à 400 m au plus proche des éoliennes. Les éoliennes peuvent être plus ou moins perçues depuis l'autoroute uniquement depuis les sections en aires d'étude rapprochée et immédiate, avec plus ou moins d'incidence en fonction de la distance notamment. Au plus proche des éoliennes, l'impact est fort et il devient faible au-delà de 2 km de distance au projet. L'implantation des parcs éoliens le long de l'autoroute vient d'une stratégie de regroupement des infrastructures humaines (routières, énergétiques, agro-industrielles, etc.). Le paysage relativement banal de plaine agricole ouverte d'Argentan n'induit pas une reconnaissance sociale importante et le projet éolien des Houdonnières ne vient donc pas dégrader la qualité paysagère des abords de l'A88, perçue depuis celle-ci.
- Au niveau de la D958 (enjeu modéré), la topographie permet des vues en promontoire sur les parcs éoliens de la plaine, mais des masques bocagers viennent régulièrement filtrer ou fermer les perceptions. Le parc en projet est donc visible par intermittence. L'impact est faible.
- La D924 (enjeu modéré) traverse l'aire d'étude rapprochée au sud du projet. L'axe routier permet régulièrement de voir le projet éolien de manière alternante entre vue ouverte, tronquée et filtrée. L'impact est modéré au plus proche des éoliennes. L'impact sur la D924 est faible de manière globale.

En aire d'étude immédiate, deux axes routiers sont impactés par le projet : la D15 et la D29.

- L'axe D15 (enjeu faible) passe à 600 m au plus proche des éoliennes, dans un contexte ouvert de plaine agricole. L'impact est globalement fort sur cette route, en aire d'étude immédiate, notamment entre le lieu-dit les Vitriers et le passage sous la voie ferrée, ainsi qu'en sortie Est de Montgarault. Il est à noter cependant que le positionnement des éoliennes à proximité de cet axe a été un choix stratégique permettant d'éviter par ailleurs des impacts sur des éléments comportant un enjeu plus important.
- L'axe D29 (enjeu faible) passe à 2,1 km au plus proche des éoliennes, également dans un contexte de plaine ouverte. L'impact est globalement modéré pour la D29 en aire d'étude immédiate.

De manière générale, l'impact du projet des Houdonnières sur les axes routiers du territoire d'étude est faible.

à retenir

L'impact du projet sur les principaux axes routiers est globalement faible.

Le patrimoine et le tourisme

Tableau 39 : Synhtèse des éléments patrimoniaux impactés par le projet

N°	Élément protégé	Localisation (commune)	Statut de protection (enjeu)	Distance au projet (en km)	Contexte visuel	Perception et impact
Aire d'étude immédiate						
1	*Manoir de Pommereux*	*Monts-sur-Orne*	*Partiellement MH-ISMH*	*1,2*	*Plaine agricole semi-ouverte*	*Fortement tronquée et filtrée depuis la D15 devant le monument*
Aire d'étude rapprochée						
SPR	*SPR d'Écouché-les-Vallées*	*Écouché-les-Vallées*	*SPR*	*3,8*	*En grande majorité boisé/bocager ; ponctuellement bâti ou plaine agricole ouverte en périphérie.*	*En grande majorité fermée ; ponctuellement tronquées/filtrées (centre d'Ecouché, abords de Serans et Loucé).*
A	*Champs de Foire et route avec triple rangée d'arbres, à Écouché*	*Écouché-les-Vallées*	*SI*	*4,2*	*Bâti et rangée d'arbres*	*Tronquée par le bâti et filtrée par la végétation.*
3	*Eglise Notre-Dame d'Écouché*	*Écouché-les-Vallées*	*MH*	*4,2*	*Bâti ; plaine agricole*	*Fermée depuis ses abords ; Covisibilité depuis la D924*
6	*Eglise de Loucé*	*Écouché-les-Vallées*	*ISMH*	*5,3*	*Bâti et plaine agricole ouverte*	*Vue fermée depuis le pied de l'église ; covisibilité depuis l'entrée sud de Loucé*
18	*Tuilerie de la Maison Neuve*	*Sévigny*	*Partiellement ISMH*	*4,7*	*Plaine agricole semi-ouverte*	*Vue filtrée*
23	*Château des Ducs (ancien)*	*Argentan*	*MH*	*5,0*	*Bâti ; plaine agricole semi-ouverte*	*Vue fermée depuis ses abords ; covisibilité depuis la route d'accès aux sentiers de la forêt de Gouffern (en AEE)*
24	*Eglise Saint-Germain*	*Argentan*	*MH*	*5,0*	*Bâti ; plaine agricole semi-ouverte*	*Vue fermée depuis ses abords ; covisibilités depuis la D926 en entrée Est de l'agglomération d'Argentan (AEE), depuis la route d'accès aux sentiers de la forêt de Gouffern (AEE) et depuis le centre de la D15 au pied des éoliennes.*
27	*Château d'Avoine | Château*	*Avoine*	*MH-ISMH*	*7,2*	*Plaine agricole semi-ouverte*	*Covisibilité depuis les abords (vue filtrée/tronquée)*
Aire d'étude éloignée						
L	*Chapelle et cimetière du Vieux-Montmerrei*	*Montmerrei*	*SC*	*13,4*	*Point haut*	*Vue ouverte*
M	*Site classé du couloir de la mort*	*Tournai-sur-Dive*	*SC*	*13,5*	*Point haut, vallée boisée*	*Vue tronquée*

Sur les 148 éléments de patrimoine protégé (monuments et sites confondus), seuls 11 d'entre eux présentent un impact qui est faible.

L'impact du projet des Houdonnières sur les éléments patrimoniaux et touristiques est faible.

à retenir

L'impact du projet sur les éléments patrimoniaux et touristiques est globalement faible.

5. LES MESURES

5.1. Définition des mesures dans le cadre d'un projet éolien

Préalablement à la définition des mesures, il est important de rappeler quelques éléments généraux qui permettent de relativiser l'incidence de ce type de projet sur les paysages.

5.1.1. Une durée de vie relativement courte des parcs éoliens

Un parc éolien terrestre est généralement envisagé avec une durée de vie d'environ 20 à 25 ans, ce qui renvoie à une échelle de prégnance relativement courte dans le paysage. Au terme de cette exploitation, le parc éolien sera soit entièrement démantelé et le terrain remis en état (les conditions précises du démantèlement sont décrites dans le cadre de l'étude d'impact générale), soit il fera l'objet d'un projet de renouvellement (remplacement des aérogénérateurs existants par de nouveaux).

5.1.2. Un caractère évolutif des paysages

Il faut bien garder à l'esprit que les paysages sont en perpétuelle évolution et qu'ils se transforment à des rythmes plus ou moins rapides. Par exemple, l'étalement urbain, la multiplication des zones commerciales ou d'activités, l'agro-industrie, etc., sont des éléments de mutation des paysages auxquels l'œil humain s'habitue plus ou moins, selon que ces éléments font partie du quotidien ou non. Ainsi, qu'ils soient considérés comme sensibles ou non, les paysages n'en restent pas moins le lieu où s'expriment nos modes de vies et ne sont pas des sanctuaires immuables et déconnectés d'une réalité économique, sociale, culturelle... L'éolien terrestre est un motif des paysages actuels, qu'il convient de considérer avec une certaine vigilance quant à son insertion dans le paysage, notamment vis-à-vis des plus proches riverains du projet, mais dont la présence n'est pas nécessairement synonyme de dégradation, sachant que cet objet répond également à une attente (écologique, énergétique, lutte contre le réchauffement climatique...) d'une partie de la population et que certains y trouvent même une certaine esthétique visuelle, voire même une certaine dimension poétique.

5.1.3. Fabriquer un paysage nouveau et cohérent avec l'existant : une démarche de projet paysager

La taille des éoliennes rend illusoire toute tentative de dissimuler des parcs éoliens dans les paysages. C'est pourquoi, dans le cadre de son analyse, le paysagiste cherche non pas à proposer des solutions pour masquer ces objets techniques nouveaux mais bien au contraire, à donner des clefs pour favoriser leur meilleure intégration possible dans le paysage existant et pour in fine, faciliter leur acceptation par le plus grand nombre.

Le guide de l'étude d'impact des projets éoliens terrestres indique :

«Un parc éolien conçu dans une démarche de projet de paysage intègre dans la conception même du projet des mesures de réduction des impacts. Par ailleurs il est illusoire de vouloir dissimuler le parc éolien. Cela suppose donc d'expliquer clairement la démarche de conception du projet dans le paragraphe « raison du choix du projet ».

Nous rappellerons donc ci-après les éléments de conception du projet qui relèvent d'une démarche d'évitement et de réduction des impacts et qui auront été développés en amont afin de permettre la meilleure intégration paysagère possible du parc éolien dans son contexte.

5.2. Mesures paysagères proposées dès la conception du projet

Les mesures évoquées ci-après ont contribué aux « raisons du choix du projet ». Le porteur du projet éolien a pris en compte ces mesures de réduction proposées par le paysagiste au moment de l'élaboration des variantes d'implantation, pour permettre d'atteindre un optimum d'intégration du projet éolien du parc éolien des Houdonnières dans le paysage.

5.2.1. Mesures d'évitement

Mesure P-E1 : Définir une orientation cohérente, en lien avec les grands enjeux de paysage du territoire

L'étude paysagère a permis au travers de cette mesure :

- Un agencement des éoliennes présidé par une réflexion paysagère globale, aboutissant à une implantation cohérente vis-à-vis des lignes de force du paysage : une ligne suivant un axe est/ouest.
- Prise en compte du contexte éolien local : une ligne parallèle au parc éolien des Monts.

Périmètre concerné par la mesure	*Aires éloignée, rapprochée et immédiate*
Période de réalisation	*Phase de conception du projet*
Acteurs de la mise en œuvre	*Maître d'ouvrage*
Usagers concernés	*Tous*
Coût estimatif	*Sans incidence sur le coût du projet*

5.2.2. Mesures de réduction

Mesure P-R1 : Définir une implantation cohérente, en lien avec les enjeux locaux du territoire

L'étude paysagère a permis au travers de cette mesure de définir une zone à éviter pour un projet de moindre impact : éviter une implantation au sud de la D15. Cette mesure a permis de réduire des impacts sur :

- le patrimoine : le manoir du Pommereux (MH) ;
- les bourgs riverains : Goulet, Sentilly, Montgaroult et la sortie nord du bourg de Sérans ;
- les axes routiers : la D29.

Périmètre concerné par la mesure	*Aires immédiate principalement*
Période de réalisation	*Phase de conception du projet*
Acteurs de la mise en œuvre	*Maître d'ouvrage*
Usagers concernés	*Tous*
Coût estimatif	*Sans incidence sur le coût du projet*

Mesure P-R2 : Limiter le projet éolien aux seuls éléments, ouvrages et équipements indispensables

L'objectif de cette mesure aura été de réduire au strict minimum les éléments constitutifs du projet en évitant soigneusement tout ce qui pourrait surcharger le paysage. Les points suivants permettent d'aboutir à un projet sobre et discret :

- Afin de conserver une image la plus simple et la plus sobre possible, les éoliennes ne comporteront aucun logo ni aucune inscription (autres que celles relatives à la sécurité) sur la nacelle ou le mât.
- L'ensemble du raccordement électrique inter-éoliennes et vers les réseaux existants sera enterré, afin qu'aucune ligne électrique ou de communication aérienne ne vienne surcharger le paysage.
- Aucune clôture ne sera installée autour des aires de levage des éoliennes.

- Afin de donner une image finie qualitative du projet et de faciliter son acceptation, une attention particulière sera portée au traitement des empierrements et/ou revêtements de finition des zones et chemins d'accès aux éoliennes. Le choix du matériau se fera en fonction des teintes locales afin que la couleur de cette "base" soit adaptée au paysage proche ; c'est pourquoi, les chemins d'accès aux éoliennes seront tous revêtus de façon identique (matériau constitutif d'origine locale, en provenance d'une seule et même carrière).

Périmètre concerné par la mesure	*Aires rapprochée et immédiate*
Période de réalisation	*Phase de conception du projet*
Acteurs de la mise en œuvre	*Maître d'ouvrage*
Usagers concernés	*Tous*
Coût estimatif	*Intégré au coût global du projet*

Mesure P-R3 : Optimiser l'intégration paysagère du poste de livraison

Le projet prévoit l'intégration d'un poste de livraison. L'objectif est de le rendre le plus qualitatif, neutre et le mieux intégré possible dans le paysage du site d'implantation. Pour arriver à l'optimum d'intégration paysagère de ce poste, il a été proposé :

- Un volume simple (rectangulaire) qui limite l'incidence visuelle (contrairement à un volume qui serait doté d'un toit double pente et qui serait beaucoup plus haut).
- Une couleur choisie de façon à se fondre dans l'environnement ; pour cela, le poste de livraison sera teinté dans la masse avec un RAL sombre et vert et en harmonie avec le contexte : RAL 6003 (vert olive). Par ailleurs, le RAL choisi est le même que celui du potse de livraison du parc éolien des Monts et respecte la même orientation générale.
- Une plantation sera réalisée dans la continuité de l'existante.

L'illustration ci-dessous permet de visualiser le poste de livraison dans son contexte paysager.



Figure 37 : Photomontage illustrant l'intégration du poste de livraison, à l'avant plan des éoliennes des Monts et celles des Quatre Chemins (arrière plan).
source : IEL

L'illustration ci-dessous permet de visualiser le poste de livraison sans la plantation.





Mesure P-R4 : Respecter la végétation et restaurer l'état d'origine après travaux

Les aires de montage des éoliennes seront positionnées à l'intérieur des parcelles agricoles de façon à préserver la couverture végétale entourant les chemins et les boisements.

Certaines emprises au droit des accès au site seront dimensionnées pour permettre les manœuvres de chantier. Il s'agira d'aménagements provisoires (virages, élargissements, etc.) qui seront ramenés au strict gabarit nécessaire à un usage agricole après la phase chantier (largeur de chemin de 5 m au maximum). Ainsi, les espaces agricoles seront au maximum remis en état, de façon à éviter une trop forte artificialisation du paysage. La restauration du site après la phase chantier consistera :

- La remise en état du réseau routier et des chemins existants utilisés.
- Le maintien en état, ou, le cas échéant, la réouverture des fossés busés, curage et éventuels recalibrage des fossés abîmés.

La remise en état se fera dans les délais les plus brefs. En effet, un chantier qui présente un aspect bien fini facilitera l'image locale du projet et son acceptation par la population.

Périmètre concerné par la mesure	*Aire immédiate*
Période de réalisation	*Phase chantier*
Acteurs de la mise en œuvre	*Maître d'ouvrage*
Usagers concernés	*Tous*
Coût estimatif	*Intégré au coût global du projet*

5.3. Mesures d'accompagnement

Mesure P-A1 : Proposition de plantation de haies au niveau des hameaux riverains les plus impactés

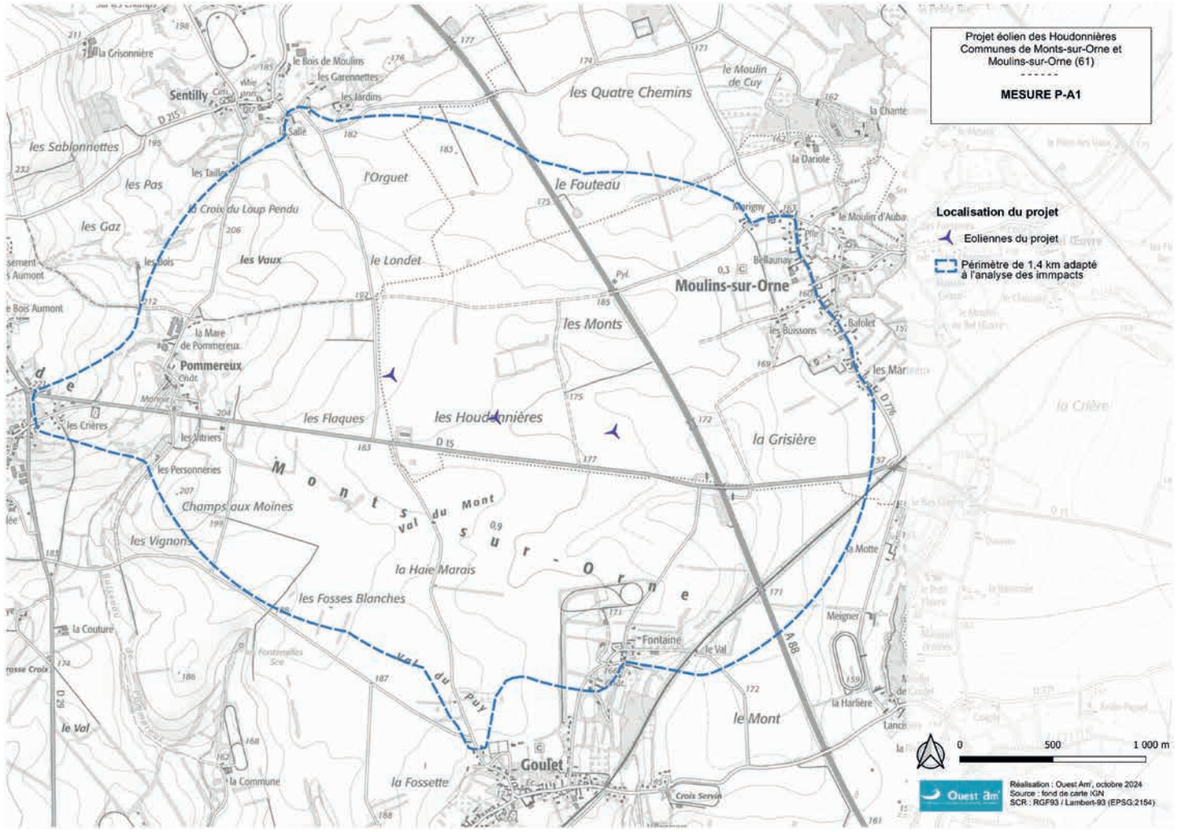
Les habitats riverains présentent parfois des perceptions importantes sur le parc éolien des Houdonnières. Ainsi le porteur du projet s'engage à réaliser des plantations de haies bocagères, suivant la démarche méthodologique suivante :

Pour les hameaux qui ne bénéficient pas de masques végétaux notamment supprimés lors du remembrement agricole, il est proposé, en partenariat avec les riverains, de replanter quelques haies bocagères au plus proche de leurs habitations. Cette mesure visant à replanter des haies sera en priorité proposée aux riverains habitants les hameaux ciblés par le bureau d'études paysagistes.

- Une première réunion d'information sur cette mesure permettra d'expliquer le processus et de recenser les personnes intéressées. Ensuite le paysagiste réalisera un travail de terrain afin de rencontrer les personnes intéressées et privilégier les lieux les plus pertinents.
- Une deuxième réunion sera alors programmée à destination des personnes dont leur habitation aura été retenue. Un contrat sera alors établi entre ces riverains et l'exploitant du parc éolien dont la finalité est la pérennisation de ces espaces.

À raison d'un coût global de réalisation d'environ 30€/ML, cela représente au total environ 2 000 ML.

Carte 34 : Périmètre d'application de la mesure P-A1



A noter : Dans le cadre de la mise en exploitation du parc éolien des Monts pour le Groupe IEL, les plantations prévues dans les mesures ERC ont été réalisées.

Périmètre concerné par la mesure	*Périmètre d'environ 1,2 km autour du projet, adapté en fonction des impacts mis en avant (voir Carte 35, page 118)*
Période de réalisation	*Phase chantier*
Acteurs de la mise en œuvre	*Maître d'ouvrage*
Usagers concernés	*Hameaux riverains les plus impactés*
Coût estimatif	*Environ 60 000 € pour la plantation des haies et 10 000 € pour le travail du paysagiste*

Mesure P-A2 - Accompagnement des projets communaux de Moulins-sur-Orne

Suite à l'obtention administrative pour la construction des éoliennes, il est prévu la mise en place de mesures d'accompagnement d'un montant de 50 000 euros par éolienne installée sur le territoire communal. Ces mesures seront adaptées aux spécificités du territoire et concertées avec les différentes parties prenantes. Ils peuvent concerner des secteurs culturels (réhabilitations de monuments), environnementaux (pérennisations de zones humide, créations de linéaires de haies), le cadre de vie ou touristiques (créations de chemins de randonnées) et ayant un lien avec le projet éolien.

Périmètre concerné par la mesure	*Toute la commune de Moulins-sur-Orne*
Période de réalisation	*Phase d'exploitation*
Acteurs de la mise en œuvre	*Maître d'ouvrage*
Usagers concernés	*Tous les usagers*
Coût estimatif	*150 000 euros*



Figure 38 : Aménagement d'une voie douce
Source : IEL



Figure 39 : Valorisation d'un espace naturel
Source : IEL



Figure 40 : Plantations réalisées dans le cadre du parc des Monts en collaboration avec BNE (Moulins sur Orne)
Source : IEL



Figure 41 : Participation à la construction d'une bibliothèque
Source : IEL

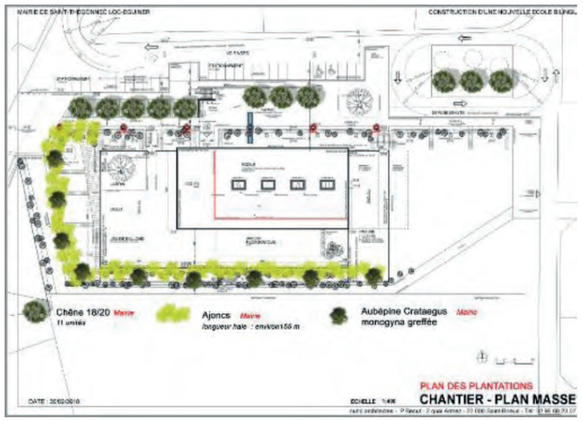


Figure 42 : Plantations arbustives (ex : plantation de haies et chênes à l'école de Loc Eguiner St Thégonnec (29))
Source : IEL



Figure 43 : Extrait d'une convention pour la mise en place d'une haie
Source : IEL



Figure 44 : Ravalement de façade d'un domaine communal
Source : IEL



Figure 45 : Aménagement d'une voie douce dans le cadre du parc éolien des Monts (61)
Source : IEL

Mesure P-A3 - Mise en place d'un panneau d'information et de sensibilisation aux énergies renouvelables

Un panneau d'information sera installé afin d'apporter au public des informations relatives au parc éolien, à son exploitation et à l'énergie éolienne en général. Ce panneau contiendra les principales caractéristiques techniques du parc éolien et les coordonnées de la société d'exploitation.

Périmètre concerné par la mesure	*Aire d'étude immédiate*
Période de réalisation	*Phase d'exploitation*
Acteurs de la mise en œuvre	*Maître d'ouvrage*
Usagers concernés	*Tous les usagers*
Coût estimatif	*Environ 1 000€*

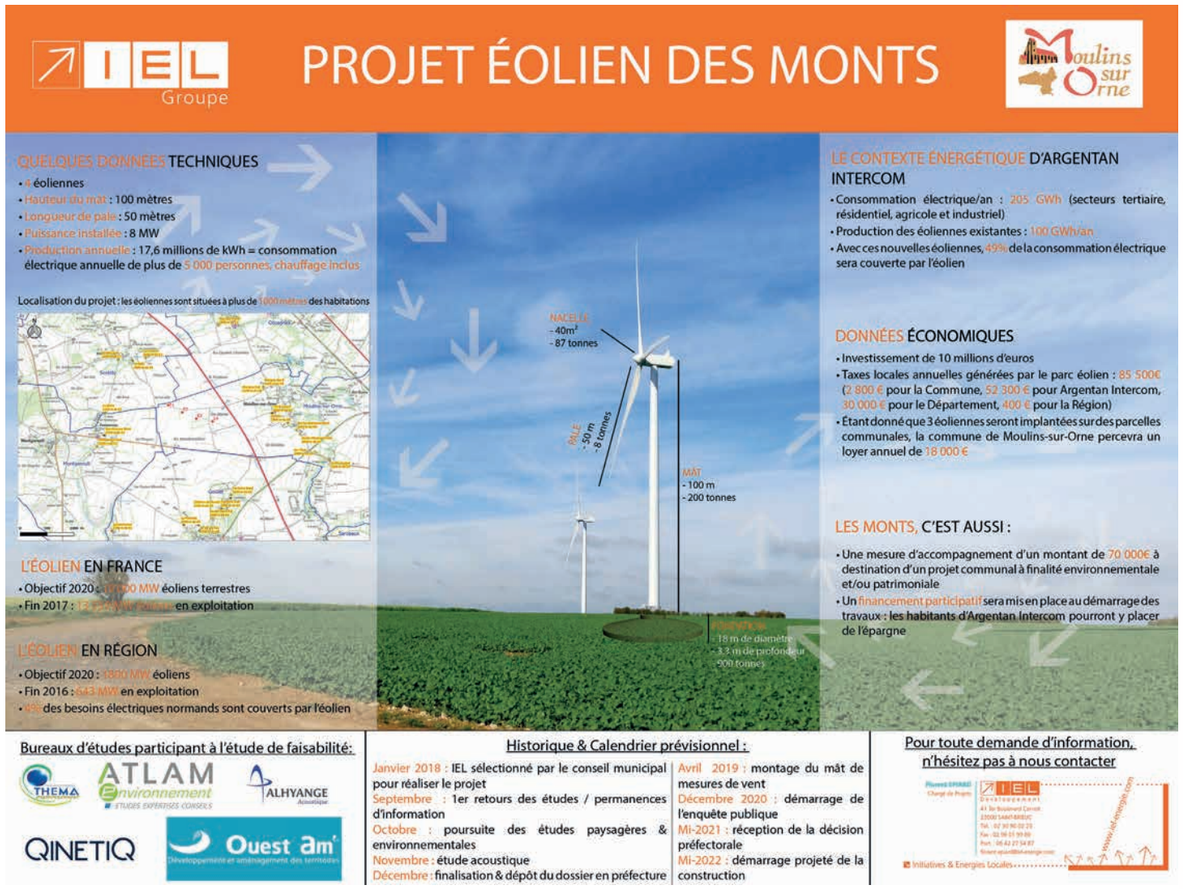


Figure 46 : Référence d'un panneau de sensibilisation réalisé par IEL sur le projet éolien des Monts.
source : IEL

Mesure P-A4 - Proposition de plantation d'arbres au niveau des hameaux riverains les plus impactés, en partenariat avec BNE

Organisation d'une bourse aux arbres en partenariat avec Bois Négoce Energie (BNE), basé à Moulins-sur-Orne, pour les habitants riverains les plus impactés.

Périmètre concerné par la mesure	*Aire d'étude immédiate*
Période de réalisation	*Phase chantier*
Acteurs de la mise en œuvre	*Maître d'ouvrage*
Usagers concernés	*Hameaux riverains les plus impactés*
Coût estimatif	*4 000€*

À noter qu'au titre des mesures environnementales, un linéaire de haies de 250 mètres sera implanté sur Neuvy-au-Houlme, commune située à environ 10 minutes au nord-ouest du projet. Ce linéaire n'a pas d'impact paysager et n'est donc pas comptabilisé dans les mesures paysagères.

6. BILAN DES IMPACTS RÉSIDUELS SUR LE PAYSAGE

Gradient de définition des enjeux et sensibilités

Nul ou négligeable	Faible	Modéré	Fort	Très fort

Tableau 40 : Bilan des impacts résiduels sur le paysage et le patrimoine après définition des mesures à l'échelle de l'aire d'étude immédiate

AIRE IMMÉDIATE	Morphologie générale du paysage Valeur de reconnaissance sociale du paysage	Paysage patrimonial et touristique	Paysage traversé (routes)	Paysage habité	Paysage éolien Intervisibilités (effets de cumul éolien)
Mesure proposée et nature de l'impact	Le contexte paysager immédiat est un paysage de plaine cultivée ponctuée de quelques hameaux et bourgs entourés de végétation et bocage. Les éoliennes sont relativement prégnantes mais la végétation (haies, bosquets) permet de filtrer et/ou fermer les vues par intermittence. **Mesure P-R2 : Limiter le projet éolien aux seuls éléments, ouvrages et équipements indispensables.** **Mesure P-R3 : optimiser l'intégration paysagère du poste de livraison.** Ces mesures permettent de réduire au maximum l'impact des éléments techniques accompagnant les éoliennes.	1 élément patrimonial protégé : le manoir classé de Pommereux (MH). **Mesure P-R1 : Définir une implantation cohérente, en lien avec les enjeux locaux du territoire.** *Implantation au nord de la ZIP.* Cette mesure a permis d'éviter des impacts sur le manoir classé du Pommereux.	**Mesure P-E1 : Définir une implantation cohérente, en lien avec les grands enjeux de paysage du territoire.** *Axe est/ouest parallèle au parc éolien des Monts.* La mesure a permis d'éviter des impacts grâce à une meilleure lisibilité du projet depuis les axes routiers de l'aire d'étude immédiate. Le réseau routier de l'aire d'étude immédiate est composé de 2 routes départementales faiblement fréquentées et de routes communales très peu fréquentées qui desservent les lieux-dits riverains. Les impacts sont globalement forts depuis les routes car il y a généralement peu d'obstacles visuels entre les éoliennes. L'A88 (enjeu majeur) offre des perceptions ouvertes sur la plaine horizontale et monotone, induisant un impact globalement modéré.	Les impacts sont globalement modérés pour les bourgs et les hameaux de l'aire d'étude immédiate. La végétation initiale accompagnant les lieux de vie permet déjà de limiter les impacts depuis les habitations. **Mesure P-A1 : Proposition de plantation de haies au niveau des hameaux riverains les plus impactés** Cette mesure pourra bénéficier à l'ensemble des habitants riverains et permettra de potentiellement limiter l'impact visuel du parc, ainsi que d'améliorer le cadre de vie général et la biodiversité. **Mesure P-A4 : Proposition de plantationd'arbres au niveau des hameaux riverains les plus impactés, en partenariat avec BNE**	Le motif éolien n'est pas nouveau sur le secteur : le parc éolien des Houdonnières peut être considéré comme une extension du parc éolien des Monts. En aire d'étude immédiate, les deux parcs sont donc visibles en intervisibilité, ainsi qu'avec le parc éolien des Quatre Chemins.
Niveau d'impact global après définition des mesures	*MODÉRÉ*	*FAIBLE*	*MODÉRÉ*	*MODÉRÉ*	*FAIBLE*

Tableau 41 : Bilan des impacts résiduels sur le paysage et le patrimoine après définition des mesures à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée

AIRE RAPPROCHÉE	Morphologie générale du paysage Valeur de reconnaissance sociale du paysage	Paysage patrimonial et touristique	Paysage traversé (routes)	Paysage habité	Paysage éolien Intervisibilités (effets de cumul éolien)
Mesure proposée et nature de l'impact	La plaine d'Argentan (paysage de plaine cultivée ouverte) est encadrée au nord par les reliefs de la forêt de Gouffern et à l'ouest par la vallée encaissée et boisée de l'Orne. Les éoliennes sont régulièrement visibles dans le paysages de la plaine. **Mesure P-E1 : Définir une implantation cohérente, en lien avec les grands enjeux de paysage du territoire** L'implantation des éoliennes respecte l'orientation préconisée, ce qui permet une bonne intégration du projet dans l'aire d'étude rapprochée : orientation selon un axe est-ouest parallèle au parc éolien des Monts.	8 éléments de patrimoine protégé comportent un niveau d'impact faible. Les impacts sont majoritairement induits par des covisibilités que le contexte paysager de plaine ouverte permet. **Mesure P-R1 : Définir une implantation cohérente, en lien avec les enjeux locaux du territoire.** *Implantation au nord de la ZIP.* Cette mesure a permis d'éviter des impacts sur le SPR d'Ecouché-les-Vallées. D'un point de vue touristiques, le GR36 est le seul élément impacté, car il comporte des vues ouvertes sur sa section entre Tanques et Sérans (impact faible).	**Mesure P-E1 : Définir une implantation cohérente, en lien avec les grands enjeux de paysage du territoire.** *Axe est/ouest parallèle au parc éolien des Monts.* L'autoroute A88 qui traverse la plaine d'Argentan comporte des vues ouvertes sur le projet, les impacts sont faibles au-delà de 2km. L'impact est globalement faible pour les D958 et D924. Les vues sur le projet sont intermittentes.	Argentan (enjeu majeur) est densément bâti ce qui permet de fermer les vues depuis la ville. Des vues s'ouvrent seulement en entrée/sortie de la ville. L'impact global sur cette ville est faible. Une grande majorité des petits bourgs ruraux qui composent l'aire d'étude rapproché n'est pas impactée par le projet et 9 bourgs sont faiblement impactés. Les perceptions proviennent en grande partie des franges urbaines et entrées/ sorties des bourgs.	L'analyse des effets d'encerclement a permis de conclure que depuis les bourgs proches, l'impact lié à la saturation visuelle est nul ou négligeable. Les perceptions plus ouvertes sur la plaine d'Argentan permettent de voir le projet éolien des Houdonnières accompagné des autres parcs éoliens de la plaine. **Mesure P-E1 : Définir une implantation cohérente, en lien avec les grands enjeux de paysage du territoire.** *Axe est/ouest parallèle au parc éolien des Monts.*
Niveau d'impact global après définition des mesures	*MODÉRÉ*	*FAIBLE*	*FAIBLE*	*FAIBLE*	*NÉGLIGEABLE*

Tableau 42 : Bilan des impacts résiduels sur le paysage et le patrimoine après définition des mesures à l'échelle de l'aire d'étude éloignée

AIRE ÉLOIGNÉE	Morphologie générale du paysage Valeur de reconnaissance sociale du paysage	Paysage patrimonial et touristique	Paysage traversé (routes)	Paysage habité	Paysage éolien Intervisibilités (effets de cumul éolien)
Mesure proposée et nature de l'impact	**Mesure P-E1 : Définir une implantation cohérente, en lien avec les grands enjeux de paysage du territoire.** *Axe est/ouest parallèle au parc éolien des Monts.* Le projet s'établit en cohérence avec les lignes de force du paysage : orientation selon un axe est/ouest en cohérence avec les parcs éoliens du contexte.	Les éléments de patrimoine et de tourisme sont globalement peu impactés par le projet des Houdonnières. Au sein de l'aire d'étude éloignée, seuls 2 éléments patrimoniaux présentent un impact qui est faible : le site classé de la chapelle du Vieux-Montmerrei et le site classé du couloir de la mort. Les circuits touristiques (GR, voies vertes, etc.) ne sont pas impactés par le projet éolien. Des impacts de niveau faible peuvent également être constaté au sein du périmètre du PNR Normandie Maine, notamment au niveau du bourg de Mesnil-Scelleur.	**Mesure P-E1 : Définir une implantation cohérente, en lien avec les grands enjeux de paysage du territoire.** *Axe est/ouest parallèle au parc éolien des Monts.* Les perceptions en vue dynamique depuis les axes routiers majeurs sont rares. Les quelques vues lointaines sont du a des évènements topographiques ponctuels qui permettent alors une vue plus longue et profonde.	A l'échelle de l'aire d'étude éloignée, l'impact des bourgs et villes est globalement négligeable. Les impacts constatés concernent, de manière très ponctuelle à la faveur de point haut, les entrée/sorties de certains bourgs : en sortie Est de Fromentel, en sortie sud de Bazoche-au-Houlme, en entrée sud de Ménil-Scelleur, etc.	**Mesure P-E1 : Définir une implantation cohérente, en lien avec les grands enjeux de paysage du territoire.** *Axe est/ouest parallèle au parc éolien des Monts.* Depuis l'aire éloignée, les vues qui permettent d'observer le projet des Houdonnières sont des vues ouvertes sur la plaine d'Argentan. Les autres parcs de la plaine sont alors visibles également. Le projet apparait groupé avec les éoliennes des Monts et des Quatre Chemins.
Niveau d'impact global après définition des mesures	*FAIBLE*	*FAIBLE*	*FAIBLE*	*NÉGLIGEABLE*	*NÉGLIGEABLE*

7. CONCLUSION GÉNÉRALE

Un projet cohérent dans le contexte paysager de la plaine d'Argentan

Le parc éolien des Houdonnières prend place dans la plaine d'Argentan ; contexte cultivé, très ouvert et peu ondulé où le motif éolien anime son horizontalité.

Une majorité des parcs du contexte éolien prend place dans le cœur de cette plaine en s'appuyant sur le tracé de l'A88. La variante choisie s'intègre parallèlement au parc existant des Monts, formant un ensemble cohérent avec les parcs éoliens proches (parcs éoliens des Monts et des Quatre Chemins).

L'implantation des parcs éoliens le long de l'autoroute vient d'une stratégie de regroupement des infrastructures humaines (routières, énergétiques, agroindustrielles, etc.). Le paysage relativement banal de plaine agricole ouverte d'Argentan n'induit pas une reconnaissance sociale importante et le projet éolien des Houdonnières ne vient donc pas dégrader la qualité paysagère des abords de l'A88, perçue depuis celle-ci.

Un parc éolien impactant peu les secteurs éloignés

Par ailleurs, la plaine d'Argentan est un paysage tourné sur lui-même qui communique visuellement peu avec les paysages voisins. Les secteurs éloignés (plus de 8km) permettent donc peu de visibilité sur les éoliennes des Houdonnières. Les points hauts, dont le contexte paysager ouvert offrent des vues panoramiques sur la plaine d'Argentan et ses éoliennes, sont rares et ponctuels : les éoliennes apparaissent alors très réduites à l'horizon, insérées au sein du contexte éolien. Leur impact est donc globalement faible à négligeable à l'échelle de l'aire d'étude éloignée.

Un parc éolien à l'incidence limitée sur le paysage culturel, touristique et de loisir

De manière générale, les éléments patrimoniaux et touristiques sont peu impactés. Onze éléments de patrimoine protégé, dont deux d'entre eux sont également des sites touristiques (le SPR d'Ecouché-les-Vallées et le mémorial du Mont-Ormel), présentent un impact qui est faible.

Un habitat peu impacté par l'extension d'un parc existant

L'impact du projet sur les principaux bourgs est globalement faible et concerne principalement les franges urbaines et les entrées/sorties de certains bourgs.

De plus, le contexte éolien du secteur, bien que regroupé sur certaines zones, n'est pas encore globalement très dense. Comme le montre l'analyse des encerclements, l'ajout de 3 éoliennes impacte très peu les bourgs territoire.

ANNEXE 1
COMPLEMENTS A L'ETUDE PAYSAGERE
MAI 2025

IEL ENR 156

Projet d'extension - Parc éolien des Houdonnières sur la commune de Moulins-sur-Orne (61)

Dossier de demande d'autorisation environnementale

Complément à l'étude paysagère *[mai 2025]*



Pierre-Yves Hagneré
Études paysagères et art des jardins

18, Painfaut
56350 St-Vincent-sur-Oust

02 99 70 02 31 - 06 36 66 59 61
pierre-yves.hagnere@orange.fr

Cécile NARDI
Paysagiste éco-conceptrice

c.nardi@cena-paysage.fr
07 82 86 02 70

BUREAU D'ÉTUDE
VANNES (56)

Tél. 09 52 02 02 02
www.cena-paysage.fr

SOMMAIRE

1. Préambule 4

2. Analyse paysagère 4

   2.1. Analyse cartographique 4

   2.2. Analyse du profil du terrain 7

   2.3. Analyse des perceptions 8

   2.3.1. Choix des points de vue (PDV) 8

   2.3.2. Analyse des effets de cumul à l'aide de photomontages (PM) 8

3. Synthèse et conclusion 17

Nota : ce dossier a été conçu pour une impression recto-verso au format A3 et une lecture des pages en vis-à-vis.

1. PRÉAMBULE

L'étude concerne le projet d'extension d'un parc éolien situé dans le département de l'Orne (61), sur le territoire de la commune de Moulins-sur-Orne.

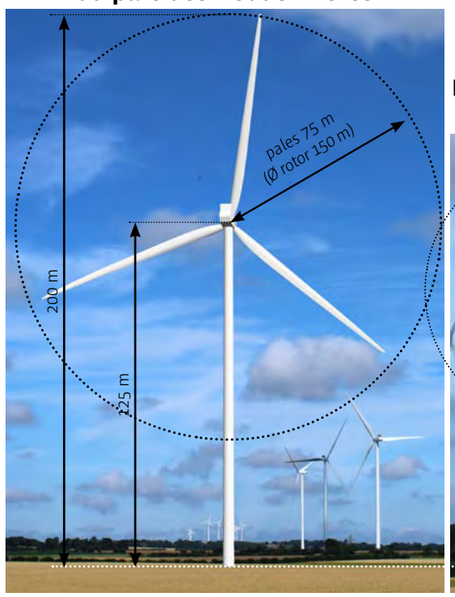
Le parc actuellement construit comporte quatre éoliennes de 150 m en bout de pale. L'extension en projet comprend trois éoliennes de 200 m en bout de pale.

Une étude paysagère et patrimoniale a été réalisé en décembre 2024 pour le dossier d'étude d'impact. Le présent dossier vient en complément de cette étude paysagère et vise à approfondir l'analyse des effets de perspective générés par l'extension et les territoires les plus impactés.

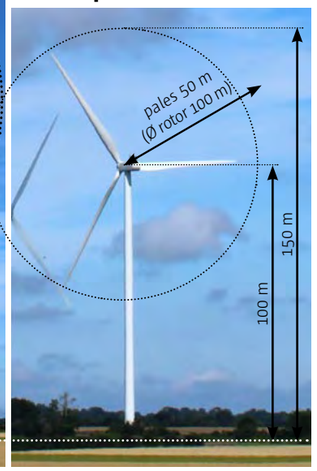
Caractéristiques du parc actuel et de son extension

Nom du parc éolien	Commune	Nombre d'éoliennes	Hauteur du moyeu	Hauteur des éoliennes en bout de pale	État
Les Monts	Moulins-sur-Orne	4	100 m	150 m	Construit
Les Houdonnières	Moulins-sur-Orne	3	125 m	200 m	Projet

Proportions des éoliennes du parc des Houdonnières



Proportions des éoliennes du parc des Monts



Les deux images sont à la même échelle

2. ANALYSE PAYSAGÈRE

2.1. ANALYSE CARTOGRAPHIQUE

Cette analyse se base sur la réalisation et la comparaison des zones d'influence visuelle (ZIV) du parc actuel des Monts et du projet des Houdonnières.

Voir cartes pages suivantes (page 5 sur un rayon de 20 km et carte détaillée page 6 sur un rayon de 5 km)

Afin de mieux visualiser les enjeux paysagers du projet, une carte de zone d'influence visuelle (ZIV) a été réalisée sur un rayon de 20 km. La cartographie compare les zones d'influence du parc existant et celles du projet, et permet ainsi d'en montrer la progression.

Le résultat graphique de la ZIV sert en premier lieu à déterminer les secteurs potentiellement concernés par le projet, par élimination des zones sans visibilité potentielle, où la sensibilité est nulle. Pour une analyse plus précise et plus ciblée, la superposition des ZIV du parc éolien des Monts et du projet fait ressortir :

- en orange les secteurs qui sont actuellement dans la zone de visibilité du parc éolien des Monts et dans la zone de visibilité des éoliennes du projet. Ils peuvent avoir une vue simultanée sur les deux parcs éoliens.
- en jaune, les secteurs qui sont actuellement en dehors de la zone de visibilité du parc éolien des Monts, et qui seront dans la zone de visibilité du projet. Depuis ces secteurs, les éoliennes du parc des Monts sont masquées, et les éoliennes du projet pourront être visibles.

Les secteurs nouvellement concernés (identifiés en jaune) pourront donc connaître une évolution de leur paysage, avec l'introduction potentielle des éoliennes du projet, alors que le parc éolien des Monts n'était pas visible.

Par ailleurs, en raison du contexte éolien proche, le paysage de la plupart de ces lieux n'est pas (ou ne sera pas – en tenant compte des éoliennes autorisées mais non construites –) exempt de présence éolienne.

L'observation de la carte permet d'identifier les secteurs en jaune, où le projet sera potentiellement visible en raison de sa hauteur alors que les éoliennes du parc des Monts sont actuellement masquées :

Les lettres correspondent aux repères sur la carte page suivante.

A : secteurs en jaune quasiment inexistants au nord-est où la zone de visibilité est limitée par un massif forestier (forêt de la Grande Gouffern notamment).

B : secteurs en jaune rares à l'est ; les plus importants sont situés à mi-hauteur des flancs d'une vallée au nord-est d'Argentan, dans une enclave d'où la forêt s'est retirée : ici le haut des pales des éoliennes du projet apparaîtra au dessus de la canopée.

C : secteurs en jaune ponctuels au sud-est, situés sur les rebords de petites vallées au profil perpendiculaire à la vue vers le projet. Au-delà des ces vallées, le bocage limite fortement les perceptions.

D : secteurs jaunes rares au sud-ouest : les vallées orientées vers le projet ne présentent pas de versants orientés vers le projet. de plus, le bocage très présent limite les vues.

E : secteurs jaunes ponctuels à l'ouest et au nord-ouest, à l'occasion de versants orientés vers le projet, soit dans les méandres de la vallée de l'Orne soit sur le rebord des vallées des affluents de la Baize ou de l'Orne. Dans ce secteur, la zone de visibilité des éoliennes des Monts est peu étendue ; le bocage très présent et les nombreux boisements devraient limiter la plupart des vues, y compris dans les secteurs en jaune.

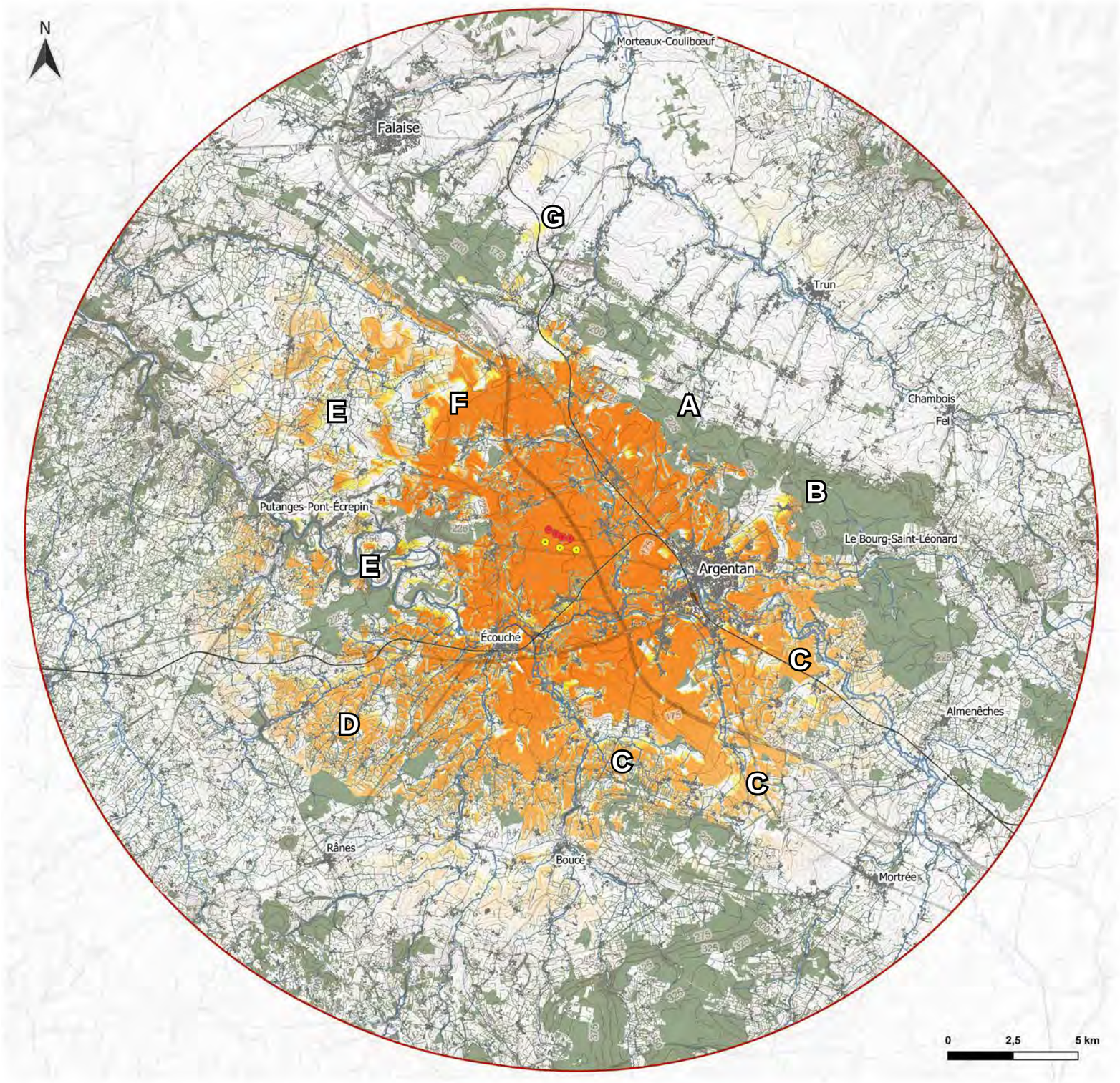
F : Au nord-ouest, en limite de la zone de visibilité (recul de 6 à 8 km du projet), le secteur jaune s'établit sur des pentes faibles orientées dos au projet : ici c'est la différence de hauteurs des éoliennes qui permet potentiellement d'apercevoir le haut des éoliennes du projet malgré le relief peu favorable. Les vues principales sont plutôt orientées vers le fond de la vallée, dos au projet.

G : secteurs jaunes éloignés (9,5 à plus de 12 km) vers le nord. Ici, la visibilité profite d'un abaissement du relief à l'occasion de la présence de plusieurs vallées et de l'interruption du massif forestier.

Les secteurs en jaune, témoins d'une visibilité potentielle nouvelle vers le groupe éolien formé par le parc des Monts et le projet, sont donc situés à des distances de 3,5 à 12,5 km environ. Au-delà, la prégnance des éoliennes diminue et leur perception devient peu notable ; en-deçà, il s'agira plus d'un renforcement de la présence éolienne déjà perceptible à travers le parc des Monts.

A cette distance, avec la présence arborée (bocage et boisements), l'apparition de nouvelles éoliennes dont seuls le haut des pales peut être visible, est peu notable. Ces secteurs en jaune identifiés grâce à la cartographie sont donc peu sensibles au renforcement éolien dû au projet.

CARTE DE L'ÉVOLUTION DE LA ZONE D'INFLUENCE VISUELLE DANS UN RAYON DE 20 KM



Cette carte a été réalisée à l'aide du logiciel QGIS sur un rayon de 20 km.

Elle intègre le relief, les boisements, les haies et le bâti. Elle différencie sur la carte :

- d'une part les zones d'influence visuelle (ZIV) colorées où les éoliennes ne seront ni masquées par le relief, les boisements ou des bâtiments ni filtrées par des haies,
- d'autre part les zones non colorées sans perceptions en direction des éoliennes.

La superposition de la ZIV du parc éolien des Monts et de la ZIV du projet permet de les comparer et d'en montrer l'évolution due à l'extension du parc par les éoliennes des Houdonnières. Elle met en évidence en orange les secteurs qui sont dans le bassin visuel de l'ensemble des éoliennes et en jaune les secteurs qui n'ont actuellement aucune perception des éoliennes du parc de Monts, mais qui pourront être potentiellement concernés par une vue vers le projet.

Cette méthode très théorique doit être nuancée par le fait que les calculs ne prennent pas en compte la « granularité fine » du paysage, une multitude d'éléments masquant la vue qui ne sont pas détaillés à l'échelle de la ZIV et qui réduisent fortement l'étendue des perceptions réelles : dans les faits, les lieux concernés par une vue des éoliennes sont nettement moins nombreux, ainsi que le montre l'analyse paysagère et patrimoniale de l'étude d'impact et son carnet de photomontages. Elle reste cependant très utile pour une première approche théorique et pour la comparaison entre l'état actuel et le projet.

- Éolienne en service (Parc éolien des Monts)
- Éolienne du projet
- Visibillité du projet seul*
- Visibilité simultanée du parc éolien des Monts et du projet éolien*

** L'intensité de la couleur diminue avec l'éloignement et/ou avec le niveau d'ouverture de la vue :*
- Couleur saturée : vue proche et ouverte ;
- Couleur pâle : vue éloignée et/ou filtrée par les haies.

Voies de communication

- Autoroute
- RN en 2 x 2 voies
- RD structurante de niveau 1
- RD structurante de niveau 2
- RD de liaison locale
- Voie ferrée

Relief et hydrographie

- Courbe de niveau
- Cours d'eau

Autres données

- Bois, forêt, haie
- Bâti
- Rayon de recul de 20 km

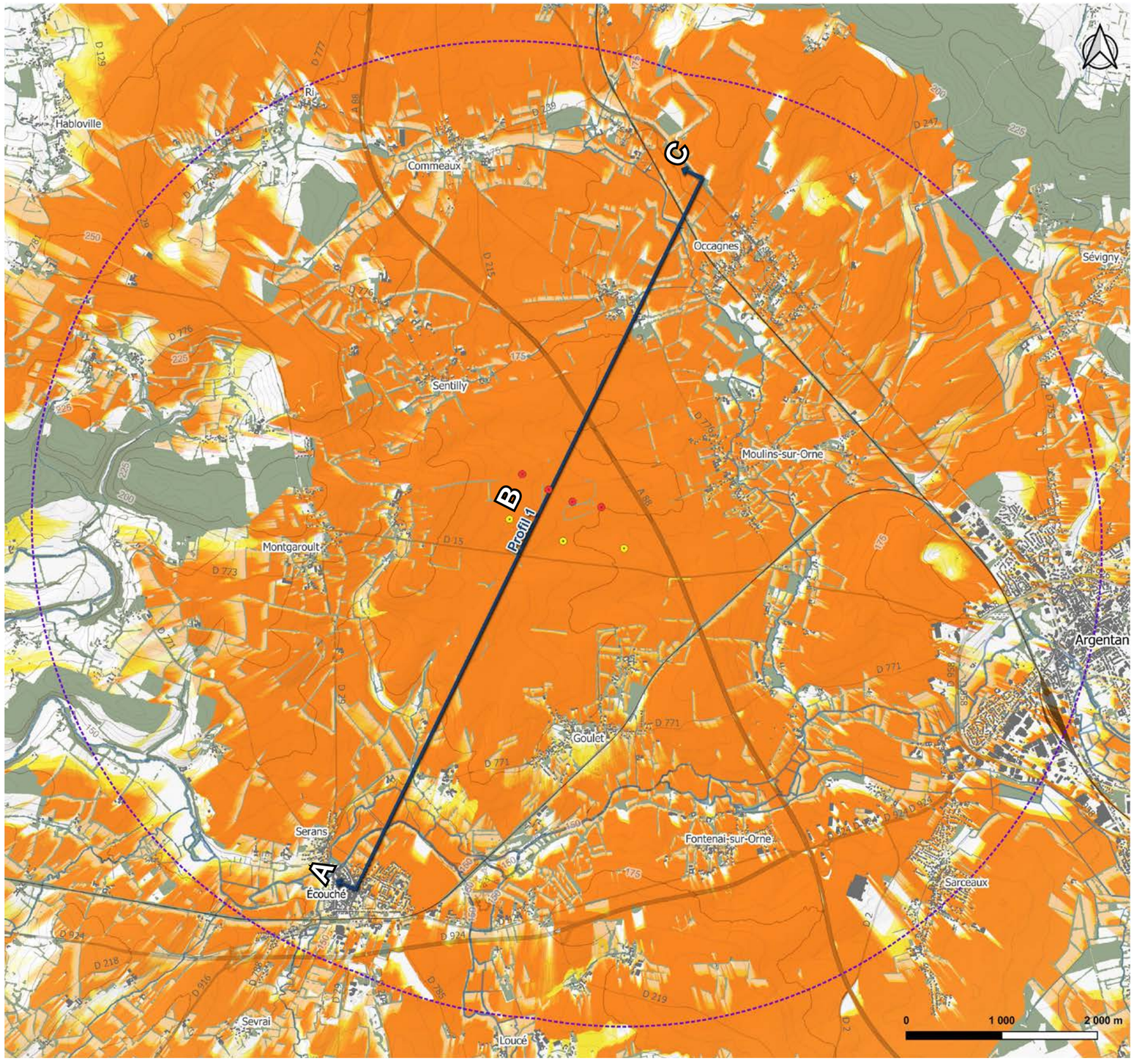
Sources :
Végétation, bâti, hydrographie : IGN BD Topo
Relief : IGN RGE Alti
Voirie : OpenStreetMap

A l'échelle de l'aire d'étude rapprochée, la carte page suivante montre la comparaison des ZIV dans un rayon de 5 km. Une grande partie de la zone d'étude est en zone de visibilité des deux parcs (celui des Monts et celui du projet des Houdonnières). Quelques secteurs boisés et les zones urbaines ne sont concernés par aucun des deux parcs. Enfin, quelques zones, situées aux abords des vallées et à l'arrière des boisements sont restées en blanc, hors des zones de visibilités. C'est à leur marge que les secteurs en jaune sont localisés.

Globalement, les secteurs qui verront apparaître des éoliennes suite à la construction du projet sont peu nombreux : une grande partie du territoire étudié sur la carte est déjà dans le bassin visuel des éoliennes actuelles. La plupart des points de vue qui intègrent déjà les éoliennes des Monts verront simplement un renforcement de la présence éolienne dans leur environnement visuel.

Les effets de ce renforcement sont étudiés plus en détail dans les photo-montages des pages suivantes.

CARTE DE L'ÉVOLUTION DE LA ZONE D'INFLUENCE VISUELLE DANS UN RAYON DE 5 KM ET LOCALISATION DU PROFIL



- Éolienne en service (Parc éolien des Monts)
- Éolienne du projet
- Visibillité du projet seul*
- Visibilité simultanée du parc éolien des Monts et du projet éolien*

** L'intensité de la couleur diminue avec l'éloignement et/ou avec le niveau d'ouverture de la vue :*
- Couleur saturée : vue proche et ouverte ;
- Couleur pâle : vue éloignée et/ou filtrée par les haies.

Voies de communication
- Autoroute
- RN en 2 x 2 voies
- RD structurante de niveau 1
- RD structurante de niveau 2
- RD de liaison locale
- Voie ferrée

Relief et hydrographie
- Courbe de niveau
- Cours d'eau

Autres données
- Bois, forêt, haie
- Bâti
- Rayon de recul de 5 km

Sources :
Végétation, bâti, hydrographie : IGN BD Topo
Relief : IGN RGE Alti
Voirie : OpenStreetMap

2.2. Analyse du profil du terrain

Afin de bien analyser les différences de hauteurs apparentes du parc et de son extension en projet, le profil ci-après a été positionné sur l'axe perpendiculaire à l'alignement des éoliennes. Il a été divisé en une partie nord, et une partie sud, deux secteurs qui permettent la perception des deux parcs face à l'observateur, l'un à l'avant de l'autre.

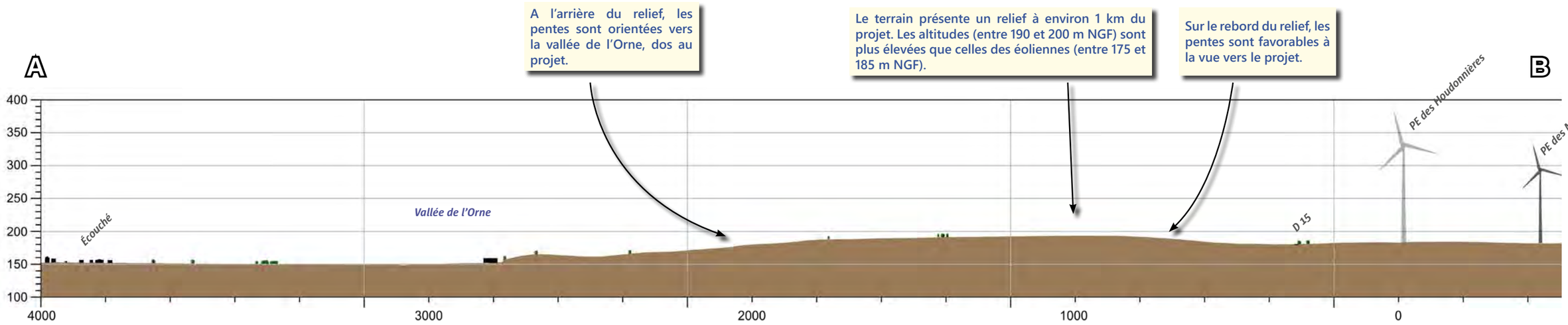
Voir localisation du profil sur la carte, page précédente.

Le profil A-B révèle un relief au sud du projet. Depuis ce secteur, les éoliennes du projet viendront s'implanter à l'avant des éoliennes du parc des Monts. Le terrain présente un relief plus élevé à environ 1 km du projet : cette position crée un effet visuel d'atténuation de la hauteur des éoliennes les plus proches. A la distance d'environ 600 à 800 m, les pentes favorisent des vues dominantes vers le projet. Au-delà de 1 km, les pentes sont orientées dos au projet, vers la vallée de l'Orne ; lorsqu'elles sont visibles, les éoliennes sont tronquées et paraissent alors moins hautes. Les éoliennes du parc des Monts sont alors encore plus tronquées (en raison de leur recul et de leur plus petite taille).

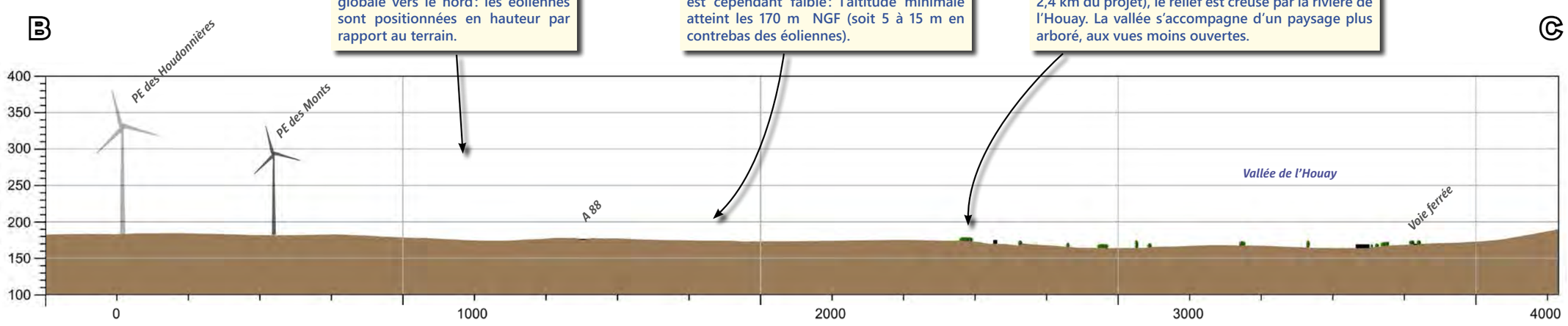
Le profil B-C montre le relief au nord du projet. Depuis ce secteur, les éoliennes du projet viendront s'insérer à l'arrière des éoliennes du parc des Monts, l'ensemble étant au hauteur par rapport au profil. Jusqu'à un recul d'environ 2,4 km du projet, cet ensemble d'éoliennes peuvent générer – selon le contexte paysager – des effets de dominance, limités par le faible dénivelé (voir PM1) et s'atténuant avec la distance (voir PM2). La présence des éoliennes du parc des Monts, de taille plus petite, à l'avant des vues peut également jouer un rôle qui sera démontré dans les photomontages des pages suivantes. A environ 2,4 km au nord du projet, le relief change, creusé par la rivière de l'Houay. La vallée s'accompagne d'un paysage plus arboré, aux vues moins ouvertes : lorsque les éoliennes sont visibles, les éléments proches atténuent leur perception et leur dimension verticale.

Ces profils sont un préalable à la compréhension des photomontages présentés dans la partie suivante.

PROFIL A - B



PROFIL B - C



Le rapport entre verticales et horizontales est de 2/1, afin d'accentuer la perception du relief.

Source : IGN RGE Alti 5 m, IGN BD Alti

2.3. Analyse des perceptions

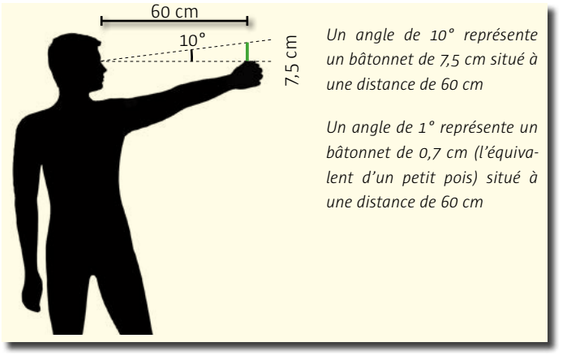
Cette analyse se base sur la comparaison des perceptions avant/après depuis plusieurs points de vue représentatifs.

2.3.1. Choix des points de vue (PDV)

Sept points de vue ont été sélectionnés, répartis autour du projet à des distantes variées :

- depuis le nord : 1 PDV montrant le projet à l'arrière du parc existant des Monts ;
- depuis le sud : 2 PDV montrant le projet à l'avant du parc existant des Monts ;
- depuis l'est : 3 PDV montrant une vue du projet aux côtés du parc existant des Monts, sur sa gauche ;
- depuis l'ouest : 1 PDV montrant une vue du projet aux côtés du parc existant des Monts, sur sa droite.

Ils sont localisés sur la carte ci-contre.



Un angle de 10° représente un bâtonnet de 7,5 cm situé à une distance de 60 cm

Un angle de 1° représente un bâtonnet de 0,7 cm (l'équivalent d'un petit pois) situé à une distance de 60 cm

2.3.2. Analyse des effets de cumul à l'aide de photomontages (PM)

Les photomontages présentés distinguent le cas des parcs dont l'alignement est face à l'observateur (vues depuis le nord et le sud), et le cas des parcs dont l'alignement est parallèle à la vue (vues depuis l'est et l'ouest).

- depuis le nord, les éoliennes du projet apparaissent à peine plus grandes que les éoliennes du projet ; la différence de hauteur n'est pas flagrante et peut tromper la perception des distances : la perspective est raccourcie ;
- depuis le sud au contraire, les éoliennes du projet apparaissent nettement plus grandes que les éoliennes du projet. La comparaison des PM 2 et 4 situés à des distances équivalentes (entre 5 et 6 km) montre que la différence de hauteur est moins perçue depuis le nord que depuis le sud.
- depuis l'est et l'ouest, les deux parcs éoliens sont côte-à-côte et les alignements orientés vers l'observateur. Les éoliennes sont donc à des distances variées et les hauteurs apparentes moins homogènes. Le projet apparait plus haut, mais cette différence peut sembler due à un rapprochement du parc, notamment lorsque le pied des éoliennes est masqué.

L'observation de l'ensemble des photomontages montre que c'est surtout la distance entre l'observateur et les éoliennes qui fait varier la hauteur apparente : à courte distance (cf. PM1), les hauteurs apparentes des éoliennes sont très différentes et varient plus selon la distance que selon le parc éolien considéré ; avec l'éloignement (cf. PM2 et 6, et PM4 dans une moindre mesure en raison de sa position au sud), les différences de hauteur s'atténuent.

Selon ces observations, on peut donc préciser les secteurs où l'augmentation de la hauteur des éoliennes sera la plus ressentie (dans l'ordre décroissant) :

- les secteurs situés au sud et sud-est et proche du projet (moins de 3 km) ; illustrés par le PM3 ;
- le secteur sud mi-distant (PM4) et le secteur est proche (PM5) ;
- les secteurs est mi-distant (PM6), ouest et nord (PM7 et 2) ;
- l'ensemble des secteurs plus éloignés (avec une décroissance de l'impact selon l'éloignement).

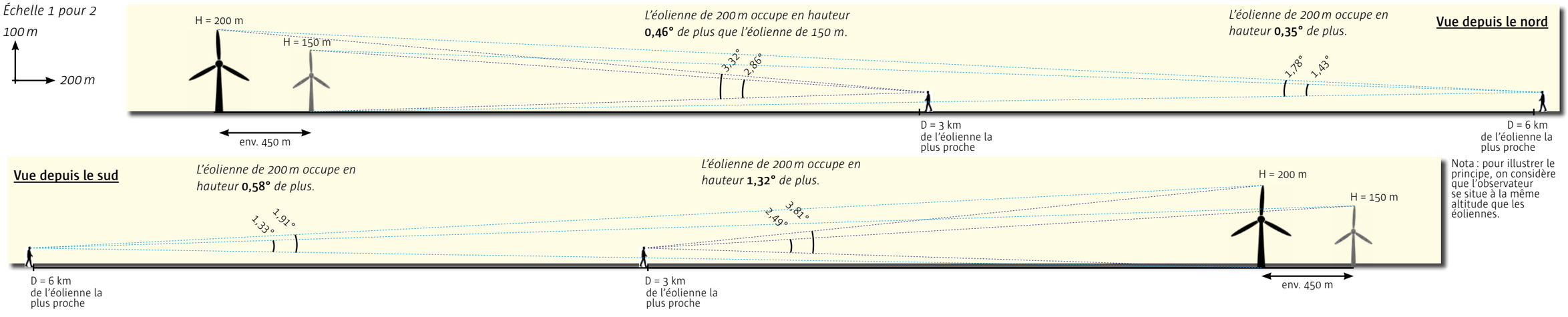
Nota : les photomontages sont issus de l'étude paysagère originelle.

Évolution de la hauteur apparente d'une éolienne en fonction de sa distance - schéma de principe

Ce schéma en deux parties montre que selon que l'éolienne la plus proche est plus petite que l'éolienne la plus lointaine, la différence des hauteurs apparentes est atténuée. Ainsi :

- depuis les points de vue situés au nord (schéma du haut), le parc éolien des Monts, dont les éoliennes sont plus petites (150 m), est le plus proche. La différence de hauteurs entre les deux parcs est atténuée (0,46° à 3 km, 0,35° à 6 km) et leurs éoliennes paraissent plus proches, favorisant l'impression d'un ensemble unique.
- depuis les points de vue situés au sud (schéma du bas), les éoliennes du projet, plus grandes (200 m), sont les plus proches. La différence de hauteur entre les deux parcs est accentuée (1,32° à 3 km et 0,58° à 6 km) et cet effet d'optique fait paraître les parcs plus distants, bien distincts l'un de l'autre.

La distance atténue cet effet : à 3 km, la différence entre les points de vue du nord et du sud est de 0,86° tandis qu'à 6 km, elle n'est plus que de 0,23°.



Liste des photomontages

Vue depuis le nord

Photomontage n°1
Depuis le nord, à environ 2 kilomètres du projet.....page 10

Photomontage n°2
depuis le nord, à presque 6 kilomètres.....page 11

Vues depuis le sud

Photomontage n°3
depuis le sud-est, à un peu plus de 3 kilomètres .....page 12

Photomontage n°4
Depuis le sud-ouest, à un peu plus de 5 kilomètres.....page 13

Vues depuis l'est

Photomontage n°5
Depuis l'est, à un peu plus de 3 kilomètres.....page 14

Photomontage n°6
Depuis l'est, à presque 5 kilomètres .....page 15

Vue depuis l'ouest

Photomontage n°7
Depuis l'ouest, à un peu plus de 2,5 kilomètres.....page 16

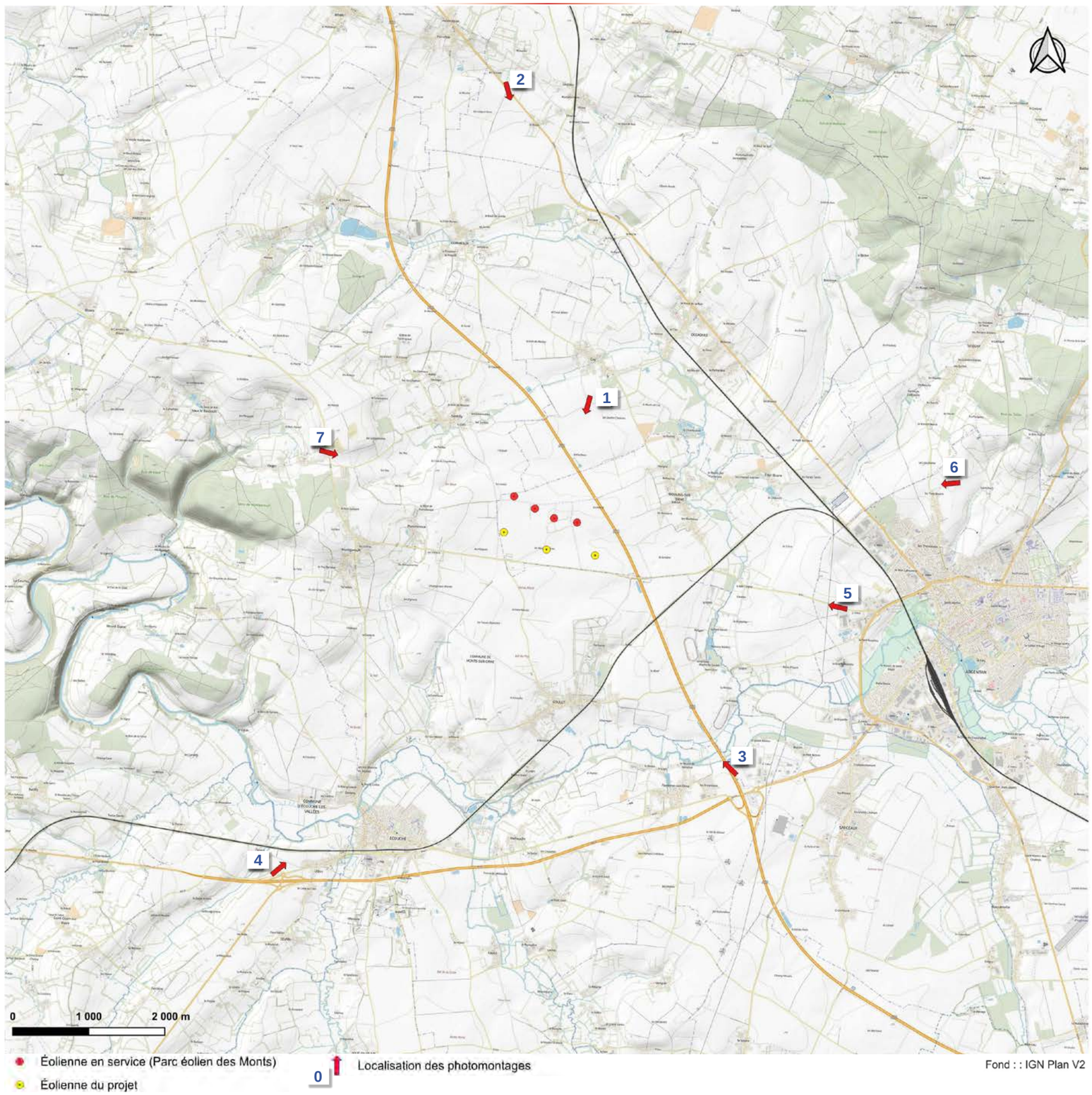
Nota : chacun des points de vue est présenté sur les pages suivantes avec :

- un photomontage de la vue d'ensemble sur 120° ;
- une vue rapprochée sur 40° sur laquelle les éoliennes du projet et du parc des Monts sont repérées par leur numéro. Les autres éoliennes présentes dans le champ visuel ne sont pas numérotées ;
- un extrait du plan de localisation permettant de visualiser l'angle de vue par rapport aux éoliennes du projet et celles du parc des Monts.

Les distances et l'altitude du point de vue sont également précisées.

Un commentaire analyse la vue et en particulier les rapports d'échelle entre les deux parcs éoliens étudiés (les autres éoliennes qui apparaissent sur les images ne sont pas évoquées ici - elles ont déjà été abordées dans le volet paysager).

LOCALISATION DES PHOTOMONTAGES



PHOTOMONTAGE N°1 : DEPUIS LE NORD, À ENVIRON 2 KILOMÈTRES DU PROJET

depuis une route de desserte locale

Éoliennes du parc des Monts distantes de 1,5 km.
Éoliennes du projet des Houdonnières distantes de 2 km.
Altitude du point de vue : env. 172 m NGF



Depuis le nord, le parc éolien des Monts est plus proche que le parc éolien en projet.

Nota : un troisième parc éolien est présent au premier plan (les Quatre Chemins). L'étude s'attachant à la comparaison entre le projet et le parc des Monts, on n'en tiendra pas compte lors de l'analyse.

Ici, les alignements sont perpendiculaires à la vue : les sommets des éoliennes de chaque alignement sont à la même hauteur apparente (voir ligne en pointillés jaunes reliant les sommets des éoliennes du projet). On constate par ailleurs que les hauteurs des deux parcs éoliens (celui du projet et celui des Monts) sont quasiment identiques. Cet effet visuel est dû à la plus grande distance des éoliennes du projet qui compense leur taille supérieure (voir schéma de principe page 8).

Ce point de vue ne perçoit donc quasiment pas la différence de hauteur entre le parc actuel des Monts et son extension des Houdonnières.



E1 Éolienne du projet des Houdonnières

E1 Éolienne du parc des Monts



PHOTOMONTAGE N°2 : DEPUIS LE NORD, À PRESQUE 6 KILOMÈTRES

sur la route D 958, au sud de Pierrefitte (Ronai)

Éoliennes du parc des Monts distantes de 5,3 à 5,7 km.
Éoliennes du projet des Houdonnières distantes de 5,8 à 6,2 km.
Altitude du point de vue : env. 192 m NGF



Depuis ce point de vue situé au nord du projet, plus éloigné que le précédent (PM1), le parc éolien des Monts (entre 5,3 et 5,7 km de distance) est plus proche que le parc éolien du projet (distant de 5,8 à 6,2 km).

Les différents parcs éoliens forment un groupe à la disposition irrégulière et aux hauteurs variées. Les trois nouvelles éoliennes s'inscrivent dans cette composition. Leur positionnement derrière le parc éolien des Monts atténue la différence de hauteur perçue : la perspective est ralentie.





E1 Éolienne du projet des Houdonnières

E1 Éolienne du parc des Monts

PHOTOMONTAGE N°3 : DEPUIS LE SUD-EST, À UN PEU PLUS DE 3 KILOMÈTRES

sur l'autoroute A 88, avant le viaduc de l'Orne

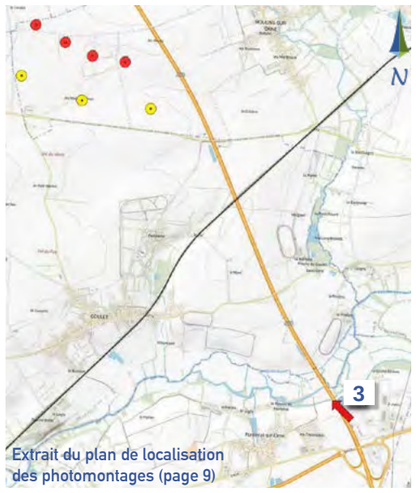
Éoliennes du parc des Monts distantes de 3,8 à 4,6 km.
Éoliennes du projet des Houdonnières distantes de 3,3 à 4,3 km.
Altitude du point de vue : env. 157 m NGF



Depuis le sud, le parc éolien du projet est plus proche que le parc éolien des Monts. Les deux alignements sont face à la vue et offrent une image assez lisible.

Le rapprochement des éoliennes du projet renforce la différence des hauteurs apparentes entre les deux parcs, notamment si on compare la situation à celle depuis le nord (PM 1 et PM 2).

Le projet rajoute un plan dans le paysage, augmentant sa profondeur de champ. Les éoliennes du projet, plus proches et plus hautes que celles du parc éolien des Monts, renforcent l'effet de perspective (perspective accélérée) et la dynamique de cette vue.



Extrait du plan de localisation des photomontages (page 9)

E1 Éolienne du projet des Houdonnières

E1 Éolienne du parc des Monts



PHOTOMONTAGE N°4 : DEPUIS LE SUD-OUEST, À UN PEU PLUS DE 5 KILOMÈTRES

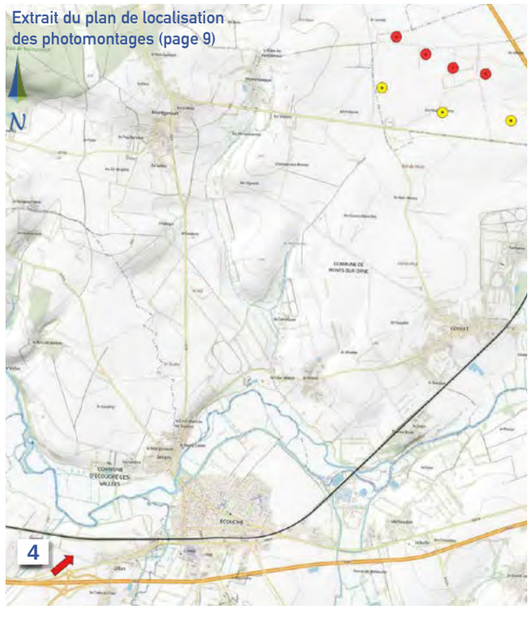
sur la route D 218, à l'ouest du bourg d'Écouché

Éoliennes du parc des Monts distantes de 5,8 à 6,0 km.
Éoliennes du projet des Houdonnières distantes de 5,3 à 5,8 km.
Altitude du point de vue : env. 165 m NGF



Depuis le sud, à une distance un peu plus importante que le point de vue précédent, le parc éolien du projet est légèrement plus proche que le parc éolien des Monts. Le rapprochement des éoliennes du projet renforce la différence des hauteurs apparentes entre les deux parcs, notamment par rapport au photomontage 2 (page 11), qui se situe à une distance assez similaire (tous deux sont entre 5 et 6 km) mais au nord.

Les éoliennes du projet se placent à l'avant de celles du parc éolien des Monts (et celles d'un autre parc, les Quatre Chemins), renforçant l'effet de groupe. Leur hauteur plus haute apporte un effet de perspective qui augmente la profondeur de champ.



E1 Éolienne du projet des Houdonnières

E1 Éolienne du parc des Monts



PHOTOMONTAGE N°5 : DEPUIS L'EST, À UN PEU PLUS DE 3 KILOMÈTRES

sur la route D15, à la sortie ouest d'Argentan

Éoliennes du parc des Monts distantes de 3,6 à 4,5 km.
Éoliennes du projet des Houdonnières distantes de 3,3 à 4,5 km.
Altitude du point de vue : env. 174 m NGF



Toujours depuis l'est, mais à une distance plus importante, ce point de vue permet d'observer les éoliennes du projet d'un côté, et les éoliennes du parc des Monts de l'autre, en deux groupes bien distincts.

Ici, les alignements sont peu perceptibles et les parcs forment plutôt des groupes. Les éoliennes du projet apparaissent nettement plus hautes que celles du parc des Monts. Cet effet les fait paraître plus proches (E4 étant réellement plus proche mais pas les autres éoliennes, la plus éloignée (E1) du projet étant à la même distance que l'éolienne la plus éloignée (E1) du parc des Monts.

Au regard des hauteurs apparentes de l'ensemble des éoliennes, le parc éolien des Houdonnières est en position intermédiaire entre le parc éolien d'Argentan, le plus proche, et les autres parcs éoliens ressentis comme plus éloignés (quand bien même le parc des Monts est à une distance équivalente à celle du parc des Houdonnières).

E1 Éolienne du projet des Houdonnières

E1 Éolienne du parc des Monts



Extrait du plan de localisation des photomontages (page 9)



PHOTOMONTAGE N°6 : DEPUIS L'EST, À PRESQUE 5 KILOMÈTRES

sur un sentier de petite randonnée au nord d'Argentan

Éoliennes du parc des Monts distantes de 4,9 à 5,7 km.
Éoliennes du projet des Houdonnières distantes de 4,8 à 5,9 km.
Altitude du point de vue : env. 190 m NGF



Ce troisième point de vue depuis l'est est plus distant que le précédents (PM 5). Les éoliennes du parc des Houdonnières apparaissent plus hautes, mais la différence est atténuée par la distance.

Les deux alignements sont lisibles, même si l'éolienne E1 du projet semble décalée et superpose avec l'éolienne E4 existante. L'ensemble éolien conserve une certaine régularité sur un horizon largement occupé par l'éolien.



E1 Éolienne du projet des Houdonnières

E1 Éolienne du parc des Monts



Extrait du plan de localisation des photomontages (page 9)

PHOTOMONTAGE N°7 : DEPUIS L'OUEST, À UN PEU PLUS DE 2,5 KILOMÈTRES

sur la route D15, au carrefour du chemin de Vloger

Éoliennes du parc des Monts distantes de 2,5 à 3,4 km.
Éoliennes du projet des Houdonnières distantes de 2,5 à 3,7 km.
Altitude du point de vue : env. 220 m NGF



Depuis ce point de vue situé à l'ouest du projet, les deux parcs éoliens sont bien distincts. Les éoliennes E1 de chaque parc sont à quasiment la même distance de l'observateur.

L'éolienne E1 du projet est visuellement plus haute que les autres. Bien qu'elle soit à même distance que l'éolienne E1 du parc des Monts, sa hauteur apparente la fait paraître plus proche et allonge la perspective. Le relief favorise cette impression en masquant tout repère qui pourrait permettre de bien évaluer la distance de chaque parc (et notamment le pied des éoliennes).

Depuis ce point de vue en particulier, le relief descendant de la gauche vers la droite, combiné avec l'augmentation de la hauteur des éoliennes du projet, crée un effet de contre-pente : la différence de hauteur ressentie est accentuée, augmentant la dynamique de cette vue.

Les variations de hauteurs ressenties des moyeux s'accordent avec celles de la végétation sur la ligne d'horizon.



E1 Éolienne du projet des Houdonnières

E1 Éolienne du parc des Monts



3. SYNTHÈSE ET CONCLUSION

En complément de l'étude paysagère et patrimoniale le présent dossier vient approfondir l'analyse des effets de cumul entre le parc éolien des Monts dont les quatre éoliennes atteignent les 150 en bout de pale, et le parc en projet des Houdonnières, dont les éoliennes devraient atteindre les 200 en bout de pale.

Par leur proximité (environ 400 m au plus court), les éoliennes projetées constitueront un ensemble avec les éoliennes existantes. C'est pourquoi l'interaction entre les deux parcs, et en particulier les effets générés par l'extension font l'objet de ce complément.

En premier lieu, une cartographie superposant la zone d'influence visuelle du parc existant et celle des éoliennes du projet a été réalisée à deux échelles : sur un rayon de 20 km, puis plus précisément sur un rayon de 5 km autour du projet. Cette cartographie permet notamment de localiser les secteurs actuellement sans perception des éoliennes du parc des Monts dont le paysage pourrait évoluer avec l'introduction d'un nouvel élément éolien

Ces secteurs sont situés à des distances de 3,5 à 12,5 km environ. Au-delà, la prégnance des éoliennes diminue et leur perception devient peu notable ; en-deçà, il s'agira plus d'un renforcement de la présence éolienne déjà perceptible à travers le parc des Monts.

Globalement, les secteurs qui verront apparaître des éoliennes suite à la construction du projet sont peu nombreux, que ce soit à l'échelle éloignée ou à l'échelle proche. Ils sont peu sensibles au renforcement éolien dû au projet : l'apparition de nouvelles éoliennes dont seul le haut des pales peut être visible, est peu notable.

En second lieu, la réalisation de profils a permis de montrer le rapport entre les vues et le relief, identifiant à moins d'un kilomètre au sud un relief favorable aux vues dominantes vers le projet et au nord, sur un recul d'environ 2,5 km, un secteur sur lequel les éoliennes peuvent générer – selon le contexte paysager – des effets de dominance plus ou moins notables selon la distance.

Enfin, sept photomontages illustrant des points de vue à des distances variées et avec des angles d'observation différents ont été sélectionnés. Leur observation révèle que les secteurs sud et sud-est seront les plus sensibles à l'augmentation du gabarit, et les secteurs ouest et nord y seront peu sensibles. En effet :

- depuis le sud, la différence de hauteur ressentie entre les éoliennes les plus proches et les éoliennes les plus éloignées est accentuée. Ceci augmente globalement les effets de perspective, avec un renforcement de la profondeur de champ du paysage et de sa dynamique.
- depuis le nord au contraire, cette différence est atténuée et c'est l'homogénéité de l'ensemble éolien qui ressort.

Ainsi, un même projet peut-il contribuer à des dynamiques différentes du paysage selon l'angle sous lequel il est vu, ce qui enrichit la diversité des perceptions.

L'observation montre également que c'est surtout la distance, plus que le parc éolien considéré, qui fait varier la hauteur apparente : avec l'éloignement, les écarts apparents de hauteurs entre les éoliennes des Monts et celles du projet s'atténuent.

En conclusion, on retiendra que :

- L'effet du cumul des deux parcs avec des hauteurs d'éoliennes différentes varie selon que l'observateur se situe face à l'alignement des parcs ou dans le prolongement de ces alignements, et selon qu'il se trouve au sud, où les éoliennes du projet sont visibles à l'avant de l'ensemble éolien, ou au nord.
- L'augmentation du gabarit des éoliennes est visible, mais plus ou moins selon l'angle et la distance d'observation.
- Avec la distance, les différences s'atténuent et les deux parcs éoliens seront vus comme un seul ensemble.

Au final, le nombre de points de vue d'où la différence de hauteur est vraiment notable est limité à quelques secteurs proches, plutôt situés au sud. Depuis la plupart des points de vue distants ou situé au nord, l'ensemble éolien reste homogène : le projet n'apparaîtra pas comme un élément de plus, mais comme un tout avec les éoliennes existantes du parc des Monts. En comparaison d'un projet comportant des éoliennes de même taille que leurs voisines, mais en plus grand nombre (pour obtenir la même puissance, cela nécessiterait 5-6 éoliennes de plus, au risque de renforcer la saturation visuelle), cette solution semble donc un bon compromis au regard du paysage qui comporte déjà un certain nombre d'éoliennes.

SECTION V :
L'ACOUSTIQUE

ALHYANGE Acoustique
INGENIERIE ACOUSTIQUE & VIBRATOIRE

Rédaction : Pierre-Louis PANCHER
Approbation : Cédric RAMAUGE
Référence : 24/27156
Indice : 0

SOMMAIRE

1 PREAMBULE 3
2 CONTEXTE REGLEMENTAIRE ET DEFINITIONS 3
2.1 Contexte réglementaire 3
2.1.1 Textes réglementaires 3
2.1.2 Contexte normatif 4
2.1.3 Guide méthodologique 4
2.2 Généralités sur le bruit 4
2.2.1 Définitions 4
2.2.2 Les infrasons et basses fréquences 5
2.2.3 Commentaires sur les effets extra-auditifs du bruit 6
2.2.4 Echelle de bruit 7
2.3 Particularité du bruit des éoliennes 7
3 ETAT INITIAL 8
3.1 PRESENTATION DU SITE 8
3.2 Emplacements des points de mesure 8
3.3 Environnement sonore 9
3.4 Protocole de réalisation des mesures de bruit résiduel et ambiant 9
3.4.1 Norme prise en compte 9
3.4.2 Matériel de mesure 9
3.4.3 Dates des mesures 9
3.4.4 Mesure de la vitesse de vent 9
3.4.5 Analyse des données mesurées 9
4 SCÉNARIOS D'IMPLANTATION ENVISAGÉS 13
5 ANALYSE DES IMPACTS 15
5.1 PROTOCOLE DE REALISATION DES CALCULS PREVISIONNELS 15
5.1.1 Méthodologie 15
5.1.2 Paramètres de calcul 15
5.1.3 Points de calcul et emplacement des éoliennes 15
5.1.4 Plan de fonctionnement acoustique optimisé 16
5.2 Calculs prévisionnels : VESTAS V150 6.0 MW STE 18
5.2.1 Niveau sonore sur le périmètre de mesure 18
5.2.2 Tonalité marquée 19
5.2.3 Secteur de Vent Sud-Ouest 20
5.2.4 Secteur de Vent Nord-Est 23
6 MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET DE COMPENSATION 26
6.1 Pendant la phase de chantier 26
6.2 Pendant la phase d'exploitation 26
6.2.1 Mesures d'évitement 26
6.2.1 Mesures de réduction 27
6.3 Analyse des effets cumulés 29
6.3.1 Simulation des effets cumulés – période diurne – vent de sud-ouest 29
6.3.2 Simulation des effets cumulés – période nocturne – vent de sud-ouest 30
6.3.3 Simulation des effets cumulés – période diurne – vent de nord-est 30
6.3.4 Simulation des effets cumulés – période nocturne – vent de nord-est 31
6.4 Tableau de synthèse des mesures 32
7 CONCLUSION 33
8 ANNEXES 34
8.1 Photographies 35
8.2 Résultats détaillés au Point A 36
8.3 Résultats détaillés au Point B 38
8.4 Résultats détaillés au Point C 39
8.5 Résultats détaillés au Point D 41
8.6 Résultats détaillés au Point E 42
8.7 Matériel utilisé 44
8.8 Notions d'acoustique 44

1 PREAMBULE

La présente étude acoustique concerne le projet des Houdonnières, situé sur la commune de Moulins sur Orne (61) et à proximité direct du parc éolien voisin des Monts (en exploitation).

Le projet éolien des Houdonnières prévoit l'implantation de 3 éoliennes de type VESTAS V150 (avec serrations STE) 6.0 MW – mât de 125 m

Le bruit se présente comme un sujet sensible dans le développement de projets éoliens. Ainsi, il est indispensable de réaliser une étude détaillée en amont, intégrant tous les aspects du projet et les différents éléments de l'arrêté du 26 août 2011 modifié relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent.

Ainsi, la présente étude acoustique définie à l'aire d'étude immédiate, s'articule autour des trois axes suivants :

- **Campagnes de mesures** *in situ* : détermination du bruit résiduel et ambiant sur le site en fonction de la vitesse du vent.
  Nota : Les mesures de bruit résiduel et ambiant ont été réalisées lors de la campagne de mesure de réception acoustique du parc éolien voisin de Moulins sur Orne. Les périodes d'arrêt des éoliennes de ce parc ont donc été retenues pour caractériser l'environnement sonore résiduel « absolu » au niveau du projet. Les bruits résiduels ont été recalculés pour une référence de vitesse de vent standardisée à 10 m;

- **Calculs prévisionnels** du bruit des éoliennes : estimation de la contribution sonore du projet au droit des habitations riveraines.

- **Analyse de l'émergence** à partir des deux points précédents : validation du respect de la règlementation française en vigueur et, le cas échéant, proposition de solutions adaptées pour y parvenir.

2 CONTEXTE REGLEMENTAIRE ET DEFINITIONS

2.1 Contexte réglementaire

2.1.1 Textes réglementaires

La réglementation concernant le bruit des éoliennes est définie par l'**arrêté du 26 août 2011 modifié** relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement (Section 6 – Articles 26 à 31).

La réglementation s'appuie sur 3 paramètres :

- La notion d'émergence
- La présence de tonalité marquée
- Le niveau de bruit maximal de l'installation.

La notion d'émergence est le pilier de la réglementation. Elle représente la différence entre le niveau de pression acoustique pondéré « A » du bruit ambiant (installation en fonctionnement) et du bruit résiduel (en l'absence du bruit généré par l'installation).

L'arrêté définit également les zones à émergences réglementées qui correspondent dans le cas présent à :

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

Dans ces zones à émergences réglementées, les émissions sonores des installations ne doivent pas être à l'origine d'une émergence supérieure aux valeurs admissibles définies dans le tableau suivant :

Niveau de bruit ambiant existant dans les zones à émergence réglementée (incluant le bruit de l'installation)	Emergence admissible pour la période 7h – 22h	Emergence admissible pour la période 22h – 7h
Supérieur à 35 dB(A)	5,0 dB(A)	3,0 dB(A)

D'autre part, dans le cas où le bruit particulier généré par l'installation d'éoliennes est à tonalité marquée au sens du point 1.9 de l'annexe de l'arrêté du 23 janvier 1997, sa durée d'apparition ne peut excéder 30 % de la durée de fonctionnement dans chacune des périodes diurne ou nocturne.

Enfin, le niveau de bruit maximal de l'installation est fixé à 70 dB(A) pour la période de jour et de 60 dB(A) pour la période de nuit en n'importe quel point du périmètre de mesure du bruit qui est défini par le rayon R suivant :

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

En ce qui concerne l'analyse des impacts cumulés, les projets à prendre en compte sont définis par l'article R122-5 du Code de l'Environnement :

« Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

- ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R. 214-6 et d'une enquête publique ;

- ont fait l'objet d'une étude d'impact au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement a été rendu public.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté au titre des articles R. 214-6 à R. 214-31 mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation, d'approbation ou d'exécution est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage. »

2.1.2 Contexte normatif

Les niveaux résiduels (ou ambiants lorsque les éoliennes sont en service) doivent être déterminés à partir de mesures in situ conformément à la norme NFS 31-010 de décembre 1996 "caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement". Celle-ci impose notamment que les mesures soient effectuées dans des conditions de vents inférieurs à 5 m/s à hauteur du microphone. Le projet de norme NFS 31-114, dans sa version de juillet 2011, a pour objectif de compléter et de préciser certains points pour l'adapter aux projets éoliens. Dans ce rapport, il est fait référence à sa version de juillet 2011. Le présent document est conforme aux normes actuellement en vigueur en France.

2.1.3 Guide méthodologique

Le **Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres - Octobre 2020** du Ministère de la Transition Ecologique définit les bonnes pratiques de réalisation de l'étude d'impact d'un projet éolien.

2.2 Généralités sur le bruit

Le bruit est un phénomène complexe : la sensibilité au bruit varie, en effet, selon un grand nombre de facteurs liés aux bruits eux-mêmes (l'intensité, la fréquence, la durée, ...), mais aussi aux conditions d'exposition (distance, hauteur, forme de l'espace, autres bruits ambiants, …) et à la personne qui les entend (sensibilité personnelle, état de fatigue, attention qu'on y porte...).

2.2.1 Définitions

Niveau de pression acoustique

La pression sonore s'exprime en Pascal (Pa). Cette unité n'est pas pratique puisqu'il existe un facteur de 10 000 000 entre les sons les plus faibles et les sons les plus élevés qui peuvent être perçus par l'oreille humaine.

Ainsi, pour plus de facilité, on utilise le décibel (dB) qui a une échelle logarithmique et qui permet de comprimer cette gamme entre 0 et 140.

Ce niveau de pression, exprimé en dB, est défini par la formule suivante :

$$Lp = 10 \log \left(\frac{p}{p_0} \right)^2$$

où p est la pression acoustique efficace (en Pascals).

p_0 est la pression acoustique de référence (20 µPa).

Fréquence d'un son

La fréquence correspond au nombre de vibrations par seconde d'un son. Elle est l'expression du caractère grave ou aigu du son et s'exprime en Hertz (Hz).

La plage de fréquence audible pour l'oreille humaine est comprise entre 20 Hz (très grave) et 20 000 Hz (très aigu).

En dessous de 20 Hz, on se situe dans le domaine des infrasons et au-dessus de 20 000 Hz on est dans celui des ultrasons. Infrasons et ultrasons sont inaudibles pour l'oreille humaine.

Pondération A

Afin de prendre en compte les particularités de l'oreille humaine qui ne perçoit pas les sons aigus et les sons graves de la même façon, on utilise la pondération A. Il s'agit d'appliquer un « filtre » défini par la pondération fréquentielle suivante :

Fréquence (Hz)	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
Pondération A	-26	-16	-8,5	-3	0	1	1	-1

L'unité du niveau de pression devient alors le décibel « A », noté dB(A).

Arithmétique particulière du décibel

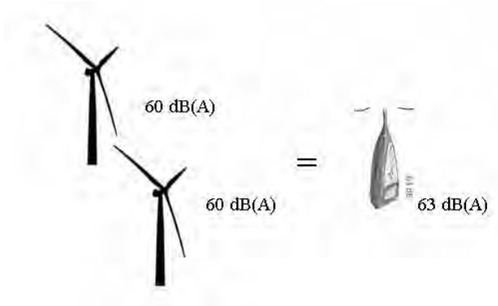
L'échelle logarithmique du décibel induit une arithmétique particulière. En effet, les décibels ne peuvent pas être directement additionnés :

- **60 dB(A) + 60 dB(A) = 63 dB(A)** et non 120 dB(A) !

  Quand on additionne deux sources de même niveau sonore, le résultat global augmente de 3 décibels.

- **60 dB(A) + 70 dB(A) = 70,4 dB(A)**

  Si deux niveaux de bruit sont émis par deux sources sonores, et si l'une est au moins supérieure de 10 dB(A) par rapport à l'autre, le niveau sonore résultant est égal au plus élevé des deux (effet de masque).



Notons que l'oreille humaine ne perçoit généralement de différence d'intensité que pour des écarts d'au moins 2 dB(A).

Indicateurs L_{Aeq} et L_{50}

Les niveaux de bruit dans l'environnement varient constamment, ils ne peuvent donc être décrits aussi simplement qu'un bruit continu.

Afin de les caractériser simplement on utilise le niveau équivalent exprimé en dB(A), noté **L_{Aeq}**, qui représente le niveau de pression acoustique d'un bruit stable de même énergie que le bruit réellement perçu pendant la durée d'observation.

Il est défini par la formule suivante, pour une période T :

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left[\frac{1}{(t_2 - t_1)} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} \, dt \right]$$

où $L_{Aeq,T}$ est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A déterminé pour un intervalle de temps T qui commence à t1 et se termine à t2.

p_0 est la pression acoustique de référence (20 µPa).

$p_A(t)$ est la pression acoustique instantanée pondérée A.

On peut également utiliser les indices statistiques, notés Lx, qui représentent les niveaux acoustiques atteints ou dépassés pendant x % du temps.

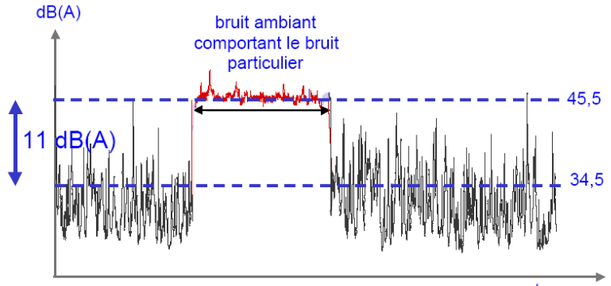
Par exemple, dans le cas de projets éoliens, nous faisons le choix de l'indicateur **L_{50}** (niveau acoustique atteint ou dépassé pendant 50 % du temps) comme bruit préexistant pour le calcul des émergences car il permet une élimination très large des évènements particuliers liés aux activités humaines. Il correspond en fait au bruit de fond dans l'environnement.

Notion d'émergence

L'article 2 de l'arrêté du 26 août 2011 définit l'émergence de la manière suivante :

« L'émergence est définie par la différence entre les niveaux de pression acoustique pondérés « A » du bruit ambiant (installation en fonctionnement) et du bruit résiduel (en l'absence du bruit généré par l'installation).»

Le schéma ci-dessous illustre un exemple d'émergence mesurée :



émergence mesurée : 45,5 - 34,5 = 11 dB(A)

2.2.2 Les infrasons et basses fréquences



Les infrasons, définis par des fréquences inférieures à 20 Hz, sont inaudibles par l'oreille humaine. Les sons de basses fréquences sont définis pour des fréquences comprises entre 20 Hz et 200 Hz alors que les infrasons sont des sons générés avec des fréquences inférieures à 20 Hz.

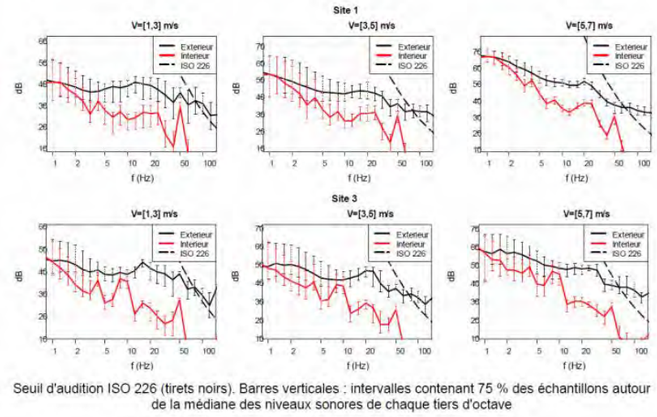
Les émissions d'infrasons peuvent être d'origine naturelle ou technique, par exemple :

- les activités humaines (exemple : trafic routier, activités agricoles, sites industriels, *etc.)* dont les bruits ont une grande variabilité temporelle et dépendent des activités locales,
- le vent sur des obstacles,
- la végétation (sous l'effet du vent).

L'Anses (l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail) a publié en mars 2017 un avis sur le rapport relatif à l'expertise collective « Évaluation des effets sanitaires des basses fréquences sonores et infrasons dus aux parcs éoliens ». Ce document a pour objectif :

- de conduire une revue des connaissances disponibles en matière d'effets sanitaires auditifs et extra-auditifs dus aux parcs éoliens, en particulier dans le domaine des basses fréquences et des infrasons ;
- d'étudier les réglementations mises en œuvre dans les pays, notamment européens, confrontés aux mêmes problématiques ;
- de mesurer l'impact sonore de parcs éoliens, notamment de ceux où une gêne est rapportée par les riverains, en prenant en compte les contributions des basses fréquences et des infrasons ;
- de proposer des pistes d'amélioration de la prise en compte des éventuels effets sur la santé dans la réglementation, ainsi que des préconisations permettant de mieux appréhender ces effets sanitaires dans les études d'impact des projets éoliens.

Concernant les effets sanitaires, les réponses apportées s'appuient sur un très grand nombre de données disponibles. Dans un premier temps, il est constaté un fort déséquilibre entre les sources bibliographiques primaires (documents relatifs à des expériences ou études scientifiques originales) et secondaires (revues de la littérature scientifique ou articles d'opinion). En effet, les sources secondaires sont nombreuses alors que le nombre de sources primaires qu'elles sont censées synthétiser est limité. En l'absence de Directive européenne spécifique au bruit des éoliennes ou aux infrasons et basses fréquences de toutes sources sonores, il n'existe pas actuellement d'harmonisation réglementaire en Union Européenne sur ces sujets. Seuls des réglementations ou référentiels nationaux sont actuellement disponibles. Parmi les référentiels nationaux qui prennent en compte l'exposition aux bruits basses fréquences, seuls quelques-uns incluent des dispositions spécifiques aux parcs éoliens, à l'exception des pénalités pour tonalités marquées, lorsqu'elles sont présentes. La campagne de mesure réalisée par l'Anses pour différents parcs éoliens confirme que les éoliennes sont des sources de bruit dont la part des infrasons et basses fréquences sonores prédomine dans le spectre d'émission sonore. D'autre part, ces mesures ne montrent aucun dépassement des seuils d'audibilité dans les domaines des infrasons et basses fréquences sonores (< 50 Hz).



Seuil d'audition ISO 226 (tirets noirs). Barres verticales : intervalles contenant 75 % des échantillons autour de la médiane des niveaux sonores de chaque tiers d'octave

Spectres médians à l'extérieur (noir) et à l'intérieur (rouge) du logement

L'avis de l'agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail donne les conclusions suivantes. 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 (500 m) prévue par la réglementation, 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.

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 mettent 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 éoliens.**

Les connaissances actuelles en matière d'effets potentiels sur la santé liés à l'exposition aux infrasons et basses fréquences sonores ne justifient ni de modifier les valeurs limites existantes, ni d'étendre le spectre sonore actuellement considéré.

Au regard de ces éléments, il ne peut pas être attribué à l'émission d'infrasons d'éoliennes la moindre dangerosité pour les riverains.

2.2.3 Commentaires sur les effets extra-auditifs du bruit

Les effets extra-auditifs du bruit sont nombreux mais difficiles à attribuer de façon exclusive au bruit en raison de l'existence de nombreux facteurs différents.

Le rapport de l'Afsset (renommé à ce jour Anses – Agence nationale chargée de la sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail), de mars 2008, intitulé « impacts sanitaires du bruit généré par le éoliennes », recense les différents effets extra-auditifs suivants.

Les perturbations du sommeil

Il est démontré que le bruit peut entrainer une perturbation du sommeil. Le sommeil est nécessaire pour la survie de l'individu et une forte réduction de sa durée entraine des troubles parfois marqués, dont le principal est la réduction du niveau de vigilance, pouvant conduire à de la fatigue, à de mauvaises performances, et à des accidents.

Selon le rapport de l'Afsset, il a été montré que les bruits intermittents ayant une intensité maximale de 45 dB (A) et au-delà, peuvent augmenter la latence d'endormissement de quelques minutes à près de 20 minutes.

Un parc éolien, avec une distance réglementaire d'au moins 500 m ne permettant pas d'atteindre des niveaux de 45 dB(A) à l'intérieur d'une habitation, il n'existe pas ou peu de risque de perturbation du sommeil dû au bruit des éoliennes.

Les troubles chroniques du sommeil

Les bruits de basses fréquences perturbent le sommeil et provoquent son interruption, par périodes brèves. Ces effets n'existent que par l'audition et ne sont pas sensibles pour des sensations vibratoires.

Ces effets ne sont pas spécifiques des éoliennes.

Les effets sur la sphère végétative

La sphère végétative comprend divers systèmes dont le fonctionnement n'est pas dépendant de la volonté. Le bruit est susceptible d'avoir des effets sur certains systèmes de la sphère végétative :

- Le système cardiovasculaire : hypertension artérielle chez les personnes soumises à des niveaux de bruit élevés de façon chronique.
- Le système respiratoire : accélération du rythme respiratoire sous l'effet de la surprise.
- Le système digestif : troubles graves tels que l'ulcère gastrique en cas d'exposition chronique à des niveaux sonores élevés.

Les niveaux sonores d'un parc éolien perçus à plus de 500 m, ne sont pas considérés comme suffisamment élevés pour induire des effets sur la sphère végétative.

Les effets sur le système endocrinien et immunitaire

L'exposition au bruit est, selon certaines études, susceptible d'entrainer une modification de la sécrétion des hormones liées au stress que sont l'adrénaline et la noradrénaline. Plusieurs études rapportent également une élévation du taux nocturne de cortisol sous l'effet d'un bruit élevé (hormone qui traduit le degré d'agression de l'organisme et qui joue un rôle essentiel dans la défense immunitaire de ce dernier).

Dans une étude réalisée autour de l'aéroport de Munich, il a été montré que les adultes et les enfants exposés au bruit des avions présentent une élévation du taux des hormones du stress associée à une augmentation de leur pression artérielle. Les niveaux sonores d'un parc éolien ne sont pas du tout comparables aux niveaux de bruit émis par un aéroport.

Les effets sur la santé mentale

Le bruit est considéré comme étant la nuisance principale chez les personnes présentant un état anxio-dépressif et joue un rôle déterminant dans l'évolution et le risque d'aggravation de cette maladie.

La sensibilité au bruit est très inégale dans la population, mais le sentiment de ne pouvoir « échapper » au bruit auquel on est sensible constitue une cause de souffrance accrue qui accentue la fréquence des plaintes subjectives d'atteinte à la santé.

Afin de synthétiser les différents effets extra-auditifs, le tableau ci-après, extrait d'un rapport publié de 2013 de l'institut national de santé publique du Québec, « Eoliennes et santé publique – synthèse des connaissances – mise à jour », présente les effets liés à l'exposition prolongée au bruit.

Ce même rapport précise, **qu'en ce qui concerne le niveau de bruit des éoliennes, à l'heure actuelle, aucune évidence scientifique ne suggère qu'il engendre des effets néfastes pour la santé des personnes vivant à proximité** (perte d'audition, effets cardiovasculaires, effets sur le système hormonal, etc.).

Effet	Classification de l'évidence	Observation des valeurs seuil		
		Mesure	Valeur (dB(A))	Intérieur/Extérieur
Détérioration auditive	Suffisante	$L_{Aeq,\ 24\ h}$	70	Intérieur
Hypertension	Suffisante	Ldn	70	Extérieur
Cardiopathie ischémique	Suffisante	Ldn	70	Extérieur
Effets biochimiques	Limitée			
Effets immunologiques	Limitée			
Poids à la naissance	Limitée			
Effets congénitaux	Manquante			
Troubles psychiatriques	Limitée			
Nuisance	Suffisante	Ldn	42	Extérieur
Taux d'absentéisme	Limitée			
Bien-être psychosocial	Limitée			
Performance	Limitée			
Troubles du sommeil, changements dans :				
Tracé du sommeil	Suffisante	$L_{Aeq,\ nuit}$	< 60	Extérieur
Éveil	Suffisante	SEL	55	Intérieur
Stades	Suffisante	SEL	35	Intérieur
Qualité subjective	Suffisante	$L_{Aeq,\ nuit}$	40	Extérieur
Fréquence cardiaque	Suffisante	SEL	40	Intérieur
Niveaux hormonaux	Limitée			
Système immunitaire	Inadéquate			
Humeur du lendemain	Suffisante	$L_{Aeq,\ nuit}$	< 60	Extérieur
Performance du lendemain	Limitée			

Source : Traduit de Passchier-Vermeer et Passchier, 2000[22].

2.2.4 Echelle de bruit

A titre d'information, l'échelle de bruit ci-contre permet d'apprécier et de comparer différents niveaux sonores et types de bruit.

Ainsi, la contribution sonore **au pied d'une éolienne** est de l'ordre de 50 à 60 dB(A) et de 20(A) à 40 dB(A) à 500 m selon le type, la hauteur et le mode de fonctionnement. Ces niveaux sonores sont comparables en intensité à une conversation à voix « normale ».



Echelle de bruit

(Source : France Energie Eolienne)

2.3 Particularité du bruit des éoliennes

Les trois phases de fonctionnement suivantes sont généralement retenues pour définir les différentes sources de bruit issues d'une éolienne :

- A des vitesses de vent inférieures à environ 3 m/s à 10 m du sol, les pales restent immobiles et l'éolienne ne produit pas. Le faible bruit perceptible est issu du bruit aérodynamique du frottement de l'air sur le mât et les pales.

- A partir d'une vitesse d'environ 3 m/s à 10 m du sol, l'éolienne se met tout juste en fonctionnement et fournit une puissance qui augmente en fonction de la vitesse du vent jusqu'à environ 10 à 15 m/s selon le modèle. Le bruit est composé du bruit aérodynamique du frottement de l'air sur le mât et du frottement des pales dans l'air, ainsi que du bruit des systèmes mécaniques. La variation de la vitesse de rotation des pales n'est presque pas perceptible visuellement.

- Au-delà de 10 m/s à 15 m/s à 10 m du sol, l'éolienne entre en régime nominal avec une production constante. Le bruit est alors composé du bruit aérodynamique qui augmente avec la vitesse du vent, le bruit mécanique restant quasiment constant.

L'émission sonore des éoliennes varie donc selon la vitesse du vent et la condition la plus défavorable pour le riverain est lorsque la vitesse du vent est suffisante pour faire fonctionner les éoliennes en mode de production, mais pas assez importante pour que le bruit du vent dans l'environnement masque le bruit des éoliennes.

La plage de vent correspondant à cette situation est globalement comprise entre 3 m/s et 10 m/s à 10 m du sol et l'analyse acoustique prévisionnelle doit porter sur ces vitesses de vent.

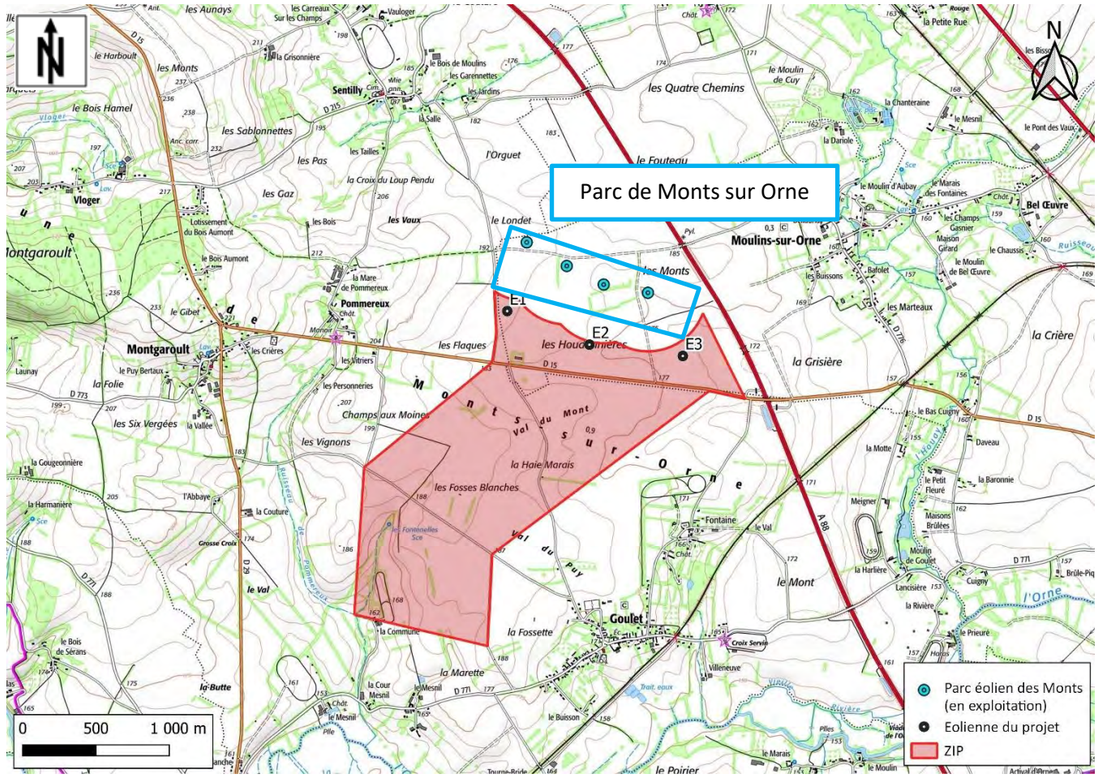
3 ETAT INITIAL

3.1 PRESENTATION DU SITE

Le projet éolien des Houdonnières est situé à l'ouest de la commune de Moulins-sur-Orne (61).

La zone possède peu de relief et est essentiellement à vocation agricole (parcelles cultivées et pâturées) et résidentielle (maisons d'habitation regroupées en hameaux et villages).

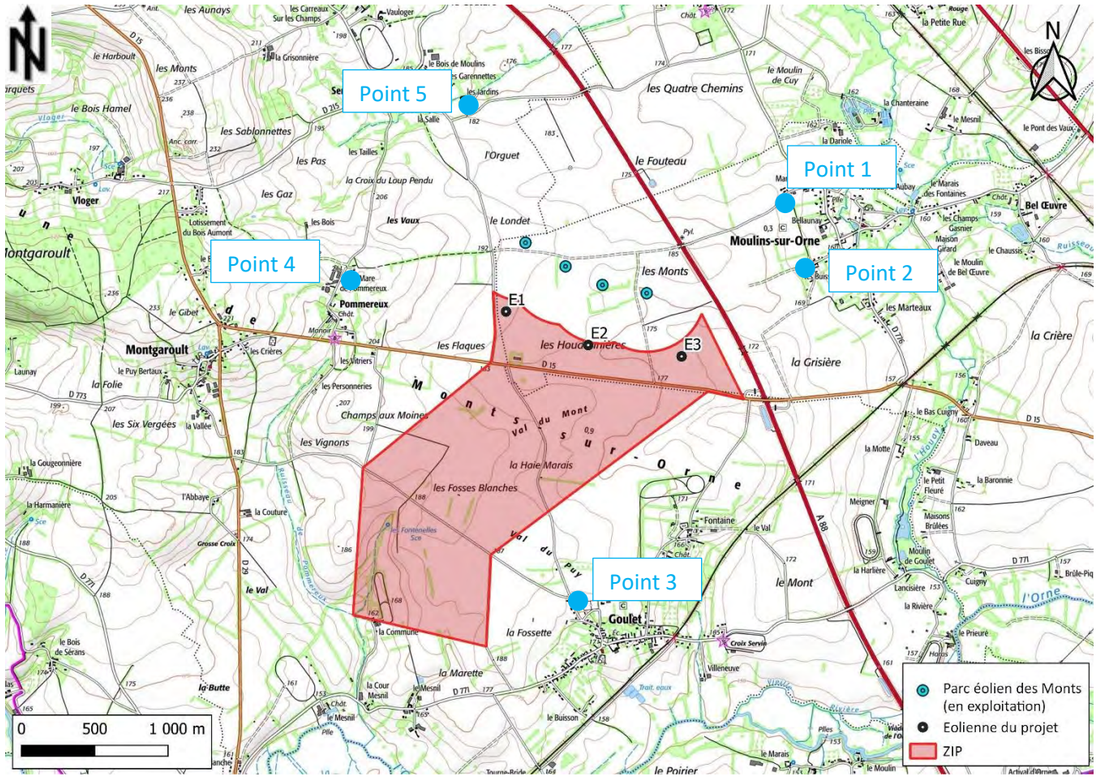
Le plan ci-contre présente la zone concernée par le développement du parc éolien ainsi que l'emplacement des éoliennes du parc éolien voisin (en exploitation).



Carte 1 : Localisation de la zone d'étude

3.2 Emplacements des points de mesure

Le plan ci-contre présente la zone concernée par le développement du parc éolien et les habitations au niveau desquelles les points de mesures acoustiques ont été installés lors de la réception du parc éolien voisin de Moulins sur Orne :



Carte 2: Emplacement des points de mesure acoustiques

<u>A noter</u> : Les emplacements choisis sont représentatifs des habitations a priori les plus impactées par le projet. Pour chaque lieu-dit, on choisit une habitation représentative de l'ensemble, le choix étant évidemment conditionné par l'acceptation des riverains quant à la pose d'un appareil de mesure sur leur propriété.

Identification	Nom du hameau
Point 1	Marigny
Point 2	Les Buissons
Point 3	Fontaine
Point 4	La Mare de Pommereux
Point 5	Les Jardins

Tableau 1 : Liste des points de mesures acoustiques

3.3 Environnement sonore

Les sources sonores, recensées par ALHYANGE lors de la campagne de mesures, sur l'ensemble de la zone sont les suivantes :

- Passages de véhicules, principalement sur l'A88 et sur les routes du secteur ;
- Végétation, avifaune, variable en fonction des points de mesure.

3.4 Protocole de réalisation des mesures de bruit résiduel et ambiant

3.4.1 Norme prise en compte

La campagne de mesures a été réalisée après publication de l'arrêté du 10 décembre 2021 et du protocole de mesures dans sa version du 20 juin 2023, ces derniers sont donc retenus comme cadre réglementaire d'analyse.

Les emplacements de mesurage se trouvent à au moins 1 m de toute surface réfléchissante, à 2 m des façades de bâtiment et à une hauteur d'environ 1,5 m.

L'analyse est basée sur le projet de norme Pr NF S 31-114, qui a été rédigé pour répondre à la problématique posée par des mesurages en présence de vent, rendus nécessaires pour traiter le cas spécifique des éoliennes, ainsi que sur le Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens (actualisation 2020) édité par le Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer.

3.4.2 Matériel de mesure

Le matériel de mesure utilisé est présenté en annexe 8.6 page 50.

3.4.3 Dates des mesures

La campagne de mesures acoustiques a été réalisée du 16 novembre au 7 décembre 2023

3.4.4 Mesure de la vitesse de vent

Pour l'établissement des graphiques de corrélation bruit / vent, les vitesses ont été mesurées par ALHYANGE à l'aide d'un mât de mesure de 10 m sur le site d'implantation des éoliennes, pendant les campagnes de mesure acoustique. Les vitesses de vent retenues ont été standardisées à 10 m selon le calcul suivant :

$$Vs = V(h) \times \frac{\ln\left(\frac{H_{ref}}{Z_0}\right)}{\ln\left(\frac{H}{Z_0}\right)}$$

avec :

- Z_0 : longueur de rugosité standardisée de 0,05 m
- H : hauteur de la nacelle (m)
- H_{ref} : hauteur de référence (10 m)
- V_H : vitesse mesurée à la hauteur de nacelle

Les données obtenues sont moyennées par pas de 10 minutes.

3.4.5 Analyse des données mesurées

L'exploitation des mesures est basée sur la norme Pr NF S 31-114 relatif au « Mesurage du bruit dans l'environnement avant et après installation éolienne ».

L'objectif de la campagne de mesures est de définir les niveaux de bruit résiduel en périodes diurne et nocturne, sur chaque classe de vitesse de vent correspondant aux plages de fonctionnement des éoliennes, en niveau sonore global dB(A).

Les classes de vitesse de vent étudiées correspondent aux plages de fonctionnement et de gêne sonore potentielle du parc éolien. En effet, en dessous d'une vitesse de vent de 3m/s standardisé, la puissance acoustique des éoliennes est faible. Pour des vitesses de vent standardisées supérieures à 8 m/s environ, le niveau de puissance acoustique de l'éolienne est stable et n'augmente plus.

La méthodologie détaillée ci-dessous est appliquée pour les niveaux sonores résiduel (éoliennes à l'arrêt) et ambiant (éoliennes en fonctionnement).

3.4.5.1 *Descripteur du niveau sonore*

Chaque descripteur du niveau sonore correspond à l'indicateur L50 *(niveaux sonores dépassés pendant 50 % du temps de mesure)* des Leq 1 seconde mesurés en dB(A) sur une période de 10 min.

Nous corrélons les descripteurs du niveau sonore obtenus toutes les 10 min aux vitesses de vent obtenues sur les mêmes périodes. Nous obtenons ainsi des nuages de points représentant l'évolution des niveaux sonores résiduels en fonction de la vitesse du vent (voir exemple de graphique ci-dessous).

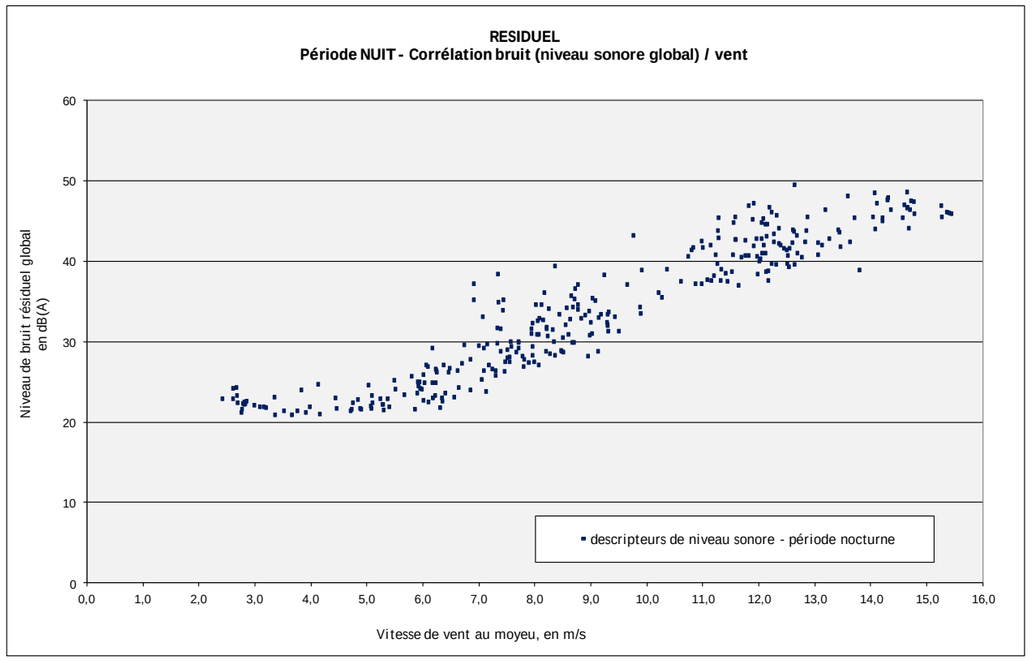


Figure 1 : Exemple de nuage de points

3.4.5.2 *Indicateur de bruit recentré*

Calcul de l'indicateur de bruit recentré (voir exemple de graphique ci-dessous) :

- On calcule **l'indicateur sonore brut** : la valeur médiane des descripteurs du niveau sonore contenus dans la classe de vitesse de vent étudiée.
  Cette valeur sera associée à la moyenne arithmétique des vitesses de vent relative à chaque descripteur contenu dans la classe de vitesse de vent étudiée, pour former **le couple (vitesse moyenne, indicateur sonore brut).**
- Pour chaque valeur de vitesse de vent entière, l'indicateur de bruit recentré sera déterminé par interpolation linéaire entre les couples (vitesse moyenne, indicateur sonore brut) contigus.

3.4.5.3 *Valeurs retenues*

Dans le cas où, sur une classe de vitesse de vent, peu de descripteurs de niveau sonore sont obtenus, ou si l'indicateur de bruit recentré ne semble pas cohérent avec les valeurs des classes de vitesses de vent adjacentes, nous ajustons les valeurs de niveau sonore que nous retenons dans le but d'obtenir des courbes d'allure représentative (exemple sur les valeurs à 3 et 13 m/s sur la courbe ci-dessous).

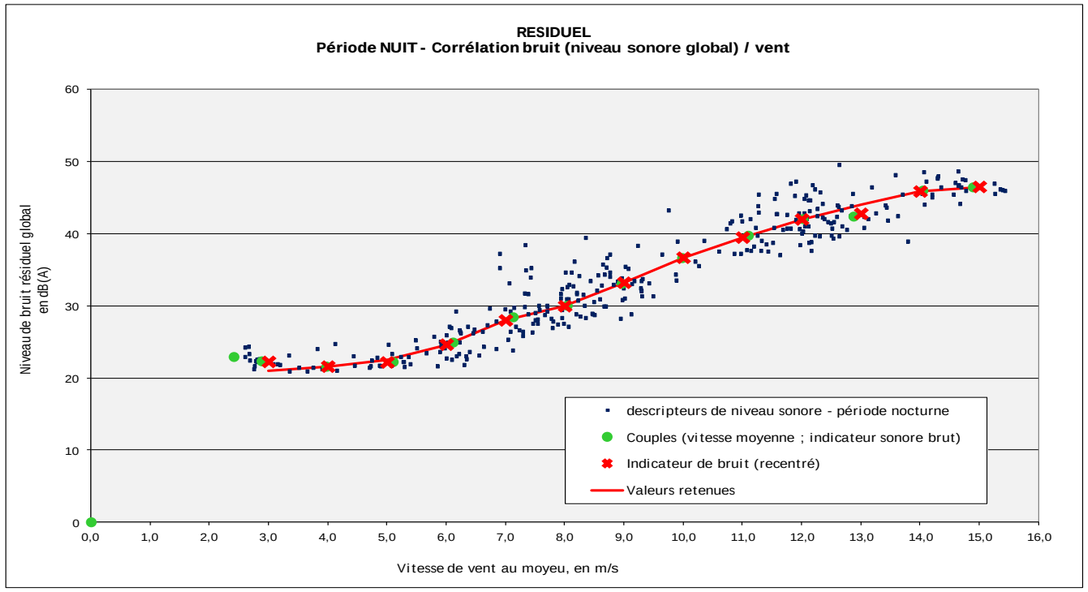


Figure 2 : Exemple de corrélation bruit / vent type

3.4.5.4 *Conditions météorologiques*

Les graphiques suivants présentent les conditions de vents mesurées lors de la campagne de mesurage.

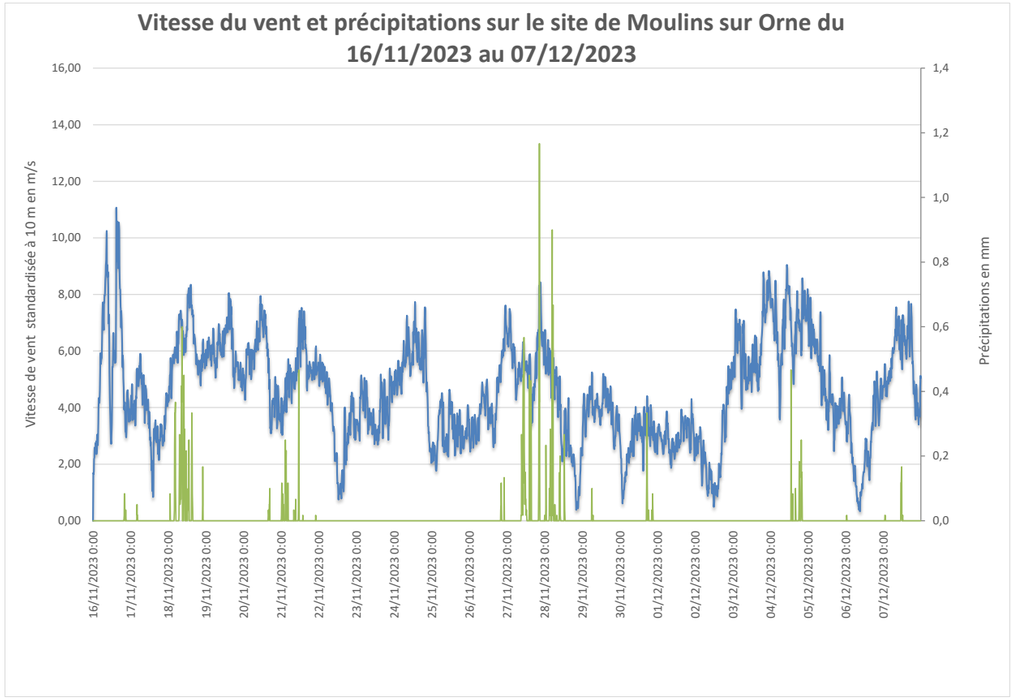


Figure 4 : Vitesse de vent sur le site

La rose des vents ci-dessous présente les secteurs de vent rencontrés lors de la campagne de mesure.

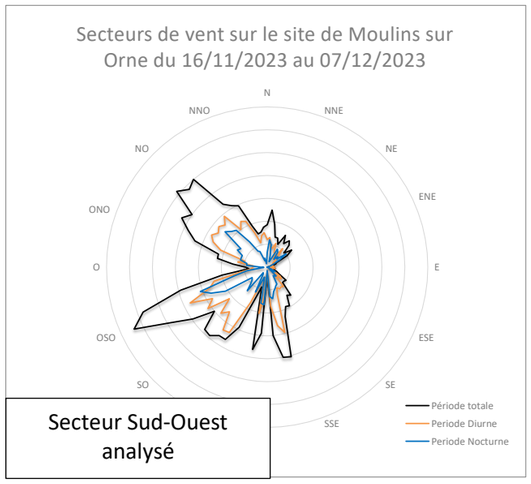


Figure 5 : Secteur de vent sur le site

Nota : chaque cercle correspond à 20 échantillons de 10 min obtenus pendant la campagne de mesure.

Représentativité des périodes de mesure :

Le secteur de vent dominant rencontré lors de notre campagne et analysé est le secteur Sud-Ouest, l'intervalle d'étude pour l'analyse est donc centré sur 225°.

Le nouveau protocole défini pour une mesure de bruit ambiant un secteur de vent de +/- 30° autour d'une direction centrale (soit un secteur de 60°).

Le secteur de vent a été élargi de 30°. Ce choix d'élargir le secteur analysé se justifie par la cohérence obtenue entre les descripteurs du secteur de 60° et les descripteurs rajoutés par l'élargissement du secteur de 10° (voir exemple ci-après).

Le secteur de vent ambiant analysé correspond aux angles [180°-270[.

Période d'observation

Les périodes retenues pour l'exploitation des mesures sont les suivantes :

- Période 7h à 22h pour l'exploitation des mesures de **JOUR** (les périodes soirées sont intégrées dans la période diurne car il n'a pas été observé de distinction suffisamment marquante du niveau sonore en période soirée pour lui consacrer une exploitation à part entière) ;
- Période 22h à 7h pour l'exploitation des mesures de **NUIT**.

Vitesse du vent au niveau des microphones :

Conformément aux prescriptions de la norme NFS 31-010, la vitesse de vent au niveau du microphone (1,5 m de hauteur environ) ne doit pas excéder 5 m/s.

Sur le site d'implantation des éoliennes, nous estimons que la vitesse du vent à 1,5 m de hauteur est inférieure à 5 m/s avec une vitesse standardisée à 10m inférieure à 10 m/s.

Ce calcul est réalisé pour une longueur de rugosité standard de 0,05 m.

Or, nous estimons que les longueurs de rugosité réelles au niveau des microphones (à proximité des habitations) sont en réalité supérieures à 0,05 m.

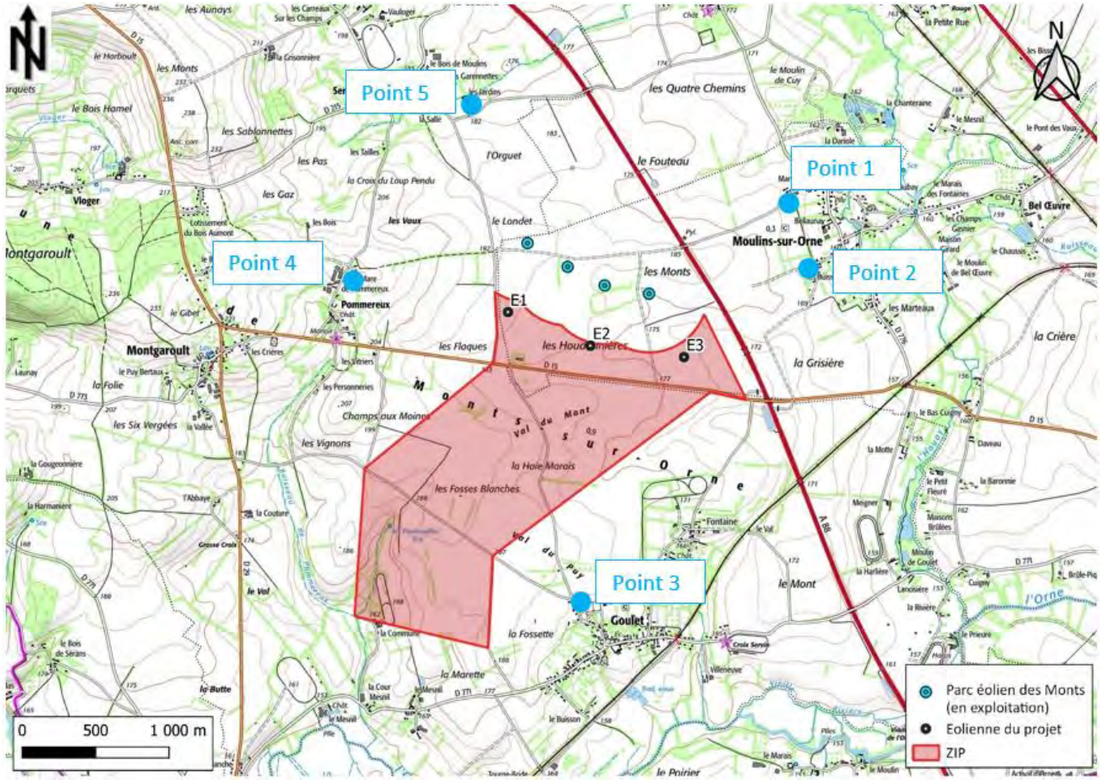
Rappelons que pour une vitesse de vent donnée au moyeu, plus la longueur de rugosité du site est importante, plus la vitesse de vent résultante à 1,5 m de hauteur sera faible.

Ajoutons que les sonomètres sont positionnés de manière à être le plus possible à l'abri des vents dominants pendant la mesure.

Nous pouvons donc supposer, sur base de ces justifications, que sur la plage de vitesses de vents exploitée

(3 à 7 m/s standardisé), les vitesses de vent à l'emplacement des microphones sont inférieures à 5 m/s.

3.4.5.5 *Valeurs retenues dans le cadre du projet des Houdonnières*



Carte 3 : Emplacement des points de mesure acoustiques

L'étude a été conduite sur une période d'environ un mois, offrant une base de données **suffisamment représentative pour caractériser l'état sonore.**

Vent standardisé 10 m en m/s	PERIODE DIURNE	Niveaux sonores en dB(A)				
	Secteur Sud-Ouest	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5
		Marigny	*Les Buissons*	*Fontaine*	*La mare de Pommereux*	*Les Jardins*
3	Niveau de bruit résiduel	35.8	30.7	31.6	32.8	31.8
4	Niveau de bruit résiduel	37	32.6	33.6	33	32.5
5	Niveau de bruit résiduel	37.6	34.5	33.9	34.8	33.8
6	Niveau de bruit résiduel	39.1	36.1	35.0	38.5	37.6
7	Niveau de bruit résiduel	40.9	38.0	38.8	39.3	40.5
8	Niveau de bruit résiduel	42.0	40.0	40.0	40.5	41.5

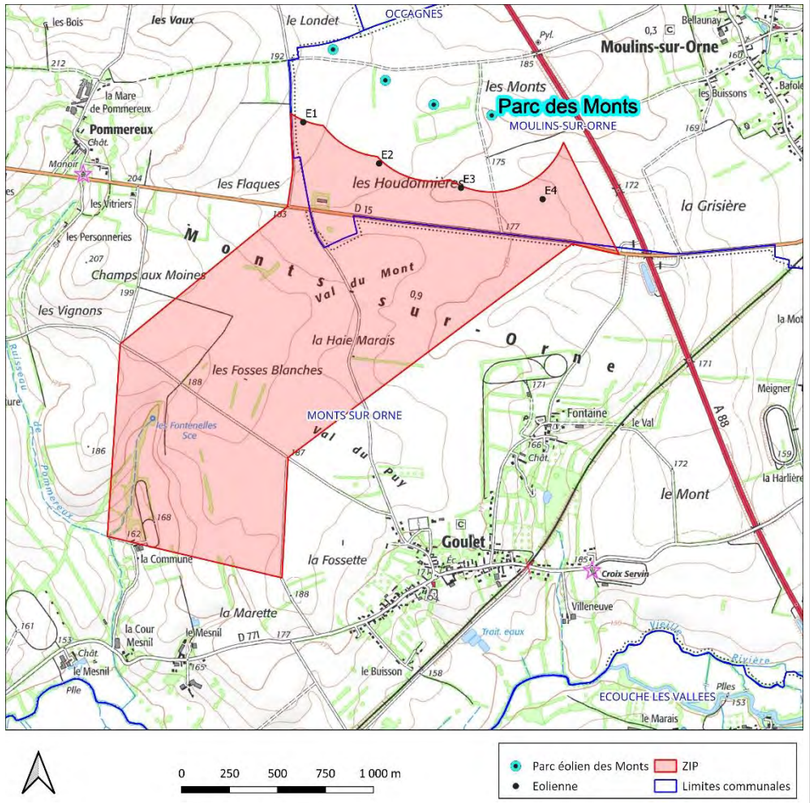
Vent standardisé 10 m en m/s	PERIODE NOCTURNE	Niveaux sonores en dB(A)				
	Secteur Sud-Ouest	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5
		Marigny	*Les Buissons*	*Fontaine*	*La mare de Pommereux*	*Les Jardins*
3	Niveau de bruit résiduel	28.6	26.4	26.7	24.0	25.6
4	Niveau de bruit résiduel	29.4	26.6	25.8	24.3	24.9
5	Niveau de bruit résiduel	30.3	26.8	26.7	28.4	28.2
6	Niveau de bruit résiduel	33.4	29.8	29.7	31.7	33.3
7	Niveau de bruit résiduel	41.3	33.5	34	34.6	42.2
8	Niveau de bruit résiduel	43.1	35.0	36.0	36.0	44.4

L'impact de l'orientation du vent sur le niveau sonore généré par l'autoroute A88 est **peu significatif** pour les points situés à l'ouest de l'infrastructure. En particulier, le point 2, localisé à proximité immédiate de l'A88, présente des niveaux sonores comparables à ceux mesurés aux habitations situées à l'est de l'autoroute. En revanche, l'orientation du vent exerce une influence plus notable sur les mesures relevées au point 1. Pour adopter une approche conservatrice et considérer un cas majorant, les valeurs mesurées au point 2 seront utilisées comme référence pour le point 1.

Il apparaît que l'influence de la direction du vent sur les niveaux sonores générés par l'autoroute A88 est relativement faible. En présence d'un vent de secteur nord-est, on pourrait s'attendre à des niveaux résiduels plus élevés pour les points situés à l'ouest de l'A88. Toutefois, afin d'adopter une approche conservatrice et de modéliser un scénario majorant, **les valeurs mesurées sous un vent de secteur sud-ouest seront utilisées pour analyser l'impact du projet dans des conditions de vent de secteur nord-est**.

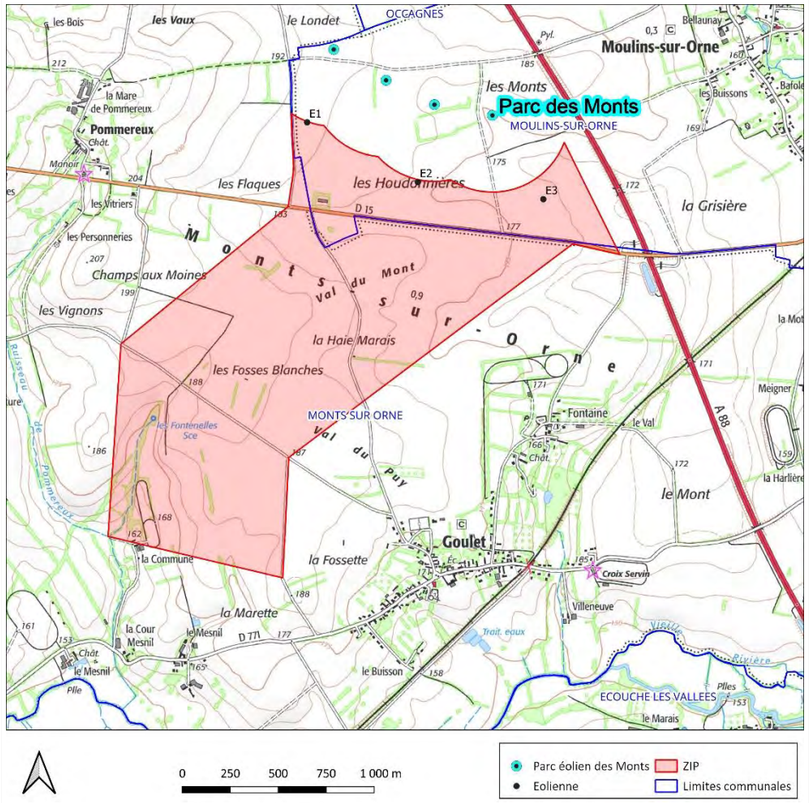
4 SCÉNARIOS D'IMPLANTATION ENVISAGÉS

Les différents scénarios proposés ne présentent pas le même nombre d'éoliennes. Les scénarios 1 et 2 sont distants de 1000 mètres des premières habitations contrairement au scénario 3 qui lui porte cette distance à 1020 mètres : les éventuelles émergences acoustiques ne peuvent donc qu'être plus réduites avec le scénario 3. Au regard des éléments évoqués, **c'est le scénario 3 qui est retenu sur les critères de l'acoustique.**



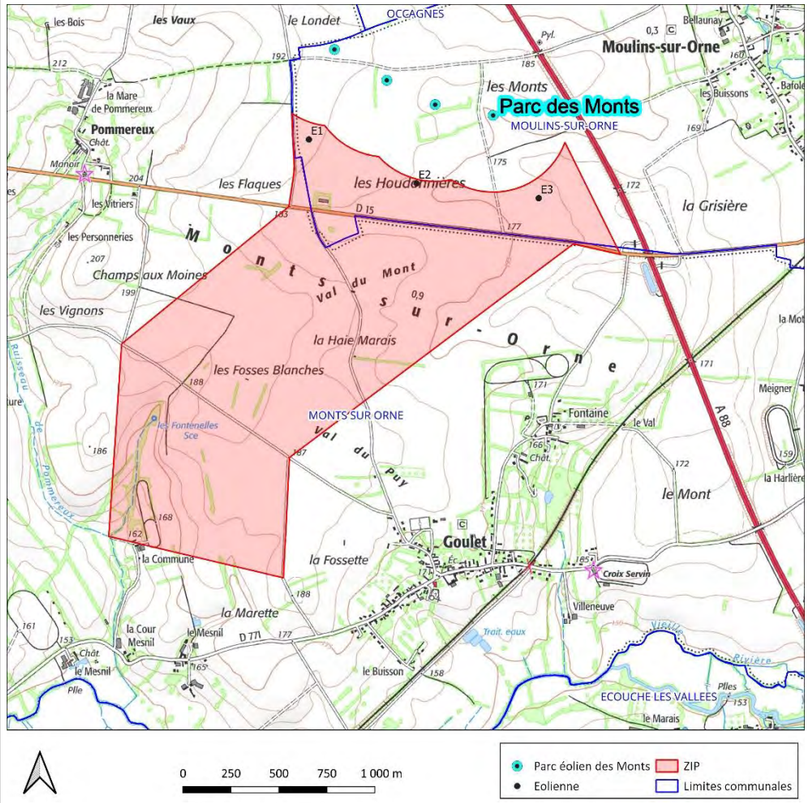
Carte 4: Scénario 1

Nombre d'éolienne : 4
Diamètre du rotor : 117 mètres
Hauteur au moyeu : 106,5 mètres
Puissance totale du parc : 12 MW
Production attendue : environ 26,3 GWh
Habitation la plus proche : Les Buissons à 1 000 m



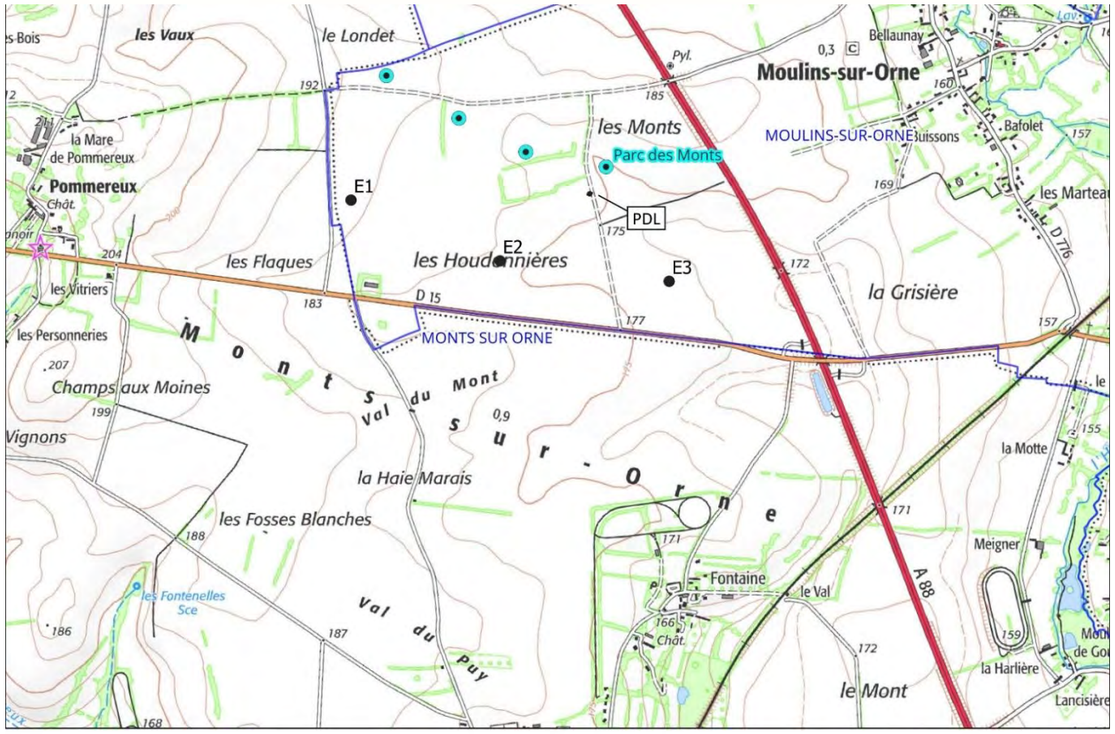
Carte 5: Scénario 2

Nombre d'éolienne : 3
Diamètre du rotor : 150 mètres
Hauteur au moyeu : 125 mètres
Puissance totale du parc : 18 MW
Production attendue : environ 39,5 GWh
Habitation la plus proche : Les Buissons à 1 000 m



Carte 6: Scénario 3

Nombre d'éolienne : 3
Diamètre du rotor : 150 mètres
Hauteur au moyeu : 125 mètres
Puissance totale du parc : 18 MW
Production attendue : environ 39,5 GWh
Habitation la plus proche : Les Buissons à 1 020 m



Carte 7: Localisation du projet retenu

MEMO

Les éoliennes sont équipées de peignes (ou serrations) positionnés sur toutes les pales afin de réduire les émissions sonores tout en conservant la production d'électricité. Ces peignes sont parfois appelés STE (serrated trailing edge : bords de fuite dentelés) chez les fabricants d'éoliennes. Les illustrations de ce système sont présentées ci-dessous.

Réduction des émissions sonores

Le fait de prolonger le bord de fuite par des profils dentés permet de réduire les émissions sonores dans la mesure où les tourbillons turbulents se brisent sur les profils dentés, formant ainsi de plus petits tourbillons. Les variations de pression étant plus faibles, les émissions sonores sont réduites. Étant donné que l'intensité des émissions sonores dépend en grande partie de la vitesse de flux locale, les peignes de bord de fuite sont installés uniquement dans la zone extérieure de la pale, là où la vitesse de rotation est la plus élevée.

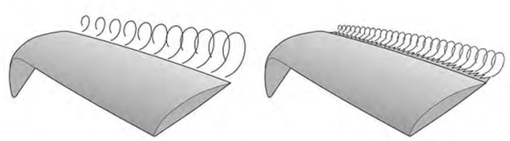


Fig. 3: Représentation schématique de l'action du peigne de bord de fuite



Les coordonnées des éoliennes du scénario retenu (n°3) sont :

ID	X	Y	Z (m)
E1	471889	6854796	187
E2	472450	6854567	176
E3	473087	6854490	173
PDL	472788	6854820	176

5 ANALYSE DES IMPACTS

5.1 PROTOCOLE DE REALISATION DES CALCULS PREVISIONNELS

5.1.1 Méthodologie

Le calcul prévisionnel du bruit particulier généré par les éoliennes est effectué à l'aide de la maquette acoustique 3D du site et de son environnement proche, réalisée avec le logiciel PREDICTOR V.11 (Logiciel de prévision du bruit en espace extérieur).

Ce logiciel permet de modéliser la propagation acoustique en espace extérieur en intégrant des paramètres tels que la topographie, le bâti, la végétation, la nature du sol, les caractéristiques des sources sonores et les données météorologiques du site.

Les éoliennes sont positionnées dans la maquette 3D selon leurs caractéristiques dimensionnelles (hauteur) et acoustiques (niveaux de puissance acoustique), fournies par le constructeur.

Afin d'optimiser les calculs prévisionnels en fonction des secteurs de vents dominants sur le site, et qui influent sur la propagation du bruit des éoliennes, nous utilisons la méthode de calcul **HARMONOISE** (méthode Européenne de prévision du bruit dans l'environnement), qui permet la prise en compte de facteurs climatiques comme le secteur de vent dans le calcul de la propagation du bruit.

L'impact acoustique prévisionnel du parc éolien est déterminé selon les étapes suivantes :

- Calcul du niveau de bruit particulier prévisionnel généré par les éoliennes (décrit ci-dessus), en dB(A), à l'extérieur des habitations.
- Calcul du niveau de bruit particulier au niveau du « Point de référence » : point situé à l'emplacement le plus contraignant du périmètre de mesure du bruit correspondant au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre les aérogénérateurs et de rayon R = 1,2 x (hauteur de moyeu + longueur d'un demi-rotor).
  Nous définissons l'emplacement le plus contraignant comme celui étant le plus impacté par le niveau de bruit particulier des éoliennes (emplacement définit grâce aux cartes de bruit). D'autre part, à proximité immédiate des éoliennes, le niveau de bruit résiduel étant négligeable par rapport à celui généré par les éoliennes, nous considérerons que le niveau de bruit ambiant est égal au niveau de bruit particulier calculé.
- Calcul du niveau de bruit ambiant prévisionnel (somme logarithmique du bruit résiduel mesuré et du bruit particulier calculé), en dB(A), à l'extérieur des habitations.
- Calcul des émergences prévisionnelles en dB(A), arrondies à 0.5 dB(A) près, à l'extérieur des habitations.

Le niveau de bruit ambiant a été calculé en ajoutant les contributions sonores des éoliennes des éoliennes projetés mais aussi celles existantes (parc éolien des Monts).

5.1.2 Paramètres de calcul

Notons que pour les paramètres "classe de vitesse de vent" et "classe de stabilité" (paramètres propres à Harmonoise), nous retenons les configurations de propagation du bruit les plus contraignantes pour le jour et la nuit, afin de se placer dans un cadre majorant pour l'étude.

Les paramètres de calcul retenus sont les suivants :

Logiciel	Predictor V.11
Norme de calcul	Harmonoise
Hauteur des récepteurs	1,5 m
Classe de vitesse de vent	W4
Classe de stabilité	S1 Diurne/ S4 Nocturne
Direction du vent	45° pour le secteur Nord-Est / 225° pour le secteur Sud-Ouest
Température de l'air	15 °C
Humidité	70 %
Pression atmosphérique	1013 hPa
Absorption du sol	Classe E

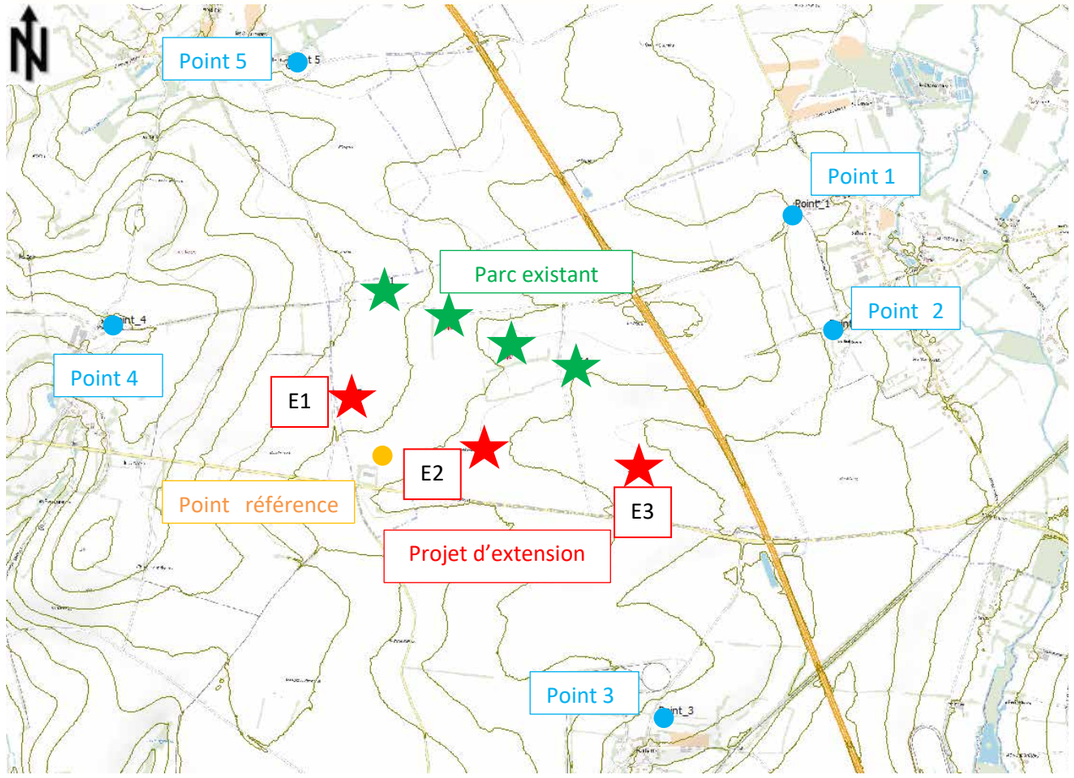
Tableau 4 : Paramètres de calcul

5.1.3 Points de calcul et emplacement des éoliennes

Les calculs prévisionnels ont été réalisés au niveau des lieux-dits, sur lesquels la campagne de réception acoustique a été effectuée.

Dans chaque cas, le point d'étude a été positionné à l'emplacement le plus exposé au bruit des futures éoliennes de la zone habitée (pouvant être différent du point de mesure réellement positionné sur site).

Un calcul a également été réalisé au **« Point de référence »**, par cet à l'emplacement le plus contraignant du périmètre de mesure du bruit défini par l'arrêté du 26 août 2011.



Carte 4 : Présentation du modèle

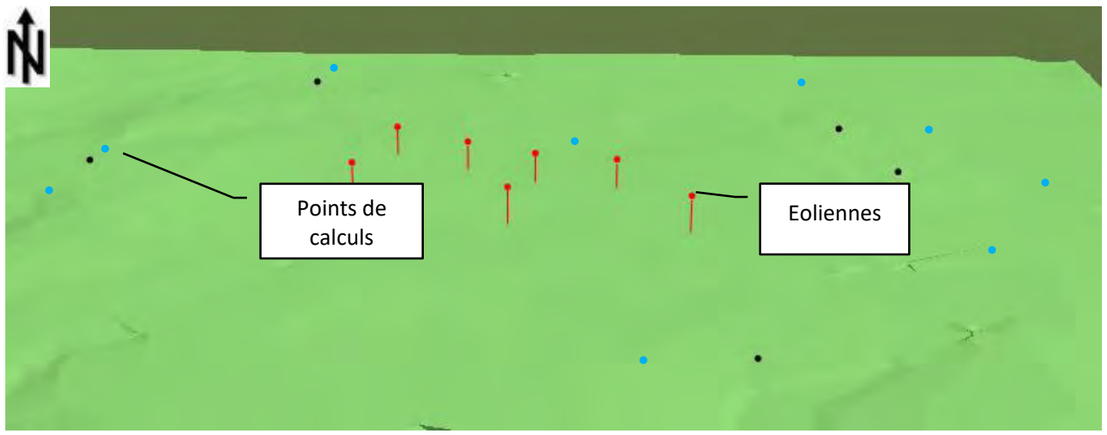


Figure 6 : Vue 3D du modèle

5.1.4 Plan de fonctionnement acoustique optimisé

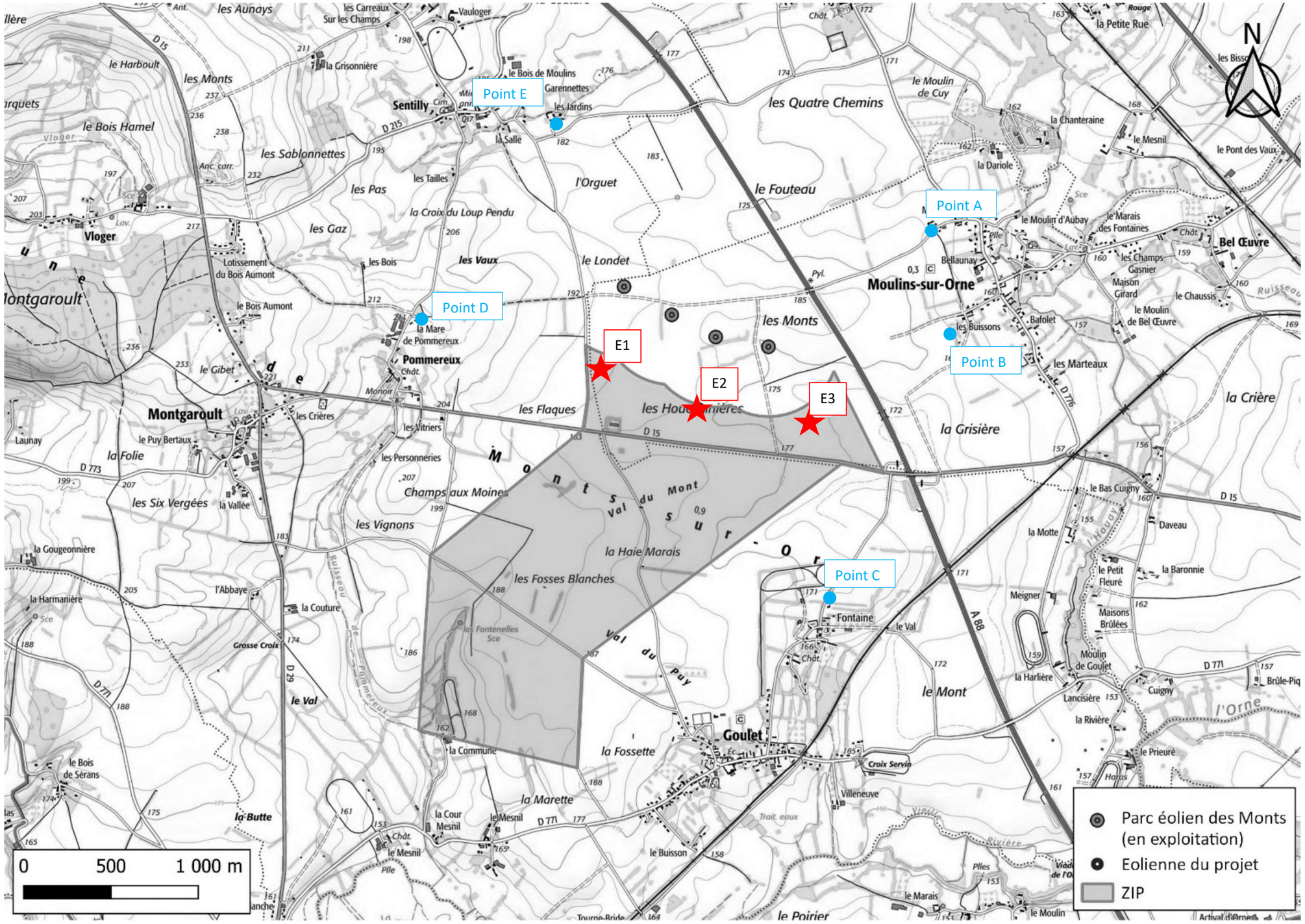
Les actions envisageables sur les éoliennes afin de réduire leurs émissions sonores sont dans un premier temps l'emplacement des éoliennes et le bridage. Ensuite, lorsque les gains possibles par bridages sont insuffisants par rapport aux objectifs, l'arrêt (temporaire) est envisagé.

Le bridage consiste à modérer la vitesse de rotation du rotor et/ou à modifier l'orientation de la pale de manière à réduire les bruits aérodynamiques, émis notamment au bord de fuite à l'extrémité des pales.
Les constructeurs d'éoliennes proposent des modes de fonctionnement adaptés offrant des gains acoustiques par rapport au mode nominal, variables avec la vitesse du vent. Ces gains peuvent aller jusqu'à 6 décibels. Ces modes de fonctionnement sont associés à des courbes de puissances électriques et acoustiques réduites. Certains modes de fonctionnement réduit sont efficaces pour les faibles vitesses de vent puis moins efficace pour les vitesses plus soutenues, ou inversement selon l'effet recherché. Cela permet d'offrir plus de possibilités en fonction des contraintes acoustiques du site tout en optimisant la production d'énergie.

L'objectif est de déterminer pour chaque éolienne, pour chaque classe de vitesse de vent, pour chaque période d'observation (périodes jour et nuit), et pour chaque secteur de vent étudié, le mode de fonctionnement le plus adapté parmi les différentes variantes proposées par le constructeur, permettant le respect de la réglementation acoustique sur l'ensemble des points de mesure et une production électrique optimale.
Nous calculons la contribution sonore de chacune des éoliennes séparément (E1 E2 et E3) sur chacun des points récepteurs étudiés (habitations).

Un bridage est appliqué en priorité sur la ou les éoliennes impactant davantage le ou les points de mesures pour lesquels la non-conformité la plus forte est établie, le but étant d'obtenir le meilleur compromis entre la production électrique de l'ensemble du parc et la conformité acoustique de l'ensemble des points de mesure.
L'émergence sonore sur chacun des points récepteurs est calculée en fonction de la contribution sonore du parc éolien, mais également en fonction du niveau de bruit résiduel mesuré, ce dernier évoluant de façon différente selon la vitesse du vent et selon son emplacement. Les points récepteurs les plus « sensibles » peuvent donc être différents en fonction des classes de vitesses de vent.

Précisons qu'un plan de fonctionnement différent pourra être ajusté à la mise en service du nouveau parc éolien, en fonction des possibilités techniques disponibles sur les éoliennes à ce moment-là, ou de l'évolution du niveau de bruit résiduel. En effet, une campagne de mesure (réception acoustique) sera réalisée après la mise en service.



Carte 5 : Localisation des récepteurs de calculs

5.2 Calculs prévisionnels : VESTAS V150 6.0 MW STE

Type machine	Niveau de puissance acoustique Lw en dB(A) en fonction de la vitesse du vent standardisée en 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
VESTAS V100 2.0 MW sur mât de 100m	93.9	96.9	99.9	102.8	103.5	103.5	103.5	103.5

Tableau 2 : caractéristiques des éoliennes du parc existant

Le niveau sonore maximal l'est dès 8 m/s.

Type machine		Niveau de puissance acoustique Lw en dB(A) en fonction de la vitesse du vent standardisée en 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
VESTAS V150 6.0 MW sur mât de 125m STE		93.0	96.6	101.0	104.3	104.8	104.9	104.9	104.9

Tableau 7 : Caractéristiques de la VESTAS V150 6.0 MW STE

On note que le niveau sonore maximal l'est dès 8 m/s.

5.2.1 Niveau sonore sur le périmètre de mesure

L'arrêté du 26 août 2011 fixe des niveaux de bruit maxi (70 dB(A) le jour et 60dB(A) a nuit) à l'emplacement d'un périmètre de mesure du bruit correspondant au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre les aérogénérateurs et de rayon R = 1,2 x (hauteur de moyeu + longueur d'un demi-rotor).

Nous décidons de déterminer un "Point de référence" : point situé à l'emplacement le plus contraignant du périmètre de mesure du bruit défini ci-dessus.

Nous définissons l'emplacement le plus contraignant comme celui étant le plus impacté par le niveau de bruit particulier des éoliennes (emplacement défini grâce aux cartes de bruit prévisionnel).
D'autre part, à proximité immédiate des éoliennes, le niveau de bruit résiduel étant négligeable par rapport à celui généré par les éoliennes, nous considérerons que le niveau de bruit ambiant est égal au niveau de bruit particulier calculé.

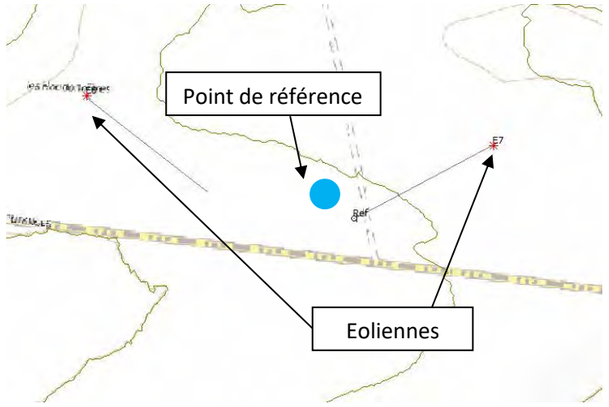
Le calcul du niveau sonore sur le "Point de référence" est réalisé pour la configuration la plus contraignante : fonctionnement des éoliennes en régime maximum.

Nous précisons dans le tableau ci-dessous les dimensions de de machine concernée ainsi que le niveau sonore calculé au "Point de référence".

VESTAS V150 6MW STE sur mât de 125m	
Hauteur de moyeu	125 m
Diamètre du rotor	150 m
Rayon R	**240.0**
Niveau sonore au point de référence	**46.4 dB(A)**

Tableau 8 : Dimensions de la VESTAS V150 6.0 MW STE

La valeur calculée est donc inférieure aux seuils maximums de 70 dB(A) le jour et 60 dB(A) la nuit, et donc conforme.



Carte 6 : Vue du modèle avec un point de référence

5.2.2 Tonalité marquée

Dans un cas général, il est admis qu'une éolienne en fonctionnement normal ne produit pas de tonalité marquée, sauf dans un cas particulier de défaut sur la machine.

Une recherche de tonalités marquées a été menée sur les spectres de puissances acoustiques fournis par le constructeur de l'éolienne. Le tableau présentant les résultats de recherche de tonalités marquées sur les spectres de tiers d'octaves de puissance acoustique des éoliennes est présenté ci-après.

Evaluation des tonalités marquées – **VESTAS V150 6.0 MW d'une hauteur de moyeu de 125 m** (pour un spectre de 104.9 dB)					
Fréquence en Hz	Lw en dB	D1	D2	Maxi pour D1 et D2	Tonalité marquée
50	77.3	-	-	-	-
63	80.6	-	-	-	-
80	83.6	4.5	-3.8	10	non
100	86.2	4.0	-3.3	10	non
125	88.4	3.4	-2.9	10	non
160	90.5	3.1	-2.2	10	non
200	92.1	2.6	-1.7	10	non
250	93.3	2.0	-1.4	10	non
315	94.3	1.6	-0.9	10	non
400	95.0	1.2	-0.3	5	non
500	95.3	0.6	0.2	5	non
630	95.3	0.1	0.7	5	non
800	94.9	-0.4	1.1	5	non
1000	94.2	-0.9	1.6	5	non
1250	93.3	-1.3	2.2	5	non
1600	91.9	-1.9	2.6	5	non
2000	90.2	-2.4	3.0	5	non
2500	88.3	-2.8	3.5	5	non
3150	86.0	-3.3	4.0	5	non
4000	83.3	-3.9	4.4	5	non
5000	80.4	-4.4	5.0	5	non
6300	77.1	-4.9	5.5	5	non
8000	73.3	-	-	-	-
10000	69.5	-	-	-	-

Tableau 9 : Tonalités marquées de la VESTAS V150 6.0 MW STE

D1 : Différence de niveau sonore la moyenne logarithmique des deux bandes de tiers d'octave inférieure.

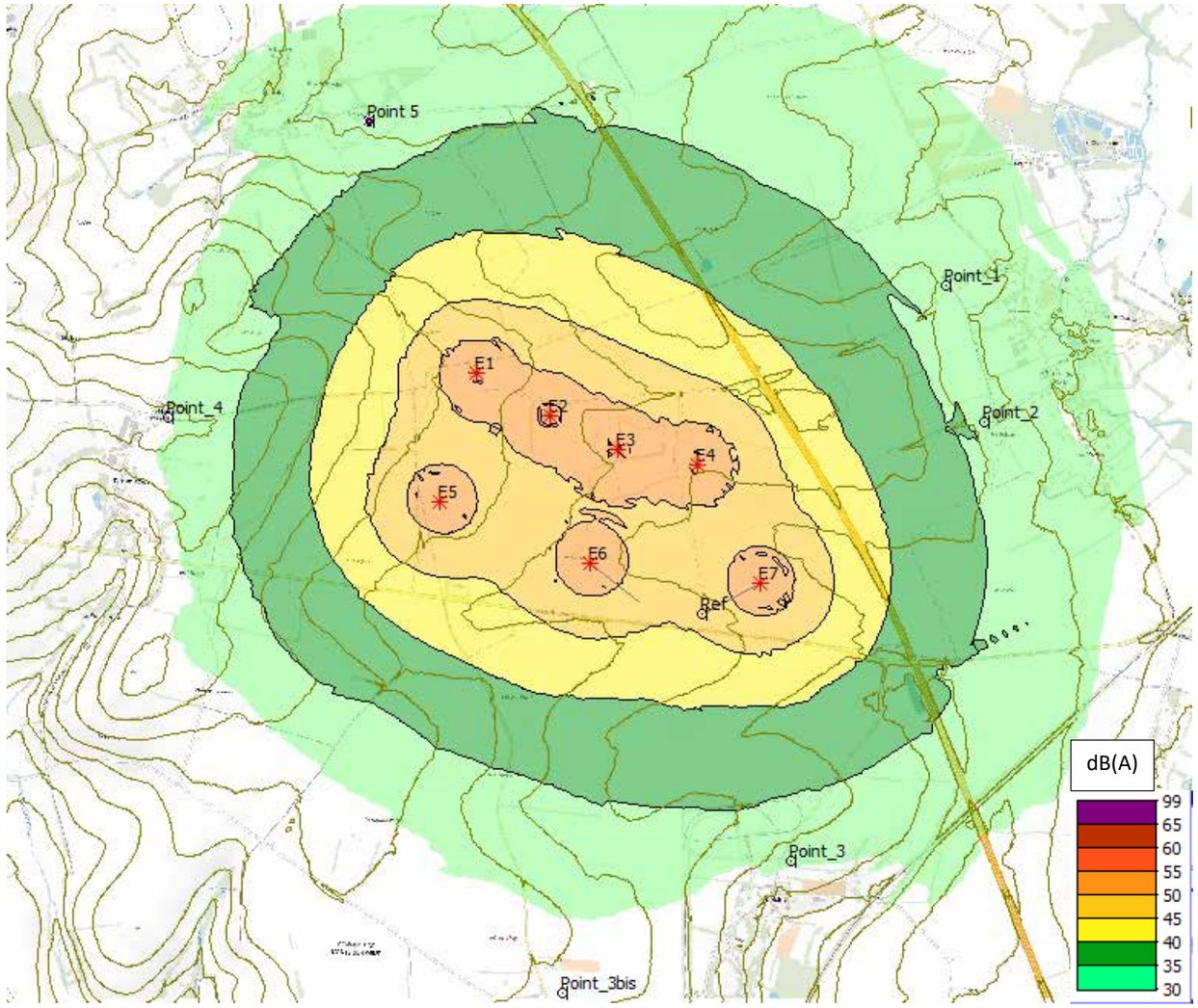
D2 : Différence de niveau sonore la moyenne logarithmique des deux bandes de tiers d'octave supérieure.

La déformation en fréquence créée par l'air dans le cadre de la propagation acoustique de l'éolienne en fonctionnement ne sera en aucun cas suffisante pour faire apparaître un phénomène de tonalité marquée s'il n'est pas présent dans le spectre sonore à l'émission.

Par conséquent, aucune tonalité marquée n'est à prévoir pour le projet.

5.2.3 Secteur de Vent Sud-Ouest

Afin de visualiser la propagation du bruit des éoliennes dans l'environnement, nous présentons ci-après un exemple de carte de bruit particulier calculé, avec les éoliennes prévues et un spectre calé sur un niveau sonore global de 104.9 dB(A). La carte de bruit suivante est établie à une hauteur de 1,5 m par rapport au sol, pour un vent de secteur Sud-Ouest.



Carte 7 : Bruit prévisionnel secteur de vent Sud-Ouest

Nous présentons ci-après les tableaux de résultats des calculs prévisionnels aux différents points récepteurs, en fonction des différents secteurs et vitesses de vent.

Notons que, conformément à la réglementation en vigueur, les émergences ne sont pas prises en compte lorsque le niveau de bruit ambiant est inférieur ou égal à 35 dB(A).

Vent standardisé 10 m en m/s	PERIODE DIURNE	Niveaux sonores en dB(A) **Objectif : émergence < 5 dB(A) si bruit ambiant > 35 dB(A)**				
	Secteur Sud-Ouest	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5
	3 Eoliennes VESTAS V150 6.0 MW sur mâts de 125m	*Marigny*	*Les Buissons*	*Fontaine*	*La mare de Pommereux*	*Les Jardins*
	FONCTIONNEMENT STANDARD					
3	Niveau de bruit résiduel	35.8	30.7	31.6	32.8	31.8
	Niveau de bruit particulier	18.9	20.1	20.0	18.4	18.0
	Niveau de bruit ambiant	36.5	30.8	31.1	33.0	31.5
	Emergence	**0.5**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**
4	Niveau de bruit résiduel	37	32.6	33.6	33	32.5
	Niveau de bruit particulier	22.2	23.6	23.4	21.7	21.3
	Niveau de bruit ambiant	37.4	33.6	32.8	34.7	34.3
	Emergence	**0.5**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**
5	Niveau de bruit résiduel	37.6	34.5	33.9	34.8	33.8
	Niveau de bruit particulier	26.4	27.8	27.6	25.9	25.5
	Niveau de bruit ambiant	38.4	35.1	34.3	35.8	34.9
	Emergence	**1.0**	**0.5**	**0.0**	**1.0**	**0.0**
6	Niveau de bruit résiduel	39.1	36.1	35.0	38.5	37.6
	Niveau de bruit particulier	29.7	31.1	30.9	29.2	28.8
	Niveau de bruit ambiant	40.1	37.4	36.8	37.1	38.5
	Emergence	**1.0**	**1.5**	**2**	**0.0**	**1.0**
	FONCTIONNEMENT STANDARD					
7	Niveau de bruit résiduel	40.9	38.0	38.8	39.3	40.5
	Niveau de bruit particulier	30.2	31.6	31.4	29.7	29.2
	Niveau de bruit ambiant*	43.2	39.7	38.9	40.3	41.3
	Emergence	**2.5**	**1.5**	**0.0**	**1.0**	**1.0**
8	Niveau de bruit résiduel	42.0	40.0	40.0	40.5	41.5
	Niveau de bruit particulier	30.3	31.7	31.5	29.7	29.3
	Niveau de bruit ambiant*	45.1	41.5	40.6	41.3	43.3
	Emergence	**3.0**	**1.5**	**0.5**	**1.0**	**2.0**

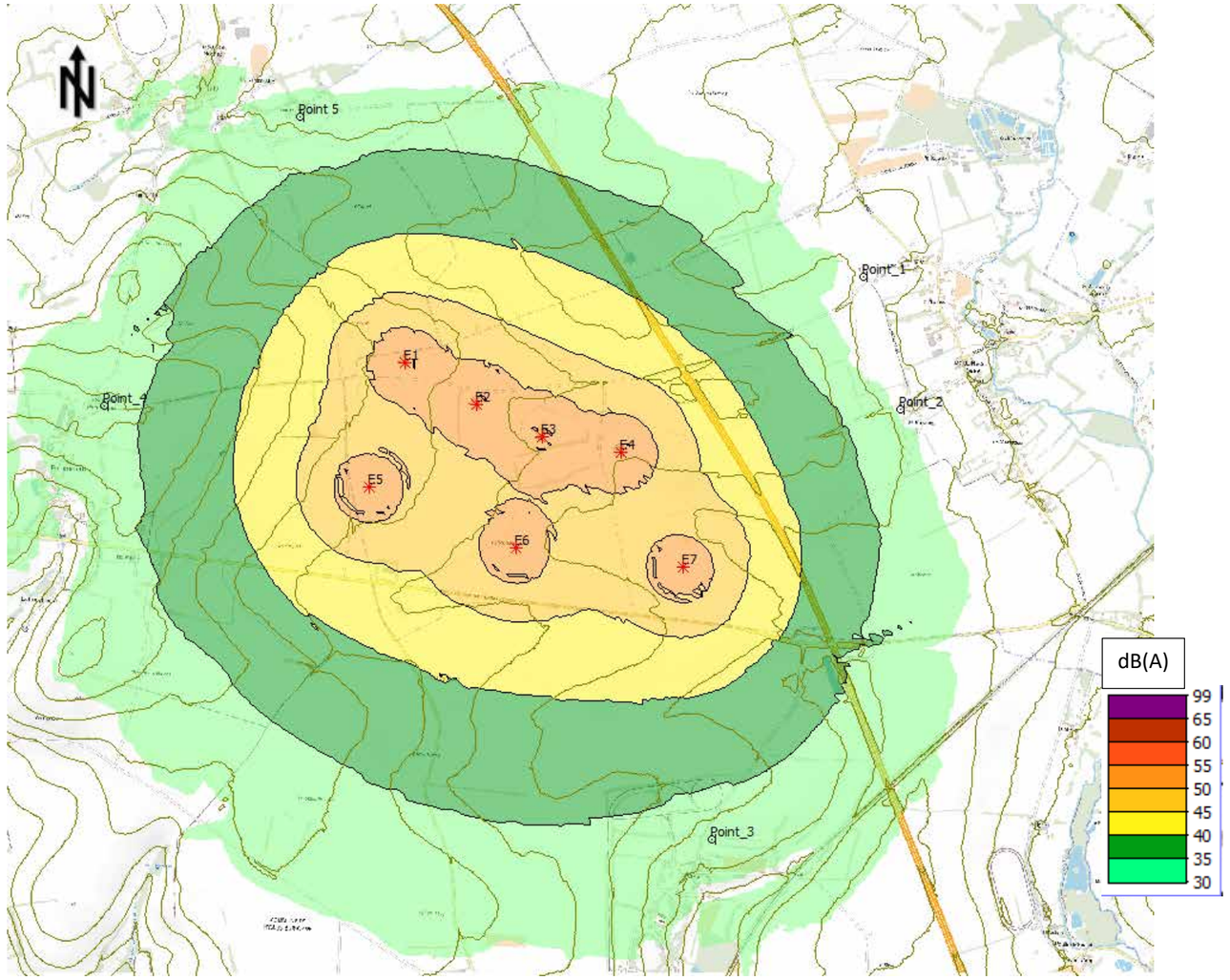
Tableau 11 : Emergences calculées en période diurne secteur de vent Sud-Ouest

Vent standardisé 10 m en m/s	PERIODE NOCTURNE	Niveaux sonores en dB(A) **Objectif : émergence < 3 dB(A) si bruit ambiant > 35 dB(A)**				
	Secteur Sud-Ouest	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5
	3 Eoliennes VESTAS V150 6.0 MW sur mâts de 125m	*Marigny*	*Les Buissons*	*Fontaine*	*La mare de Pommereux*	*Les Jardins*
	FONCTIONNEMENT STANDARD					
3	Niveau de bruit résiduel	28.6	26.4	26.7	24.0	25.6
	Niveau de bruit particulier	19.5	20.5	19.8	17.8	18.2
	Niveau de bruit ambiant	27.5	27.1	25.7	23.8	26.2
	Emergence	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**
4	Niveau de bruit résiduel	29.4	26.6	25.8	24.3	24.9
	Niveau de bruit particulier	23.9	24.9	24.2	22.0	22.5
	Niveau de bruit ambiant	31.8	29.4	27.8	26.9	28.2
	Emergence	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**
5	Niveau de bruit résiduel	30.3	26.8	26.7	28.4	28.2
	Niveau de bruit particulier	27.1	28.2	27.4	25.2	25.7
	Niveau de bruit ambiant	33.5	31.6	30.8	29.9	31.9
	Emergence	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**
6	Niveau de bruit résiduel	33.4	29.8	29.7	31.7	33.3
	Niveau de bruit particulier	30.4	31.5	30.8	28.5	29.0
	Niveau de bruit ambiant	35.8	34.0	33.0	33.4	34.3
	Emergence	**2.5**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**
	FONCTIONNEMENT STANDARD					
7	Niveau de bruit résiduel	41.3	33.5	34	34.6	42.2
	Niveau de bruit particulier	30.9	32.0	31.3	29.0	29.5
	Niveau de bruit ambiant	39.5	34.4	34.6	35.0	40.1
	Emergence	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.5**	**0.0**
8	Niveau de bruit résiduel	43.1	35.0	36.0	36.0	44.4
	Niveau de bruit particulier	31.0	32.0	31.3	29.0	29.6
	Niveau de bruit ambiant	40.5	34.8	34.7	36.0	44.0
	Emergence	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**

Tableau 13 : Emergences calculées en période nocturne en secteur Sud-Ouest

5.2.4 Secteur de Vent Nord-Est

Afin de visualiser la propagation du bruit des éoliennes dans l'environnement, nous présentons ci-après un exemple de carte de bruit particulier calculé, avec les éoliennes prévues et un spectre calé sur un niveau sonore global de 104.9.0 dB(A). La carte de bruit suivante est établie à une hauteur de 1,5 m par rapport au sol, pour un vent de secteur Nord-Est



Carte 8 : Bruit prévisionnel secteur de vent Nord-Est

Nous présentons ci-dessous les tableaux de résultats des calculs prévisionnels aux différents points récepteurs, en fonction des différents secteurs et vitesses de vent.

Notons que, conformément à la réglementation en vigueur, les émergences ne sont pas prises en compte lorsque le niveau de bruit ambiant est inférieur ou égal à 35 dB(A).

Vent standardisé 10 m en m/s	PERIODE DIURNE	Niveaux sonores en dB(A) **Objectif : émergence < 5 dB(A) si bruit ambiant > 35 dB(A)**				
	Secteur Nord-Est	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5
	3 Eoliennes VESTAS V150 6.0 MW sur mâts de 125m	*Marigny*	*Les Buissons*	*Fontaine*	*La mare de Pommereux*	*Les Jardins*
	FONCTIONNEMENT STANDARD					
3	Niveau de bruit résiduel	30.7	30.7	31.6	32.8	31.8
	Niveau de bruit particulier	19.0	18.9	22.6	23.2	22.1
	Niveau de bruit ambiant	31.0	31.0	32.2	33.2	32.3
	Emergence	**0.5**	**0.5**	**0.5**	**0.5**	**0.5**
4	Niveau de bruit résiduel	32.6	32.6	33.6	33.0	32.5
	Niveau de bruit particulier	22.0	22.1	26.0	26.4	25.0
	Niveau de bruit ambiant	33.0	33.0	34.3	33.8	33.2
	Emergence	**0.5**	**0.5**	**0.5**	**1.0**	**0.5**
5	Niveau de bruit résiduel	34.5	34.5	33.9	34.8	33.8
	Niveau de bruit particulier	25.6	26.0	30.0	30.1	28.2
	Niveau de bruit ambiant	35.0	35.0	35.4	36.1	34.8
	Emergence	**0.5**	**0.5**	**1.5**	**1.5**	**1.0**
6	Niveau de bruit résiduel	36.1	36.1	35.0	38.5	37.6
	Niveau de bruit particulier	28.7	29.2	33.3	33.3	31.1
	Niveau de bruit ambiant	36.8	36.9	37.2	39.7	38.5
	Emergence	**0.5**	**1.0**	**2.5**	**1.0**	**1.0**
7	Niveau de bruit résiduel	38.1	38.1	38.8	39.3	40.6
	Niveau de bruit particulier	29.3	29.7	33.8	33.9	31.8
	Niveau de bruit ambiant	38.7	38.7	40.0	40.4	41.1
	Emergence	**0.5**	**0.5**	**1.0**	**1.0**	**0.5**
8	Niveau de bruit résiduel	40.0	40.0	40.0	40.5	41.5
	Niveau de bruit particulier	29.3	29.8	33.9	33.9	31.8
	Niveau de bruit ambiant	40.4	40.4	40.9	41.4	41.9
	Emergence	**0.5**	**0.5**	**1.0**	**1.0**	**0.5**

Tableau 17 : Emergences calculées en période diurne secteur de vent Nord-Est

Vent standardisé 10 m en m/s	PERIODE NOCTURNE	Niveaux sonores en dB(A) **Objectif : émergence < 3 dB(A) si bruit ambiant > 35 dB(A)**				
	Secteur Nord-Est	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5
	3 Eoliennes VESTAS V150 6.0 MW sur mâts de 125m	*Marigny*	*Les Buissons*	*Fontaine*	*La mare de Pommereux*	*Les Jardins*
	FONCTIONNEMENT STANDARD					
3	Niveau de bruit résiduel	26.4	26.4	26.7	24.0	25.6
	Niveau de bruit particulier	14.9	15.3	23.0	23.9	21.6
	Niveau de bruit ambiant	26.7	26.8	28.2	27.0	27.0
	Emergence	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**
4	Niveau de bruit résiduel	26.6	26.6	25.8	24.3	24.9
	Niveau de bruit particulier	17.8	18.3	26.4	27.1	24.5
	Niveau de bruit ambiant	27.1	27.2	29.1	28.9	27.7
	Emergence	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**
5	Niveau de bruit résiduel	26.8	26.8	26.7	28.4	28.2
	Niveau de bruit particulier	21.4	22.1	30.4	30.8	27.6
	Niveau de bruit ambiant	27.9	28.1	31.9	32.8	30.9
	Emergence	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**
6	Niveau de bruit résiduel	29.8	29.8	29.7	31.7	33.3
	Niveau de bruit particulier	24.5	25.3	33.6	33.9	30.6
	Niveau de bruit ambiant	30.9	31.1	35.1	35.9	35.1
	Emergence	**0.0**	**0.0**	**5.5**	**4.0**	**2.0**
7	Niveau de bruit résiduel	33.5	33.5	34.0	34.6	42.2
	Niveau de bruit particulier	25.1	25.8	34.2	34.5	31.3
	Niveau de bruit ambiant*	34.1	34.2	37.1	37.6	42.5
	Emergence	**0.0**	**0.0**	**3.1**	**3.0**	**0.5**
8	Niveau de bruit résiduel	35.0	35.0	36.0	36.0	44.4
	Niveau de bruit particulier	25.1	25.9	34.2	34.5	31.3
	Niveau de bruit ambiant*	35.4	35.5	38.2	38.3	44.6
	Emergence	**0.5**	**0.5**	**2.0**	**2.5**	**0.0**

Tableau 19 : Emergences calculées en période nocturne en secteur Nord-Est

En conclusion, on note la présence de seulement 3 émergences non réglementaires aux points n°3 et 4, à 6 et 7m/s, en période nocturne et par vent de secteur Nord-Est. **Une diminution de la vitesse de rotation des éoliennes sera alors proposée ; ce plan de bridage** sera présenté par la suite.

6 MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET DE COMPENSATION

6.1 Pendant la phase de chantier

En période de chantier, les recommandations générales suivants peuvent être formulées afin d'éviter, de réduire ou de compenser les éventuelles pollutions sonores lors de la phase de chantier :

- Imposer l'arrêt du moteur lors d'un stationnement prolongé ;
- Respecter les horaires d'ouverture et de fermeture du chantier ;
- Utiliser des engins conformes à la réglementation relative aux émissions de bruit. Ainsi, les véhicules de transport, les matériels de manutention et les engins de chantier utilisés à l'intérieur de l'installation seront conformes aux dispositions en vigueur en matière de limitation de leurs émissions sonores. En particulier, les engins de chantier seront conformes à un type homologué.
- Enfin, l'usage de tous appareils de communication par voie acoustique (par exemple sirènes, avertisseurs, haut-parleurs), gênant pour le voisinage, sera interdit, sauf si leur emploi est exceptionnel et réservé à la prévention et au signalement d'incidents graves ou d'accidents.

Le coût de cette mesure est compris dans le coût du projet.

6.2 Pendant la phase d'exploitation

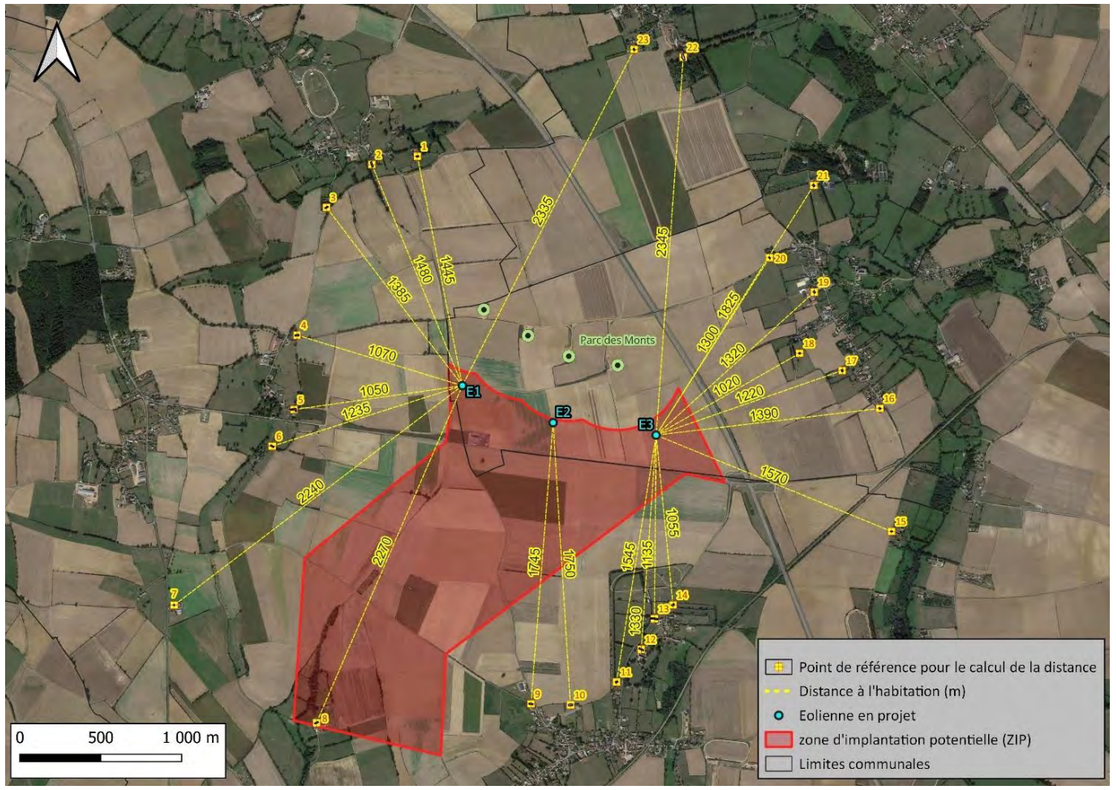
6.2.1 Mesures d'évitement

Les éoliennes sont situées à plus de 1020 mètres de chaque habitation. Cette mesure d'évitement permet de respecter la règle des 500 mètres par rapport aux habitations définie par la réglementation.

Numéro	Lieu-dit / Rue	Numéro de l'éolienne	Distance (m)
1	Les Jardins	E1	1445
2	La Salle	E1	1480
3	Rue des Tailles	E1	1385
4	La Mare de Pommereux	E1	1070
5	Pommereux Est	E1	1050
6	Les Personneries	E1	1235
7	la Couture	E1	2240
8	La Commune	E1	2270
9	Rue de la Croix	E2	1745
10	Salle des fêtes	E2	1750
11	Rue Follin	E3	1545
12	Château de Goulet	E3	1330
13	Fontaine	E3	1135
14	Fontaine Nord	E3	1055
15	La Motte	E3	1570
16	les Marteaux Sud	E3	1390
17	les Marteaux	E3	1220
18	les Buissons	E3	1020
19	Bellaunay	E3	1320
20	Marigny	E3	1300
21	la Darriole	E3	1825
22	chateau de Cuy	E3	2345
23	La Butte de Harley	E1	2335

Tableau 3: Distance des éoliennes du projet éolien aux habitations les plus proches

La carte IGN qui suit localise les habitations les plus proches autour du projet ainsi que les distances.



Carte 9 : Localisation des habitations les plus proches des éoliennes

6.2.1 Mesures de réduction

6.2.1.1 *Mesures de réduction*

Les modes optimisés proposés consistent à réduire le niveau d'émission acoustique de plusieurs éoliennes en période nocturne (fonctionnement réduit) si nécessaire, selon la vitesse de vent. Les différents modes bridage sont présentés ci-après :

Type machine	Mode	Niveau de puissance acoustique Lw en dB(A) en fonction de la vitesse du vent standardisée en 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
VESTAS V150 6.0MW sur mât de 125m STE	Standard	93.0	96.6	101.0	104.3	104.8	104.9	104.9	104.9
	SO0	92.8	96.6	101.0	103.5	103.9	104.0	104.0	104.0
	SO2	92.5	96.6	100.6	102.0	102.0	102.0	102.0	102.0
	SO3	92.5	96.6	100.2	101.0	101.0	101.0	101.0	101.0
	SO4	92.5	96.6	99.7	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
	SO5	92.5	96.6	98.8	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0

Tableau 7 : Caractéristiques de la VESTAS V150 6.0 MW STE

Un plan de fonctionnement sera appliqué en raison de dépassements des émergences règlementaires au niveau des points 3 et 4, pour des vents de 6 et 7 m/s pour un vent de secteur Nord-Est (315°-135°) en période nocturne. Le plan de fonctionnement est présenté ci-après.

Période NOCTURNE	3 éoliennes VESTAS V150 6.0 MW STE – Mât de 125 m – Secteur Nord-Est					
	Plan de fonctionnement retenu – Secteur NE / vent standardisé 10 m en m/s					
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
E1	Standard	Standard	Standard	Mode SO5	Standard	Standard
E2	Standard	Standard	Standard	Mode SO0	Standard	Standard
E3	Standard	Standard	Standard	Mode SO0	Mode SO0	Standard

Tableau 14 : Plan de fonctionnement optimisé secteur de vent Nord-Est – V150

Légende :

	Fonctionnement standard
	Fonctionnement réduit
x	Arrêt de l'éolienne

Le tableau suivant présente uniquement les résultats des calculs prévisionnels à la vitesse de vent présentant des non conformités en fonctionnement standard, avec le plan de fonctionnement optimisé proposé ci-avant.

Vent standardisé 10 m en m/s	PERIODE NOCTURNE	Niveaux sonores en dB(A) **Objectif : émergence < 3 dB(A) si bruit ambiant > 35 dB(A)**				
	Secteur Nord-Est	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5
	3 Eoliennes VESTAS V150 6.0 MW sur mâts de 125m	*Marigny*	*Les Buissons*	*Fontaine*	*La mare de Pommereux*	*Les Jardins*
	FONCTIONNEMENT OPTIMISE					
6	Niveau de bruit résiduel, mesuré	29.8	29.8	29.7	31.7	33.3
	Niveau de bruit particulier, calculé	24.0	24.7	32.8	32.2	30.3
	Niveau de bruit ambiant, mesuré	30.8	30.9	34.5	34.9	35.1
	Emergence	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**2.0**
7	Niveau de bruit résiduel, mesuré	33.5	33.5	34.0	34.6	42.2
	Niveau de bruit particulier, calculé	24.6	25.2	33.8	34.5	31.2
	Niveau de bruit ambiant, mesuré	34.1	34.1	36.9	37.5	42.5
	Emergence	**0.0**	**0.0**	**3.0**	**3.0**	**0.5**

Tableau 15 : Emergences calculées avec la mise en place du plan de fonctionnement optimisé

Toutefois, un plan de fonctionnement différent pourra être ajusté en fonction des possibilités techniques disponibles sur les éoliennes ou de l'évolution du niveau de bruit résiduel.

Le plan de fonctionnement mis en œuvre permet de respecter la réglementation en vigueur. Toutefois, un plan de fonctionnement différent pourra être ajusté en fonction des possibilités techniques disponibles sur les éoliennes ou de l'évolution du niveau de bruit résiduel.

A noter que depuis la mise en service du parc éolien des Monts, aucune gêne n'a été rapportée auprès d'IEL.

6.3 Analyse des effets cumulés

La méthode d'analyse des effets cumulés est précisée dans **le guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres de la Direction Générale de la Prévention des Risques** d'octobre 2020, dans le chapitre 7.6. Méthodes d'analyses des effets cumulés. L'étude acoustique doit, comme pour les autres thématiques, prendre en compte les effets cumulés. « Le développement de l'éolien implique de plus en plus de développer des projets dans des zones déjà prospectées et exploitées. L'étude acoustique doit, comme pour les autres thématiques, prendre en compte les effets cumulés. A ce titre les autres projets éoliens connus doivent être pris en compte de la façon suivante :

- Cas d'une modification d'un parc existant par le même exploitant (construit ou non) consistant à modifier une éolienne ou à ajouter une éolienne (extension de parc existant) : l'impact global du parc ainsi modifié doit être pris en compte (éoliennes déjà autorisées et nouvelles éoliennes) ;
- Cas d'un nouveau projet indépendant des autres projets connus avec des exploitants différents : pour les calculs d'émergence, le bruit résiduel correspond au bruit mesuré avec les autres parcs en fonctionnement (les autres parcs sont considérés en fonctionnement dans l'analyse des effets cumulés au même titre que les autres ICPE). »

Au-delà d'un périmètre de 3 km autour du projet, les effets cumulés acoustiques sont nuls. Les parcs les plus proches du projet des Houdonnières sont le parc éolien des Monts (en exploitation) et les projets éoliens des Quatre Chemins (3 éoliennes), Argentan (2 éoliennes) et 11 éoliennes du projet des Hauts Vaudois.

Une simulation par calcul des effets cumulés est proposée dans les tableaux suivants. Ces simulations ont considéré les parcs éoliens les plus proches du projet à savoir les Monts et les Quatre Chemins sur la commune d'Occagnes. Les résultats sont donnés pour les périodes diurne et nocturne, vents de sud-ouest et nord-est.

6.3.1 Simulation des effets cumulés – période diurne – vent de sud-ouest

Vit. du vent standardisée à 10m	PERIODE DIURNE	Niveaux sonores en dB(A)				
	Secteur Sud-Ouest	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5
		Marigny	*Les Buissons*	*Fontaine*	*La mare des Pommereux*	*Les Jardins*
3	Niveau de bruit résiduel	35,8	30,7	31,6	32,8	31,8
	Niveau de bruit ambiant (Parcs des Monts + Houdonnières	36,5	30,8	31,1	33,0	31,5
	Niveau de bruit particulier Parc d'Occagnes	23,5	20,1	10,1	12,0	24,1
	Niveau de bruit ambiant	**36,7**	**31,1**	**31,1**	**33,0**	**32,2**
4	Niveau de bruit résiduel	37	32,6	33,6	33	32,5
	Niveau de bruit ambiant (Parcs des Monts + Houdonnières	37,4	33,6	32,8	34,7	34,3
	Niveau de bruit particulier Parc d'Occagnes	27,1	23,6	10,8	14,0	27,7
	Niveau de bruit ambiant	**37,8**	**34,0**	**32,9**	**34,8**	**35,2**
5	Niveau de bruit résiduel	37,6	34,5	33,9	34,8	33,8
	Niveau de bruit ambiant (Parcs des Monts + Houdonnières	38,4	35,1	34,3	35,8	34,9
	Niveau de bruit particulier Parc d'Occagnes	31,8	28,2	12,5	17,5	32,4
	Niveau de bruit ambiant	**39,2**	**35,9**	**34,3**	**35,8**	**36,8**
6	Niveau de bruit résiduel	39,1	36,1	35	38,5	37,6
	Niveau de bruit ambiant (Parcs des Monts + Houdonnières	40,1	37,4	36,8	37,1	38,5
	Niveau de bruit particulier Parc d'Occagnes	35,8	32,2	15,0	21,1	36,4
	Niveau de bruit ambiant	**41,5**	**38,5**	**36,8**	**37,2**	**40,6**
7	Niveau de bruit résiduel	40,9	38	38,8	39,3	40,5
	Niveau de bruit ambiant (Parcs des Monts + Houdonnières	43,2	39,7	38,9	40,3	41,3
	Niveau de bruit particulier Parc d'Occagnes	37,5	33,8	16,2	22,7	38,1
	Niveau de bruit ambiant	**44,2**	**40,7**	**38,9**	**40,4**	**43,0**
8	Niveau de bruit résiduel	42,0	40,0	40,0	40,5	41,5
	Niveau de bruit ambiant (Parcs des Monts + Houdonnières	45,1	41,5	40,6	41,3	43,3
	Niveau de bruit particulier Parc d'Occagnes	37,5	33,8	16,2	22,7	38,1
	Niveau de bruit ambiant	**45,8**	**42,2**	**40,6**	**41,4**	**44,5**

6.3.2 *Simulation des effets cumulés – période nocturne – vent de sud-ouest*

Vit. du vent standardisée à 10m	PERIODE NOCTURNE	Niveaux sonores en dB(A)				
	Secteur Sud-Ouest	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5
		Marigny	*Les Buissons*	*Fontaine*	*La mare des Pommereux*	*Les Jardins*
3	Niveau de bruit résiduel	28,6	26,4	26,7	24	25,6
	Niveau de bruit ambiant (Parcs des Monts + Houdonnières	27,5	27,1	25,7	23,8	26,2
	Niveau de bruit particulier Parc d'Occagnes	23,6	20,4	9,7	10,0	24,1
	Niveau de bruit ambiant	**29,0**	**27,9**	**25,8**	**23,9**	**28,3**
4	Niveau de bruit résiduel	29,4	26,6	25,8	24,3	24,9
	Niveau de bruit ambiant (Parcs des Monts + Houdonnières	31,8	29,4	27,8	26,9	28,2
	Niveau de bruit particulier Parc d'Occagnes	27,1	23,8	9,8	10,5	27,6
	Niveau de bruit ambiant	**33,1**	**30,4**	**27,9**	**27,0**	**30,9**
5	Niveau de bruit résiduel	30,3	26,8	26,7	28,4	28,2
	Niveau de bruit ambiant (Parcs des Monts + Houdonnières	33,5	31,6	30,8	29,9	31,9
	Niveau de bruit particulier Parc d'Occagnes	31,5	28,1	10,2	11,9	32,3
	Niveau de bruit ambiant	**35,6**	**33,2**	**30,8**	**30,0**	**35,1**
6	Niveau de bruit résiduel	33,4	29,8	29,7	31,7	33,3
	Niveau de bruit ambiant (Parcs des Monts + Houdonnières	35,8	34,0	33,0	33,4	34,3
	Niveau de bruit particulier Parc d'Occagnes	35,3	31,9	11,1	14,1	36,3
	Niveau de bruit ambiant	**38,6**	**36,1**	**33,1**	**33,4**	**38,5**
7	Niveau de bruit résiduel	41,3	33,5	34	34,6	42,2
	Niveau de bruit ambiant (Parcs des Monts + Houdonnières	39,5	34,4	34,6	35,0	40,1
	Niveau de bruit particulier Parc d'Occagnes	37,5	34,1	11,7	15,2	38,0
	Niveau de bruit ambiant	**41,7**	**37,2**	**34,6**	**35,1**	**42,2**
8	Niveau de bruit résiduel	43,1	35,0	36,0	36,0	44,4
	Niveau de bruit ambiant (Parcs des Monts + Houdonnières	40,5	34,8	34,7	36,0	44,0
	Niveau de bruit particulier Parc d'Occagnes	37,5	34,1	11,7	15,2	38,0
	Niveau de bruit ambiant	**42,3**	**37,5**	**34,7**	**36,0**	**45,0**

6.3.3 *Simulation des effets cumulés – période diurne – vent de nord-est*

Vit. du vent standardisée à 10m	PERIODE DIURNE	Niveaux sonores en dB(A)				
	Secteur Nord-Est	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5
		Marigny	*Les Buissons*	*Fontaine*	*La mare des Pommereux*	*Les Jardins*
3	Niveau de bruit résiduel	30,7	30,7	31,6	32,8	31,8
	Niveau de bruit ambiant (Parcs des Monts + Houdonnières	31,0	31,0	32,2	33,2	32,3
	Niveau de bruit particulier Parc d'Occagnes	22,5	18,8	12,8	16,7	24,6
	Niveau de bruit ambiant	**31,6**	**31,3**	**32,2**	**33,4**	**33,0**
4	Niveau de bruit résiduel	32,6	32,6	33,6	33,0	32,5
	Niveau de bruit ambiant (Parcs des Monts + Houdonnières	33,0	33,0	34,3	33,8	33,2
	Niveau de bruit particulier Parc d'Occagnes	26,1	22,2	15,2	19,8	28,2
	Niveau de bruit ambiant	**33,8**	**33,3**	**34,4**	**34,0**	**34,4**
5	Niveau de bruit résiduel	34,5	34,5	33,9	34,8	33,8
	Niveau de bruit ambiant (Parcs des Monts + Houdonnières	35,0	35,0	35,4	36,1	34,8
	Niveau de bruit particulier Parc d'Occagnes	30,7	26,8	19,0	24,2	32,9
	Niveau de bruit ambiant	**36,4**	**35,6**	**35,5**	**36,4**	**37,0**
6	Niveau de bruit résiduel	36,1	36,1	35,0	38,5	37,6
	Niveau de bruit ambiant (Parcs des Monts + Houdonnières	36,8	36,9	37,2	39,7	38,5
	Niveau de bruit particulier Parc d'Occagnes	34,8	30,8	22,7	28,2	36,9
	Niveau de bruit ambiant	**38,9**	**37,8**	**37,4**	**40,0**	**40,8**
7	Niveau de bruit résiduel	38,1	38,1	38,8	39,3	40,6
	Niveau de bruit ambiant (Parcs des Monts + Houdonnières	38,7	38,7	40,0	40,4	41,1
	Niveau de bruit particulier Parc d'Occagnes	36,4	32,4	24,3	29,8	38,6
	Niveau de bruit ambiant	**40,7**	**39,6**	**40,1**	**40,8**	**43,0**
8	Niveau de bruit résiduel	40,0	40,0	40,0	40,5	41,5
	Niveau de bruit ambiant (Parcs des Monts + Houdonnières	40,4	40,4	40,9	41,4	41,9
	Niveau de bruit particulier Parc d'Occagnes	36,4	32,4	24,3	29,8	38,6
	Niveau de bruit ambiant	**41,8**	**41,0**	**41,0**	**41,7**	**43,6**

6.3.4 Simulation des effets cumulés – période nocturne – vent de nord-est

Vit. du vent standardisée à 10m	PERIODE NOCTURNE	Niveaux sonores en dB(A)				
	Secteur Nord-Est	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5
		Marigny	*Les Buissons*	*Fontaine*	*La mare des Pommereux*	*Les Jardins*
3	Niveau de bruit résiduel, mesuré	26,4	26,4	26,7	24,0	25,6
	Niveau de bruit ambiant (Parcs des Monts + Houdonnières	26,7	26,8	28,2	27,0	27,0
	Niveau de bruit particulier Parc d'Occagnes	22,2	18,8	13,8	17,6	24,7
	Niveau de bruit ambiant	**28,1**	**27,5**	**28,4**	**27,5**	**29,1**
4	Niveau de bruit résiduel, mesuré	26,6	26,6	25,8	24,3	24,9
	Niveau de bruit ambiant (Parcs des Monts + Houdonnières	27,1	27,2	29,1	28,9	27,7
	Niveau de bruit particulier Parc d'Occagnes	25,7	22,1	16,3	20,9	28,2
	Niveau de bruit ambiant	**29,5**	**28,4**	**29,4**	**29,6**	**31,0**
5	Niveau de bruit résiduel, mesuré	26,8	26,8	26,7	28,4	28,2
	Niveau de bruit ambiant (Parcs des Monts + Houdonnières	27,9	28,1	31,9	32,8	30,9
	Niveau de bruit particulier Parc d'Occagnes	29,9	26,3	20,2	25,3	32,9
	Niveau de bruit ambiant	**32,1**	**30,3**	**32,2**	**33,5**	**35,1**
6	Niveau de bruit résiduel, mesuré	29,8	29,8	29,7	31,7	33,3
	Niveau de bruit ambiant (Parcs des Monts + Houdonnières	30,9	31,1	35,1	35,9	35,1
	Niveau de bruit particulier Parc d'Occagnes	33,6	29,9	23,9	29,3	36,9
	Niveau de bruit ambiant	**35,5**	**33,5**	**34,9**	**36,0**	**39,1**
7	Niveau de bruit résiduel, mesuré	33,5	33,5	34,0	34,6	42,2
	Niveau de bruit ambiant (Parcs des Monts + Houdonnières	34,1	34,2	37,1	37,6	42,5
	Niveau de bruit particulier Parc d'Occagnes	32,7	29,1	22,7	27,8	35,4
	Niveau de bruit ambiant	**36,5**	**35,3**	**37,1**	**38,0**	**43,3**
8	Niveau de bruit résiduel, mesuré	35,0	35,0	36,0	36,0	44,4
	Niveau de bruit ambiant (Parcs des Monts + Houdonnières	35,4	35,5	38,2	38,3	44,6
	Niveau de bruit particulier Parc d'Occagnes	32,7	29,1	22,7	27,8	35,4
	Niveau de bruit ambiant	**37,3**	**36,4**	**38,3**	**38,7**	**45,1**

Au vu de tous ces éléments, les effets cumulés acoustiques avec les projets connus autour du projet éolien des Houdonnières sont faibles.

6.4 Tableau de synthèse des mesures

Nature de l'impact	Phase	Durée de l'impact	Degré de l'impact	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Mesures compensatoires	Impact résiduel
Bruit des éoliennes	Exploitation	Permanent	**Non-respect de la norme**	Lors du choix du scénario et des éoliennes : éloignement des éoliennes au-delà des 500 mètres réglementaires soit 1020m	Plans de fonctionnement optimisés des éoliennes en période nocturne (secteur nord-est) pour des vents de 6 et 7m/s Eoliennes équipées de serrations (STE) Compris dans les coûts du projet	/	**Respect de la norme réglementaire**
Bruit des engins de chantier	Chantier	Temporaire	**Faible**	Lors du choix du scénario et des éoliennes : éloignement des éoliennes au-delà des 500 mètres réglementaires soit 1020m Utiliser des engins conformes à la réglementation relative aux émissions de bruit	Arrêt du moteur lors d'un stationnement prolongé Respect des horaires d'ouverture et fermeture du chantier Interdiction d'utiliser des appareils de communication acoustique (sirène, avertisseur…) sauf si leur emploi est exceptionnel et réservé à la prévention et au signalement d'incidents graves ou d'accidents	/	**Faible**

7 CONCLUSION

La présente étude acoustique concerne le projet des Houdonnières, situé sur la commune de Moulins sur Orne (61), à proximité direct du parc éolien des Monts exploité par le Groupe IEL. Le projet éolien des Houdonnières prévoit l'implantation de 3 éoliennes de type VESTAS V150.

Les résultats des mesures de l'état initial :

Des mesures acoustiques permettant de quantifier la situation initiale ont été réalisées au voisinage du projet selon le secteur de vent Sud-Ouest en 5 points représentatifs du 16 novembre au 7 décembre 2023, conformément au projet de norme Pr NFS 31- 114 « Mesurage du bruit dans l'environnement avant installation éolienne ».

Les résultats de l'étude d'impact prévisionnelle pour le type d'éolienne testé pour les secteurs dominants du site sont les suivants :

- Les résultats prévisionnels au voisinage en périodes diurne et nocturne, avec les éoliennes en modes standard sur le secteur de vent Sud-Ouest, respectent les seuils réglementaires.
- Les résultats prévisionnels au voisinage en périodes diurne, avec les éoliennes en modes standard sur le secteur de vent Nord-Est, respectent les seuils réglementaires
- Les résultats prévisionnels au voisinage en période nocturne, en tenant compte de l'application de plans de fonctionnement sur le secteur de vent Nord-Est, respectent les seuils réglementaires. Précisons que des plans de fonctionnement différents pourront être ajustés à la mise en service du parc éolien, en fonction des possibilités techniques disponibles sur les éoliennes, ou de l'évolution du niveau de bruit résiduel.
- Le niveau sonore calculé sur le périmètre de mesure est inférieur aux seuils maximums de 70 dB(A) le jour et 60 dB(A) la nuit, et donc conforme.
- Aucune tonalité marquée n'a été mise en évidence.
- Les effets cumulés acoustiques sont faibles.

A noter qu'une nouvelle campagne de mesure acoustique sera réalisée dans un délai de 12 mois après la mise en service du parc afin d'avaliser l'étude prévisionnelle et, si nécessaire, de procéder à toute modification de fonctionnement des éoliennes. Cette campagne de mesures de réception sera réalisée sur plusieurs jours pour couvrir l'ensemble des classes de vitesses de vent. Durant ces mesures, les éoliennes fonctionneront une heure sur deux pour permettre de mesurer le niveau sonore aux habitations les plus proches, avec et sans le fonctionnement des éoliennes. L'écart entre ces deux valeurs, appelé émergence, permettra de valider la conformité réglementaire des émissions sonore des éoliennes.

8 ANNEXES

- **8.1 PHOTOGRAHIES DES POINTS DE MESURE PAGE 42**
- **8.2 A 8.6 RESULTATS DETAILLES PAR POINT DE MESURE PAGE 43**
  - FICHES DE MESURE
  - NOMBRE DE DESCRIPTEURS OBTENUS PAR CLASSE DE VITESSE DE VENT
  - NUAGES DE POINTS ET CORRELATIONS
    NIVEAU SONORE GLOBAL / VITESSE DU VENT
- **8.7 MATERIEL UTILISE PAGE 51**
- **8.8 NOTIONS D'ACOUSTIQUE PAGE 51**

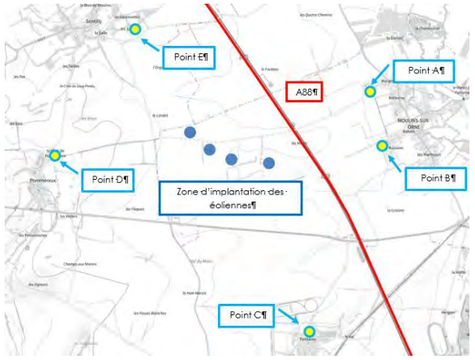
8.1 Photographies

Point A – Marigny	Point B – Les Buissons
	
Point C – Fontaine	**Point D – La mare des Pommereux**
	
Point E – Les Jardins	
	

8.2 *Résultats détaillés au Point A*

Point A – Marigny

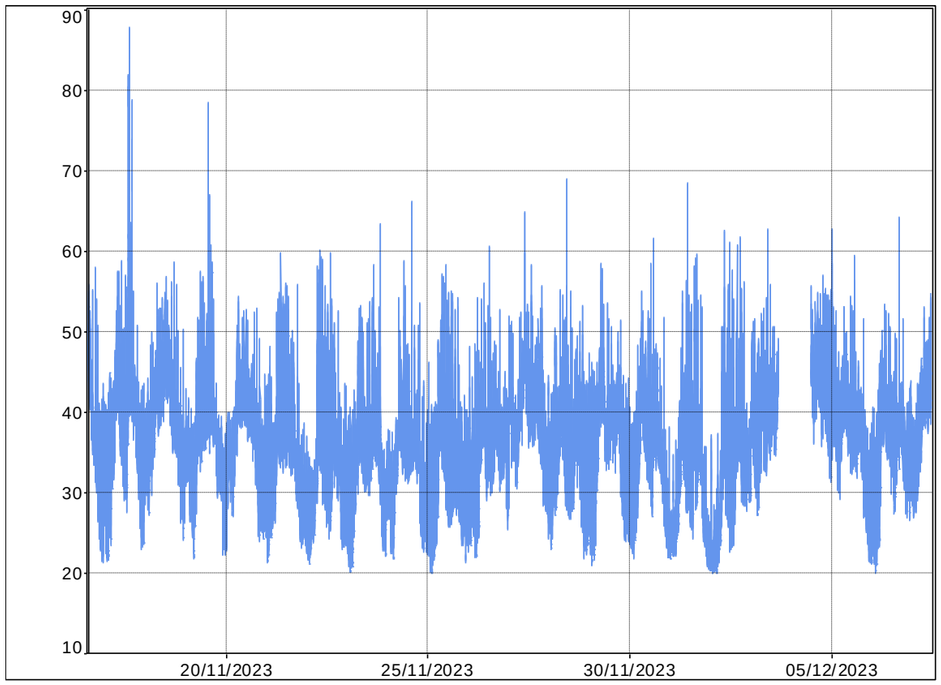
Implantation



Photographie



Chronogrammes des mesures



Sources de bruit prédominantes :

Bruit de l'action du vent dans la végétation ;
Bruit de la faune
Bruit routier de l'A88

Point A : Marigny – Nombre de descripteurs obtenus par classe de vitesse de vent.

- ***Secteur Sud-Ouest***

Nombre de descripteurs obtenus		Point A	Secteur Sud-Ouest
Vitesse du vent standardisée en m/s	Phase	Période JOUR	Période NUIT
3	Résiduel	20.0	34.0
4	Résiduel	92.0	88.0
5	Résiduel	84.0	51.0
6	Résiduel	58.0	55.0
7	Résiduel	22.0	12.0

Point A : Marigny – Nuages de points et corrélations du niveau sonore global / vitesse du vent.

Pour chaque point et pour chaque période, les graphiques ci-après présentent les éléments suivants :

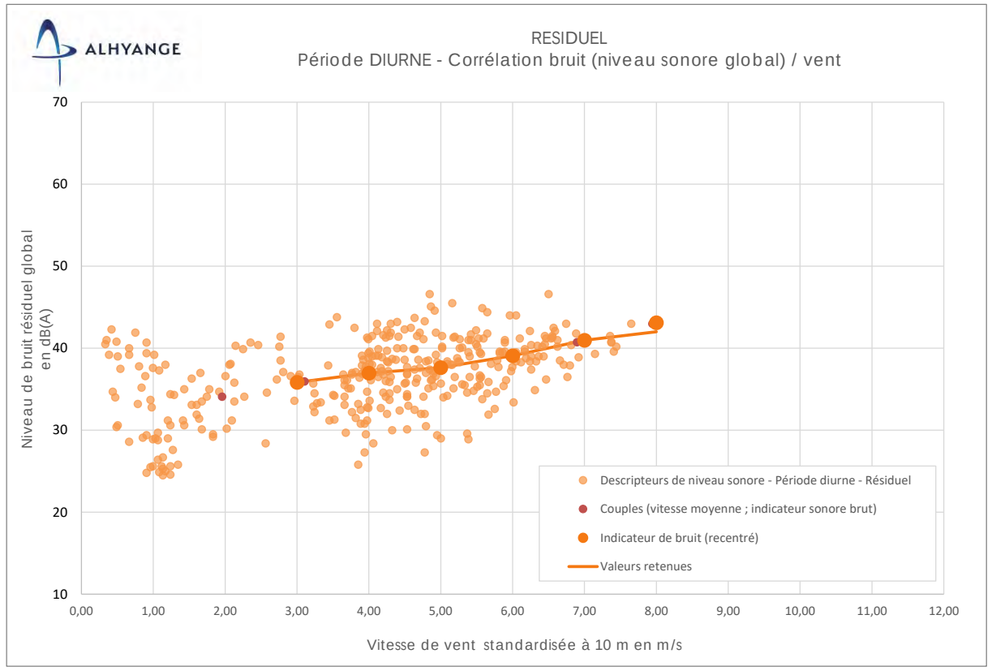
- Le nuage de **descripteurs de niveau sonore**
  Un descripteur du niveau sonore correspond à l'indice L_{50} des L_{Aeq} mesurés sur 10 min

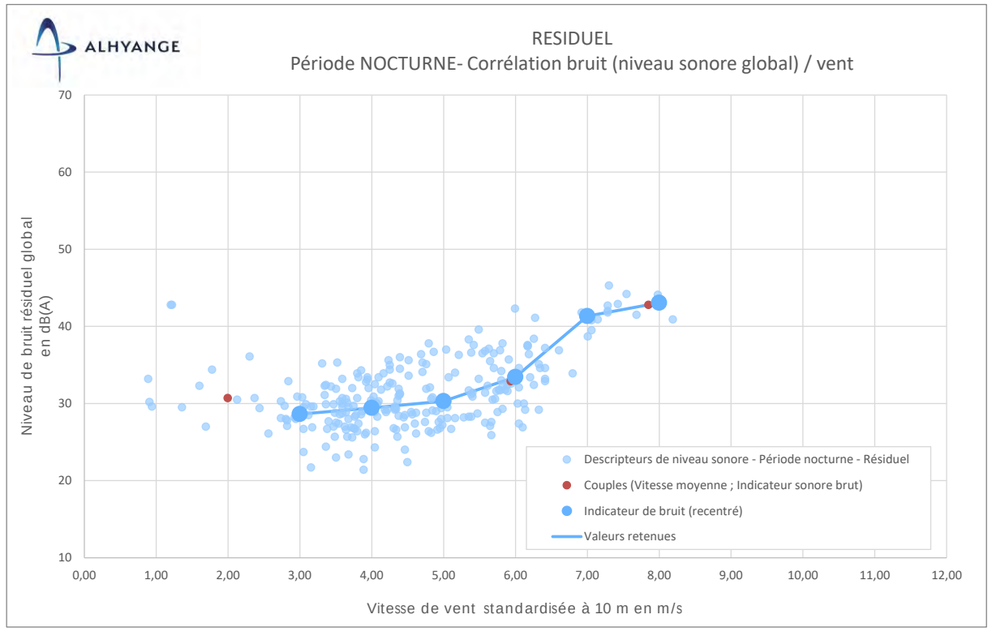
- Pour chaque classe de vitesse de vent standardisée : **le couple (vitesse moyenne ; indicateur sonore brut)**. Ce couple correspond, pour chaque classe de vitesse de vent, à la médiane des descripteurs corrélée à la moyenne arithmétique des vitesses de vents mesurées.

- Pour chaque classe de vitesse de vent : **l'indicateur de bruit recentré** à la valeur entière de vitesse de vent.
  L'indicateur de bruit est le niveau sonore associé à une classe de vitesse de vent, au sens de la 31-114. Il est obtenu par interpolation entre les couples (vitesse moyenne ; indicateur sonore brut) contigus.

- **La courbe présentant les valeurs retenues suivant notre analyse du nuage de descripteurs.**
  Nous ajustons les valeurs de niveau sonore que nous retenons, en nous basant sur les indicateurs de bruit recentrés issus de la méthodologie de la norme, mais en prenant en compte le faible nombre d'échantillons sur certaines classes de vents, dans le but d'obtenir des courbes d'allure représentative.

- ***Résiduel secteur Sud-Ouest***

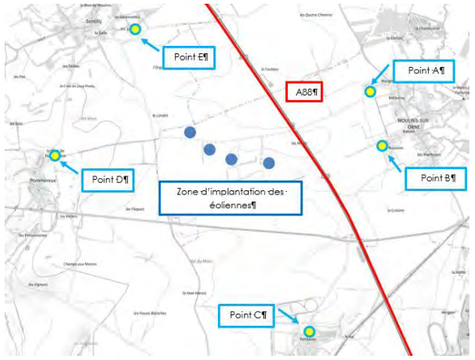




8.3 Résultats détaillés au Point B

Point B – Les Buissons

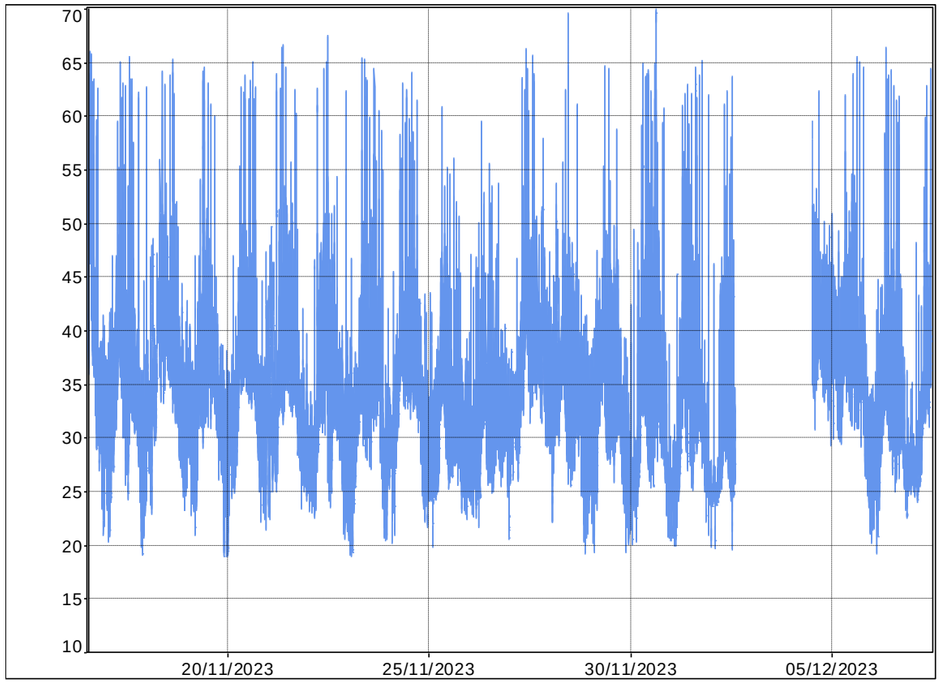
Implantation



Photographie



Chronogrammes des mesures



Sources de bruit prédominantes :

Bruit de l'action du vent dans la végétation ;

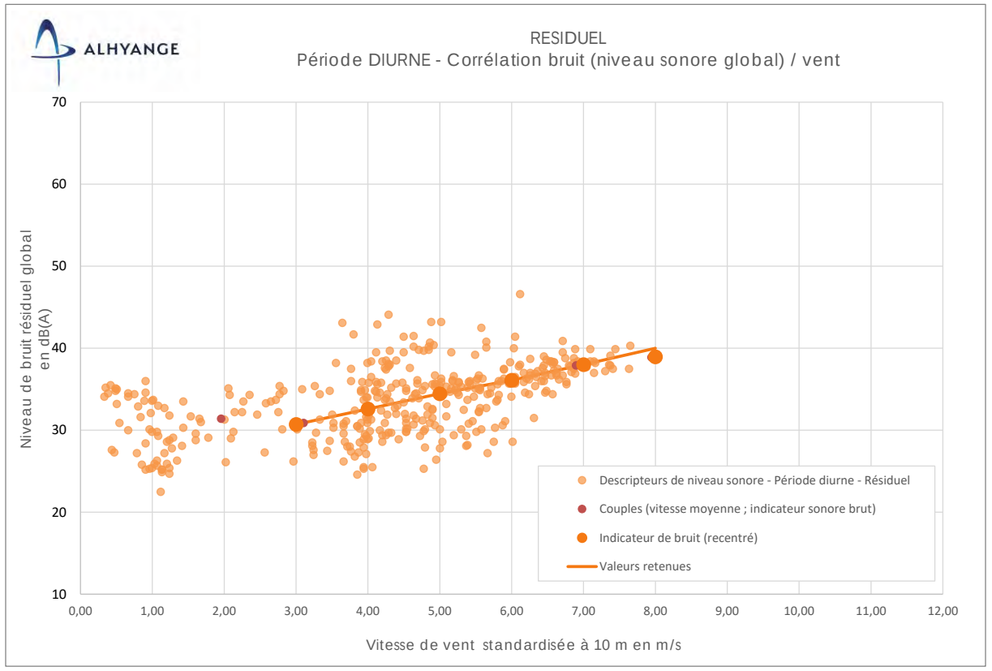
Bruit routier de la A88

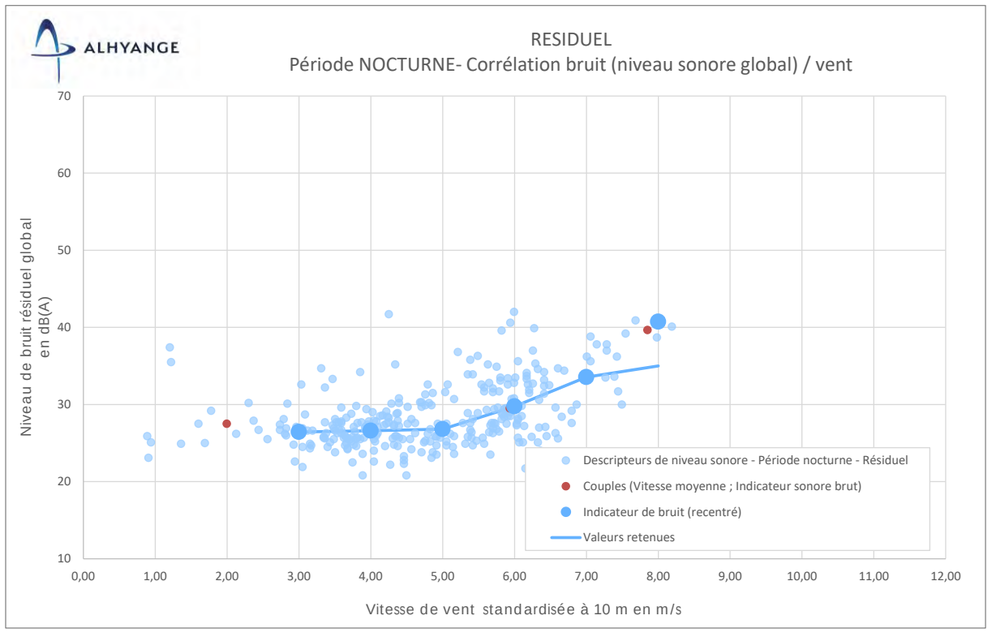
Point B : Les Buissons – Nombre de descripteurs obtenus par classe de vitesse de vent.

- ***Secteur Sud-Ouest***

Nombre de descripteurs obtenus		Point 3	Secteur Sud-Ouest
Vitesse du vent standardisée en m/s	Phase	Période JOUR	Période NUIT
3	Résiduel	24.0	34.0
4	Résiduel	96.0	89.0
5	Résiduel	89.0	59.0
6	Résiduel	70.0	83.0
7	Résiduel	39.0	20.0

- **Résiduel secteur tous les secteurs de vent**

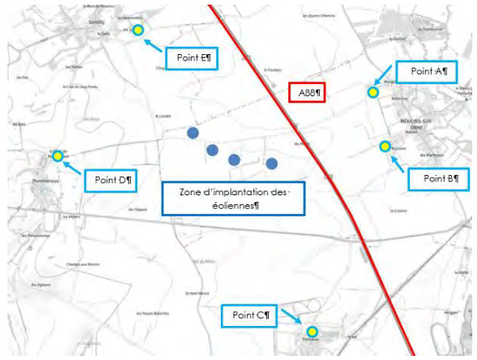




8.4 Résultats détaillés au Point C

Point C – Fontaine

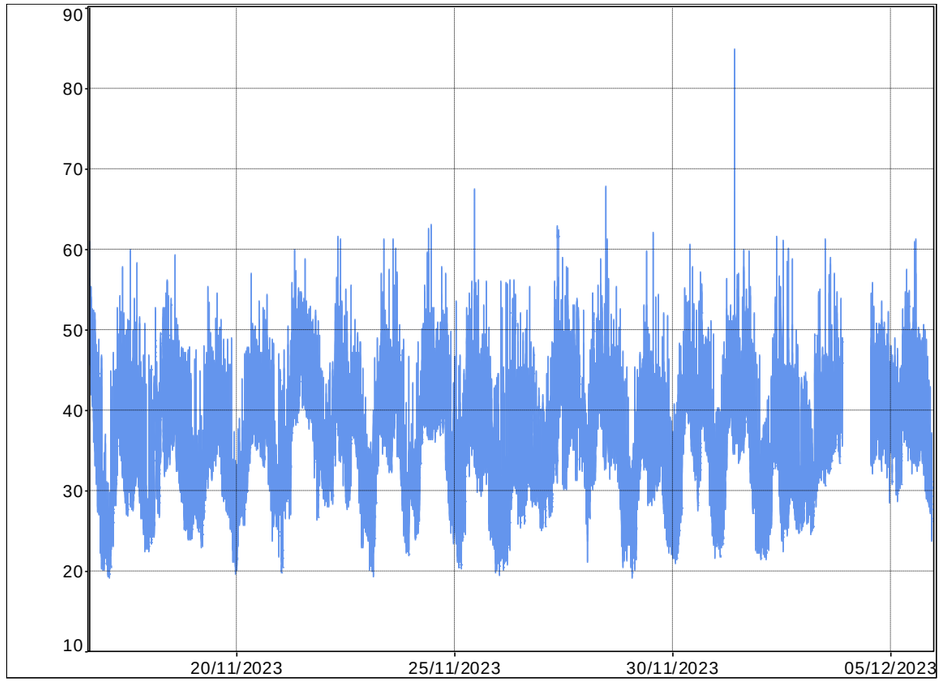
Implantation



Photographie



Chronogrammes des mesures



Sources de bruit prédominantes :

Bruit de l'action du vent dans la végétation ;

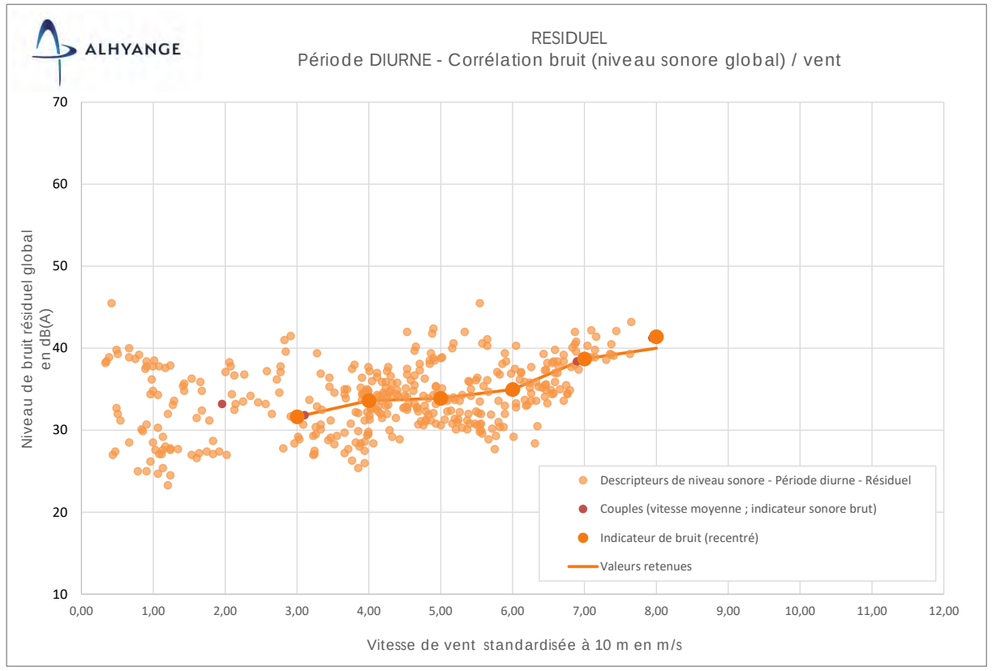
Bruit de la faune ;

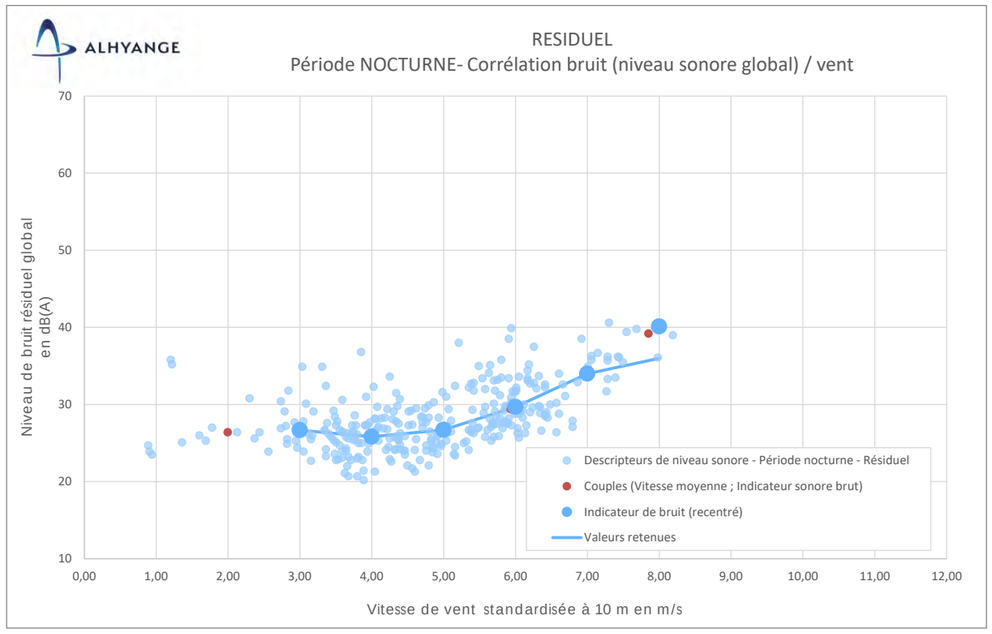
Point C : Fontaine – Nombre de descripteurs obtenus par classe de vitesse de vent.

- ***Secteur Sud-Ouest***

Nombre de descripteurs obtenus		Point 4	Secteur Sud-Ouest
Vitesse du vent standardisée en m/s	Phase	Période JOUR	Période NUIT
3	Résiduel	34.0	34.0
4	Résiduel	87.0	89.0
5	Résiduel	81.0	66.0
6	Résiduel	70.0	80.0
7	Résiduel	39.0	23.0

- **Résiduel secteur Sud-Ouest**

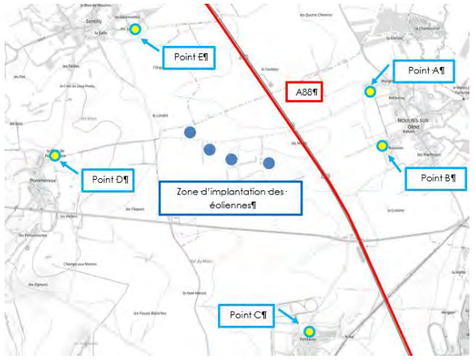




8.5 *Résultats détaillés au Point D*

Point D – La mare de Pommereux

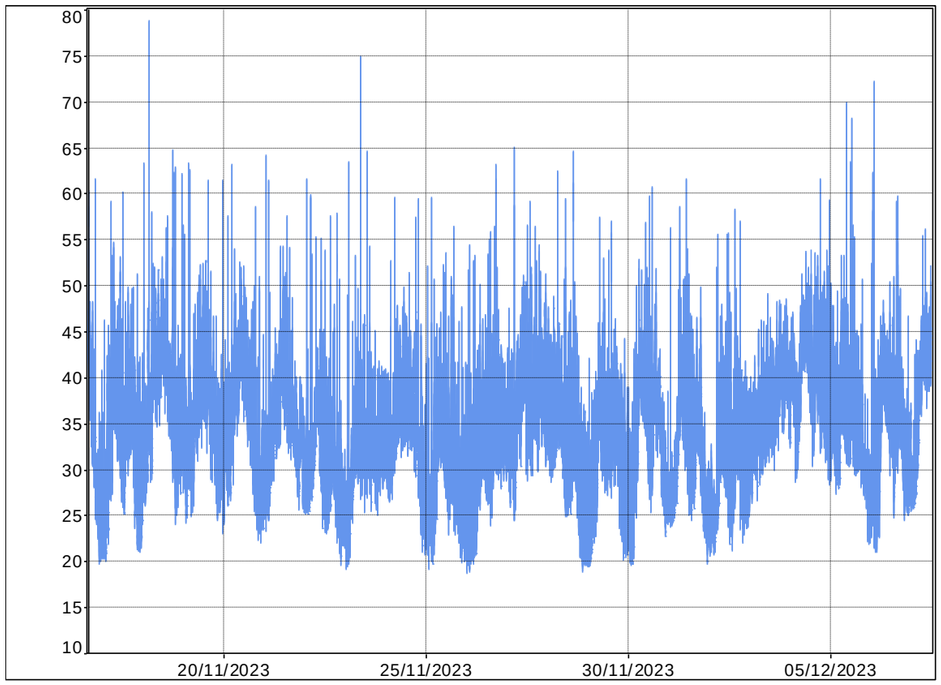
Implantation



Photographie



Chronogrammes des mesures



Sources de bruit prédominantes :

Bruit de l'action du vent dans la végétation ;

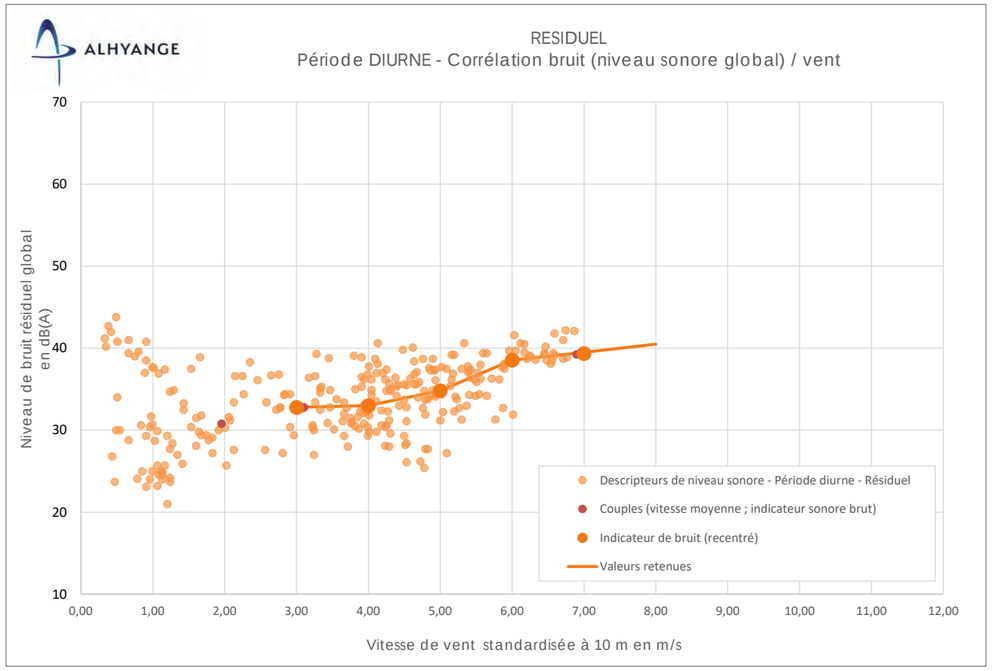
Bruit de la faune ;

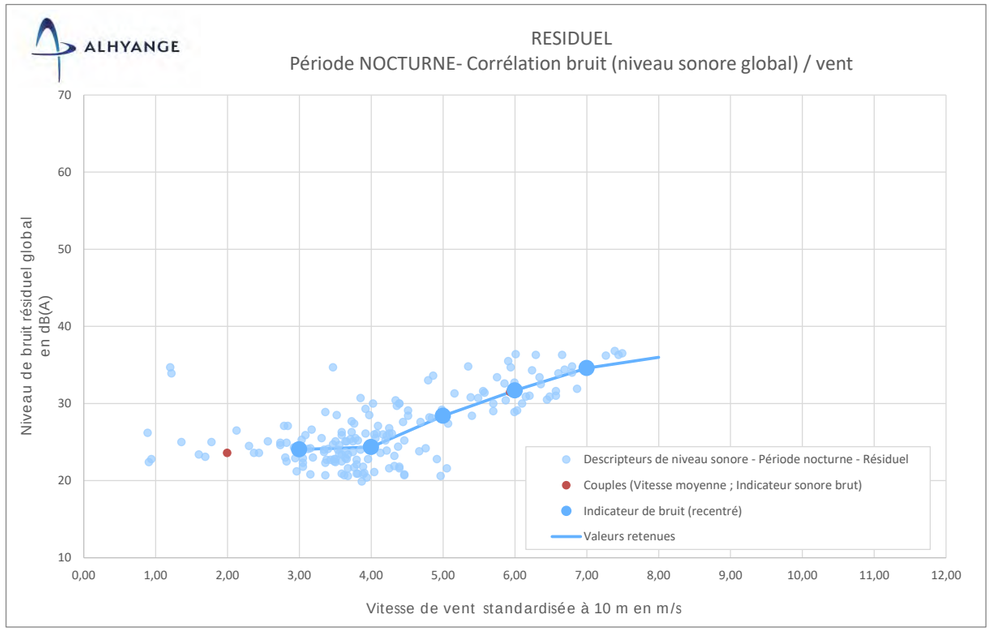
Point D : La mare de Pommereux – Nombre de descripteurs obtenus par classe de vitesse de vent.

- ***Secteur Sud-Ouest***

Nombre de descripteurs obtenus		Point D	Secteur Sud-Ouest
Vitesse du vent standardisée en m/s	Phase	Période JOUR	Période NUIT
3	Résiduel	32,0	34,0
4	Résiduel	70,0	76,0
5	Résiduel	64,0	19,0
6	Résiduel	31,0	22,0
7	Résiduel	10,0	12,0

- **Résiduel secteur Sud-Ouest**

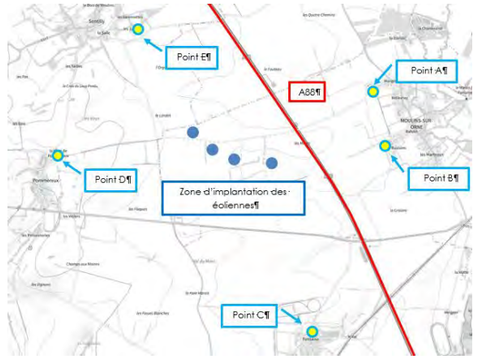




8.6 *Résultats détaillés au Point E*

Point E – Les Jardins

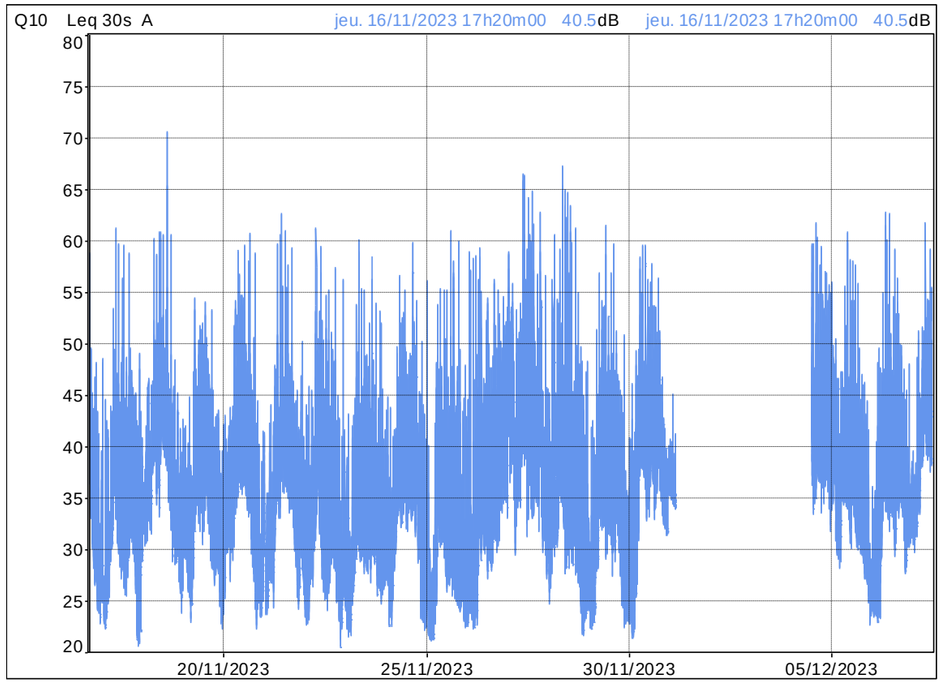
Implantation



Photographie



Chronogrammes des mesures



Sources de bruit prédominantes :

Bruit de l'action du vent dans la végétation ;

Bruit de la faune ;

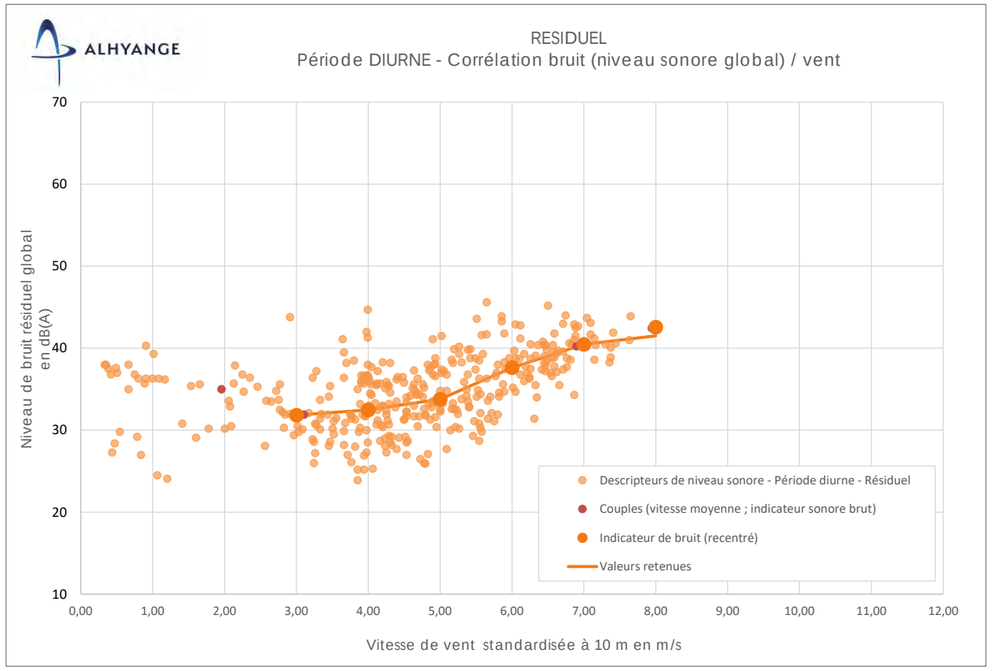
A noter : En raison d'un problème électrique, aucune mesure n'a été effectuée du 1 au 4 décembre.

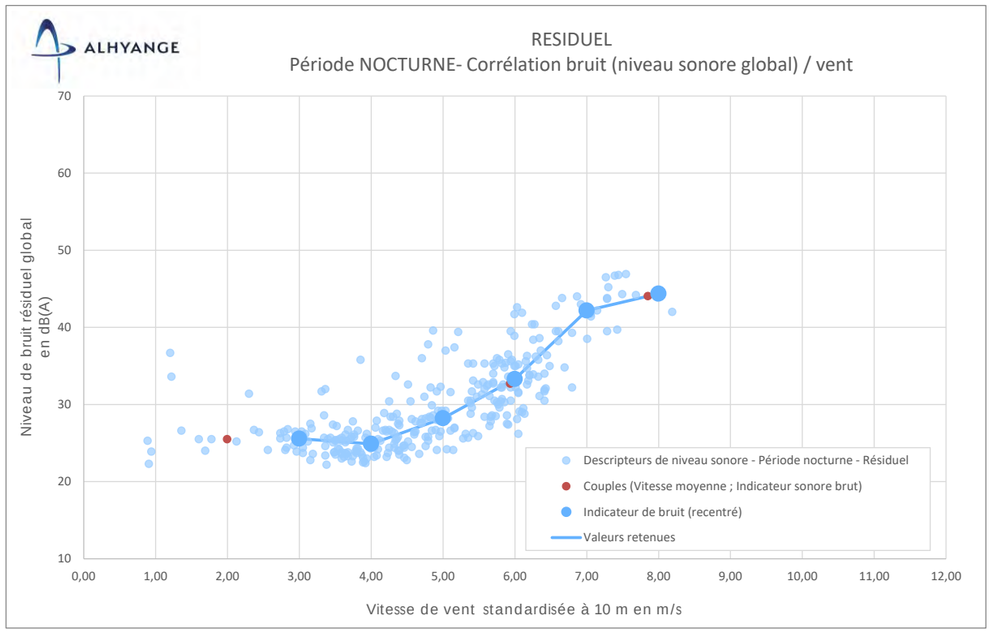
Point E : Les Jardins – Nombre de descripteurs obtenus par classe de vitesse de vent.

- ***Secteur Sud-Ouest***

Nombre de descripteurs obtenus		Point E	Secteur Sud-Ouest
Vitesse du vent standardisée en m/s	Phase	Période JOUR	Période NUIT
3	Résiduel	34,0	34,0
4	Résiduel	96,0	89,0
5	Résiduel	89,0	66,0
6	Résiduel	72,0	83,0
7	Résiduel	40,0	23,0

- **Résiduel secteur Sud-Ouest**





8.7 Matériel utilisé

Instruments de mesures acoustiques

ID	Type	N° Série	Préamp.	Micro.
F2	11346	1707121	259582	F2
F17	12341	2004182	423520	F17
F19	12343	2202151	466993	F19
Q10	12008	1936089	367131	Q10
Q11	12010	1936103	367130	Q11
Q19	12018	1936114	287993	Q19

Nota:

Sonomètres intégrateurs de classe 1, conformément à la norme NFS 31009 (NF EN 60804).

Logiciels

Logiciel	Version	Description
dBTrait (01dB)	6.3	Analyse des mesures acoustiques dans l'environnement
Predictor	11.21	Simulation des niveaux sonores dans l'environnement

8.8 Notions d'acoustique

Niveau sonore ambiant

Niveau sonore résultant de la somme de la contribution du bruit du parc éolien et de la contribution du bruit émis par toutes les autres sources de bruit de l'environnement (végétation, voies routières…). Le niveau sonore ambiant représente le bruit mesuré lorsque le parc éolien objet de l'étude est en fonctionnement.

Niveau de bruit résiduel

Niveau de bruit mesuré sans activité du parc éolien émis par toutes les autres sources de bruit de l'environnement (végétation, voies routières…).

Niveau de bruit particulier

Composante du bruit ambiant correspondant à la contribution sonore seule du parc éolien.

Emergence

Différence arithmétique entre le niveau de bruit ambiant et le niveau de bruit résiduel.

Lp

Niveau de pression acoustique à une certaine distance de la source. Le Lp global s'exprime en dB(A) ; le Lp par fréquence s'exprime en dB.

Indices Fractiles LX

Niveau de pression acoustique pondéré A dépassé pendant X% de l'intervalle de temps considéré. Les L90 et L50 niveaux sonores dépassés pendant 90 et 50% du temps) sont les plus utilisés pour caractériser une ambiance sonore.

Lw

Niveau de puissance acoustique caractérisant l'émission sonore de l'éolienne et servant de base de calcul pour déterminer un niveau sonore à une distance donnée ; il ne dépend pas de la distance : c'est une valeur intrinsèque à la source.

Le niveau sonore émis par une éolienne Lw, tout comme la puissance électrique délivrée, dépend notamment de la vitesse du vent.

Echelle comparative de niveaux sonores

L'échelle ci-dessous est donnée à titre indicatif afin de mieux se rendre compte des niveaux sonores présentés.

Les valeurs indiquées sont des niveaux sonores globaux en dB(A).



Direction de vent

Direction de provenance du vent. L'origine angulaire de la rose des vents est orientée au nord (0°), et les angles sont comptés positifs dans le sens des aiguilles d'une montre. En France, les directions de provenance du vent sont principalement Sud-Ouest et Nord-Est.

Secteur de direction de vent

Le secteur de direction de vent est défini par un intervalle de +/- 30° autour de la direction centrale (soit un secteur de 60°). Il sera ouvert sur la valeur inférieure et fermé sur la valeur supérieure. La direction centrale est définie par l'opérateur.

Classe de vitesse de vent

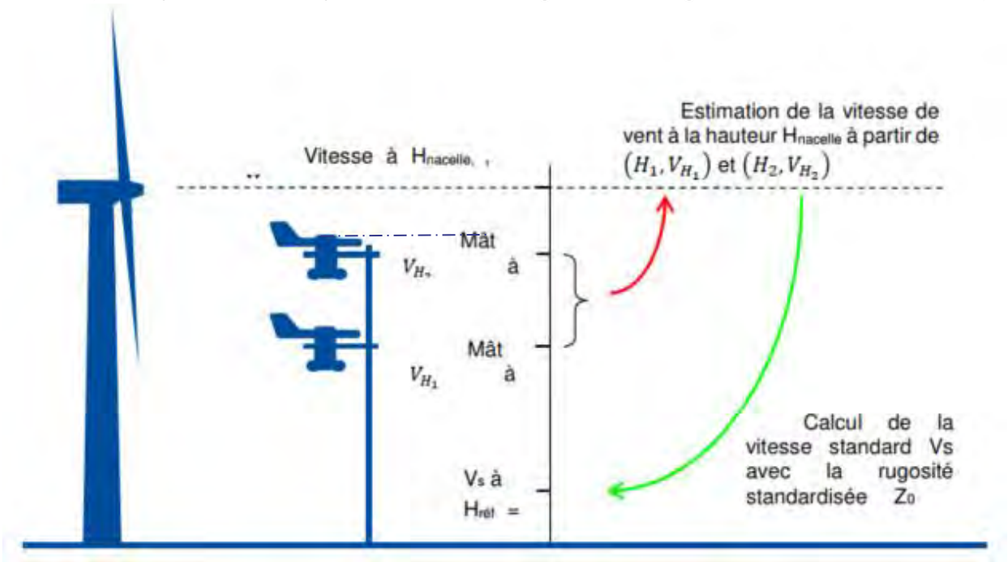
Intervalle de vitesse de vent de largeur 1 m/s et centré sur la valeur entière de la vitesse de vent étudiée. Il sera ouvert sur la valeur inférieure (valeur égale à la valeur entière – 0,5 m/s) et fermé sur la valeur supérieure (égale à la valeur entière + 0,5 m/s). Par exemple, une vitesse de vent appartient à la classe de vitesse de vent de 5 m/s si sa valeur est strictement supérieure à 4,5 m/s et inférieure ou égale à 5,5 m/s.

Longueur de rugosité

Grandeur en mètres qui exprime l'irrégularité de la surface terrestre liée notamment à la topographie, à la végétation et aux constructions. Cette rugosité perturbe le flux de vent dans la couche limite. Elle conditionne en partie la variation de la vitesse du vent en fonction de la hauteur au-dessus du sol.

Vitesse de vent standardisée Vs

La vitesse de vent standardisée correspond à une vitesse de vent calculée à une hauteur de référence de 10 mètres de haut, et pour un sol présentant une longueur de rugosité de référence de 0,05 mètre.



Mode de fonctionnement optimisé

Moyen technique disponible sur une éolienne permettant de réduire son niveau de puissance acoustique en réduisant sa vitesse de rotation (appelé aussi bridage).

Plan de fonctionnement optimisé (ou Plan de Gestion Acoustique)

Ensemble des modes de fonctionnement optimisés nécessaires sur l'ensemble des éoliennes d'un parc définis par classe de vitesse de vent et par Condition Homogène de Bruit (jour/nuit, secteur de vent, saison…) afin d'assurer la conformité acoustique du parc au voisinage.

Spécificité du bruit des éoliennes *(tiré du Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens (actualisation 2020) édité par le Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer)*

Lorsque les éoliennes sont à des distances proches (jusqu'à environ 100 m), on distingue trois types de bruits issus de deux sources différentes, la nacelle et les pales :

Un bruit d'origine mécanique provenant de la nacelle et des éventuels multiplicateurs, plus marqué sous le vent de l'éolienne (et quasi inaudible au vent pour des distances supérieures à 200 m).
Un bruit continu d'origine aérodynamique localisé principalement en bout de pale et qui correspond au mouvement de chaque pale dans l'air.
Un bruit périodique également d'origine aérodynamique, provenant du passage de chaque pale devant le mât de l'éolienne.

Ces différents bruits ont tendance à se confondre au fur et à mesure que l'on s'éloigne des éoliennes. Le bruit mécanique disparaît rapidement, et demeure un bruit d'origine aérodynamique avec un bruit périodique correspondant aux passages des pales devant le mât.

Le niveau sonore émis par une éolienne, tout comme la puissance électrique délivrée, dépend notamment de la vitesse du vent.

SECTION VI :
LA SANTÉ, LE CLIMAT ET LA QUALITÉ DE L'AIR

SOMMAIRE

1 ETAT INITIAL 3

1.1 Méthodologie 3
1.2 La santé 3
1.2.1 Définition du champ électromagnétique 3
1.2.2 Sources de champs électromagnétiques ELF 4
1.2.3 Effets sur la santé 4
1.3 Le climat du département de l'Orne 5
1.3.1 Précipitations : 5
1.3.2 Températures : 5
1.3.3 Orages et phénomènes climatiques : 6
1.3.4 Le vent : 7
1.3.5 L'ensoleillement : 8
1.3.6 La qualité de l'air 8
1.4 Conclusion 10

2 SCÉNARIOS D'IMPLANTATION ENVISAGÉS 10

3 IMPACTS DU PROJET 12

3.1 Sur la santé 12
3.1.1 Pendant la phase de chantier 12
3.1.2 Pendant la phase d'exploitation 12
3.2 Sur le climat 18
3.2.1 Pendant la phase de chantier 18
3.2.2 Pendant la phase d'exploitation 18
3.2.3 Phase de démantèlement 21
3.2.4 Phase de recyclage 23
3.3 Sur la qualité de l'air et le phénomène vibratoire 24
3.3.1 Pendant la phase de chantier 24
3.3.2 Pendant la phase d'exploitation 25
3.3.3 Pendant la phase de démantèlement 25
3.4 Effets cumulés 25
3.4.1 Sur la santé 25
3.4.2 Sur le climat 29
3.5 Conclusion sur les impacts bruts 29

4 MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET COMPENSATOIRES 29

4.1 Les mesures ERC sur la santé 29
4.1.1 Balisage des éoliennes 29
4.1.2 Les déchets 29
4.1.3 Les effets d'ombrage 31
4.2 Les mesures ERC sur la qualité de l'air 31
4.2.1 En phase chantier 31
4.2.2 En phase exploitation 31

5 BILAN DES MESURES 31

6 CONCLUSION 32

6.1 La santé 32
6.2 Le climat et la qualité de l'air 32

1 ETAT INITIAL

1.1 Méthodologie

L'analyse de l'état initial s'appuie sur une description et une analyse des caractéristiques physiques du territoire, à savoir le climat (précipitations, températures, vents, foudre etc… mais également ACV, bilan carbone, bilan énergétique, recyclage, pollution évitée…), la santé (champs électromagnétiques, infrasons, balisage des éoliennes, phénomène d'ombrage). Ce diagnostic, qui consiste en une collecte de données la plus exhaustive possible à partir des différents ouvrages de référence, des différentes bases de données existantes et de la consultation des services de l'État compétents, permet :

- de dresser l'état actuel autour du site d'implantation du projet ;
- d'identifier les milieux susceptibles d'être affectés par le projet ou au contraire de contraindre l'emplacement de l'implantation du projet ;
- de fournir les éléments nécessaires à l'identification et la hiérarchisation des enjeux de la zone d'étude.

Ainsi, seront abordés dans ce chapitre les thèmes suivants :

- la climatologie ;
- la santé ;
- la qualité de l'air ;
- les effets cumulés

En fonction des thèmes abordés, ces caractéristiques seront analysées au sein d'aires d'études variables allant de la France (ex : climat) à la zone d'étude rapprochée (ex : phénomène d'ombrage). A noter que l'étude acoustique est reportée dans une section à part : Partie 4 – Pièce 2 – Section V.

1.2 La santé

Les éoliennes n'ont aucune influence négative potentielle sur la santé. Leur production ne génère aucun gaz toxique, aucun déchet polluant. Au contraire en limitant l'utilisation de la combustion des énergies fossiles, l'utilisation de l'énergie éolienne limite le rejet dans l'atmosphère de quantités très importantes de gaz à effet de serre et de gaz toxiques. Néanmoins, on s'interroge quelquefois sur l'émission d'ondes électromagnétiques par les éoliennes.

Nous sommes tous exposés à un ensemble complexe de champs électromagnétiques (CEM) de différentes fréquences qui sont omniprésents dans notre environnement. Cette exposition devient de plus en plus importante à mesure que la technologie progresse et que les nouvelles applications se multiplient. S'il n'est pas question de remettre en cause les bénéfices apportés par l'électricité dans la vie de tous les jours, le grand public se préoccupe de plus en plus des potentiels effets de l'exposition aux champs électriques et magnétiques de fréquence extrêmement basse (ELF). Cette exposition résulte principalement du transport et de l'utilisation de l'énergie électrique aux fréquences de 50/60 Hz. L'objectif des paragraphes ci-après est de faire un état des lieux des connaissances sur le sujet.

1.2.1 Définition du champ électromagnétique

Les champs électromagnétiques sont constitués d'une onde électrique (E) et d'une onde magnétique (H) qui se déplacent ensemble à la vitesse de la lumière (voir diagramme ci-après) et qui sont caractérisées par une fréquence et une longueur d'onde. La fréquence est simplement le nombre d'oscillations de l'onde par unité de temps mesuré en hertz (1 Hz =1 cycle par seconde) ; la longueur d'onde est la distance parcourue par l'onde pendant la durée d'une oscillation (ou d'un cycle).

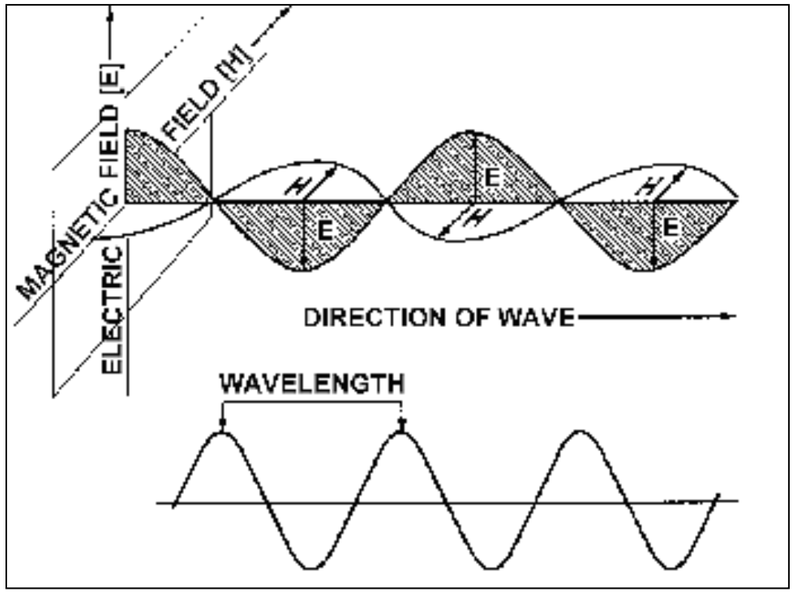


Figure 1:Champs électromagnétiques

Par définition, les champs ELF sont ceux dont la fréquence est égale ou inférieure à 300 Hz. A des fréquences aussi basses, la longueur d'onde dans l'air est très grande (6000 kilomètres à 50 Hertz et 5000 kilomètres à 60 Hz); en pratique, les champs électriques et magnétiques agissent indépendamment l'un de l'autre et sont mesurés séparément.

Un champ électrique est présent chaque fois qu'il existe une charge électrique. Il régit le mouvement des autres charges situées dans le champ. Les champs électriques sont mesurés en volts par mètre (V/m) ou en kilovolts par mètre (kV/m). Lorsque des charges s'accumulent sur des objets, elles ont tendance à se repousser si elles sont de même signe et à s'attirer si elles sont de signe contraire. Cette tendance est caractérisée par la tension électrique et se mesure en volts (V). Tout appareil branché sur une prise de courant électrique, même s'il n'est pas en fonctionnement, possède un champ électrique associé, proportionnel à la tension de la source à laquelle il est relié. L'intensité du champ est maximale à proximité de l'appareil et diminue avec la distance. Les conducteurs métalliques constituent un blindage efficace contre les champs électriques. Les matériaux de construction, les arbres… etc. confèrent également une certaine protection. Autrement dit, le champ électrique créé par les lignes de transport d'électricité situées à l'extérieur est réduit par la présence de murs, de bâtiments ou d'arbres. Lorsque ces lignes sont enterrées, le champ électrique en surface est à peine décelable.

Un champ magnétique se produit lorsqu'il y a déplacement de charges électriques, c'est-à-dire en présence d'un courant électrique. Les champs magnétiques agissent sur les charges en mouvement. Ils sont mesurés en ampères par mètre (A/m), mais ils sont généralement caractérisés par l'induction magnétique correspondante qui s'exprime en teslas (T), millitesla (mT) ou microteslas (µT). Dans certains pays, on emploie couramment une autre unité, le gauss (G) pour mesurer l'induction magnétique (10 000 G = 1T, 1 G = 100 FT, 1 mT = 10 G, 1 µT = 10 mG). Tout appareil électrique en fonctionnement, c'est-à-dire dans lequel circule un courant électrique, possède un champ magnétique associé qui est proportionnel à l'intensité du courant. Le champ est maximal à proximité de l'appareil et diminue avec la distance. Les champs magnétiques ne sont pas arrêtés par la plupart des matériaux courants.

1.2.2 Sources de champs électromagnétiques ELF

L'exposition humaine aux champs ELF est associée principalement à la production, au transport et à l'utilisation de l'énergie électrique. Les sources qui se rencontrent le plus souvent dans l'environnement général, l'environnement domestique et sur les lieux de travail sont indiquées ci-dessous. Il est à noter que même en l'absence de tout champ électrique extérieur, notre corps est le siège de micro-courants (donc de champs électromagnétiques) dus aux réactions chimiques qui correspondent aux fonctions normales de l'organisme. Par exemple, certains signaux sont relayés par les nerfs sous la forme d'impulsions électriques. La plupart des réactions biochimiques qu'impliquent la digestion et l'activité cérébrale par exemple, comportent une redistribution de particules chargées. Le cœur lui-même est le siège d'une activité électrique que votre médecin peut suivre sur l'électrocardiogramme. L'énergie électrique en provenance des centrales est transportée jusqu'aux agglomérations par des lignes à haute tension. La tension est ensuite abaissée par des transformateurs auxquels se rattachent les lignes de distribution locale. Les valeurs des champs magnétiques en fonction de l'éloignement de la source du champ sont indiquées ci-dessous pour des lignes Hautes Tension et Très Hautes Tension (pour rappel la tension de raccordement d'un parc éolien se réalise en 20 kV). **La zone d'étude n'est traversée par aucune ligne à haute tension.**

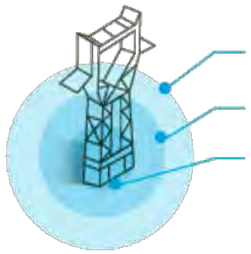
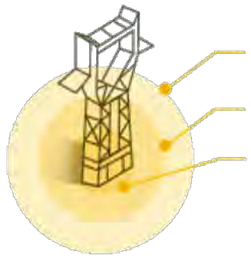
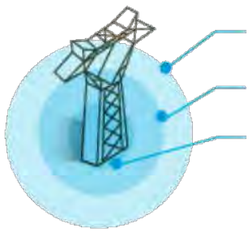
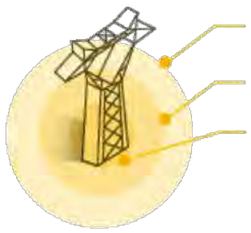
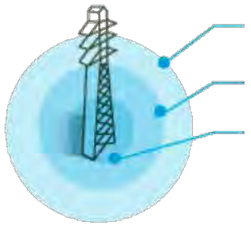
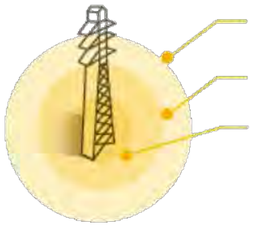
Champs électriques (en V/m)		Champs magnétiques (en µT)	
	**Lignes 400 000 volts** à 100 mètres de l'axe : **40** à 30 mètres de l'axe : **1 164** sous la ligne : **4 420**		**Lignes 400 000 volts** à 100 mètres de l'axe : **0,16** à 30 mètres de l'axe : **1,6** sous la ligne : **6**
	**Lignes 225 000 volts** à 100 mètres de l'axe : **8** à 30 mètres de l'axe : **213** sous la ligne : **1 639**		**Lignes 225 000 volts** à 100 mètres de l'axe : **0,06** à 30 mètres de l'axe : **0,6** sous la ligne : **4,3**
	**Lignes** **90 000 / 63 000 volts** à 100 mètres de l'axe : **1** à 30 mètres de l'axe : **6** sous la ligne : **383**		**Lignes** **90 000 / 63 000 volts** à 100 mètres de l'axe : **0,01** à 30 mètres de l'axe : **0,1** sous la ligne : **2,1**

Tableau 1: Champs électromagnétiques des lignes électriques aériennes

L'intensité des champs électriques et magnétiques dans les habitations dépend de nombreux facteurs, notamment de la distance aux lignes de transport, du nombre et du type d'appareils électriques utilisés, ou encore de la position et de la configuration des conducteurs électriques intérieurs. Les champs électriques au voisinage de la plupart des appareils domestiques ne dépassent pas 500 V/m et le champ magnétique est généralement inférieur à 150 µT. Dans les deux cas, le champ peut être nettement plus élevé à proximité immédiate de l'appareil, mais il diminue rapidement avec la distance.

Ainsi, les champs électriques sont produits par toutes sortes de sources ménagères comme le montre le diagramme ci-après présenté par RTE.

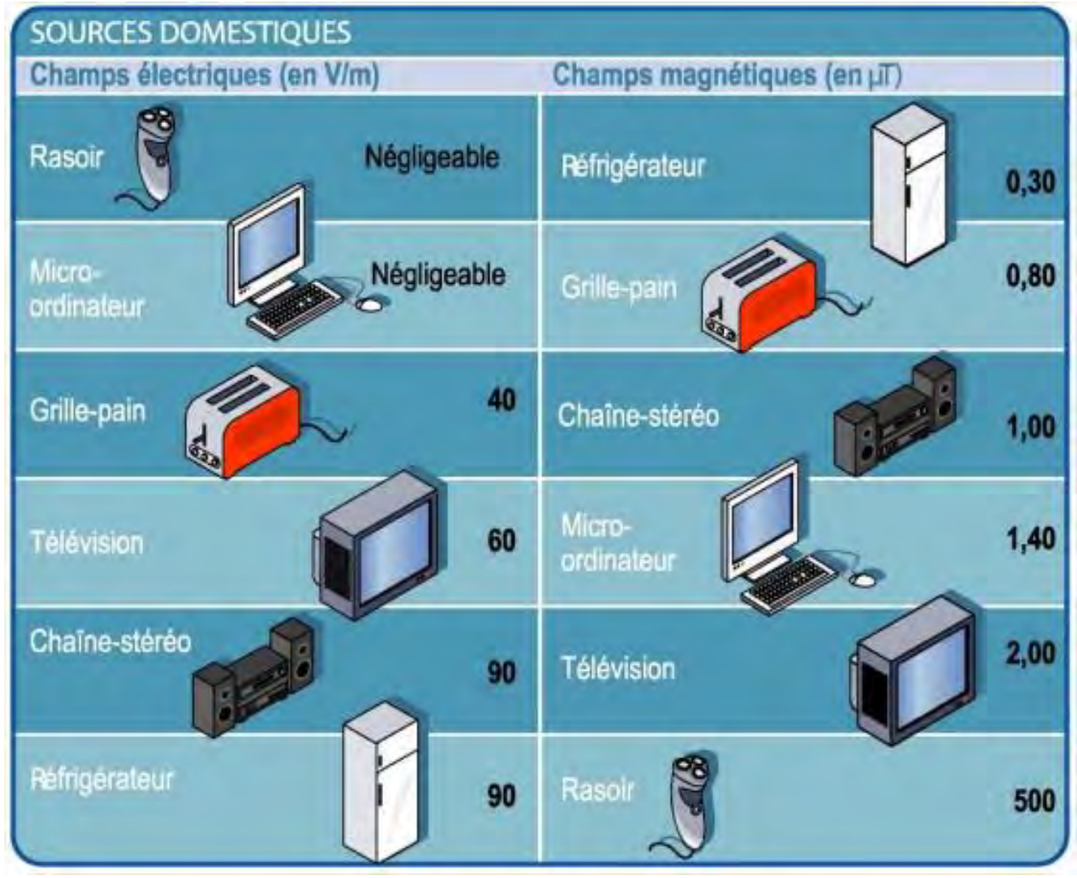


Figure 2 : Sources domestiques de champs électromagnétiques

Source : RTE

1.2.3Effets sur la santé

Le seul effet pratique que les champs ELF peuvent avoir sur les tissus vivants est l'induction de champs et de courants électriques au sein de ces tissus. Toutefois, l'intensité des courants induits par exposition aux champs ELF normalement présents dans l'environnement est inférieure à celle des courants qui circulent naturellement dans l'organisme. Etudes sur les champs électriques : Toutes les données dont on dispose permettent de penser qu'en dehors de la stimulation résultant des charges électriques induites à la surface du corps, l'exposition à des champs atteignant 20 kV/m n'a que peu d'effets et que ceux-ci ne présentent aucun danger. Aucun effet sur la reproduction ou le développement n'a pu être mis en évidence chez des animaux exposés à des champs électriques dépassant 100 kV/m.

- Etudes sur les champs magnétiques : Il existe peu d'indices attestant que l'exposition aux champs magnétiques ELF rencontrés dans les habitations ou l'environnement puisse avoir un effet sur la

physiologie et le comportement de l'homme. Chez des volontaires exposés pendant plusieurs heures à des champs ELF atteignant 5 mT, on n'a constaté que peu d'effets sur les paramètres cliniques et physiologiques (formule sanguine, ECG, rythme cardiaque, tension artérielle, température corporelle, etc.).

- Mélatonine : Certains chercheurs ont signalé que les champs ELF pourraient supprimer la sécrétion de mélatonine, une hormone associée au rythme circadien. L'hypothèse a également été émise que la mélatonine pourrait avoir un effet protecteur contre le cancer du sein, de sorte que sa suppression pourrait contribuer à une augmentation de l'incidence des cancers de cet organe induits par d'autres substances. Si certains effets de la mélatonine ont pu être mis en évidence chez des animaux de laboratoire, ils n'ont pas été confirmés chez l'homme par des études sur des volontaires.
- Cancer : Il n'existe pas de preuves convaincantes que l'exposition aux champs ELF lèse directement des molécules biologiques, notamment l'ADN. Il est donc peu probable que ces champs puissent amorcer le processus de cancérogenèse. Toutefois, des études sont en cours pour déterminer si les champs ELF peuvent se comporter comme des promoteurs ou co-promoteurs de cancers. Des études effectuées récemment sur des animaux n'ont pas apporté la preuve que l'exposition aux champs ELF modifie l'incidence des cancers.
- Etudes épidémiologiques : En 1979, Wertheimer et Leeper ont signalé une association entre des cas de leucémie infantile et certaines caractéristiques du branchement électrique du logement des enfants atteints. Depuis lors, un grand nombre d'études ont été menées sur cette importante question et elles ont été analysées par l'Académie nationale des Sciences des Etats-Unis en 1996. Selon cette analyse, le fait de résider à proximité d'une ligne de transport électrique pourrait être associé à une augmentation du risque de leucémie infantile (risque relatif RR = 1,5), mais le risque ne serait pas modifié pour d'autres cancers. Une telle association n'a pas été observée chez les adultes. De nombreuses études publiées au cours des dix dernières années sur l'exposition professionnelle aux champs ELF ont abouti à des résultats contradictoires. Elles laissent entendre que le risque de leucémie pourrait être légèrement plus élevé chez les travailleurs de l'industrie électrique. Toutefois, dans bien des cas, les facteurs de confusion, comme une exposition éventuelle à des produits chimiques dans l'environnement professionnel, n'ont pas été suffisamment pris en compte. L'exposition aux champs ELF n'était pas nettement corrélée au risque de cancer chez les sujets exposés. En conséquence, le lien de cause à effet entre l'exposition aux champs ELF et le cancer n'a pas été confirmé. En juin 2001, un groupe de travail du CIRC, réunissant des spécialistes scientifiques, a examiné les études portant sur le pouvoir cancérogène des champs électriques et magnétiques ELF et statiques. En faisant appel à la classification standardisée du CIRC qui évalue les faits chez l'homme, l'animal et au laboratoire, les champs magnétiques ELF ont été classés comme peut-être cancérogènes pour l'homme d'après les études épidémiologiques portant sur la leucémie chez l'enfant. Les données pour les autres types de cancer chez l'enfant et l'adulte, ainsi que d'autres types d'exposition (c'est-à-dire les champs statiques et les champs électriques ELF) sont considérées comme non classables en raison de l'insuffisance ou de la discordance des données scientifiques. « Peut-être cancérogène pour l'homme » est une catégorie appliquée à un agent pour lequel il existe des indices limités de cancérogénicité chez l'homme et des indices insuffisants chez l'animal d'expérience. Cette catégorie est la plus basse des trois utilisées par le CIRC (« cancérogène pour l'homme », « probablement cancérogène pour l'homme » et « peut-être cancérogène pour l'homme ») pour classer les agents cancérogènes potentiels en fonction des preuves scientifiques publiées. On trouvera ci-dessous des exemples d'agents bien connus classés par le CIRC.

En conclusion, malgré de nombreuses recherches, rien n'indique clairement pour l'instant que l'exposition à des champs électromagnétiques de faible intensité soit dangereuse pour la santé humaine. Néanmoins, au vu de certains résultats contradictoires, des études se poursuivent et sont consultables sur le site Internet de l'organisation mondiale de la santé.

1.3 Le climat du département de l'Orne

Le département de l'Orne est d'une manière générale caractérisé par un climat océanique à tendance continentale, humide et tempérée.

1.3.1 Précipitations :

- Hauteur moyenne annuelle de précipitations 744 mm/an ;
- Répartition régulière tout au long de l'année, avec des cumuls mensuels compris entre 51 mm en aout et 88 mm en décembre.

Le tableau suivant compile les statistiques de pluviométrie à Alençon depuis 1991.

	janv.	fev.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	dec.	Toute la période
Cumul moyen	74,8	56,6	52,8	49,7	62	55,4	50,8	51,4	54,5	72	75,9	87,8	743,7
Max en 24h	39,6	31,6	30	55	43	70	53,8	51,2	67,2	58,7	50,7	34	70
Max en 5j	93	57,6	58,8	65,1	74,6	120,2	61,7	59,8	95,2	93	61,2	80,6	120,2

Tableau 2 : Statistiques de pluviométrie dans l'Orne depuis 1991 (infoclimat.fr)

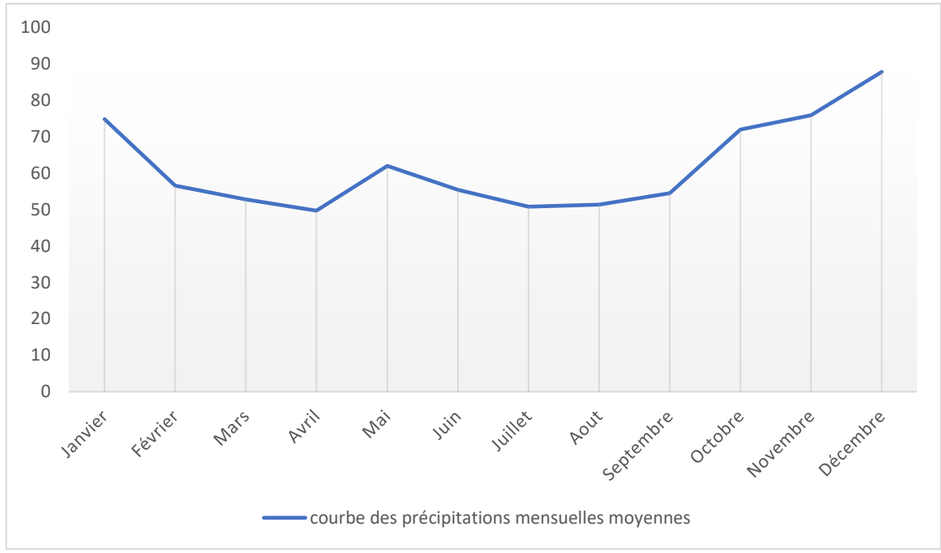


Tableau 3 : Courbe des précipitations mensuelles moyennes (Alençon)

1.3.2 Températures :

La moyenne des températures du mois le plus chaud : 18,7°C (juillet), celle du mois le plus froid : 4,7°C (janvier). Sur l'année, les températures moyennes sont de 11,3°C.

Le tableau ci-après compile les données d'Alençon depuis 1991.

	janv.	fev.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	dec.	Toute la période
Tempé. Maxi	17,7	20,1	23,6	28,9	31	37	39,8	38,5	34,3	28,5	21	16,5	39,8
Tempé. Maxi moyennes	7,4	8,6	12	15,2	18,6	21,9	24,3	24,4	20,9	16	10,9	7,8	15,7
Tempé. Moy moyennes	4,7	5,2	7,7	10,1	13,4	16,6	18,7	18,7	15,5	12	7,8	5	11,3
Tempé. Mini moyennes	2,1	1,7	3,4	5	8,3	11,3	13	13	10,2	7,9	4,7	2,3	6,9
Tempé. Mini	-17,4	-18	-9,4	-5,2	-2,6	0,3	3	0	0	-6	-10,6	-17	-18

Tableau 4 : Statistiques de températures dans l'Orne depuis 1991 (infoclimat.fr)

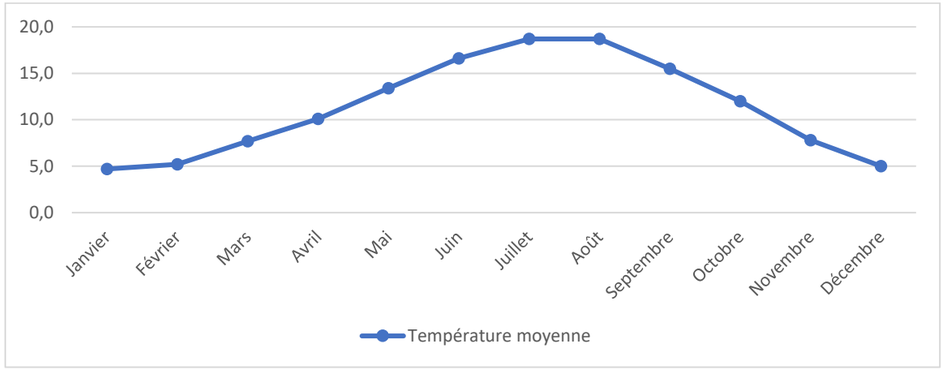
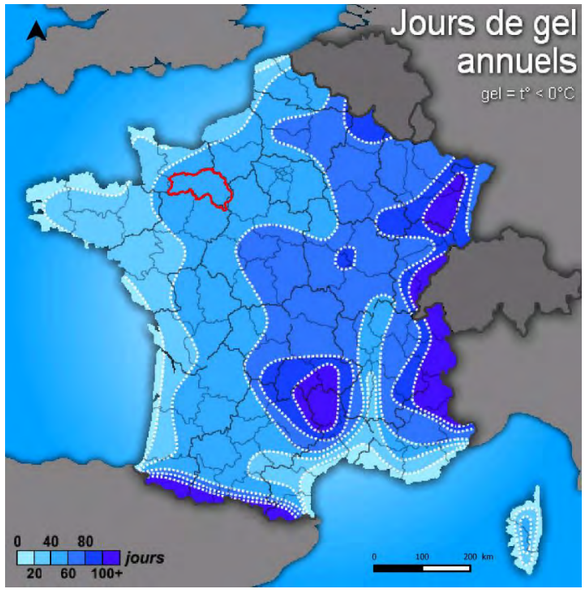


Tableau 5 : Courbe des températures mensuelles moyennes (Alençon)

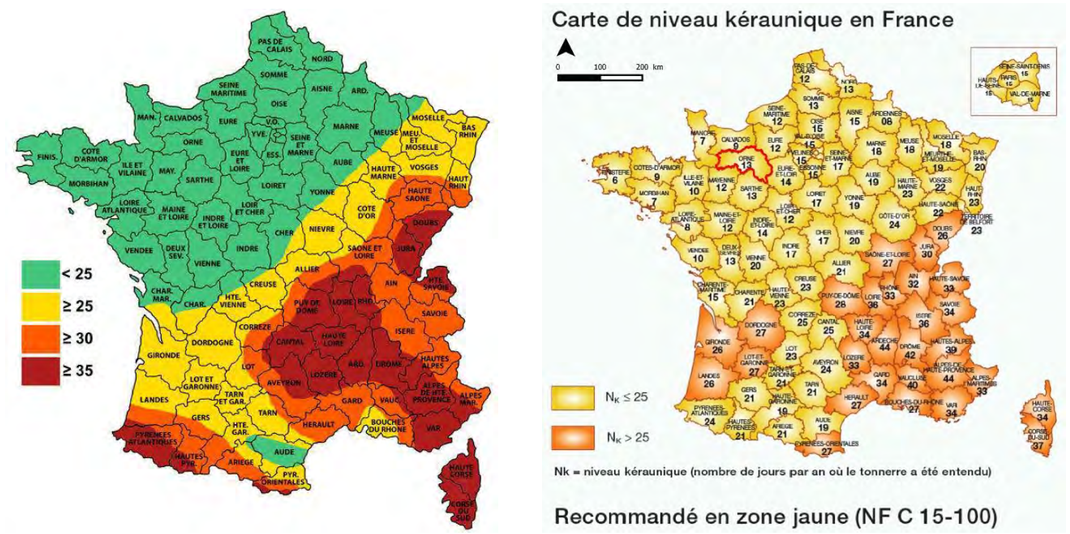
Par ailleurs, la carte qui suit localise le département de l'Orne et affiche un nombre de jours de gel dans l'année inférieur à 60 jours.



Carte 1: Carte de France du nombre de jours de gel

1.3.3 Orages et phénomènes climatiques :

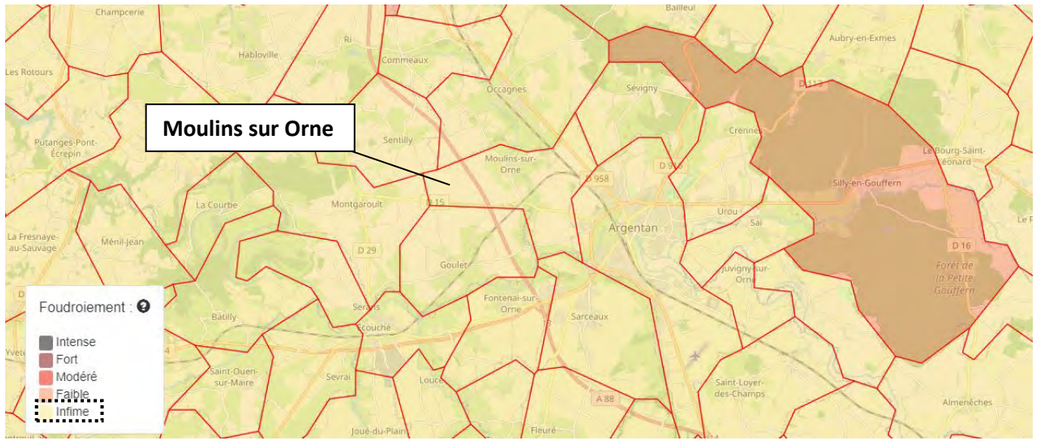
Il est souvent fait référence au niveau kéraunique (Nk) pour juger de l'activité orageuse d'un secteur. Le niveau kéraunique correspond ainsi au nombre de jours par an où l'on entend gronder le tonnerre. L'Orne se situe dans une zone ayant un niveau de risque kéraunique <25 Nk. Le niveau kéraunique du département de l'Orne est de 13 jours par an. Les figures confirment le caractère **faible** du niveau de foudroiement.



Carte 2 : Carte de France du niveau kéraunique et Carte de France du niveau kéraunique par dépt.

Sources : Acroterre.fr et Paratonerres-radioactifs.fr

Pour juger de manière plus efficace l'activité orageuse un indicateur précis a été développé. La densité de foudroiement Ng exprime la valeur annuelle moyenne du nombre d'impacts de foudre par km². En France, les valeurs de la densité de foudroiement sont déterminées par le réseau Météorage avec le Nsg (ground strike point density). Depuis 2017, avec la norme IEC 62858 le Nsg est la valeur de référence, qui indique le plus fidèlement possible la réalité en termes de foudroiement au sol. Le département de l'Orne présente une densité de foudroîment définie comme « infime ». Le risque lié à la foudre donc faible mais non négligeable.

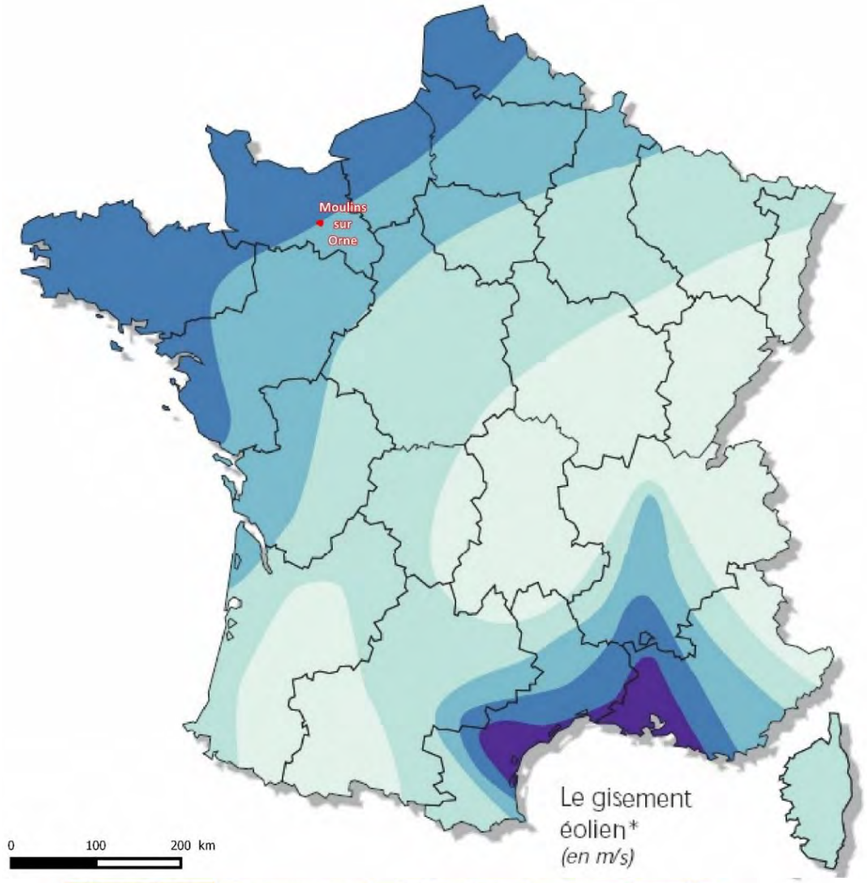


Carte 3 : Densité de foudroiement

Source : www.meteorage.com

1.3.4 Le vent :

La Normandie dispose d'un gisement de vent permettant l'installation de parcs éoliens dans des conditions de production satisfaisantes. La carte qui suit, éditée par l'ADEME, fait état du gisement éolien à 50 m d'altitude pour la France métropolitaine. La carte indique que la zone d'étude se situe à la frontière de la zone 3 et 4, le secteur d'étude présente une typologie « rase campagne, obstacle épart ». Au regard de ces éléments, le potentiel éolien se situe entre 5,5 et 7,5 m/s à 50 m d'altitude. Le secteur retenu bénéficie donc de conditions favorables au développement de projets éoliens.

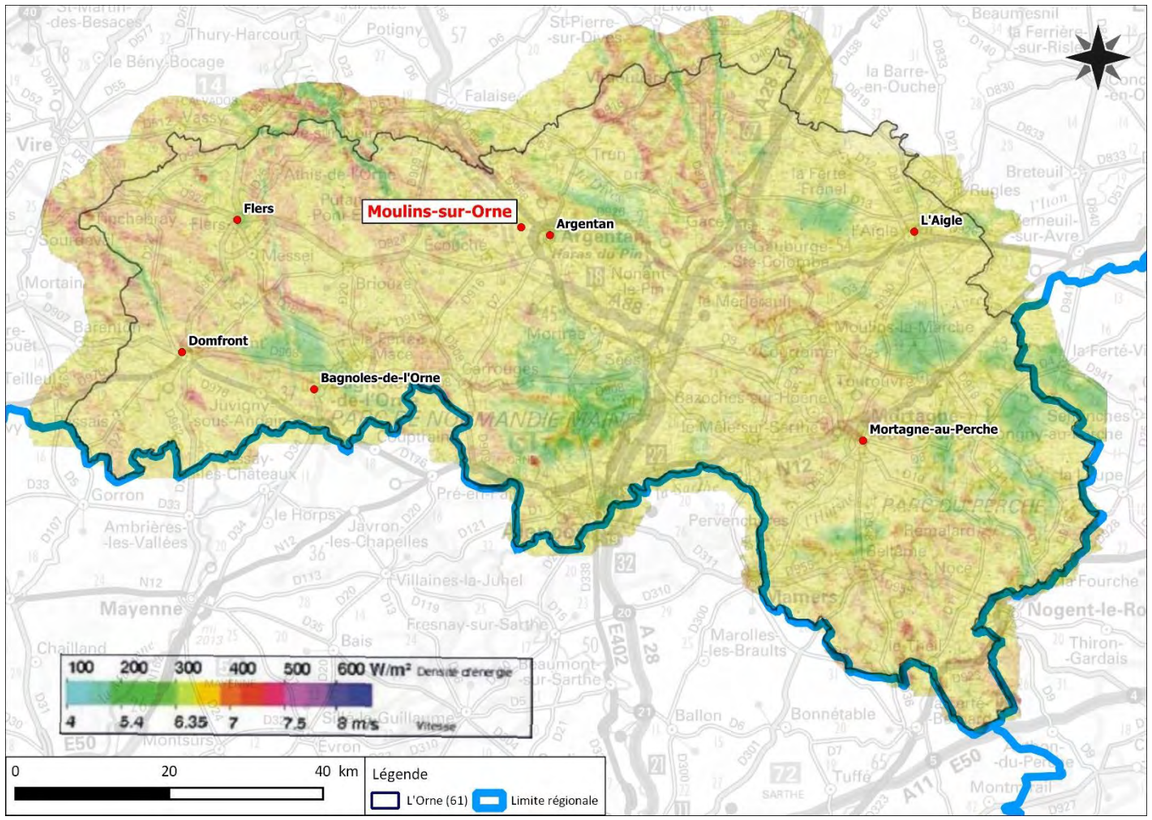


Bocage dense, bois, banlieue	Rase campagne, obstacles épars	Prairies plates, quelques buissons	Lacs, mer	Crêtes**, collines	
<3,5	<4,5	<5,0	<5,5	<7,0	Zone 1
3,5 - 4,5	4,5 - 5,5	5,0 - 6,0	5,5 - 7,0	7,0 - 8,5	Zone 2
4,5 - 5,0	5,5 - 6,5	6,0 - 7,0	7,0 - 8,0	8,5 - 10,0	Zone 3
5,0 - 6,0	6,5 - 7,5	7,0 - 8,5	8,0 - 9,0	10,0 - 11,5	Zone 4
>6,0	>7,5	>8,5	>9,0	>11,5	Zone 5

* Vitesse du vent à 50 mètres au-dessus du sol en fonction de la topographie
** Les zones montagneuses nécessitent une étude de gisement spécifique

Carte 4 : Gisement éolien sur le territoire national fourni par l'ADEME

Une carte à l'échelle départementale a été éditée dans le cadre de la charte éolienne de l'Orne. La commune de Moulins-sur-Orne a une vitesse moyenne de vent située entre 6,5 et 7 m/s, mesurées à 60 m d'altitude.



Carte 5: Gisement éolien de l'Orne

Source : Charte éolienne de l'Orne, dernière mise à jour le 25/10/2007

En complément, les données ci-après présentent les statistiques de vent enregistrées à Alençon depuis 1991.

	janv.	fev.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	dec.	Toute la période
Rafale maximale	111,6	133,2	129,6	104,4	87	161,1	90	118,5	183,3	115,2	118,8	165,6	183,3
Pression minimale	972,9	957,1	978	982,7	984,8	994,2	992,5	991,9	978,9	975,3	968,4	962,9	957,1
Pression maximale	1047,7	1043,7	1046,3	1037,5	1036,9	1035,3	1033,2	1032,6	1038,1	1037,3	1040,8	1045,9	1047,7

Tableau 6 : Statistiques de vent dans l'Orne depuis 1991 (infoclimat.fr)

Enfin, les données de vent au droit du parc éolien en exploitation des Monts montrent les vents dominants enregistrés depuis la mise en service à savoir mars 2023. A ce jour, le secteur de vent principal est le sud-ouest avec quelques périodes nord-ouest et nord.

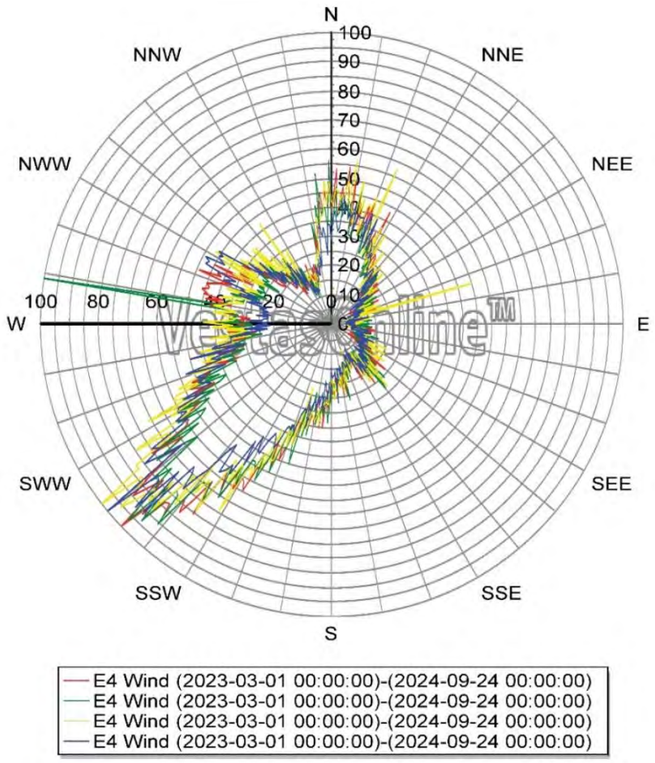
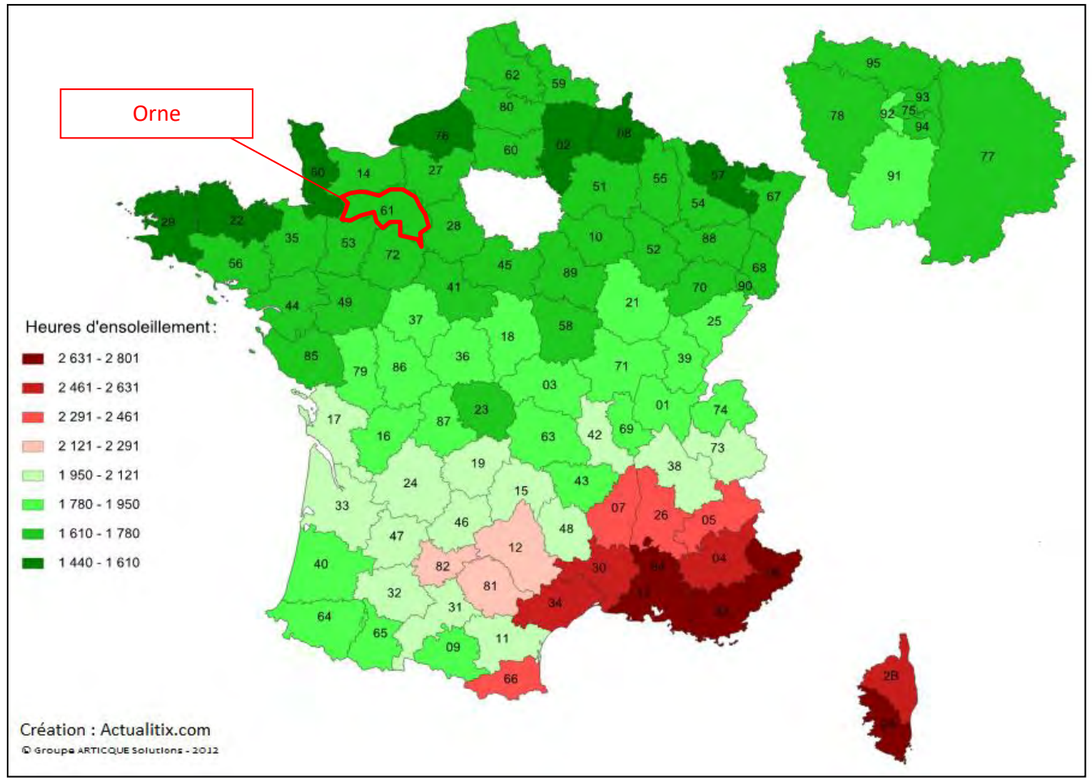


Figure 3 : Rose des vents enregistrée au niveau des éoliennes du parc des Monts (Mars 2023 à Septembre 2024)



Carte 6: Carte de France de l'ensoleillement moyen

Source : actualitix.com via Météo France – Données 2011

Le bon gisement de vent local ainsi que l'absence d'obstacles sont favorables à l'implantation d'un parc éolien sur la commune de Moulins-sur-Orne. Le secteur de vent dominant est référencé au sud-ouest.

1.3.5 L'ensoleillement :

L'ensoleillement de l'Orne est relativement faible et se situe entre 1610 et 1780 heures dans l'année soit une moyenne de 1695 heures. Ci-dessous les données représentent les durées d'ensoleillement mesurées à Alençon depuis 1991.

	janv.	fev.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	dec.	Année
Ensoleillement (heures)	60,4	89,2	134	173,6	198	214,7	222,3	213,6	173,7	111,9	72,6	63,1	1727

Tableau 7 : Ensoleillement du département de l'Orne

Source : infoclimat.fr

1.3.6 La qualité de l'air

1.3.6.1 ATMO Normandie

En Normandie, la qualité de l'air est suivie par "ATMO Normandie" qui est une association agréée de surveillance de la qualité de l'air. Cette association dispose de stations de mesure fixes réparties dans plusieurs zones (rurales/prédominance industrielle/urbaines, trafic, zones d'observation) auxquelles s'ajoutent les moyens mobiles. Toutes ces données se traduisent chaque jour par l'établissement d'un indice Atmo compris entre 1 (très bonne qualité de l'air) et 10 (très mauvaise qualité).

Il n'existe pas de station sur la commune de Moulins-sur-Orne mais d'après les données collectées au niveau régional, il est possible de dire que la qualité de l'air du département de l'Orne est globalement bonne. Des pics de pollution en SO_2 et particules en suspension apparaissent parfois en hiver à cause du chauffage et du trafic routier mais ils sont mesurés principalement en zones urbaines et industrielles. Il en va de même pour les pics d'ozone qui peuvent apparaître au printemps et en été. Notons cependant que le département de l'Orne et ses principales villes sont moins soumises à ce type de pollution que les grandes villes régionales voisines que sont Rouen, Evreux, Caen ou le Havre.

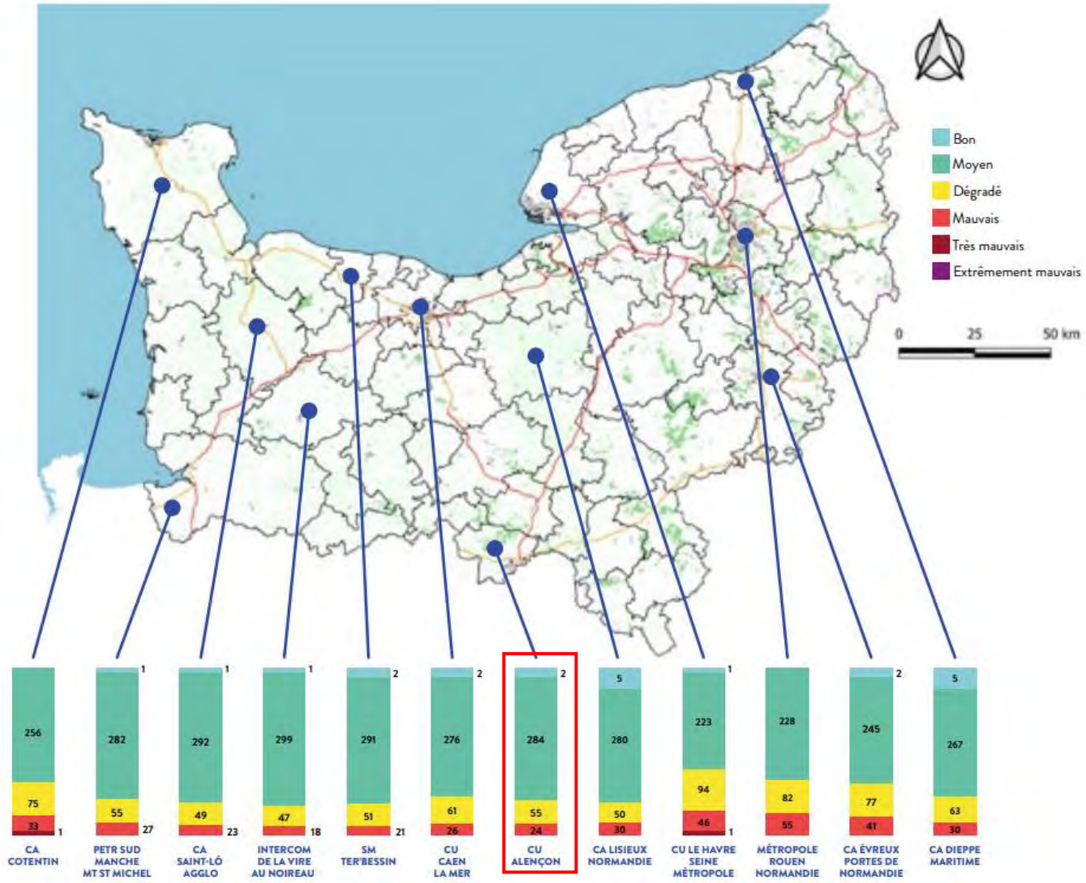
Ainsi, le site d'implantation des éoliennes qui est caractérisé par un milieu rural peu peuplé, sans activité industrielle ni axe de circulation majeurs hormis l'A88, ne semble pas directement concerné par ces éventuels dépassements.

1.3.6.2 Bilan de la qualité de l'air à l'échelle de l'Orne

La loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie du 30 décembre 1996 reconnaît à chacun le droit de respirer un air qui ne nuise pas à sa santé. Cette loi prévoit une surveillance de la qualité de l'air sur l'ensemble du territoire depuis l'an 2000. L'Etat confie cette surveillance à des organismes agréés par le Ministère chargé de l'Environnement. ATMO Normandie est une association créée pour assurer la surveillance de la qualité de l'air en région Normandie. C'est un organisme agréé par l'état : son renouvellement est validé par l'arrêté en décembre 2022. L'association a pour rôles :

- La surveillance de la qualité de l'air sur l'ensemble du territoire ;
- L'information et la diffusion de ses résultats.

Dans son bilan de l'année 2022, ATMO Normandie présente une synthèse de la qualité de l'air sur l'année à l'aide d'une graduation de l'indice de qualité de l'air. Cette synthèse indique pour le territoire de Communauté Urbaine d'Alençon (données les plus proches du site) 2 jours d'indice « bon », 284 jours d'indice « moyen », 55 jours d'indice « dégradé » et 24 jours d'indice « mauvais ».



Carte 7 : Répartition des indices ATMO Normandie (2022)

ATMO Normandie réalise également une analyse par type de polluant des procédures de déclenchement d'information/recommandations et d'alerte. Il est ainsi possible de constater en 2022 des dépassements de seuil dans le département de L'Orne. Les valeurs limites européennes pour les particules en suspension (PM10) et les concentrations d'ozone (O3) ont été dépassées. A noter qu'aucun dépassement n'a été enregistré concernant le dioxyde de souffre (SO^2).

DÉCLENCHEMENTS DE PROCÉDURES PRÉFECTORALES POUR PM10, O_3 ET SO_2

	Manche	Calvados	Orne	Seine-Maritime	Eure
PM10					
Nombre de procédures d'information-recommandations*	1	2	1	4	1
Dates des journées concernées	25 mars	25 et 29 mars	25 mars	14 et 25 janvier, 24 et 29 mars	25 mars
Nombre de procédures d'alerte sur persistance	3	1	0	2	0
Dates des journées concernées	26, 27 et 28 mars	26 mars		25 et 26 mars	
Nombre de procédures d'alerte	0	0	0	0	0
O_3					
Nombre de procédures d'information-recommandations*	2	3	3	3	3
Dates des journées concernées	18 juillet, 13 août	17 juin, 18 juillet, 13 août	17 juin, 18 juillet, 12 août	17 juin, 18 juillet, 12 août	17 juin, 18 juillet, 13 août
Nombre de procédures d'alerte sur persistance	0	1	2	4	2
Dates des journées concernées		18 juin	18 juin, 13 août	18 juin, 19 juillet, 13 et 14 août	18 juin, 19 juillet
Nombre de procédures d'alerte	0	0	0	0	0
SO_2					
Nombre de procédures d'information-recommandations*	0	0	0	0	0
Dates des journées concernées					
Nombre de procédures d'alerte	0	0	0	0	0

Tableau 8 : procédures préfectorales de déclenchement d'information/recommandations et d'alerte par polluant en 2022 (ATMO Normandie)

Globalement, les concentrations enregistrées en dioxyde d'azote (NO^2) restent similaires à celles enregistrées en 2021. A l'exception de certaines stations, les recommandations de l'OMS pour le NO^2, qui ont été revues à la baisse en 2021, sont dépassées sur la majorité des sites de mesures.

La qualité de l'air est donc globalement bonne sur le département de l'Orne, et plus particulièrement en dehors des principales agglomérations comme c'est le cas de la zone du projet.

1.3.6.3 Bilan de la qualité de l'air à l'échelle de l'aire d'étude immédiate

Sur l'aire d'étude immédiate, les principaux émetteurs de pollutions atmosphériques diffusés sont le trafic routier avec notamment l'autoroute A88, le chauffage au bois des habitations, les activités agricoles et plus éloignées les zones d'activités présentes sur Argentan notamment le long de la RD15. La qualité de l'air de la zone d'étude est donc pour partie dégradée par les activités humaines, elle ne présente toutefois pas de source de pollution majeure pour la qualité de l'air.

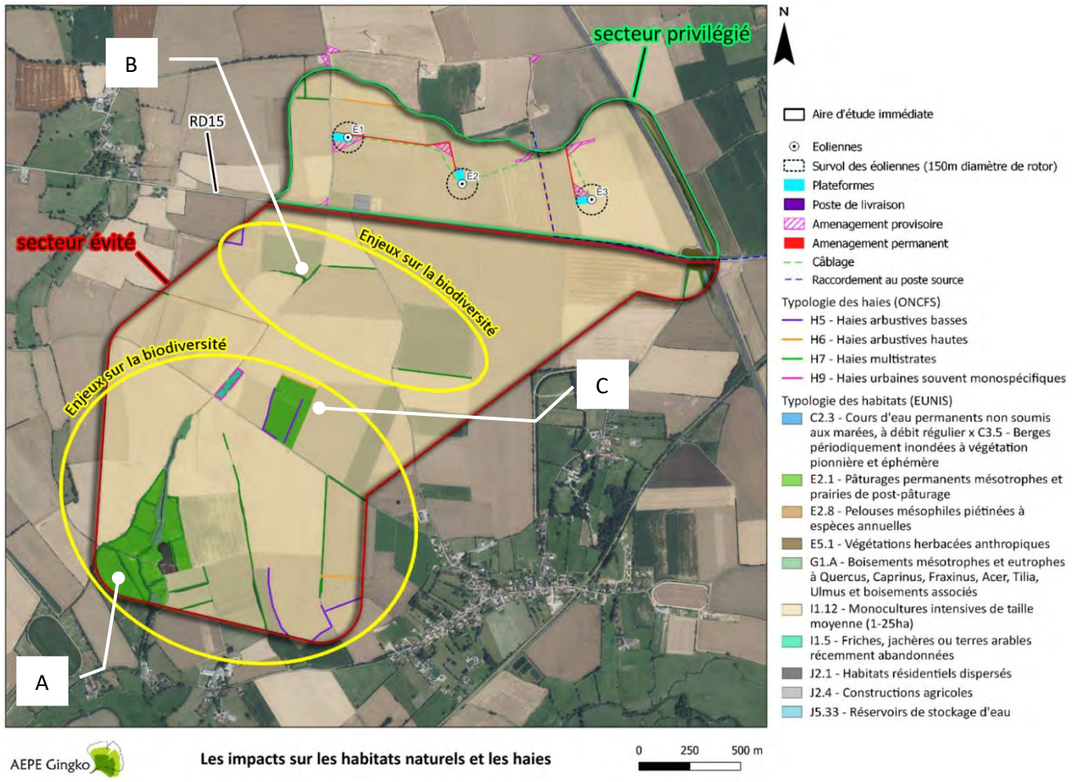
1.4 Conclusion

Le climat du département et plus particulièrement de la zone d'étude est de type océanique avec des précipitations modérées et peu de neige. Les températures sont sans excès, ni en hiver, ni en été. Le niveau kéraunique du département de l'Orne est de 13 jours par an et la densité des foudroiements est définie comme « infime ». Le régime de vent à 50 mètres est situé entre 5,5 et 7,5 m/s et le secteur dominant est le sud-ouest. L'ensoleillement est moyen avec 1610 à 1780 heures par an. La qualité de l'air est globalement bonne sur le département de l'Orne, et plus particulièrement en dehors des principales agglomérations.

Sur l'aire d'étude immédiate, les principaux émetteurs de pollutions atmosphériques diffusés sont liés à l'activité humaines : trafic routier, chauffage au bois, activités agricoles, zones d'activités etc…La qualité de l'air de la zone d'étude ne présente toutefois pas de source de pollution majeure pour la qualité de l'air.

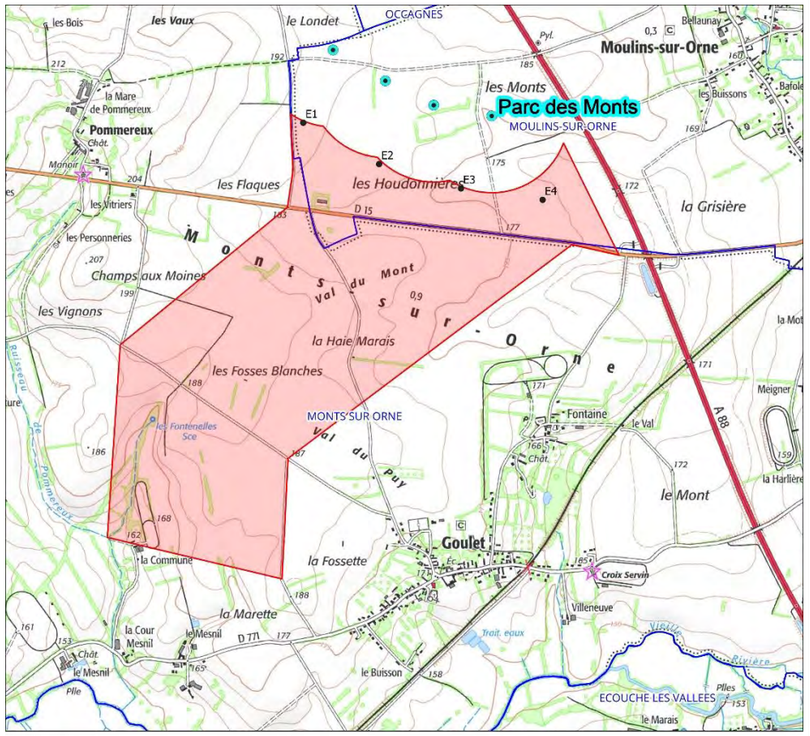
2 SCÉNARIOS D'IMPLANTATION ENVISAGÉS

La zone d'implantation potentielle (ZIP) se situe de part et d'autre de la route départementale D15, entre les communes de Moulins sur Orne au nord et Monts sur Orne au sud. L'application d'une distance minimale de 1000 mètres des habitations réduit considérablement l'espace disponible des deux côtés de la D15, mais la zone au nord offre une continuité d'est en ouest permettant une réflexion sur l'implantation des éoliennes en lien avec le parc existant des Monts, contrairement à la partie sud qui en est dépourvue.



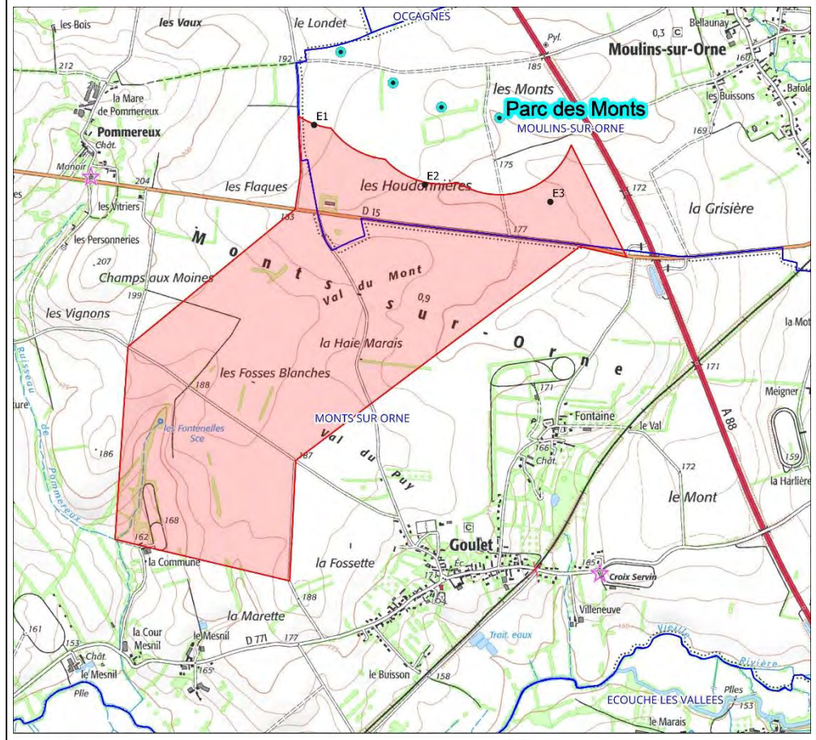
Carte 8 : Les habitats naturels, les enjeux Biodiversité et les secteurs évité/privilégié

Les trois scénarios ont été étudiés dans le secteur situé au nord de la RD, et ils sont présentés ci-après.



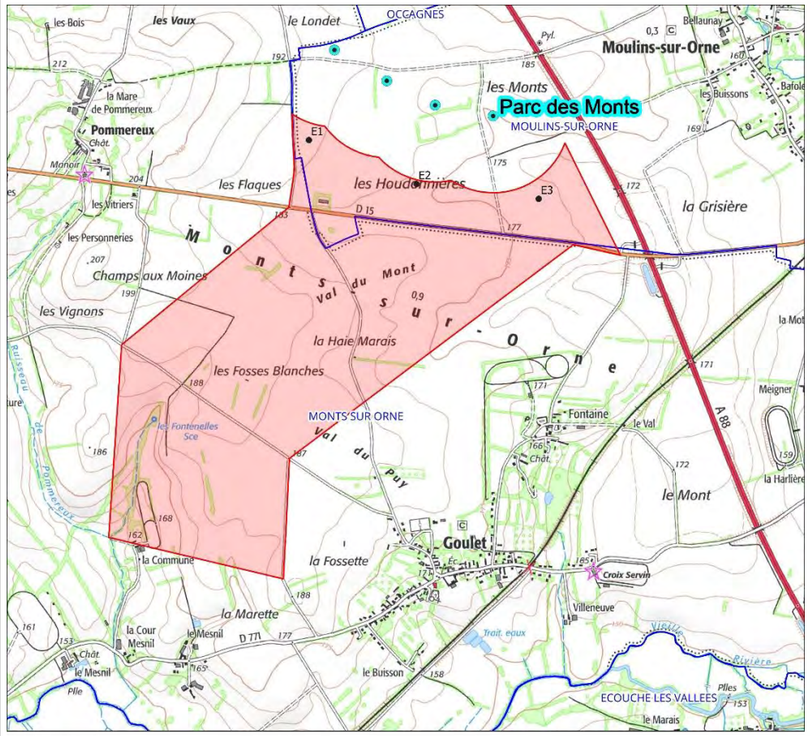
Carte 9: Scénario 1

Nombre d'éolienne : 4
Diamètre du rotor : 117 mètres
Hauteur au moyeu : 106,5 mètres
Puissance totale du parc : 12 MW
Production attendue : environ 26,3 GWh
Habitation la plus proche : Les Buissons à 1 000 m



Carte 10: Scénario 2

Nombre d'éolienne : 3
Diamètre du rotor : 150 mètres
Hauteur au moyeu : 125 mètres
Puissance totale du parc : 18 MW
Production attendue : environ 39,5 GWh
Habitation la plus proche : Les Buissons à 1 000 m



Carte 11: Scénario 3

Nombre d'éolienne : 3
Diamètre du rotor : 150 mètres
Hauteur au moyeu : 125 mètres
Puissance totale du parc : 18 MW
Production attendue : environ 39,5 GWh
Habitation la plus proche : Les Buissons à 1 020 m

Les différents scénarios proposés ne présentent pas le même nombre d'éoliennes. Le scénario un montre 4 éoliennes, les scénarios deux et trois proposent 3 éoliennes. La différence de production est de l'ordre de -30 % pour le projet avec quatre éoliennes. Les deux derniers scénarios révèlent des hauteurs similaires au moyeu soit 125 mètres : le scénario un culmine à 106,5 mètres au moyeu. L'impact positif sur le climat et la qualité de l'air sera plus important avec un projet à trois éoliennes en raison d'une production électrique plus importante. Les scénarios un et deux mettent en évidence une distance aux habitations de 1000 mètres alors que le dernier scénario propose une implantation à 1020 mètres. Avec une distance aux habitations minimum de 1020 mètres pour le scénario un, les impacts induits par les balisages réglementaires et les ombres portées seront plus réduits que pour les scénarios distants de 1000 mètres (scénarios 1 et 2) ou présentant quatre éoliennes (scénario 1). Au regard des éléments évoqués, **c'est le scénario 3 qui est retenu sur les critères de santé et d'impacts sur le climat et la qualité de l'air.**

3 IMPACTS DU PROJET

3.1 Sur la santé

3.1.1 Pendant la phase de chantier

Concernant l'ensemble des déchets générés lors du chantier, cette dernière impose que tous les intervenants dans l'acte de construire, sans exception, soient concernés et impliqués dans l'élimination des déchets.

Ainsi, IEL Exploitation 74 s'impose à lui-même, ainsi qu'à l'ensemble des intervenants de la chaîne de construction, d'entretenir et de démanteler les éoliennes, de gérer l'élimination et la gestion des déchets. Le Code de l'Environnement, dans son article L. 541-2, fixe le cadre légal de cette obligation :"toute personne qui produit ou détient des déchets dans des conditions de nature à porter atteinte à la santé de l'homme et à l'environnement, est tenue d'en assurer ou d'en faire assurer l'élimination dans des conditions propres à éviter lesdits effets." Chaque société prestataire en charge des lots attribués par IEL Exploitation devra procéder à la gestion et à l'évacuation de ses déchets d'activité. Par ailleurs, un lot spécifique à la gestion des déchets sur le chantier sera attribué (par exemple à une société comme Véolia), notamment pour la mise à disposition de bennes spécifiques sur le chantier. Cinq grands types de déchets peuvent être identifiés lors de la phase de travaux :

- Les excavations et le remplissage : les matériaux d'excavation (matière minérale) seront traités dans un centre de recyclage approprié. La terre végétale sera réutilisée pour obtenir un niveau de sol identique entre le sol naturel et la partie supérieure de la fondation.

- Ordures ménagères : les ordures ménagères seront déposées dans des contenants prévus à cet effet, soit des poubelles fermées et étanches. Le chantier sera muni d'un nombre adéquat de ce type de contenants. Les ordures ménagères seront évacuées du chantier sur une base quotidienne pendant la période de construction et de démantèlement.

- Matériaux secs : les matériaux secs seront accumulés dans des conteneurs à déchets ou dans des camions à bennes prévus à cette fin. De façon générale, l'horaire de nettoyage pour ce type de déchets sera établi de sorte que la poussière et les autres saletés soulevées ne retombent pas sur le site des travaux et les environs immédiats. Les matériaux secs seront évacués du site aussitôt que le conteneur ou la benne sera rempli.

- Déchets non-dangereux : Les déchets non dangereux et non souillés par des produits toxiques ou polluants seront récupérés puis valorisés ou éliminés dans des installations autorisées. Les feux à ciel ouvert, l'incinération, les fosses à déchets ou tout autre mode non conforme de disposition des déchets seront formellement interdits.

Les quantités de ces déchets peuvent varier en fonction de la technique de transport. Vous trouverez ci-après une estimation de la quantité de ces déchets pour une éolienne :

- 380 m² de film polyéthylène
- 50 m² de carton
- 50 m² de restes de papier (chiffons en papier)
- 70 kg de bois
- 2 m³ de polystyrène
- 5 kg de restes de tapis
- 30 kg de restes de câble
- 1 kg de restes d'attache-câbles
- 30 kg de matériel d'emballage
- 20 kg de déchets ménagers assimilés
- 10 kg de chiffons à nettoyer

L'impact de la phase de chantier du projet des Houdonnières en termes de production de déchets sera faible.

3.1.2 Pendant la phase d'exploitation

3.1.2.1 Les champs électromagnétiques ELF

L'article 6 de l'arrêté ICPE du 26 août 2011 précise que : « l'installation est implantée de telle sorte que les habitations ne soient pas exposées à un champ magnétique émanant des aérogénérateurs supérieurs à 100 microteslas à 50-60 Hz ».

Des champs électriques et magnétiques sont présents au niveau des éoliennes (génératrice et transformateur) et au niveau des câbles électriques permettant d'évacuer l'énergie produite. Cependant, les niveaux de tension (20.000V), l'enfouissement des câbles, le confinement du transformateur dans la tour qui supporte l'éolienne et la localisation de la génératrice dans la nacelle située à une centaine de mètres de hauteur éliminent les impacts d'un champ électrique. La conjugaison de ces éléments avec la distance des premières habitations (> 1020m) permet d'éliminer toute éventualité d'un quelconque effet sur la santé que pourrait craindre la population riveraine.

D'après le Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens – Actualisation 2020, « Les câbles à champ radial, communément utilisés dans les parcs éoliens, émettent des champs électromagnétiques qui sont très faibles voire négligeables dès que l'on s'en éloigne. ».

Plusieurs constructeurs ont réalisé des mesures d'émissions de champ magnétique dans la gamme des basses fréquences sur différents types d'éoliennes de dernière génération. Il en ressort, qu'à l'extérieur des éoliennes, à proximité de la base de la tour, la densité de flux magnétique mesuré ne dépasse généralement pas les valeurs de 5 microteslas pour tous les types d'éoliennes (source : Axcem, bureau d'étude indépendant spécialisé dans l'étude des émissions de champs électromagnétiques).

Par ailleurs, en juillet 2012 le bureau d'étude Emitech a réalisé des mesures de champs électromagnétiques sur le site Vestas de Sauveterre (81) qui comprend 6 éoliennes en deux groupes de 3. Les données sont comparables en termes de puissance totale.

Les mesures ont été réalisées en positionnant le mesureur de champs sur un mat en matière plastique. Le mesureur était à 1.50 m du sol. Pour les mesures des câbles enterrés, le mesureur était positionné sur le sol.

Au moment des mesures, le vent soufflait suffisamment fort pour que la production des éoliennes soit maximale. L'induction magnétique étant directement proportionnelle au courant, les valeurs mesurées sont également maximales puisque la production électrique de chacune des éoliennes était quasiment maximale (2000 kW).

Le tableau ci-dessous présente les résultats obtenus.

Point de mesure	Emplacement	Induction magnétique mesurée (nT)	Nombre de fois inférieur à la recommandation (100 µT)	Puissance au moment de la mesure (kW)
1	Au pied de E4	20	5000	2000.4
2	Au pied de E4	53	1887	2000.4
3	Au pied de E6	0	-	1999.7
4	poste de transformation	648	154	11 807.2 (6 éoliennes)
5	poste de transformation	392	255	11 807.2 (6 éoliennes)
6	poste de transformation	1049	95	11 807.2 (6 éoliennes)
7	poste de transformation (au centre du chemin)	34	2941	11 807.2 (6 éoliennes)
8	Au pied de E1	0	-	1 772.6
9	A l'écart des éoliennes	0	-	1 999.7

Tableau 9: résultats des mesures de champs électromagnétiques réalisées sur le parc de Sauveterre par Emitech

Le point 6 qui présente le résultat le plus élevé (environ 1 µT) correspond à l'endroit du raccordement des câbles de puissance au droit du poste de livraison.

Les résultats de ces mesures réalisées à l'endroit même des éoliennes montrent que les résultats sont bien inférieurs aux valeurs limites recommandées (100µT à 50-60 Hz). **Le niveau de champ magnétique induit au niveau des éoliennes, et a fortiori au niveau des habitations, situées à plus de 1020 m pour les plus proches, respectera donc très largement cette limite de 100 microteslas.**

L'ensemble du rapport est visible en section IX « Annexes ».

3.1.2.2 Les Infrasons

La notion d'infrasons (ou ondes sonores basses fréquences) renvoie à des émissions sonores en deçà de la gamme audible par l'oreille humaine. L'oreille humaine perçoit des fréquences comprises entre 20 Hz (fréquence la plus grave) et 20 000 Hz (fréquence perçue la plus aiguë). Les infrasons se situent à une fréquence inférieure à 20 Hz. Les sons de fréquence supérieure à 20 000 Hz sont appelés ultrasons. Ils sont perçus par certains animaux comme les chiens ou les dauphins, les chauves-souris entendent les ultrasons jusqu'à 160 kHz.

Les infrasons et les bruits de basse fréquence peuvent provoquer de la gêne, même lorsqu'ils sont inaudibles. Cela s'explique par la sensibilité de certaines cellules nerveuses auditives, les cellules cillées extérieures, à ce type de vibrations acoustiques. Des niveaux inaudibles d'infrasons et de bruits de basse fréquence peuvent alors être perçus comme une pression dans les oreilles.

L'impossibilité d'identifier ou de localiser la source d'un bourdonnement de basse fréquence peut aussi contribuer à une sensation d'inconfort. Cela est dû au fait qu'un bruit de basse fréquence peut porter plus loin qu'un bruit de fréquence plus élevée. La source sonore est alors difficile à identifier : on n'entend plus que le bruit de basse fréquence et on n'est parfois incapable de déterminer si le bruit perçu est provoqué par un train, un camion ou une installation technique. De même, la direction d'où vient un bruit de basse fréquence est difficile à déterminer, parce que la différence de perception entre les oreilles droite et gauche est difficile à établir.

On entend parfois des bruits qui n'existent pas (tintement d'oreilles). En raison de la perception imprécise du bruit de basse fréquence, il est difficile de déterminer s'il s'agit d'un "vrai" bruit. Il y a aussi de grandes différences de sensibilité individuelle, ce qui donne souvent aux gens un sentiment d'incompréhension. Si l'un perçoit probablement le bruit de basse fréquence ou l'infrason, un autre ne l'entendra pas.

Les sources typiques d'infrasons sont les bruits du vent, les orages, les grandes machines industrielles, la circulation urbaine, les avions et de nombreux autres objets qui existent dans notre quotidien. Les éoliennes produisent sans aucun doute des infrasons, les sources d'émissions étant aérodynamiques (les plus importantes) et mécaniques.

A l'heure actuelle, comme le rapporte l'Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail dans son étude sur les impacts sanitaires du bruit généré par les éoliennes, il n'a été montré aucun impact sanitaire des infrasons sur l'homme, même à des niveaux d'exposition élevés. Cela est confirmé par l'académie de médecine qui assure qu'au-delà de quelques mètres « des éoliennes », les infrasons du bruit des éoliennes sont très vite atténués.

Suite à la demande de l'association APSA (Association pour la protection des Abers) auprès du Ministère de la Santé et des Solidarités, l'Académie Nationale de Médecine a étudié l'éventuel effet nocif des éoliennes sur la santé et notamment des infrasons. Dans son rapport de février 2006 intitulé « le retentissement du fonctionnement des éoliennes sur la santé de l'homme », l'Académie estime que « la production d'infrasons par les éoliennes est, à leur voisinage immédiat, bien analysée et très modérée et sans danger pour l'homme. Au-delà de quelques mètres des machines, les infrasons produit par les éoliennes sont très vite inaudibles et n'ont aucun impact sur la santé de l'homme. »

Par ailleurs, au sujet des recommandations émises par le groupe de travail de l'Académie de médecine dans ce même rapport, l'AFFSET commente :

« Il apparaît que les émissions sonores des éoliennes **ne génèrent pas de conséquences sanitaires directes, tant au niveau de l'appareil auditif que des effets liés à l'exposition aux basses fréquences et aux infrasons**. A l'intérieur, fenêtres fermées, on ne recense pas de nuisances - ou leurs conséquences sont peu probables au vu des bruits perçus. En ce qui concerne l'exposition extérieure, les émissions sonores des éoliennes peuvent être à l'origine d'une gêne – souvent liée à une perception négative des éoliennes.

En outre, des retours d'expérience ont montré que la détermination d'un critère de distance minimale d'éloignement des éoliennes par rapport aux habitations n'est pas représentative de la réalité et constitue un exercice hasardeux.

Au vu de ces éléments, l'énoncé à titre permanent d'une distance minimale d'implantation de 1500 m vis à vis des habitations, même limitée à des éoliennes de plus de 2,5 MW, ne semble pas pertinente. »

L'AFSETT conclue :

« Il paraît plus judicieux de recommander une étude locale systématique préalablement à toute décision. A cet effet on dispose actuellement de possibilités d'étude fines et de simulations qui permettent de s'assurer du respect de la réglementation et de l'environnement des riverains proches ou éloignés avant la mise en place d'un parc éolien. ».

Par ailleurs, le 4 juillet 2013, l'Agence Nationale de Sécurité Sanitaire (ANSES) a été saisie par la DGPR et la DGS fin d'évaluer les effets sur la santé des basses fréquences et des infrasons dus aux parcs éoliens. La demande exprimée portait en particulier sur les points suivants :

- conduire une revue des connaissances disponibles en matière d'effets sanitaires auditifs et extra-auditifs dus aux parcs éoliens, en particulier dans le domaine des basses fréquences et des infrasons ;
- étudier les réglementations mises en œuvre dans les pays, notamment européens, confrontés aux mêmes problématiques ;
- mesurer l'impact sonore de parcs éoliens, notamment de ceux où une gêne est rapportée par les riverains, en prenant en compte les contributions des basses fréquences et des infrasons ;
- proposer des pistes d'amélioration de la prise en compte des éventuels effets sur la santé dans la réglementation, ainsi que des préconisations permettant de mieux appréhender ces effets sanitaires dans les études d'impact des projets éoliens.

Dans les conclusions du rapport intitulé « Evaluation des effets sanitaires des basses fréquences sonores et infrasons dus aux parcs éoliens » diffusé le 30 mars 2017 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, etc.). 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 (500 m) prévue par la réglementation, 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 50Hz.

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.

De plus, l'examen de ces données expérimentales et épidémiologiques **ne mettent 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.

Enfin, l'agence rappelle que la réglementation actuelle prévoit que la distance d'une éolienne à la première habitation est évaluée au cas par cas, en tenant compte des spécificités des parcs. Cette distance est au minimum de 500 m, elle peut être étendue, à l'issue de la réalisation d'une étude d'impact, afin de respecter les valeurs limites d'exposition au bruit. **Les connaissances actuelles en matière d'effets potentiels sur la santé liés à l'exposition aux infrasons et basses fréquences sonores ne justifient ni de modifier les valeurs limites existantes, ni d'étendre le spectre sonore actuellement considéré.**

Il ressort ainsi principalement des différentes études, qu'aucun lien de causalité ne peut être établi entre un quelconque trouble sanitaire et les sons ou infrasons émis par un ouvrage éolien.

3.1.2.3 Le balisage des éoliennes

En phase d'exploitation, des dispositifs d'avertissement visuel seront en fonctionnement sur l'éolienne. Ce balisage a pour objet de prévenir la présence d'éoliennes pour les pilotes d'aéronefs. Ces dispositifs pourraient constituer un impact sur les riverains à long terme.

En vigueur depuis le 1er février 2019, un nouvel arrêté datant du 06 juin 2024 relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne a été publié au Journal Officiel. Il abroge et remplace notamment l'arrêté du 13 novembre 2009 modifié relatif à la réalisation du balisage des éoliennes[1] situées en dehors des zones grevées de servitudes aéronautiques et l'arrêté du 7 décembre 2010 relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne.

Les types de feux sur la nacelle sont de moyenne intensité, type A & B, dont les caractéristiques principales sont :

- Un feu de moyenne intensité à éclats blancs installé sur la nacelle de l'éolienne de jour.
- Un feu de moyenne intensité à éclats rouge installé sur la nacelle de l'éolienne de nuit.
- Une intensité lumineuse de 20 000 candelas de jour et au crépuscule.
- Une intensité lumineuse de 2 000 candelas de nuit.

Les feux à éclats implantés sur les éoliennes sont synchronisés et ils initient leur séquence d'allumage à 0 heure 0 minute 0 seconde du temps coordonné universel avec une tolérance admissible de plus ou moins 50 ms.

Les feux à éclats ont un champ d'émission horizontal de 360°. Conformément à l'arrêté, ils sont équipés de batteries assurant une réserve de marche au moins égale à 12 heures en cas de panne de l'alimentation électrique.

En cas de défaillance des dispositifs d'avertissement visuel, un signal d'alarme est envoyé à distance à l'exploitant.

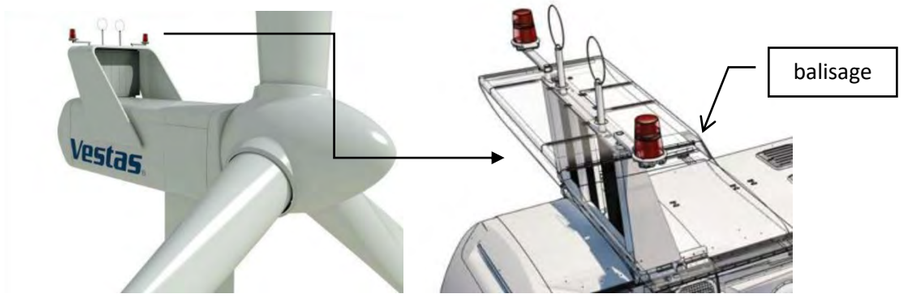


Figure 4: Exemple de balisage sur une éolienne Vestas

Source : Vestas

[1] Annexe II de l'arrêté du 23/04/2018 : https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000036868993/?isSuggest=true



Fréquence	40 flash par minutes le jour 40 flash par minutes la nuit
Intensité	20 000 cd le jour 2 000 cd la nuit
Visibilité	360°
Certification	ICAO Annex 14 Volume 1, 4th Edition, July 2004, Chapter 6, Medium Intensity Type A and Type B obstacle light depending on model.

Figure 5: Visualisation des balisages de jour et de nuit

L'impact de nuit sera différent de celui de jour. Plus qu'un impact paysager, il convient de parler d'impact visuel et de ressenti en raison des émissions lumineuses discontinues. Cette incidence a des conséquences plus ou moins marquées depuis des zones habitées. Par ailleurs, la portée de ces balisages est notable et se cumulera aux parcs existants. L'impact est considéré comme négligeable à faible.

MEMO

A ce jour et suite à la mise en service du parc éolien des Monts, aucun problème lié aux balisages réglementaires n'a été rapporté auprès d'IEL. De plus, dans le cadre du projet des Houdonnières, IEL mettra tout en œuvre pour synchroniser les flashs des éoliennes avec les balisages des parcs à proximité.

3.1.2.4 L'effet d'ombre

Un des impacts potentiels d'un parc éolien sur la qualité de vie est l'effet d'ombre portée. En effet, par temps ensoleillé, le mouvement des pales crée un phénomène d'ombrage ponctuel pouvant être gênant pour des personnes qui y sont soumises régulièrement. Ce phénomène, subi de manière répétée à travers des fenêtres d'une pièce de séjour, peut porter atteinte à la qualité de vie des occupants. Il est important de quantifier le nombre d'heures pour un endroit donné pendant lequel le phénomène va se présenter.

Si des expositions de quelques heures par an ne posent aucun problème, il n'en va pas de même pour des expositions prolongées qui peuvent provoquer une gêne sans présenter toutefois de danger direct pour la santé des individus. A noter que l'Académie Nationale de Médecine, dans son rapport de 2006 a conclu à **l'absence de risque avéré de stimulation visuelle stroboscopique par la rotation des pales des éoliennes** (car la vitesse de rotation est trop faible – fréquence inférieure à 1 hertz). Le risque de crises d'épilepsie suite à ce phénomène est parfois invoqué à tort. En effet, une réaction du corps humain ne peut apparaître que si la vitesse de clignotement est supérieure à 2,5 Hertz ce qui correspondrait pour une éolienne à 3 pales à une vitesse de rotation de 50 tours par minute. Les éoliennes actuelles tournent à une vitesse de 9 à 19 tours par minute soit bien en-deçà de ces fréquences

Notons que l'arrêté du 26 aout 2011 modifié relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent, et en particulier son article 5, stipule que l'analyse des effets d'ombres portées doit porter sur les bâtiments à usage de bureaux situés à moins de 250 mètres des éoliennes. **Dans le cas de ce projet, aucun bâtiment à usage de bureaux n'est présent autour des futures éoliennes. Cependant le porteur de**

projet a décidé de faire porter l'étude d'ombres portées sur les hameaux d'habitation dans les conditions décrites ci-après.

La présente étude se focalise sur la détermination de l'ombre projetée par le disque du rotor sur la topographie environnante, à différents moments de l'année et à différentes heures de la journée.

Les zones d'ombre permettent de mettre en évidence les habitations soumises au phénomène. Pour ces zones atteintes, le nombre d'heures d'exposition au phénomène est calculé. A ces considérations, il faut ajouter que l'effet d'ombrage sera le plus fréquent dans la direction et le sens des vents dominants, étant donné que le rotor de l'éolienne s'oriente perpendiculairement à cette direction. Cette probabilité n'est toutefois pas prise numériquement en compte dans le cadre de la présente étude car elle mène à une sous-estimation du niveau d'exposition au phénomène.

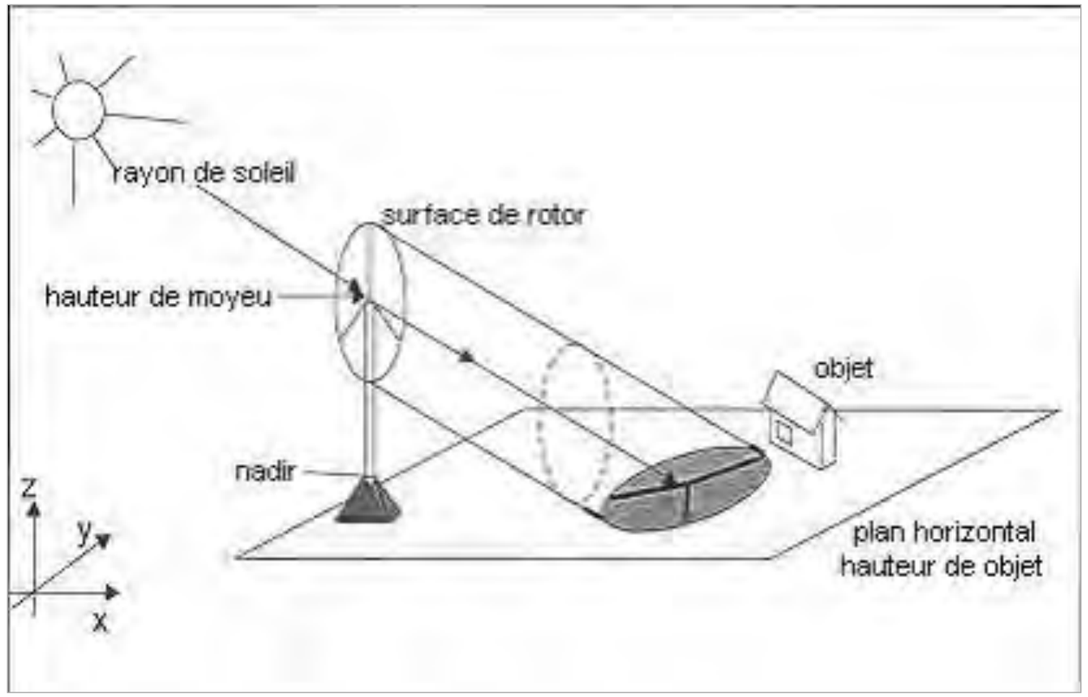


Figure 6 : Illustration de la méthodologie de l'effet d'ombre

L'attention sera portée sur les hameaux situés aux alentours du projet, notamment ceux situés à l'est et à l'ouest du site d'implantation. Les différents récepteurs d'ombrage sur lesquels nous avons porté notre attention sont situés sur les hameaux répertoriés sur la carte située ci-après.

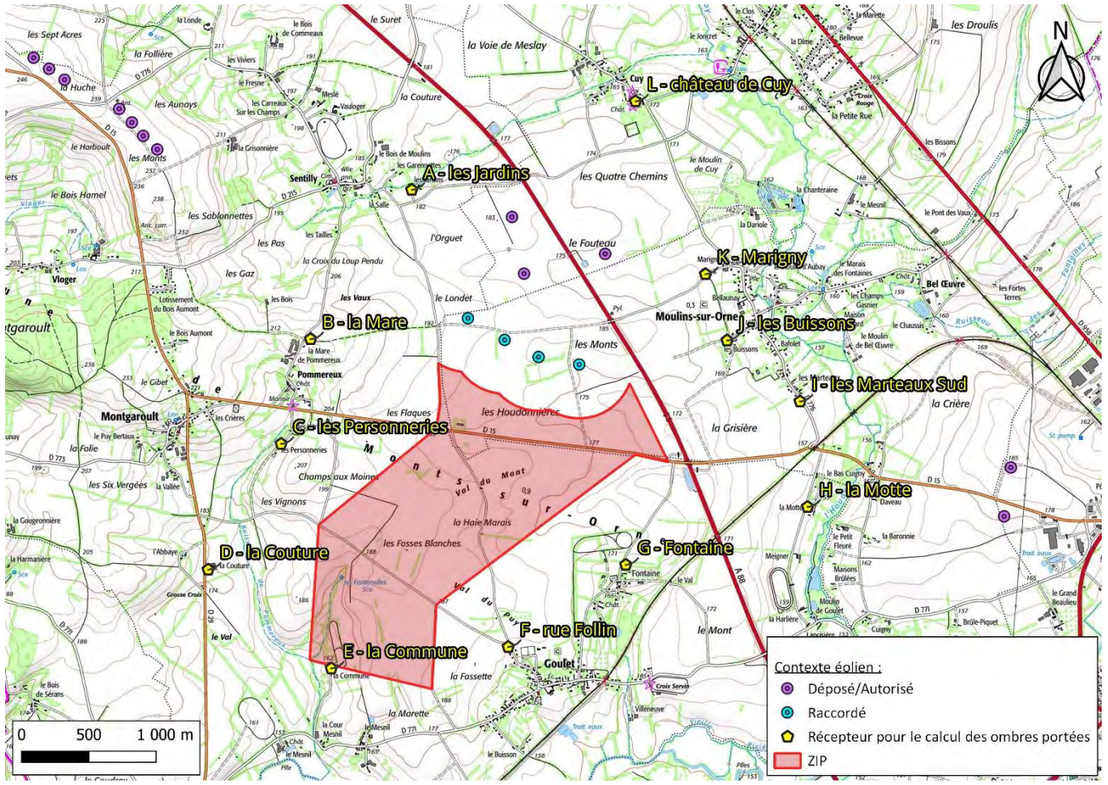


Figure 7 : Carte des récepteurs d'ombrage

Générée avec le logiciel professionnel Windpro, **la présente modélisation est réalisée dans des conditions majorantes** et permet de déceler d'éventuels problèmes d'ombrage des éoliennes en tenant compte de plusieurs hypothèses :

- Pas de prise en compte de la végétation pouvant exister à proximité immédiate des habitations ;
- Présence de vent en période diurne, l'éolienne tourne en permanence ;
- Orientation du rotor de l'éolienne perpendiculaire aux rayons du soleil ;
- Présence permanente de soleil sur les 4380 heures correspondant à la période diurne.

Les dimensions de l'éolienne utilisée pour les calculs sont :

- diamètre du rotor : 150 m,
- hauteur au moyeu : 125 m

Les conditions de calcul sont donc **conservatrices** et les résultats obtenus **maximisent les durées d'ombrage.**

Le plan d'exposition du territoire à l'ombre des éoliennes en projet est illustré sur la figure suivante. Il représente pour un point donné le nombre d'heures auquel ce point est soumis à l'ombre des trois éoliennes pendant une année entière. Les courbes colorées indiquent ce nombre en heures.

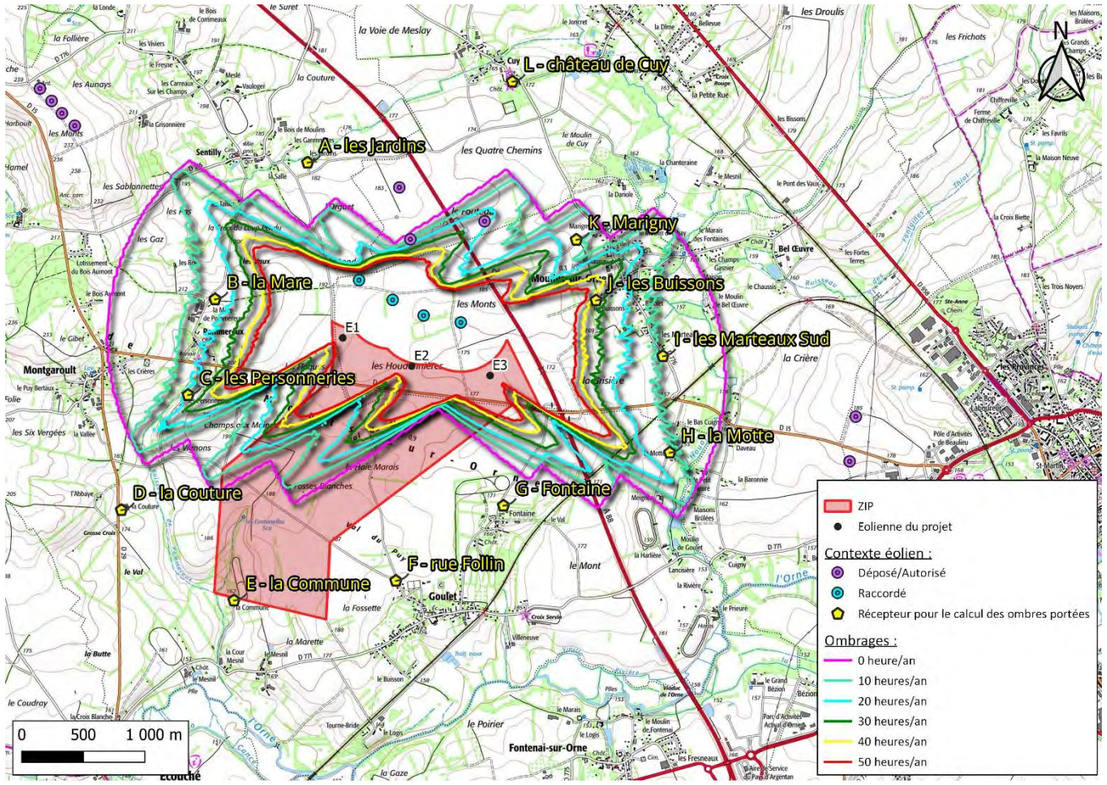


Figure 8 : Cartes des ombrages

Référence de récepteur d'ombre	Hameau	Résultat du calcul d'ensoleillement maximum, absence de végétation, vent et ensoleillement permanents)	Résultat du calcul d'ensoleillement réel moyen (1 780 heures par an)
A	Les Jardins	00:00	00:00
B	La Mare	14:56	06:06
C	Les Personneries	21:33	09:14
D	La Couture	00:00	00:00
E	La Commune	00:00	00:00
F	Rue Follin	00:00	00:00
G	Fontaine	00:00	00:00
H	La Motte	11:42	05:15
I	Les Marteaux Sud	09:28	04:24
J	Les Buissons	36:15	15:05
K	Marigny	14:17	06:19
L	Château de Cuy	00:00	00:00

Tableau 10: Tableau des annuels des effets d'ombrage sur les hameaux riverains

Les calendriers graphiques ci-après (sans prise en compte de l'ensoleillement annuel) précisent les périodes potentielles d'exposition pour les différents hameaux.

Dans le cas du département de l'Orne, l'ensoleillement est de 1780h/an (valeur haute). Le nombre d'heures issu de la simulation représente donc le nombre d'heures d'exposition au phénomène d'ombre portée sur la base des hypothèses ci-dessus. Pour s'approcher de la réalité, il est nécessaire de prendre en considération le niveau d'ensoleillement du secteur concerné. En prenant en compte l'ensoleillement annuel du département, soit 1 780 heures[2] sur 4380 heures, soit un ensoleillement de 40,6 %, on arrive à un nombre d'heures d'exposition au phénomène d'ombres portées **d'environ 15 heures par an au niveau des Buissons (point J).**

Malgré les faibles niveaux d'exposition, si une éventuelle gêne due à l'ombre du mouvement des pales des éoliennes chez certains riverains apparaissait nous programmerions alors les éoliennes pour les arrêter durant ces périodes d'exposition.

MEMO

A ce jour et suite à la mise en service du parc éolien des Monts, aucun problème lié aux ombres portées n'a été signalé auprès d'IEL. Un formulaire déposé en mairie sera mis à la disposition des riverains et permettra le cas échéant de faire remonter les problèmes d'ombrage : ce formulaire est consultable dans la section IX de l'étude d'impact.

[2] Valeur haute : source Météo France

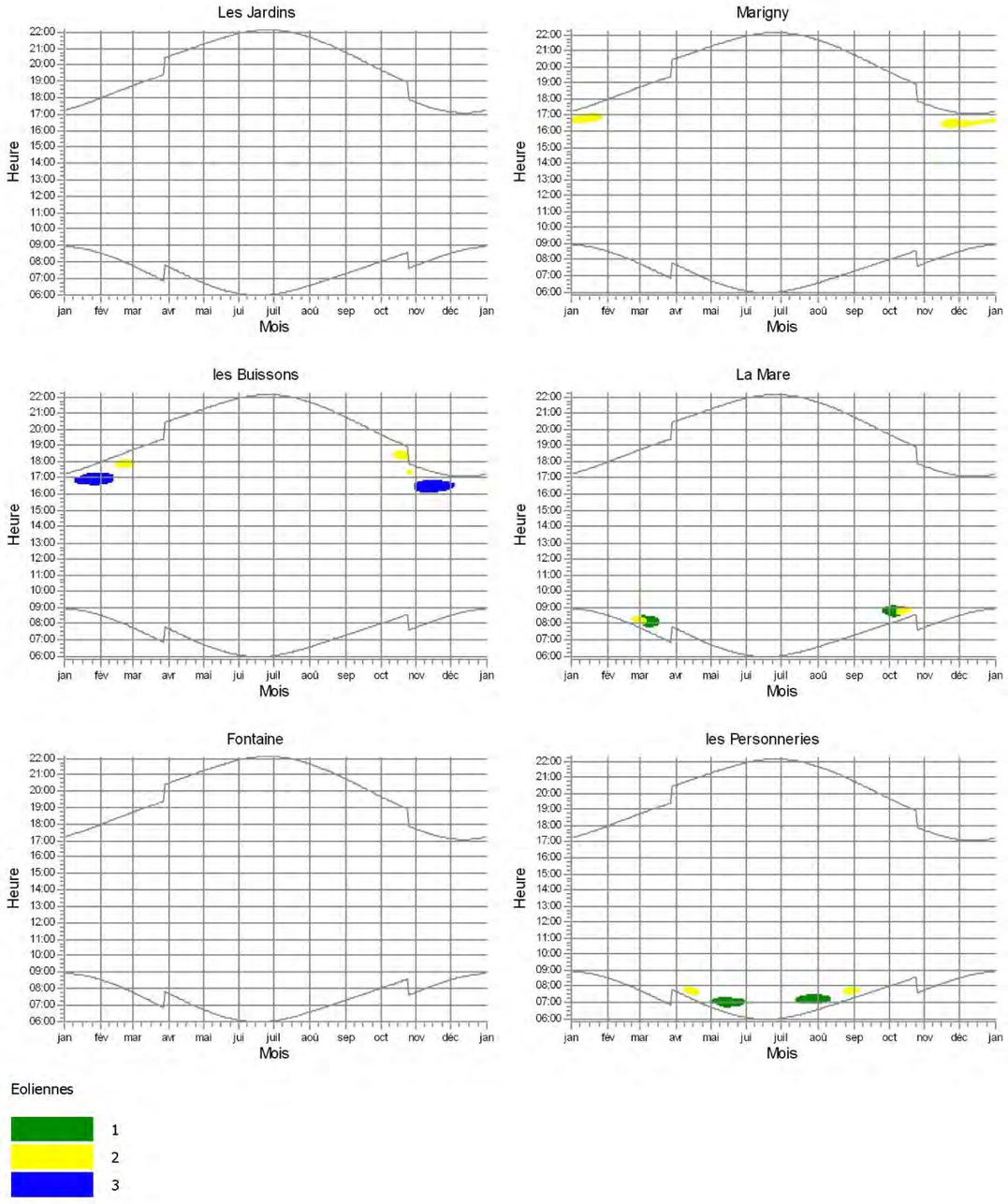


Figure 9 : Calendriers graphiques 1

Figure 10 : Calendriers graphiques 1

3.2 Sur le climat

3.2.1 Pendant la phase de chantier

3.2.1.1 Analyse du cycle de vie

On peut légitimement se poser la question de l'impact du parc éolien pour sa phase de fabrication et de travaux : une Analyse du Cycle de Vie (ACV) permet d'évaluer l'impact sur l'environnement d'un produit tout au long de sa vie de la fabrication au démantèlement.

L'ACV peut être décomposé en 4 grandes étapes :

- La fabrication (Manufacturing) : elle comprend la production de la matière première et la fabrication des composants de l'éolienne : nacelle, pales, moyeux, câbles…
- Le transport et l'installation : cette étape inclut le transport de l'éolienne sur le site, la construction des infrastructures nécessaires à son implantation : routes, aires de levages…
- Maintenance : elle comprend le changement d'huile, la lubrification, le changement, la rénovation de pièces des éoliennes, le transport de ces pièces jusqu'au site.
- Fin de vie : à la fin de sa vie, l'éolienne est démantelée et le site remis en état. Les matériaux peuvent être recyclés, incinérés, placés en déchetterie.

Nous nous référons à une analyse du cycle de vie réalisée par Vestas sur un parc de 33 éoliennes V112. Ce type de machine est pris comme exemple car il possède des spécifications techniques relativement proches des éoliennes du projet éolien des Houdonnières. L'analyse de Vestas se porte sur les 4 phases décrites précédemment et est réalisée grâce à un logiciel performant qui permet de démanteler l'éolienne en ses composants sources. La modélisation s'appuie également sur une liste des matériaux utilisés, leurs pays d'origine, leurs processus de fabrication. Aux chapitres suivants, nous évaluons successivement le bilan énergétique et le bilan carbone en phase exploitation. Les phases de démantèlement et de recyclage sont également évoquées.

3.2.2 Pendant la phase d'exploitation

La présence d'éoliennes ne génère aucune modification climatique. L'obstacle qu'elles forment à la propagation du vent est très minime par rapport aux flux de la masse d'air, et sans commune mesure avec des forêts ou des villes. Le flux du vent, perturbé par l'éolienne, se reforme naturellement quelques centaines de mètres en aval.

Une perturbation des vitesses locales des masses d'air (augmentation de la turbulence) et des paramètres atmosphériques peut être ressentie à une distance de 3 à 5 fois le diamètre du rotor (de 300 à 500 mètres) des éoliennes, mais le flux d'air se reconstitue sur les 300-400 mètres suivants sous le vent. La perturbation d'air n'est pas ressentie au niveau du sol et de la végétation.

Inversement, l'impact d'autres sources d'énergie, comme les énergies fossiles, sur le climat est maintenant démontré, avec les fortes suspicions concernant le lien entre réchauffement de la planète, augmentation des gaz à effet de serre, et utilisation des énergies fossiles telles que le pétrole et le charbon.

On peut estimer les polluants générés si l'énergie électrique produite par les éoliennes l'avait été par des énergies conventionnelles.

La production nette du site éolien, estimée à 39,5 millions de kilowattheures par an, correspond à la consommation moyenne en électricité (incluant le chauffage) de plus de 11 285 personnes (la consommation électrique annuelle par habitant est voisine de 3 500 kWh).

3.2.2.1 Le bilan carbone

Le CO_2 produit provient majoritairement de la fabrication des éléments de la tour (29%) et des composants des pales (16%). Le transport a un impact mineur sur l'émission des gaz à effet de serre (GES) (environ 1%) et l'augmentation des distances n'impacte que de très peu la part de cette émission.

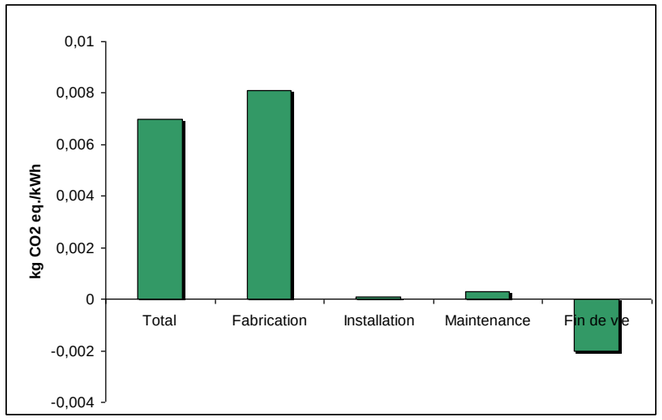


Figure 11 : Emission de CO_2 par phase du cycle de vie
Source : LCA V112 Saintudy report

Enfin, une Analyse de Cycle de Vie réalisée pour l'ADEME[3] a permis de fournir des données précises sur les impacts environnementaux de la production éolienne avec les spécificités du parc français installé sur terre. Les différentes étapes du cycle de vie d'une installation éolienne sont incluses dans les frontières du système :

- La fabrication des composants du système éolien
- Le transport et l'installation du système éolien
- L'utilisation et l'exploitation du système éolien
- La maintenance du système éolien
- La désinstallation et le traitement en fin de vie du système éolien

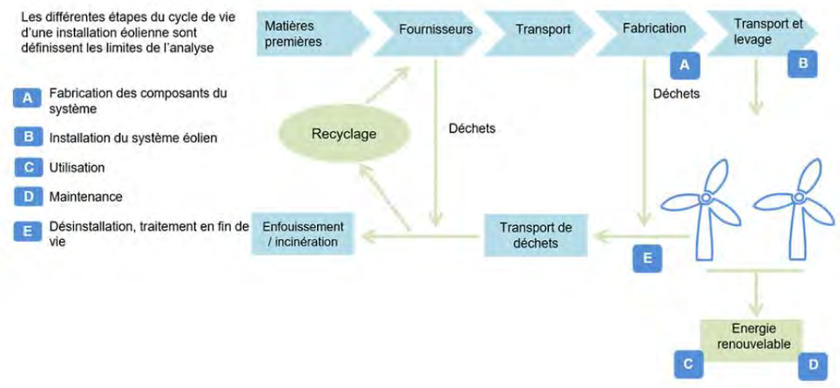
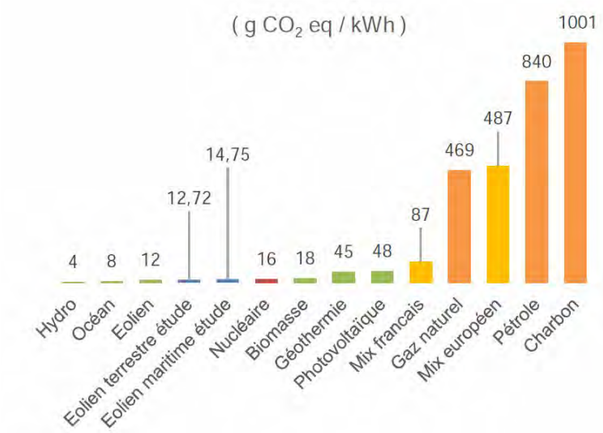


Figure 12 : Champs de l'étude ACV appliqué à l'éolien
Source : Impacts environnementaux de l'éolien français, Ademe

[3] Analyse du cycle de vie de la production d'électricité d'origine éolienne en France

L'étude de l'ADEME montre que le taux d'émission de CO_2 par kilowattheure est l'un des plus faibles pour l'énergie éolienne (entre 12,7 et 14,8 g CO_2 eq/kWh). Cette énergie se place devant l'énergie nucléaire (16 g CO_2 eq/kWh). L'énergie éolienne est environ 70 fois moins émettrice que le charbon (1001 g CO_2 eq/kWh)



Graphique 1 : Emission de CO_2 par kilowattheure des différentes énergies

L'ensemble des résultats calculés pour l'ensemble des parcs éoliens terrestres français, sur l'ensemble du cycle de vie (fabrication, transport, installation, maintenance etc…) confirment les faibles émissions de CO_2. Les taux communément utilisés sont les suivants :

- Eolienne terrestre : taux d'émission de 13 g CO_2 eq / kWh
- Eolien en mer : taux d'émission de 15 g CO_2 eq / kWh

La production d'un kWh d'électricité engendre des émissions de GES plus ou moins importantes dans les différents pays selon le poids respectif des différentes énergies (charbon, pétrole, gaz) dans le mix énergétique national. **Ainsi en France, la production d'un kWh représente l'émission de 87g de CO_2.** Ces chiffres ne prennent en compte que les émissions liées à la combustion et n'intègre pas les émissions liées à la construction de la centrale (à la différence de l'analyse de cycle de vie employée pour l'éolien). On note ainsi que la production éolienne est la **filière la moins carbonée par rapport aux filières classiques**.

Production d'énergie par :	Charbon	Pétrole	Gaz	Mix Energétique français	Mix Energétique Européen
Taux moyen d'émission en g CO2 eq / kWh	1001	840	469	87	487

Tableau 11 : Taux d'émission de CO_2

En considérant **une durée de vie minimale de 20 ans** et un taux d'émission de 13 g CO_2 eq / kWh, **le parc éolien en projet émettra 10 270 tonnes de CO_2** (base de production de 39,5 GWh/an, soit environ 514 tonnes de CO_2 par an)**. Mais en parallèle, le parc éolien se substituera à la production d'électricité à partir de filières conventionnelles fortement émettrices de CO_2.** Le tableau suivant présente les émissions de CO_2 réalisées en fonction de la source d'électricité à laquelle l'énergie éolienne produite par le parc éolien en projet se substitue. Il est également indiqué le temps nécessaire pour compenser la dette de CO_2 du parc éolien en projet. Le tableau ci-dessous mentionne la pollution annuelle évitée sachant que la pollution annuelle nette évitée prend en compte les émissions du parc éolien des Houdonnières (PAN = PAB – émission annuelle du projet).

Production d'énergie par :	Charbon (tonnes)	Pétrole (tonnes)	Gaz (tonnes)	Mix Energétique français (tonnes)	Mix Energétique Européen (tonnes)
Pollution annuelle brute (PAB) évitée en tonnes dioxyde de carbone (CO_2)	39500	33180	18526	3437	19237
Pollution annuelle nette (PAN) évitée en tonnes dioxyde de carbone (CO_2)	38987	32667	18012	2923	18723
Temps de retour CO_2 (en mois)	**3,1**	**3,7**	**6,7**	**35,9**	**6,4**

Tableau 12 : Temps de retour CO_2 du parc éolien

En se substituant au mix énergétique français, l'électricité produite par le parc éolien en projet évite chaque année la production d'environ 2 900 tonnes de CO_2 ce qui correspond à **plus de 24,3 millions de kilomètres réalisés avec une citadine moyenne (type 208 II) fonctionnant à l'essence achetée en 2024** (119 gCO_2/km). Cela correspond également à la production de CO_2 annuelle généré par 810 de ces véhicules pour un kilométrage annuel de 30 000 km.

3.2.2.2 Bilan énergétique

L'énergie nécessaire mesurée en mégajoule (MJ), de la fabrication au démantèlement du parc éolien, est faible par rapport à l'énergie produite par le parc éolien. Une étude Vestas portant sur un parc de 33 éoliennes V112 3MW montre que seulement huit mois sont nécessaires pour compenser les dépenses énergétiques lors de ce cycle de vie.

D'après l'étude, la consommation énergétique totale d'un parc éolien est égale 0,12 MégaJoule[4] /kWh produit (somme de la consommation d'énergie renouvelable (0,03 MJ/kWh) et celle non renouvelable (0,09 MJ/kWh).

Le parc éolien en projet produira 39,5 millions de kWh d'énergie électrique annuellement soit 94 800 000 MJ. En parallèle, l'énergie totale dépensée sur 20 ans sera de 39,5 millions de kWh X 20 X 0,12 = 142 200 000 MJ.

La consommation d'énergie est largement due à la fabrication des turbines. Pour la consommation d'énergie non-renouvelable, la fabrication de la tour compte pour 26% de celle-ci, suivie par la fabrication des pales (18%) et celle de la nacelle (11%). Les sources utilisées sont le gaz naturel à 34%, le pétrole à 29%, l'uranium à 16% et le charbon à 15%. La fabrication de la tour compte également pour 19 % de l'énergie d'origine renouvelable consommée.

[4] 1 mégajoule = 0,278 kWh

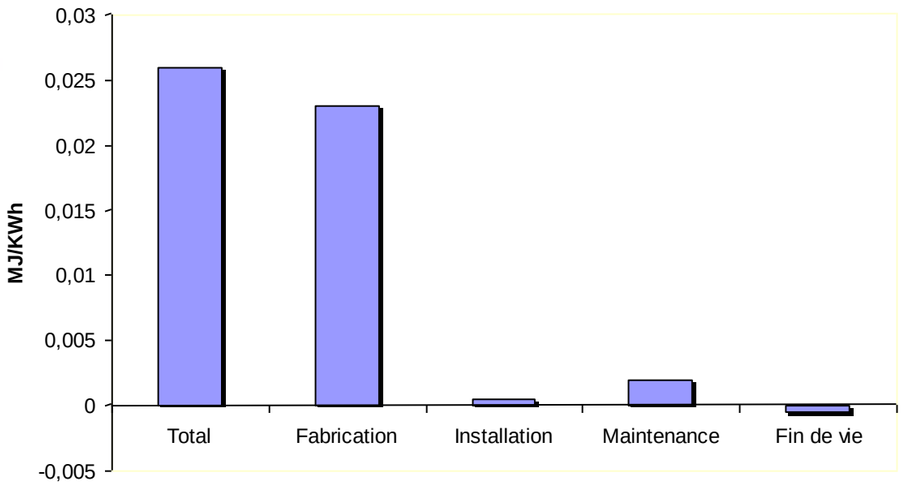


Figure 13 : Consommation d'énergie renouvelable par phase du cycle de vie

Source: LCA V112 Saintudy report 2011

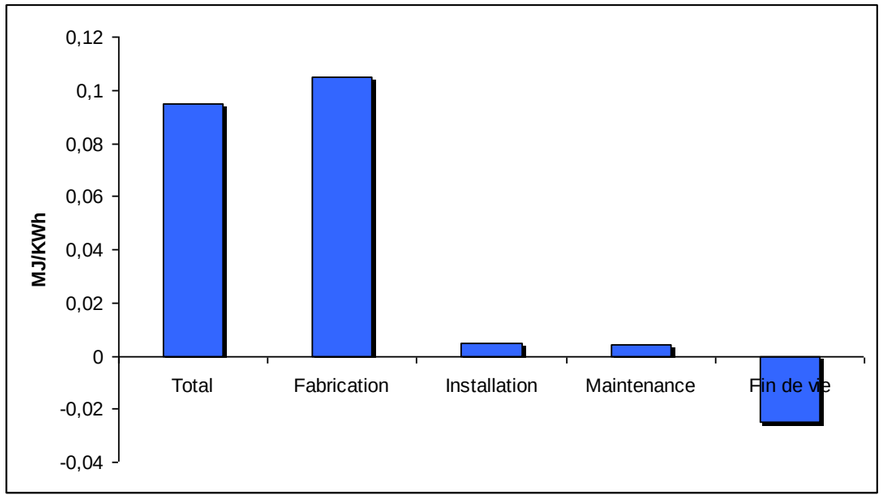


Figure 14 : Consommation d'énergie fossile par phase du cycle de vie

Source: LCA V112 Saintudy report 2011

Les temps de retour énergétique sont indiqués dans le tableau ci-dessous :

Description	Données
Production en MJ du parc éolien en une année	94 800 000 MJ
Consommation en MJ du parc éolien sur 20 années	142 200 000 MJ
Temps de retour énergétique pour une durée d'exploitation de 20 ans	8 mois

Tableau 13 : Temps de retour énergétique d'un parc éolien

Enfin, on considère que pour maintenir en fonctionnement ses équipements (balisage, équipement électroniques) et pour actionner les différentes manœuvres (pitch des pales, orientation de la nacelle), une éolienne de 6 MW consommera environ 15 000 kWh par an, soit 300 000 kWh sur 20 ans ou environ 1 080 000 MJ sur la même période.

Pour le parc éolien en projet, ce sont environ 900 000 kWh ou 3 240 000 MJ sur 20 ans qui seront consommés par les éoliennes.

Le soutirage sera réalisé par le biais d'un réseau ENEDIS et l'approvisionnement en électricité des éoliennes sera réalisé par un **fournisseur d'électricité 100% renouvelable** (exemple : Enercoop). Ces fournisseurs d'électricité renouvelable sont en contact direct avec les producteurs d'électricité : ils approvisionnent en énergie renouvelable les consommateurs par l'intermédiaire du réseau de distribution.

Chaque kWh fourni par le fournisseur d'électricité renouvelable ne génère donc qu'une masse faible de CO_2 qui correspond aux équivalents CO_2 générés pendant les phases de conception, construction, maintenance et démantèlement des unités de production d'électricité renouvelables. Ainsi, ce chiffre est supérieur à zéro car malgré l'absence d'émissions polluantes des énergies renouvelables électrogènes pendant l'exploitation des unités de production, il a fallu dépenser une quantité d'énergie donnée pour les autres phases de leur durée de vie.

Par rapport à la consommation d'électricité issue du mix énergétique français, les émissions de CO_2 générées par la consommation électrique des éoliennes sur 20 ans est divisée par 3,2.

Source d'électricité	Coefficient d'émission GES en équivalent gCO_2/kWh
Mix national	85 gCO_2/kWh
Enercoop	25,5 gCO_2/kWh

Tableau 14 : coefficient d'émission GES de l'électricité fournie par Enercoop[5]

La totalité de la consommation d'électricité des éoliennes du parc éolien en projet sera donc assurée par un fournisseur d'électricité 100 % renouvelable.

Le parc éolien des Houdonnières produira en 8 mois l'équivalent de la dépense énergétique utilise pour sa mise en place et jusqu'à son démantèlement.

En 3 ans, le parc éolien des Houdonnières aura économisé l'émission du CO_2 généré pour sa construction en se substituant au mix énergétique français

Le choix d'un fournisseur d'électricité 100% renouvelable pour la consommation en électricité des éoliennes permettra d'assurer l'approvisionnement électrique du parc en électricité 100 % renouvelable.

3.2.2.3 La vulnérabilité du projet au changement climatique

Le changement climatique tend à accentuer les phénomènes météorologiques qui se traduisent par des périodes de sécheresse et des épisodes caniculaires plus intenses et fréquents, des inondations, des feux de forêt, ainsi que par des tempêtes/ cyclones, etc.

D'après l'Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique[6], concernant les tempêtes des moyennes et hautes latitudes, les experts du GIEC concluent qu'à la fin du XXIe siècle, il est probable que la

[5] https://www.enercoop.fr/sites/default/files/Enercoop%204%20P_%20d%C3%A9pliant%20g%C3%A9n%C3%A9ral_1.pdf

trajectoire des tempêtes de l'hémisphère Sud se déplace légèrement vers le pôle. En revanche, ils n'accordent qu'un faible degré de confiance à la projection des trajectoires des tempêtes dans l'hémisphère Nord. Cette forte incertitude se confirme à l'échelle de la France métropolitaine puisque les études actuelles ne permettent pas de mettre en évidence une tendance future notable sur l'évolution du risque de vent violent lié aux tempêtes. Les projections ne montrent en effet aucune tendance significative de long terme sur la fréquence et l'intensité des tempêtes que ce soit à l'horizon 2050 ou à l'horizon 2100. Une étude récente des tempêtes de janvier 2018 (notamment Eleanor qui a touché la France) a confirmé que les tendances de telles tempêtes étaient très faibles et que les activités humaines ont eu peu d'effet.

La **rafale maximale de vent** mesurée entre 1994 à 2024 par Météo France à Argentan est de 44 m/s (année 1999). La plage de vitesse la plus fréquente du parc éolien en projet se situera entre 5 à 10 m/s.

Les éoliennes sélectionnées seront adaptées pour résister aux vitesses extrêmes de vent, en considérant une potentielle augmentation de l'intensité des vents liés au changement climatique. Des mesures de sécurité sont également mises en place afin de prévenir les risques de dégradation des éoliennes en cas de vent extrême.

L'évaluation de l'impact du changement climatique sur le projet éolien des Houdonnières est très difficile dans la mesure où les hypothèses d'évolution sont multiples et complexes à la fois dans le temps mais également dans l'espace. L'augmentation de la vitesse des vents aura tendance à accroitre la production électrique mais pourra tout autant la limiter si celle-ci devient trop élevée et contraint à la mise en drapeau des éoliennes.

Le réchauffement climatique provoque une accentuation des phénomènes climatiques extrêmes.

Néanmoins, le projet éolien des Houdonnières sera compatible avec l'évolution de ces phénomènes et vise, in fine, à contribuer à la réduction du changement climatique.

3.2.3 Phase de démantèlement

3.2.3.1 Description du démantèlement

La réversibilité de l'énergie éolienne est un de ses atouts. Cette partie décrit les différentes étapes du démantèlement et de la remise en état du site, conformément aux articles R.515-101 à 109 et L.515-44 à 47 du Code de l'environnement, ainsi qu'à l'article 29 de l'arrêté du 26 aout 2011 modifié, relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement. Les mesures de précautions (merlons, kit anti-pollution, utilisation de la voirie existante, date de l'intervention) prises dans le cadre du chantier seront appliquées dans le cadre du démantèlement. Ces mesures sont détaillées dans les chapitres relatifs aux mesures d'évitement, de réduction et compensatoires.

3.2.3.1.1 Le démantèlement des éoliennes et des systèmes de raccordement électrique

La première phase consiste à démonter et évacuer les équipements et les aménagements qui constituent le parc éolien :

- les éoliennes : les mâts, les nacelles, les moyeux et les pales ;
- les systèmes électriques : les postes de livraison et le réseau de câbles souterrains dans un rayon de 10 m autour des aérogénérateurs et des postes de livraison.

Les mêmes équipements et engins de chantier que lors de la phase de construction devraient être utilisés. Si nécessaire, la plateforme de montage et les pistes seront remises en état pour accueillir les grues notamment. Ainsi, les engins resteront dans les zones prévues à l'effet du chantier. À ce jour, plusieurs techniques existent pour démonter les différents éléments d'une éolienne. Ces techniques pourront être amenées à évoluer avec les avancées technologiques. La plus appropriée d'un point de vue technique, environnemental et financier devra être choisie par l'exploitant, en concertation avec le constructeur. Les différents éléments de l'éolienne localisés en haut du mât (pales, moyeu, nacelle) pourront être déboulonnés et démontés, puis enlevés à l'aide d'une grue, comme lors du chantier de montage de l'éolienne. Le rotor pourra être démonté en un bloc ou bien les pales et le moyeu pourront être démontés l'un après l'autre. Pour le mat, les différents tronçons le constituant pourront être démontés l'un après l'autre, puis déposés au sol à l'aide d'une grue avant d'être évacués du site.

3.2.3.1.2 L'excavation des fondations

Hors cas particuliers (cf. article 29 de l'arrêté modifié du 26 aout 2011), les fondations sont démolies dans leur intégralité. Le béton est brisé en blocs par une pelleteuse équipée d'un brise-roche hydraulique. L'acier de l'armature des fondations est découpé et séparé du béton en vue d'être recyclé. La fouille est comblée par des terres similaires à celles trouvées sur les parcelles, ce qui permettra de retrouver les caractéristiques initiales du terrain. Dans un premier temps, le remblai de la fondation est évacué, puis le béton de la fondation est détruit à l'aide d'un brise-roche hydraulique. Ensuite, le béton de la fondation est évacué.



Destruction de la fondation par brise roche hydraulique



Évacuation des débris

3.2.3.1.3 La remise en état des terrains

Le démantèlement consiste ensuite en la remise en état de toutes les zones annexes. Cette phase vise à restaurer le site d'implantation du parc avec un aspect et des conditions d'utilisation aussi proches que possible de son état antérieur. Lors de la phase de démantèlement, les mêmes accès que ceux empruntés lors de la phase chantier seront utilisées. Des aménagements provisoires identiques à ceux mise en place en phase chantier éolien seront réalisés afin de permettre l'accès aux engins de déconstruction. À la fin du démantèlement, ces aménagements provisoires seront également supprimés afin que ces zones retrouvent leur destination initiale avant la mise en place du projet éolien. Les photographies suivantes présentent une comparaison entre un aménagement pendant le chantier et le même aménagement une fois rendu à son état initial (apport de la terre végétale extraite, réouverture du fossé).



Exemple d'aménagement pendant le chantier (à gauche), puis remis en état (à droite)

[6] Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique, Les évènements météorologiques extrêmes dans un contexte de changement climatique, La documentation française

Les chemins d'accès créés et aménagés et les plateformes de grutage créées spécifiquement pour l'exploitation du parc éolien seront remis à l'état initial (décaissement sur une profondeur de 40 cm et remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres à proximité de l'installation), sauf si le propriétaire des terrains souhaite leur maintien en état. Les matériaux apportés de l'extérieur (géotextile, sable, graves) seront extraits à l'aide d'une pelleteuse, sur une profondeur d'au moins 40 cm et emmenés hors du site pour être stockés dans une zone adéquate ou réutilisés. Les sols seront décompactés et griffés pour un retour à un usage agricole. Dans le cas d'un décapage des sols lors de la construction de la plateforme, de la terre végétale d'origine ou d'une nature similaire à celle trouvée sur les parcelles sera apportée.

L'arrêté du 26 août 2011 modifié fixe le cadre réglementaire strict du démantèlement des installations éoliennes en fin de vie, à la charge de l'exploitant**. Cela comprend le démontage complet des éoliennes, postes électriques et câbles, l'excavation totale des fondations, et la remise en état du site par décaissement des aires de grutage et chemins sur 40 cm.**

Contrairement aux idées reçues, les coûts du démantèlement et de la remise en état sont assumés par l'exploitant du parc éolien au titre des ICPE et non par le propriétaire ou l'exploitant agricole du terrain d'implantation.



Figure 15 : Les étapes du démantèlement d'un parc éolien

Source : https://www.info-eolien.fr/le-demantelement-dun-parc-eolien/

Citons un exemple récent de démantèlement réussi, avec le renouvellement du parc éolien de Bel-Air à Plestan, en 2022[7]. Les 3 anciennes éoliennes du parc, installées en 2006 et de marque Nordex, ont été démontées après 15 ans de fonctionnement. Elles mesuraient 125 mètres de haut et avaient une puissance de 2,3 MW chacune. Encore opérationnelles, ces éoliennes ont été envoyées en Turquie pour alimenter des usines textiles et en Ukraine (à Tchernivtsi dans l'ouest du pays) pour contribuer à l'approvisionnement électrique dès l'hiver 2023.

Les anciennes fondations et leurs plateformes ont été excavées et le site entièrement remis en état, comme prévu par la réglementation. Elles ont été remplacées par 3 nouvelles éoliennes danoises Vestas V126 de dernière génération, mesurant 165 mètres de haut et d'une puissance de 3,6 MW. **Ici, le saut technologique est tel que leur production annuelle estimée à 23 GWh est 2,3 fois supérieure à celle des éoliennes en fonctionnement depuis 2006.**



Plestan. Les trois nouvelles éoliennes sont opérationnelles

Ouest-France

4–5 minutes

Le producteur d'énergie renouvelable Volta vient de terminer le remplacement des trois éoliennes de Bel-Air, à Plestan (Côtes-d'Armor) et annonce qu'elles permettront d'alimenter l'équivalent de 4 600 personnes supplémentaires en électricité.

Des éoliennes de plus en plus hautes et puissantes. À Bel air, les nouvelles sont opérationnelles. | OUEST-FRANCE

Le producteur d'énergie renouvelable Volta a remplacé les trois éoliennes de Bel-Air, à Plestan (Côtes-d'Armor) par des nouvelles dans l'objectif d'accroître la production d'électricité sur le site. Les anciennes éoliennes connaîtront une seconde vie, en Ukraine et en Turquie. Selon le producteur, «les trois éoliennes de Bel-Air, installées en 2006, ont produit pendant quinze ans 10 GWh annuels, soit l'équivalent de la consommation de 2 000 foyers bretons (4 200 personnes).»

Figure 16 : Extrait du journal Ouest-France traitant du repowering du parc éolien de Bel Air à Plestan

Source : https://www.ouest-france.fr/bretagne/plestan-22640/plestan-les-trois-nouvelles-eoliennes-sont-operationnelles-8cf07d2c-98bf-11ed-89de-7320c1f0b76f

[7] https://www.bretagne-economique.com/actualites/cotes-darmor-une-nouvelle-generation-deoliennes-sur-la-commune-de-plestan-pour-55-de/

3.2.3.2 Conclusion sur le démantèlement

Lors du démantèlement des éoliennes, les aménagements et installations liés au projet éolien des Houdonnières en phase démantèlement auront un impact très faible sur le climat.

MEMO

Dans le cadre du projet des Houdonnières, le montant des garanties financières initiales à constituer sera de **525 000€.** Ce montant sera actualisé tous les 5 ans, conformément à l'article 31 de l'arrêté. Des informations complémentaires sont consultables en partie 3 du dossier de demande d'autorisation environnementale.

3.2.4 Phase de recyclage

3.2.4.1 La valorisation ou l'élimination des déchets

Le traitement et le recyclage des éoliennes est prévu par la directive-cadre sur les déchets de 2008, transposée par la loi sur l'économie circulaire, dans le Code de l'Environnement. Les matériaux sont traités selon le principe clef de la hiérarchie des déchets, qui vise l'allongement de la durée de vie des installations en place et l'optimisation des matériaux employés pour les pales. Lorsque les éoliennes ne peuvent pas être réutilisées, la priorité va au recyclage. Les métaux (acier, cuivre, fonte, aluminium) sont entièrement recyclés, et les matériaux composites sont pris en charge par des filières spécialisées dans le cadre d'une valorisation thermique ou énergétique. Il n'est en aucun cas possible de mettre en décharge les pales des éoliennes dans un pays de l'UE et il n'est en aucun cas possible d'abandonner des éoliennes sur le territoire français.

Aujourd'hui, environ 90% d'une éolienne est recyclable, et ses différentes composantes sont prises en charge par des filières de revalorisation. On estime pour les matériaux compris dans les éoliennes le scénario de recyclage présenté ci-dessous. Celui-ci correspond au démantèlement d'une éolienne de type Vestas.

Matériaux	Scénario
Acier	90% récupéré et 10% mise en décharge
Béton (mât)	90% récupéré et 10% mise en décharge
Fonte	90% récupéré et 10% mise en décharge
Acier inoxydable	90% récupéré et 10% mise en décharge
Acier à haute résistance	90% récupéré et 10% mise en décharge
Cuivre	90% récupéré et 10% mise en décharge
Aluminium	90% récupéré et 10% mise en décharge
Plomb	90% récupéré et 10% mise en décharge
Composants de fibre de verre	100% incinération des matériaux composites avec récupération de chaleur, les résidus sont mis en décharge
PVC - Plastiques	Mise en dépôt des parties pouvant être démontées et incinération du reste
Autres plastiques	100% incinération des déchets avec récupération de chaleur
Caoutchouc	100% incinération des déchets avec récupération de chaleur

Tableau 15 : Exemple de proportion des matériaux recyclés

Pendant la phase de démantèlement, un tri des métaux et du béton est effectué. Les différents matériaux constituants d'une éolienne sont séparés et un tri est effectué afin de valoriser par un recyclage les différents composants. Une partie du tri des matériaux est effectuée à la main, notamment en ce qui concerne la récupération du ferraillage de la fondation. Les aciers de la fondation sont découpés au chalumeau. Parallèlement, certaines actions comme la destruction des fondations et le tri des aciers qui les structurent sont effectuées en utilisant des machines.



Tri et découpage au chalumeau d'acier



Concassage du béton des fondations

Les mesures de précaution et de gestion des déchets appliquées aux étapes de construction et de maintenance et sont applicables au chantier de démantèlement. Les ferrailles de la fondation seront, quant à elles, valorisées chez les entrepreneurs locaux spécialisés. Les gravas seront ensuite valorisées au sein des carrières locales, souvent en manque de ce type de matériaux.





Évacuation des éléments démantelés

Chaque société prestataire en charge des lots de démantèlement attribués devra procéder à la gestion et à l'évacuation de ces déchets. Ci-dessous, vous trouverez une estimation du poids de chaque grand type de déchets **pour une éolienne.**

Type de déchets	Poids/volume	Source
Béton	2 400 m^3 ou 6 100 tonnes	fondation
Acier	1 080 tonnes	mât, fondation, nacelle
Cuivre	20 tonnes	câblages électriques, de communication, nacelle
Matières composites (fibre de verre et carbone, résine)	100 tonnes	pale, nacelle
Aluminium	15 tonnes	échelle, cellule du poste de livraison (PDL)
Déchets électroniques et électriques	32 tonnes	PDL, transformateurs

Tableau 16 : Volumes de déchets générés par le démantèlement d'une éolienne avec mât en acier

Il s'agit des principaux déchets, en volume, générés par le chantier de déconstruction du site et qui seront traités. Dans un contexte d'augmentation de la demande en matières premières et de l'appauvrissement des ressources, le recyclage des matériaux prend d'autant plus sa part dans le marché des échanges.

Les matières composites : actuellement, ces matériaux sont, en majorité, mis en décharge avec un coût en forte augmentation et une probable menace d'interdiction d'enfouissement pour les déchets considérés comme non « ultimes ». Mais des groupes de recherche ont orienté leurs études sur la valorisation de ces matériaux. Un certain nombre de solution sont aujourd'hui à l'étude :

- la voie thermique et thermochimique permettant par exemple des co-combustions en cimenterie ou la création de revêtement routier ;
- la création de nouveaux matériaux. Ainsi, un nouveau matériau à base de polypropylène recyclé et de broyats de déchets composites a été développé par Plastic Omnium pour la fabrication de pièces automobiles, en mélange avec de la matière vierge. L'entreprise MCR développe également de nouveaux produits contenant une forte proportion de matière recyclée (60%). Ces nouveaux matériaux présentent une forte résistance aux impacts et aux rayures et peuvent notamment trouver des applications dans le secteur du bâtiment et des sanitaires.

Actuellement, plusieurs projets de R&D sont en cours pour améliorer encore davantage la recyclabilité de certaines parties, comme les pales (2% du poids total de l'éolienne) qui sont actuellement valorisées de façon thermique ou broyées pour servir à la fabrication de ciment. Les projets de recherche se tournent du côté des matières innovantes pour remplacer la composition actuelle par un matériau composite durable comme les thermoplastiques qui peuvent être refondus après usage.

Depuis septembre 2020, l'Institut de Recherche Technologique Jules Vernes de Bouguenais (44) pilote le projet ZEBRA (Zero wastE Blade ReseArch) qui ambitionne de développer et concevoir une pale 100% recyclable. D'une durée de 42 mois, ce projet dispose d'un budget global de plus de 18 millions d'euros. Ces travaux, qui portent sur les matériaux utilisés et les techniques de recyclage, ont permis en mars dernier la réalisation d'une pale prototype de 62 m fabriquée à partir d'une résine thermoplastique connue pour ses propriétés recyclables, et de nouveaux matériaux en fibre de verre haute performance. Outre les tests de matériaux et les essais de procédés, les partenaires du projet, et notamment l'IRT Jules Verne, ont également progressé dans le développement et l'optimisation du processus de fabrication en utilisant l'automatisation, afin de réduire la consommation d'énergie et les déchets de production. LM Wind Power va maintenant procéder aux tests de durée de vie structurelle en grandeur nature, afin de vérifier les performances du matériau composite utilisé pour la fabrication de la pale et sa faisabilité pour la production future de pales durables. Les prochaines étapes sont le recyclage des déchets de production, le démantèlement et le recyclage de cette première pale et l'analyse des résultats des tests. À la fin du projet, en 2023, le consortium aura relevé le défi de faire entrer le secteur de l'énergie éolienne dans la boucle de l'économie circulaire, selon les principes de l'écoconception.

L'acier : mélange de fer et de coke (charbon) chauffé à près de 1 600 °C dans des hauts-fourneaux, l'acier est préparé pour ses multiples applications en fils, bobines et barres. Ainsi on estime que pour une tonne d'acier recyclé, 1 tonne de minerai de fer est économisée. L'acier se recycle à 100 % et à l'infini.

Le cuivre : le cuivre est le métal le plus recyclé au monde. En effet, il participe à la composition des éléments de haute-technologie (ordinateurs, téléphones portables, …). En 2006, le coût d'une tonne de cuivre a progressé de plus de 75 %. 35 % des besoins mondiaux sont aujourd'hui assurés par le recyclage de déchets contenant du cuivre (robinetterie, appareils ménagers, matériel informatique et électronique…). Cette part atteint même 45% en Europe, selon International Copper Study Group (ICSG). Ce métal est recyclé et réutilisé facilement sans aucune perte de qualité ni de performance, explique le Centre d'Information du Cuivre. Il n'existe en effet aucune différence entre le métal recyclé et le métal issu de l'extraction minière.

L'aluminium : comme l'acier, l'aluminium se recycle à 100 %. Une fois récupéré, il est chauffé et sert ensuite à fabriquer des pièces moulées pour des carters de moteurs de voitures, de tondeuses ou de perceuses, des lampadaires, …

Les déchets électroniques : chacun de ces éléments sera récupéré et évacué conformément à l'ordonnance sur les déchets électroniques.

Le béton : il sera concassé pour une utilisation en tant que « graves de béton » (utilisation pour la réalisation de couches de fondation, de routes à faible trafic, d'aires de stationnement...).

Enfin, l'arrêté du 22 juin 2020, publié au Journal officiel du 30 juin, modifie les prescriptions relatives aux installations éoliennes relevant du régime d'autorisation dans le cadre de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement. Il introduit de nouvelles dispositions, notamment sur l'obligation de démantèlement des fondations en fin de vie du parc et les objectifs de traitement des déchets.

À partir du 1er janvier 2024, tout parc en fin d'exploitation devra respecter les objectifs suivants :

- 95 % de la masse totale, toute ou partie des fondations incluses, devra être réutilisable ou recyclable ;
- la masse des rotors réutilisable ou recyclable devra être de 45 % pour les parcs autorisés après le 1er janvier 2023 (55 % après le 1er janvier 2025) ;
- *« Les déchets non dangereux et non souillés par des produits toxiques ou polluants doivent être récupérés, valorisés ou éliminés dans des installations autorisées ».*

3.3 Sur la qualité de l'air et le phénomène vibratoire

3.3.1 Pendant la phase de chantier

Lors de la phase de construction, la hausse du trafic routier entraînera une hausse des émissions de gaz d'échappement. La présence d'engins de chantier sur le site pendant plusieurs semaines engendrera possiblement des émissions limitées d'odeurs liées aux gaz d'échappement. Il s'agira toutefois de rejets limités et de courte durée, de nature similaire aux rejets du trafic automobile du territoire. Les véhicules seront conformes à la législation en vigueur concernant les émissions polluantes des moteurs. Ils seront régulièrement contrôlés et entretenus par les entreprises chargées des travaux (contrôles anti-pollution, réglages des moteurs, ...). Les engins de chantier effectueront la quasi-totalité des travaux à plus de 1000 m des premières habitations. Les émissions d'odeurs liées à la tenue du chantier sont donc jugées négligeables pour les riverains et l'environnement.

Aussi, pendant les travaux, les terrassements et la circulation d'engins sur la piste peuvent soulever de la poussière. Les poussières émises pendant la phase de chantier seront exclusivement minérales, issues des terres de surface en raison du passage d'engins et du creusement du sol. Les effets potentiels d'une inhalation massive de poussières sont une gêne respiratoire, des effets allergènes (asthme…), une irritation des yeux, une augmentation du risque cardio-vasculaire, des effets fibrogènes (silicose, sidérose…). Cependant, compte tenu de la taille modeste du chantier et le fait que les plus proches riverains soient situés à plus de 1000 m (laissant peu de probabilité d'inhalation massive de poussières), l'estimation de l'impact lié au soulèvement de poussières est considérée comme étant faible. De plus, la circulation des engins sera limitée aux pistes dédiées à cet effet.

La phase de construction des éoliennes est une phase susceptible de générer des phénomènes de vibrations. C'est notamment le cas lors de certaines étapes du chantier, comme les opérations de compactage du sol (création de pistes, de plateformes, ou comblement de remblais). Si les vibrations émises par les engins, tel un compacteur, sont bien connues, ce n'est pas le cas de leur propagation, ni de la manière dont elles affectent le milieu environnant. Il n'existe pas, à ce jour, de réglementation spécifique applicable aux vibrations émises dans l'environnement d'un chantier. Le SETRA (Service Technique du ministère en charge de l'environnement) a publié une note d'informations en mai 2009 sur la prise en compte des nuisances vibratoires liées aux travaux lors des compactages des remblais et des couches de forme, qui 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.

Plus généralement, tout système mécanique est sensible à certaines fréquences, ce phénomène est appelé résonance. La fréquence de résonance de chaque composant d'une éolienne est prise en compte afin de

construire une éolienne sûre. Le projet sera situé à une distance de plus de 1000 m des habitations et des lieux de vie : le risque de gêne ou désordre concerne donc principalement les utilisateurs des engins sources de vibrations. Au regard des données disponibles et des distances séparant la zone de chantier et les premières habitations, le risque d'impact sanitaire lié aux vibrations du chantier peut être qualifié de négligeable.

3.3.2 Pendant la phase d'exploitation

3.3.2.1 Pollution évitée

Les éoliennes ne rejetant aucun effluent gazeux, elles ne peuvent contribuer à une dégradation de la qualité de l'air. Au contraire, en produisant sans rejet ni déchet une électricité exploitable dans les zones urbaines les plus polluées, dans les transports, le chauffage, l'industrie, les parcs éoliens peuvent contribuer à une amélioration de la qualité de l'air en évitant le rejet de milliers de tonnes de CO_2 dans l'atmosphère.

Au-delà des gaz à effet de serre, il existe d'autres polluants atmosphériques. Les polluants considérés sont le SO_2, les NO_X, les COV, les métaux lourds et les polluants organiques persistants.

Le SO_2 est principalement émis lors de la combustion des combustibles fossiles. Les composés soufrés peuvent être transportés sur de très longues distances mais sont néanmoins ramenés au sol par les précipitations en raison de leur solubilité. Ils participent significativement au phénomène des pluies acides.

Les oxydes d'azote sont formés à haute température, lors de toute combustion, par l'oxydation d'une partie de l'azote contenu dans l'air ou dans le carburant. Le NO est émis majoritairement mais est très rapidement oxydé en NO_2 en présence de l'oxygène de l'air. Les NO_X sont impliqués dans les réactions de formation de l'ozone troposphérique et présentent un potentiel important d'acidification des pluies. Le NO_2 est un gaz toxique irritant pour l'homme. En exposition aiguë, les effets se portent surtout sur le système respiratoire, en particulier chez les enfants, les personnes âgées et les asthmatiques. Il n'existe pas à l'heure actuelle d'étude sur l'exposition chronique (à long terme).

Les émissions de composés organiques volatils (COV) liées aux processus énergétiques, sont dues au raffinage du pétrole et à la distribution des produits pétroliers, à l'évaporation de carburants liquides ou solides, aux pertes des réseaux de distribution du gaz, aux combustions incomplètes ou aux recombinaisons de produits de combustion. Les COVNM (COV Non Méthaniques) regroupent les composés organiques volatils et gazeux et les composés organiques persistants (COP) présents dans l'atmosphère. Il s'agit principalement des hydrocarbures (y compris aromatiques tels que le benzène), des composés carboxylés, nitrés ou soufrés.

Les métaux lourds proviennent principalement d'impuretés présentes dans les combustibles solides.

Les poussières sont des particules minérales (Si, ...) principalement issues de la combustion des combustibles liquides et solides pouvant adsorber d'autres polluants tels que les COV ou les métaux lourds.

Dans le tableau suivant, nous calculons l'économie annuelle de polluants pour une quantité d'énergie produite de 39,5 GWh pour le parc éolien concerné, étant entendu que les éoliennes en exploitation ne génèrent aucune émission atmosphérique. Le tableau mentionne la pollution nette évitée : il s'agit de la pollution brute évitée diminuée de la pollution émise par le parc lui-même (fabrication, transport, construction etc…) :

Polluants	Pollution brute évitée	Pollution nette évitée
SO_2 : 39,5 GWh X 2 g/kWh	**79 tonnes**	**78 tonnes**
NO_X : 39,5 GWh X 2 g/kWh	**79 tonnes**	**78 tonnes**
Poussières : 39,5 GWh X 0,29 g/kWh	**11,4 tonnes**	**11,2 tonnes**
Métaux Lourds : 39,5 GWh X 0,002 g/kWh	**79 kilos**	**78,3 kilos**

Tableau 17 : Pollutions évitées

3.3.2.2 Odeurs et poussières

En termes d'émissions d'odeurs, les éoliennes en production ne seront pas source d'émissions odorantes et n'entrainent donc pas d'impact olfactif sur les riverains ou l'environnement. Le parc éolien ne produira pas de poussières. Les émissions d'odeurs et poussières liées à la phase d'exploitation seront inexistantes, hormis pour les opérations de maintenance (impact négligeable).

3.3.2.3 Vibrations

Les impacts potentiels liés aux vibrations créées par le parc éolien sont plus marqués en phase chantier qu'en phase exploitation. Cependant, des ondes vibratoires peuvent être créées lors du fonctionnement d'une éolienne : en effet, l'excitation dynamique du mat peut interagir avec la fondation de l'éolienne et le sol pour générer des vibrations aux abords immédiats de l'éolienne. Leur transmission par le sol va ensuite dépendre de la structure de celui-ci. Un sol compact, composé majoritairement de roches massives et dures, va plus aisément transmettre ces vibrations qu'un sol dont la composition est plus meuble et qui va, quant à lui, plutôt réduire la propagation des ondes. Les phénomènes vibratoires restent limités aux abords des éoliennes. De plus, au regard de la distance séparant le parc des premières habitations, les impacts peuvent être qualifiés de négligeable.

3.3.3 Pendant la phase de démantèlement

Lors du démantèlement des éoliennes, le même phénomène de formation de poussière pourra être observé. Des mesures similaires à celles prévues en phase de construction devront donc être mises en œuvre.

Ainsi, les aménagements et installations liés au projet éolien des Houdonnières en phase démantèlement auront un impact très faible sur la qualité de l'air.

3.4 Effets cumulés

Dans l'aire d'étude éloignée, on comptabilise 7 parcs éoliens en service ou accordés pour un totale de 43 éoliennes. La puissance cumulée représente environ 100 MW. Avec le parc éolien des Houdonnières, la puissance cumulée sera d'environ 118 MW. Les effets de ces 46 éoliennes cumulées permettent de mesurer à plus grande échelle les impacts sur la santé, sur le climat et sur la qualité de l'air. Cette puissance installée générera chaque année environ 230 GWh.

3.4.1 Sur la santé

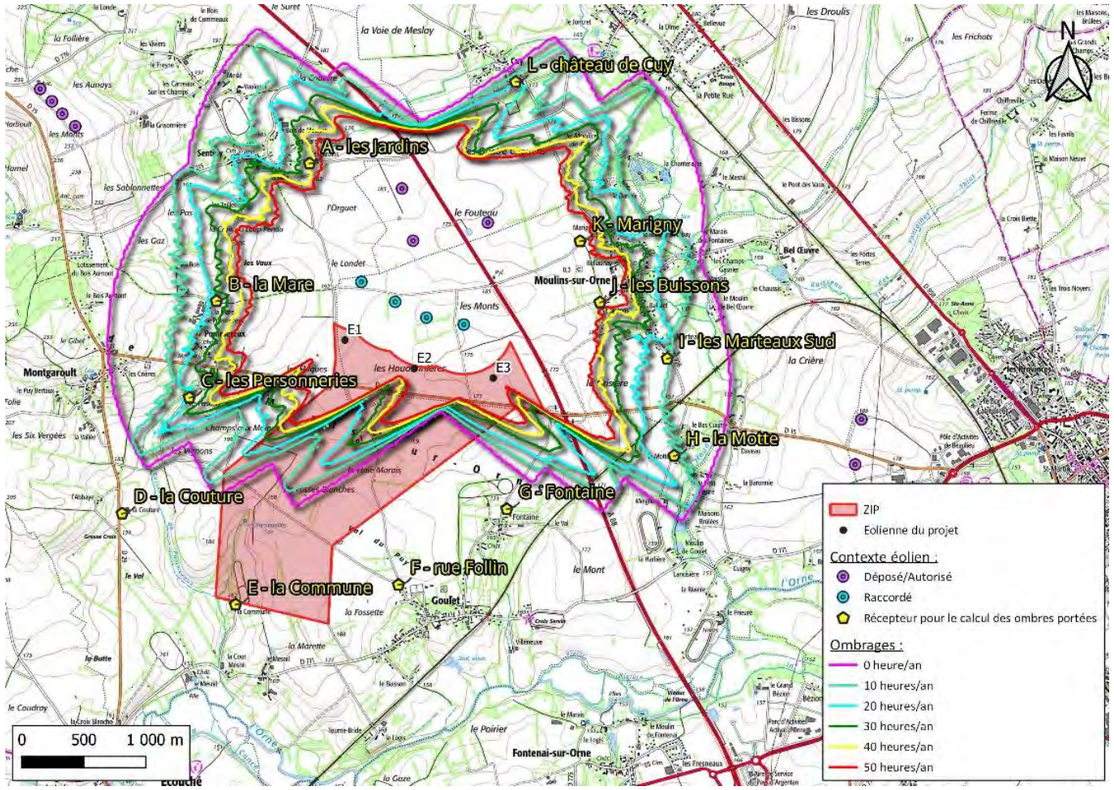
Le parc éolien des Houdonnières ne générera pas d'impacts négatifs sur la santé :

- la production de déchets en phases de chantier, d'exploitation et de démantèlement est maitrisée et ces derniers seront évacués par les filières adéquates ;
- les champs électromagnétiques produits sont faibles. Par ailleurs, les tensions en jeu (20 000 V, niveau de tension très ordinaire en France puisque la France compte environ 500 000 km de lignes à cette tension) et les caractéristiques des raccordements électriques (câblages souterrains et éloignement des zones habitées : 1020 m minimum des habitations) permettent d'affirmer que le risque sanitaire généré est nul.
- les infrasons émis par les éoliennes se situent sensiblement en deçà du seuil d'audibilité humain dans la plage d'émissions. Selon cette même étude, le niveau d'infrasons relevé ne serait pas uniquement imputable au fonctionnement de l'éolienne, mais également conditionné par le vent lui-même qui en constitue une source caractéristique. Les éoliennes ne génèrent pas d'infrasons susceptibles d'avoir un impact sur la santé humaine, comme le rapporte l'Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail dans son étude sur les impacts sanitaires du bruit généré par les éoliennes.

Pour ces raisons, il n'y aura pas d'effets cumulés dans ces domaines avec les différentes parcs éoliens alentours.

Concernant le balisage réglementaire des éoliennes, des mesures de réduction de l'impact seront mises en place dès la mise en service du parc éolien des Houdonnières. IEL mettra tout en œuvre pour synchroniser les flashs des éoliennes avec les balisages des parcs à proximité. A noter que les signaux lumineux seront différents le jour et la nuit : en effet, en période nocturne, les flashs auront un éclat rouge et seront 10 fois moins intense qu'en période diurne.

Concernant les ombres portés, les autres parcs en exploitation ou en prévision situés au-delà d'une certaine distance ne présentent aucuns enjeux quant aux projections d'ombres sur les riverains limitrophes du projet des Houdonnières. Au sein de la ZIP, les effets d'ombre cumulés sont essentiellement dus à la présence du parc des Monts et du parc à venir des Quatre Chemins. La carte ci-après précise le plan d'exposition du territoire à l'ombre des éoliennes en projet ainsi que celles du parc en exploitation. Le nombre d'heures issu de la simulation représente donc le nombre d'heures d'exposition au phénomène d'ombre portée sur la base des hypothèses ci-dessus. Pour s'approcher de la réalité, il est nécessaire de prendre en considération le niveau d'ensoleillement du secteur concerné. En prenant en compte l'ensoleillement annuel du département, soit **1 780 heures** [8] sur 4380 heures, soit un ensoleillement de **40,6 %, on arrive à un nombre d'heures d'exposition au phénomène d'ombres portées d'environ 26 heures par an pour le hameau « Marigny ».**



Carte 12 : Carte avec le projet, parc en exploitation/à venir et les ombrages

Source : WindPro / IEL

Référence de récepteur d'ombre	Hameau	Résultat du calcul d'ensoleillement maximum, absence de végétation, vent et ensoleillement permanents)	Résultat du calcul d'ensoleillement réel moyen (1 780 heures par an)
A	Les Jardins	38:47	16:14
B	La Mare	23:50	10:07
C	Les Personneries	21:33	09:14
D	La Couture	00:00	00:00
E	La Commune	00:00	00:00
F	Rue Follin	00:00	00:00
G	Fontaine	00:00	00:00
H	La Motte	11:42	05:15
I	Les Marteaux Sud	12:14	05:36
J	Les Buissons	61:15	25:26
K	Marigny	64:41	26:26
L	Château de Cuy	17:53	07:26

Tableau 18: Tableau des annuels des effets cumulés d'ombrage sur les hameaux riverains

Les calendriers graphiques ci-après (sans prise en compte de l'ensoleillement annuel) précisent les périodes potentielles d'exposition pour les différents hameaux.

[8] valeur haute, source Météo France

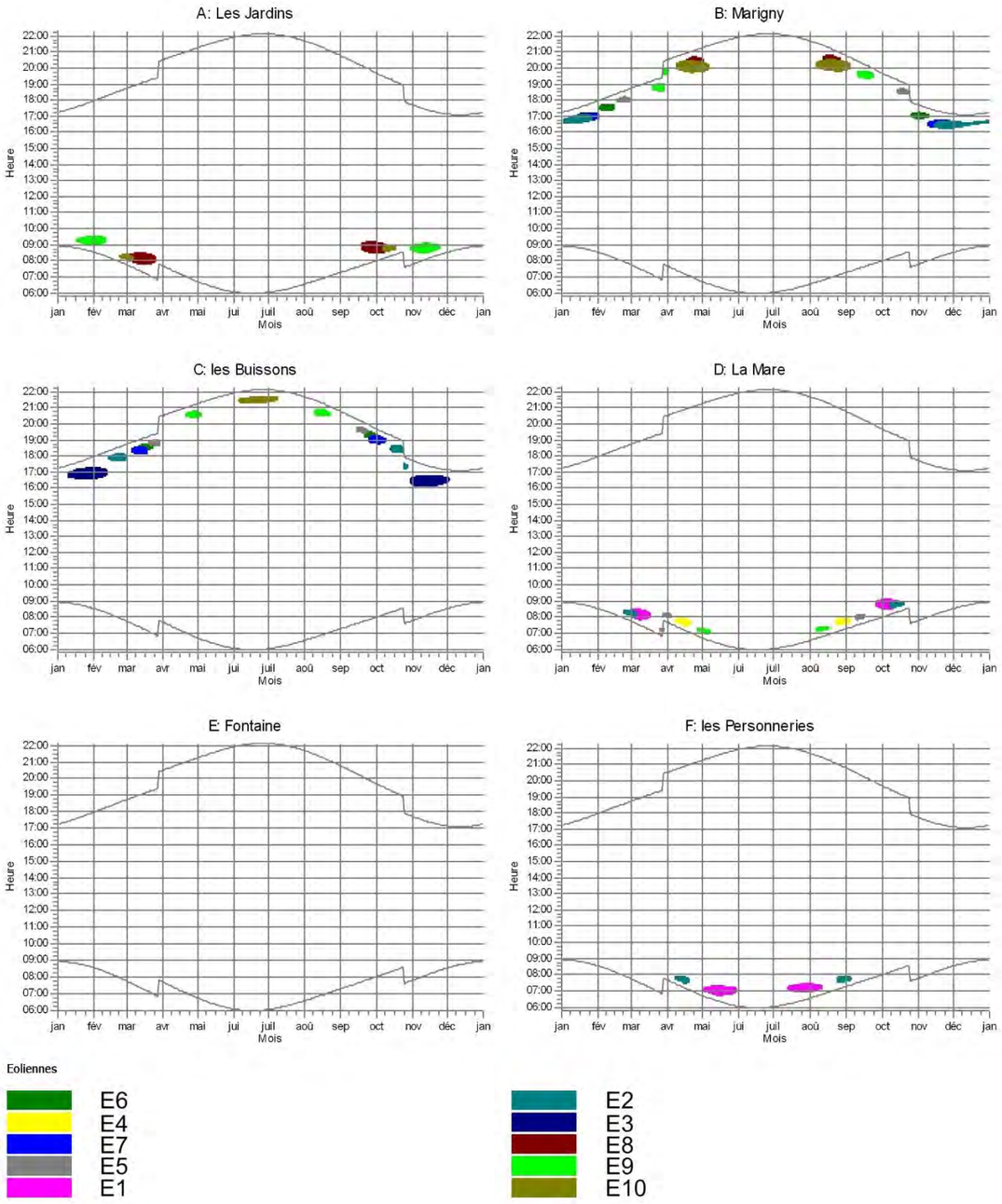


Figure 17 : Calendriers graphiques (1)

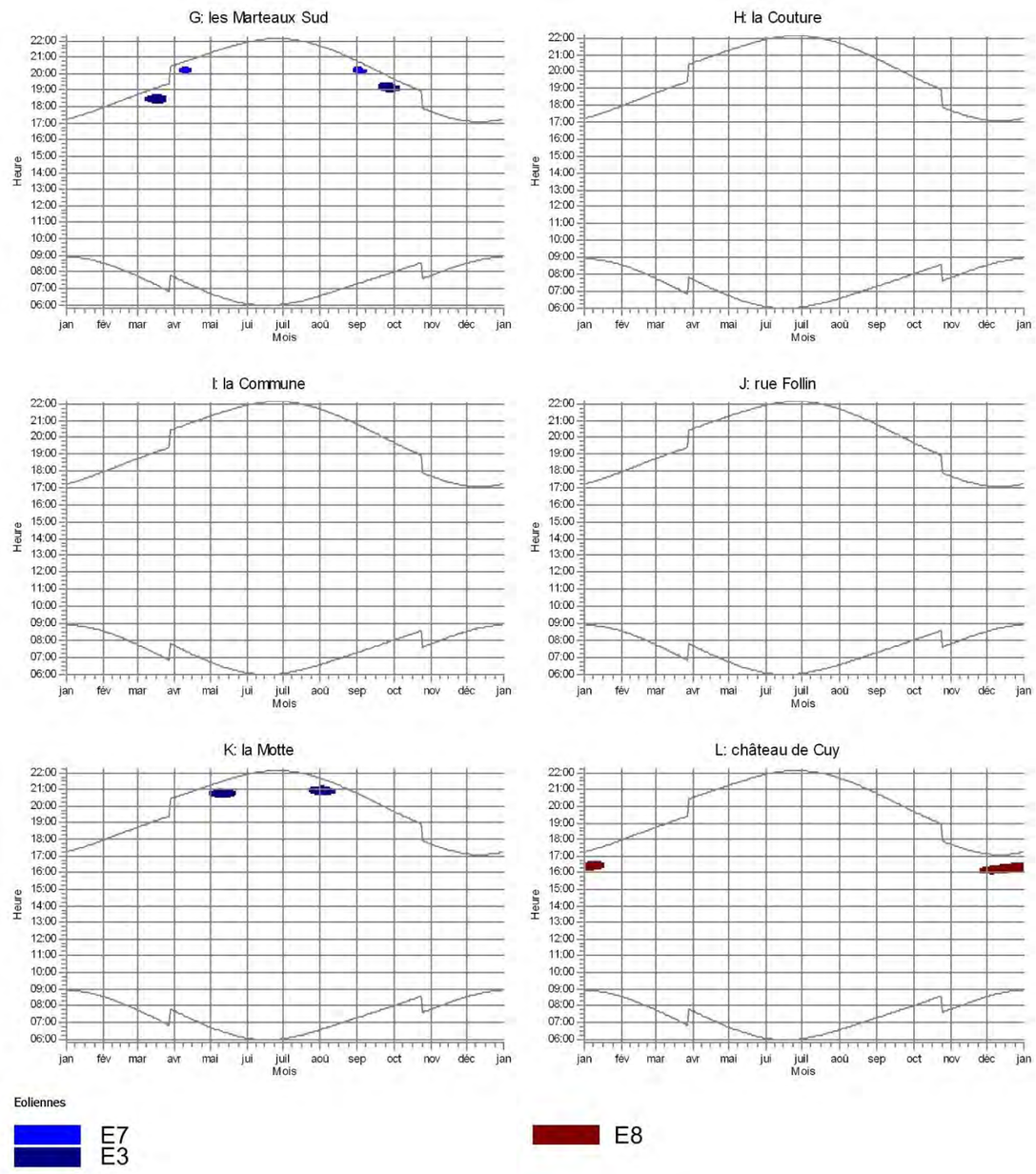


Figure 18 : Calendriers graphiques (2)

Le tableau ci-après compare les effets d'ombrages concernant les trois parcs :

Référence de récepteur d'ombre	Hameau	HOUDONNIERES Résultat du calcul d'ensoleillement réel moyen (base 1 780 heures par an) en h/an	PARCS EN EXPLOITATION/A VENIR Résultat du calcul d'ensoleillement réel moyen (base 1 780 heures par an) en h/an
A	Les Jardins	00:00	16:14
B	La Mare	06:06	10:07
C	Les Personneries	09:14	09:14
D	La Couture	00:00	00:00
E	La Commune	00:00	00:00
F	Rue Follin	00:00	00:00
G	Fontaine	00:00	00:00
H	La Motte	05:15	05:15
I	Les Marteaux Sud	04:24	05:36
J	Les Buissons	15:05	25:26
K	Marigny	06:19	26:26
L	Château de Cuy	00:00	07:26

Tableau 19 : Tableau de comparaison des effets d'ombrage sur les hameaux riverains

Les points A, D, E, F, G et L ne sont pas impactés par les effets d'ombrage supplémentaires. L'effet d'ombrage sur les points C et H sont liés au projet éolien des Houdonnières. Pour les points B, I, J et K, il apparait un risque potentiel d'augmentation des effets d'ombres portées.

Les calendriers graphiques ci-après (sans prise en compte de l'ensoleillement annuel) précisent les périodes potentielles d'exposition pour les différents hameaux.

On peut conclure que les effets cumulés pour les ombrages générés par les éoliennes du projet des Houdonnières, le parc en exploitation des Monts et le parc à venir des Quatre Chemins sont globalement **très faibles.**

De plus, il est rappelé que la modélisation a été réalisée dans des **conditions majorantes** (pas de prise en compte de la végétation environnantes, éolienne en fonctionnement permanent, orientation du rotor toujours perpendiculaire au soleil…) : les conditions de calcul sont donc **conservatrices** et les résultats obtenus **maximisent les durées d'ombrage.**

Malgré les faibles niveaux d'exposition, si une éventuelle gêne due à l'ombre du mouvement des pales des éoliennes chez certains riverains apparaissait, nous programmerions alors les éoliennes pour les arrêter durant ces périodes d'exposition.

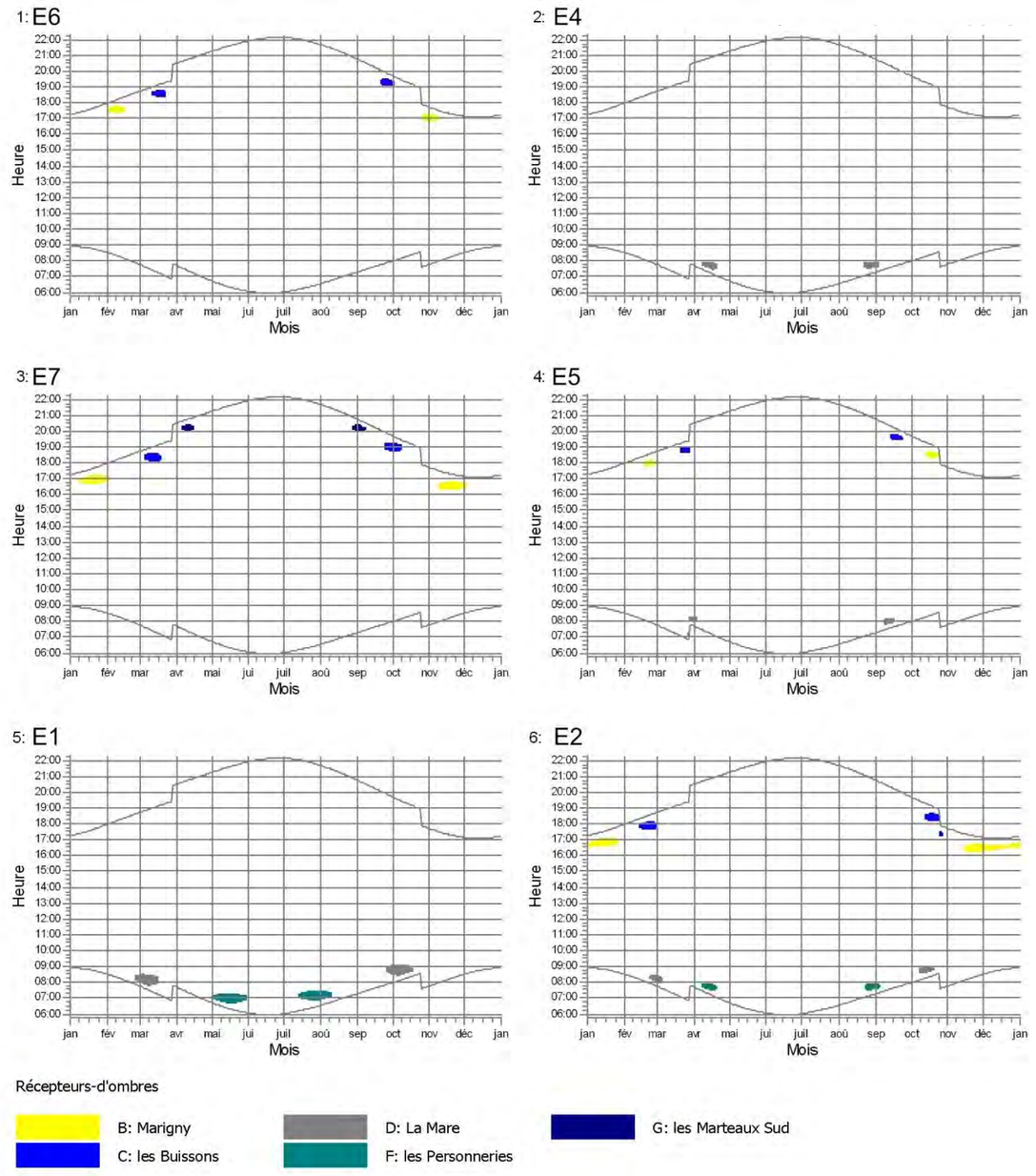


Figure 19 : Calendriers graphiques

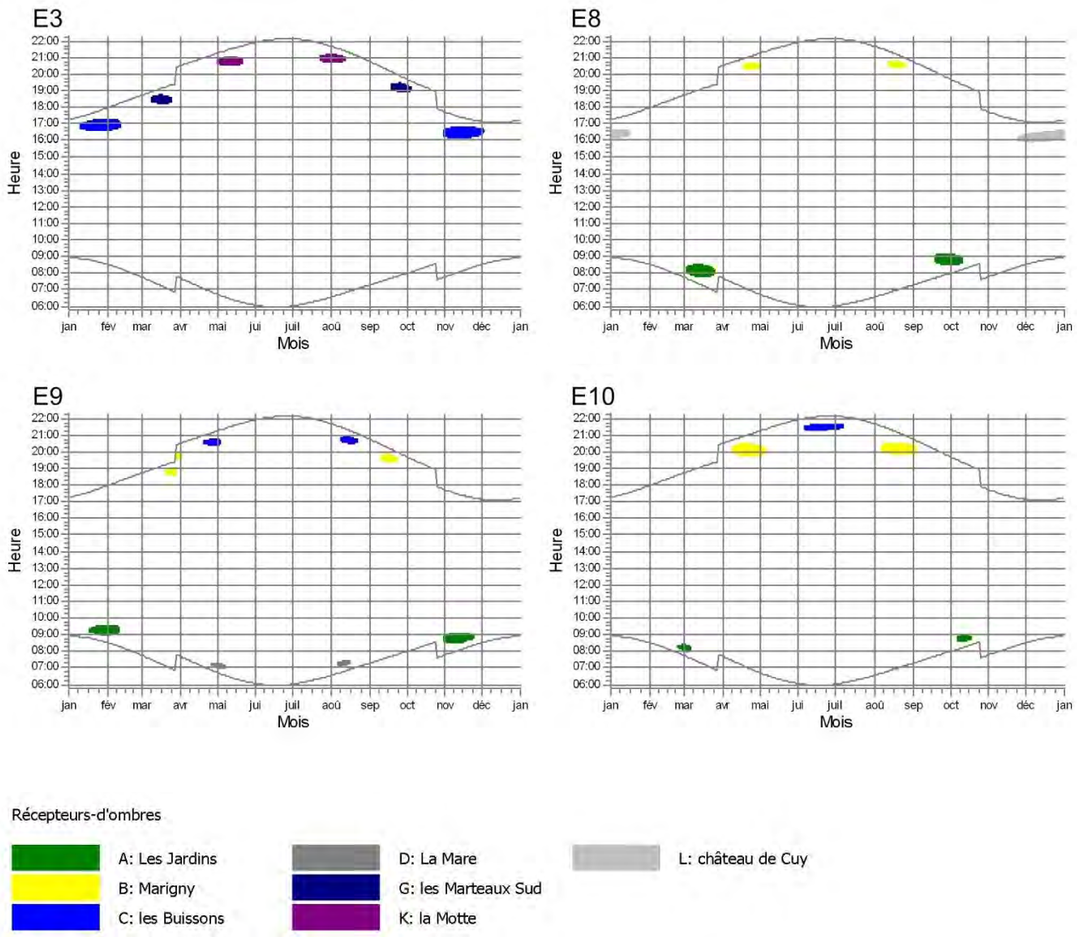


Figure 20 : Calendriers graphiques

3.4.2 Sur le climat

Les effets cumulés des différents parcs éoliens du périmètre éloigné sur le climat et la qualité de l'air seront multiples.

On peut en effet estimer que les 118 MW éoliens installés dans ce périmètre produiront environ 230 GWh chaque année soit l'équivalent de la consommation électrique (chauffage compris) de plus de 65 710 personnes. Les éoliennes éviteront l'émission de 20 010 tonnes de CO2 chaque année en comparaison avec le mix énergétique français, et plus de 112 000 tonnes en comparaison avec le mixe énergétique européen.

Enfin, en termes de pollutions diverses évitées, l'exploitation de 118 MW d'éolien éviteront l'émission de :

- près 460 tonnes de SO2,
- près de 460 tonnes de NOx
- près de 66,7 tonnes de poussières
- plus de 0,46 tonnes de métaux lourds.

Les effets cumulés des différents parcs éoliens du périmètre éloigné seront bénéfiques sur le climat et la qualité de l'air.

3.5 Conclusion sur les impacts bruts

L'impact d'un projet éolien sur le climat et la qualité de l'air est positif. En effet, les éoliennes ne génèrent que très peu de pollution durant leur fonctionnement et le parc éolien mettra environ 3 années de fonctionnement pour compenser par sa propre production d'électricité, les émissions de gaz à effets de serre émis lors de sa fabrication avec le mix énergétique français.

D'un point de vue énergétique, **le parc éolien des Houdonnières aura produit en 8 mois l'équivalent de la dépense énergétique nécessaire pour sa durée de vie, depuis la fabrication des éléments des éoliennes jusqu'à son démantèlement.**

Au niveau de la santé, l'impact négatif est lié aux phénomènes d'ombres portées qui est estimé dans le cas le plus défavorable à environ 15 heures par an pour le hameau Les Buissons le plus impacté. Les effets cumulés pour les ombrages générés par les éoliennes du projet des Houdonnières, le parc en exploitation des Monts et le parc autorisé des Quatre Chemins sont globalement très faibles.

4 MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET COMPENSATOIRES

4.1 Les mesures ERC sur la santé

4.1.1 Balisage des éoliennes

Les feux du balisage visuel des éoliennes peuvent présenter une certaine gêne vis-à-vis des riverains du projet. En premier lieu, nous précisons que la distance d'au moins 1020 mètres entre les éoliennes et les riverains permet de réduire les éventuelles gênes. Néanmoins, nous mettrons en place les mesures de précaution suivante :

- La mise en place d'un flash de type « lampe à led » dont la durée de flash est plus courte contrairement au flash de type « xénon stroboscopique ». A titre d'exemple, le jour, le flash à type « lampe à led » émet durant 100 millisecondes le jour alors que le xénon émet durant 750 millisecondes.
- Par ailleurs le choix d'un tel type de flash permet de réduire la distribution lumineuse sous l'angle de vision horizontal.
- IEL mettra tout en œuvre pour synchroniser les flashs des éoliennes du projet avec les balisages des parcs à proximité.

4.1.2 Les déchets

Afin de gérer l'évacuation et le traitement des déchets produits en phase construction, exploitation et démantèlement, les centres de traitement vers lesquels sont transportés les déchets transitant sur le site seront choisis par l'exploitant en fonction de leur conformité par rapport aux normes réglementaires et la proximité du site.

4.1.2.1 En phase construction

Les entreprises intervenant sur le chantier devront privilégier l'évitement de déchets. Tous les déchets produits seront triés et dans la mesure du possible valorisés par réemploi, recyclage ou valorisation énergétique. Les déchets évacués le seront vers des centres de traitement adaptés. Pour cela, les déchets seront séparés : déchets dangereux - déchets non dangereux (DND) et non inertes (les déchets industriels banals (DIB)) - emballages - déchets inertes. Une aire ou plus de stockage comprenant notamment des bennes pour le plastique, pour le papier et le carton, pour les métaux non ferreux et stockage du fer, pour les DIB / DND, une zone de stockage des déchets dangereux et une benne étanche pour déchets non inertes, permettra de les collecter. Les bennes destinées à recevoir des éléments pouvant s'envoler seront équipées de capotage afin d'empêcher leur dispersion.

Tout brûlage, tout enfouissement sur le chantier ainsi que toute mise en dépôt sauvage seront strictement interdits. Il sera privilégié la fabrication de béton hors site. Les chutes de bois seront limitées par la généralisation de coffrages métalliques et par le retour aux fournisseurs des palettes de livraison et des rouleaux de câbles.

4.1.2.2 En phase exploitation

Conformément 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 :

- 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 (modifié par l'arrêté du 22 juin 2020) : Les déchets non dangereux (définis à l'article R. 541-8 du code de l'environnement) et non souillés par des produits toxiques ou polluants sont récupérés, valorisés ou éliminés dans des installations autorisées. Les seuls modes d'élimination autorisés pour les déchets d'emballage sont la valorisation par réemploi, recyclage ou toute autre action visant à obtenir des matériaux utilisables ou de l'énergie. 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.

Afin de gérer l'évacuation et le traitement des déchets produits en phase construction, exploitation et démantèlement, les centres de traitement vers lesquels sont transportés les déchets transitant sur le site seront choisis par l'exploitant en fonction de leur conformité par rapport aux normes réglementaires et la proximité du site.

En phase exploitation, les pièces et produits liés à l'entretien courant des installations (pièces mécaniques de rechange, huiles, graisse provenant du fonctionnement et de l'entretien des aérogénérateurs et des installations des postes électriques) seront évacués vers une filière d'élimination spécifique.

Le suivi de ces mesures sera réalisé par le maître d'ouvrage lors des visites de chantier en phase construction et par l'exploitant en phase exploitation. Le coût des mesures est intégré aux coûts du chantier et aux coûts de l'exploitation du parc éolien.

4.1.2.3 En phase de démantèlement

Conformément à l'arrêté du 26 aout 2011 et modifié par l'arrêté du 10 décembre 2021, en fin d'exploitation, le parc éolien sera démantelé. Les éoliennes seront démontées, le site sera débarrassé de tous les équipements liés au projet, et le terrain restitué à son usage initial ou à un autre usage approuvé.

Constituée notamment d'acier, de résines et matières plastiques ainsi que de béton, une éolienne est démontable en fin de vie et presque totalement recyclable. Elle ne laisse pas de polluant sur son site d'implantation. Le démantèlement prévoit également l'excavation de la totalité des fondations jusqu'à la base de leur semelle, à l'exception des éventuels pieux. Les fondations excavées sont remplacées par des terres de caractéristiques comparables aux terres en place à proximité de l'installation.

Les éoliennes démantelées feront l'objet d'un recyclage spécifique afin de limiter la production de déchets ultimes. Ainsi selon l'article 29 de l'arrêté précité :

« Les déchets de démolition et de démantèlement sont réutilisés, recyclés, valorisés, ou à défaut éliminés dans les filières dûment autorisées à cet effet. Les aérogénérateurs dont le dossier d'autorisation complet est déposé après le 1er janvier 2024 doivent avoir au minimum 95 % de leur masse totale, tout ou partie des fondations incluses, réutilisable ou recyclable ;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. ».

Tableau 20 : Gestion des déchets produits lors des différentes phases du parc éolien des Houdonnières

Déchet	Caractère polluant	Dangerosité	Stockage	Mesure de gestion
Cartons (emballages)	Faible	Non dangereux	Benne de collecte	Ces déchets seront envoyés dans des filières de traitement adaptées pour être réutilisés, recyclés ou revalorisés.
Plastiques (emballages)	Fort	Non dangereux	Benne de collecte	
Bois (palettes, enrouleurs)	Nul	Non dangereux	Benne de collecte	
Déblais des fondations	Nul	Non dangereux	Benne de collecte ou stockage à même le sol	La terre végétale ainsi que la roche sous-jacente seront conservées sur le site afin d'être réutilisées par les exploitants agricoles. Les excédents ne pouvant être réutilisés seront envoyés en déchèterie.
Déchets verts	Nul	Non dangereux	Benne de collecte	Les déchets verts seront revalorisés sur place (compostage) ou envoyés vers des usines de méthanisation lorsque cela est possible. Dans le cas inverse, ils seront envoyés en déchèterie
Béton	Nul	Inerte	Fosse de rétention	Pendant la phase chantier, le nettoyage des toupies béton se fera hors site. Après démantèlement, le béton issu des fondations sera concassé sur place et envoyés dans les filières de retraitement adaptées pour être réutilisé ou stocké en décharge.
Déchets chimiques (aérosols, produits souillés, bidons usagés, etc.)	Fort	Dangereux	Benne de collecte avec bac de rétention	Ces déchets sont collectés dans des conteneurs étanches disposant d'un bac de rétention. Le mélange de produit sera évité autant que possible. Ces déchets seront envoyés dans des unités de traitement spécifiques afin d'être retraités ou régénérés.
Ferraille, aluminium, cuivre et autres métaux	Modéré	Non dangereux	Benne de collecte	Les matériaux récupérés sont envoyés dans les filières de récupération afin d'être recyclés.
Matériaux composites (fibre de verre, fibre de carbone, etc.)	Fort	Dangereux	Benne ou enlèvement direct	De par leur nature complexe, ces déchets sont soit mis en décharge, soit envoyés vers des structures de traitement adaptées permettant un recyclage ou une transformation de la matière.
Déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE)	Fort	Dangereux	Benne ou enlèvement direct	Les équipements électriques et électroniques seront envoyés en déchèterie professionnelle et feront l'objet du même traitement spécifique aux DEEE.

Au regard des mesures de réduction mises en œuvre, aucun impact résiduel n'est attendu lors des phases construction, exploitation et démantèlement. Le projet respectera l'article 29 de l'arrêté (minimum 95% et 45% de la masse du rotor).

4.1.3 Les effets d'ombrage

Malgré les faibles niveaux d'exposition, si une éventuelle gêne due à l'ombre du mouvement des pales des éoliennes chez certains riverains apparaissait nous programmerions alors les éoliennes pour les arrêter durant ces périodes d'exposition.

Le formulaire de déclaration de gêne liée aux ombres portées est disponible en section IX Annexes. Le coût associé à cette mesure est faible, il correspond à la perte de production pendant la mise en place des éventuelles mesures d'arrêt des éoliennes.

4.2 Les mesures ERC sur la qualité de l'air

4.2.1 En phase chantier

Des mesures, comme imposer l'arrêt des moteurs lors d'arrêts prolongés, seront mises en place afin de limiter d'éventuels rejets de gaz d'échappement. Cette mesure aura pour effet d'agir directement sur l'émission d'odeurs liée à la production de gaz d'échappement par les engins de chantier. Ces mesures mises en place, les émissions d'odeurs dégagées par les engins de chantier peuvent être considérées comme négligeables. Afin de limiter les éventuelles poussières dans l'air, la circulation des engins sera imposée sur les pistes dédiées au chantier.

4.2.2 En phase exploitation

Des mesures identiques à celles utilisées lors de la phase chantier, comme imposer l'arrêt des moteurs lors d'arrêts prolongés, seront mises en place afin de limiter d'éventuels rejets de gaz d'échappement. Cette mesure aura pour effet d'agir directement sur l'émission d'odeurs liée à la production de gaz d'échappement par les véhicules lors des interventions.

5 BILAN DES MESURES

Sensibilité de l'état initial	Nature de l'impact	Phase	Durée de l'impact	Degré de l'impact	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Mesures compensatoires	Impact résiduel
Zone rurale présentant une activité agricole (plaine en cultures) avec peu de présence d'activités économiques de type industriel	Balisage des éoliennes	Exploitation	Permanent	**Respect de la Norme**	Première éolienne à 1020 mètres de la première habitation	Réduction de la distribution lumineuse	/	**Respect de la Norme**
						-Installation de flash de type « Led » : durée plus courte et distribution lumineuse moins dispersée -Synchronisation du balisage autant que possible avec les parcs voisins	/	
	Déchets	Chantier	Temporaire	**Faible**	/	Recyclage des déchets	/	**Négligeable**
		Exploitation	Périodique	**Négligeable**		Attribution d'un lot « gestion des déchets »		
Air de bonne qualité	Qualité de l'air	Exploitation	Permanent	**Positif**	-Arrêt des moteurs lors de stationnement -Circulation des engins de chantier sur les pistes dédiées	/	/	**Positif**
Secteurs habités	Phénomène de projection des ombres	Exploitation	Permanent	**Faible**	Première éolienne à 1020 mètres de la première habitation	-Mise en place d'un formulaire de signalement des gênes occasionnées par les ombres portées -Programmation ciblée des éoliennes durant les périodes d'exposition en cas de gênes signalées et avérées	/	**Négligeable**
Consommation électrique locale	Production électrique local en ENR de **39,5 millions de KWh** (consommation électrique annuelle moyenne de **11 285 personnes)**	Exploitation	Permanent	**Positif**	/	/	/	**Positif**

Tableau 21 : Synthèse des mesures ERC

6 CONCLUSION

6.1 La santé

Les feux du balisage des éoliennes peuvent présenter une certaine gêne vis-à-vis des riverains du projet. En premier lieu, nous précisons que **la distance de minimum 1020 mètres entre les éoliennes et les riverains permet de réduire les éventuelles gênes**.

Néanmoins, nous mettrons en place les mesures de précaution suivante :

- La mise en place d'**un flash de type « lampe à led »** dont la durée de flash est plus courte contrairement au flash de type « xénon stroboscopique ». A titre d'exemple, le jour, le flash à type « lampe à led » émet durant 100 millisecondes le jour alors que le xénon émet durant 750 millisecondes. Par ailleurs le choix d'un tel type de flash permet de réduire la distribution lumineuse sous l'angle de vision horizontal.
- La synchronisation des feux entre les éoliennes du projet et celles à proximité

Pendant les phases de chantier et d'exploitation, des mesures seront mises en place afin d**'éliminer tous les déchets** tels que les chiffons usagés, les filtres, les solvants, les cartons ou encore les déchets ménagers qui seront générés. **Les filières adaptées seront alors utilisées.** Par exemple, pendant le chantier, un lot spécifique à la gestion des déchets sur le chantier sera attribué (par exemple à une société comme Véolia), notamment pour la mise à disposition de bennes spécifiques sur le chantier.

Par beau temps, le mouvement des pales créé un phénomène d'ombrage régulier et alterné pouvant être gênant pour des personnes qui y sont soumises régulièrement. Ce phénomène, subi de manière répétée à travers des fenêtres d'une pièce de séjour, peut porter atteinte à la qualité de vie des occupants. Il est pour ce fait indispensable de quantifier le nombre d'heures pour un endroit donné pendant lequel le phénomène va se produire. Si des expositions de quelques heures par an ne posent aucun problème, il n'en va pas de même pour des expositions prolongées.

Au niveau de la santé, l'impact négatif est lié aux phénomènes d'ombres portées qui est estimé dans le cas le plus défavorable à environ 15 heures par an pour le hameau Les Buissons le plus impacté. Les effets cumulés pour les ombrages générés par les éoliennes du projet des Houdonnières et les parcs en exploitation ou à venir des Monts et des Quatre Chemins sont globalement très faibles. A noter que, depuis la mise en service en 2023 du parc éolien des Monts, aucun problème lié aux ombres portées n'a été signalé auprès d'IEL.

Malgré les faibles niveaux d'exposition, si une éventuelle gêne due à l'ombre du mouvement des pales des éoliennes apparaissait **nous programmerions alors les éoliennes pour les arrêter durant ces périodes d'exposition.**

6.2 Le climat et la qualité de l'air

La présence d'éoliennes ne génère aucune modification climatique. L'obstacle qu'elles forment à la propagation du vent est très minime par rapport aux flux de la masse d'air, et sans commune mesure avec des forêts ou des villes. Le flux du vent, perturbé par l'éolienne, se reforme naturellement quelques centaines de mètres en aval.

La production nette du site éolien, estimée **39,5 millions de kilowattheures par an, correspond à la consommation moyenne en électricité (incluant le chauffage) de plus de 11 250 personnes** (la consommation électrique annuelle par habitant est voisine de 3 500 kWh).

En 2022, la consommation d'électricité de la communauté de communes s'élevait à plus 215 000 MWh. Le secteur résidentiel reste le plus gros consommateur avec environ 84 000 MWh. La production d'électricité tous secteurs confondus totalisait plus 85 000MWh soit un ratio d'environ 39%.
En 2022, la production éolienne de la Communauté de Communes d'Argentan Intercom était de presque 62 000 MWh. La mise en service par le Groupe IEL du parc des Monts en 2023 a permis d'injecter sur le réseau environ 18 000MWh. Avec une production attendue de l'ordre de 39 500 MWh, le **projet éolien des Houdonnières complètera** la production actuellement en exploitation sur le territoire permettant d'atteindre **142 567 MWh** par an. A consommation égale et en tenant compte de la production du parc éolien des Monts, la mise en production du projet des Houdonnières permettra de couvrir plus de 65% de la consommation électrique.

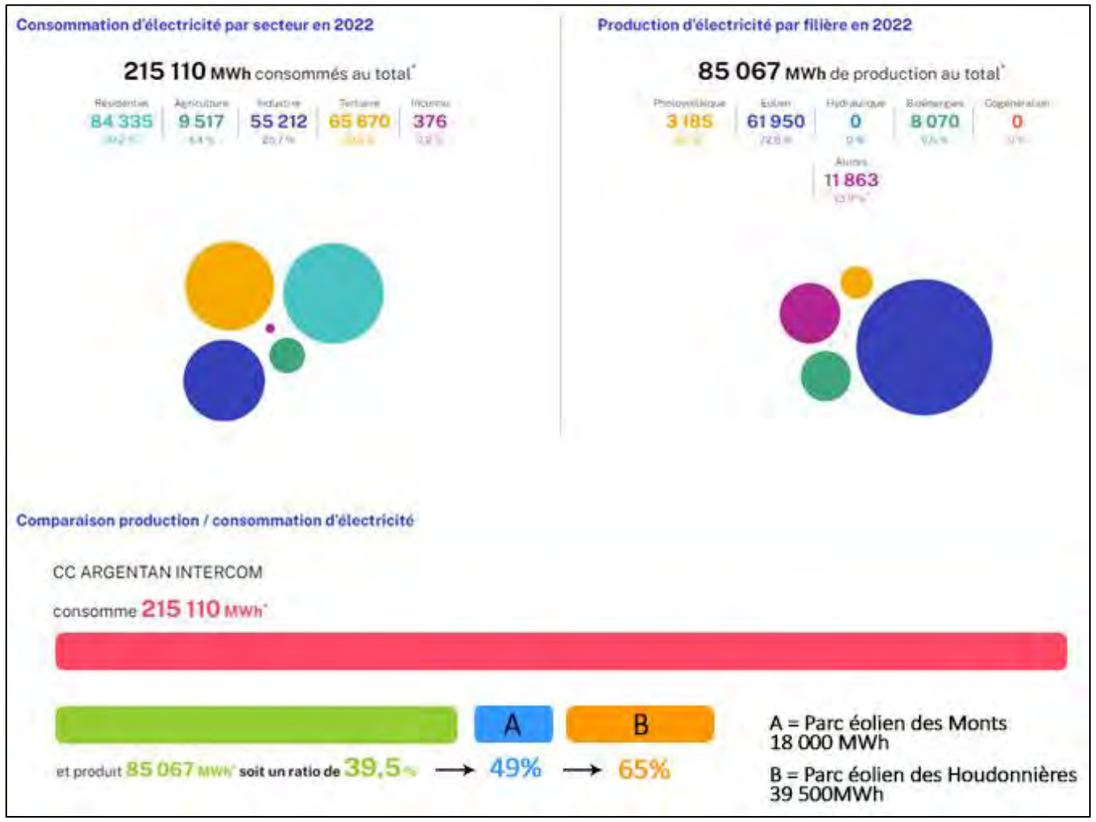


Figure 21 : Consommation et projection de la production électrique de la CC Argentan Intercom (Enedis-IEL)

Lors de la phase de construction, la hausse du trafic routier entraînera une hausse des émissions de gaz d'échappement. Aussi, pendant les travaux, les terrassements et la circulation d'engins sur la piste peuvent soulever de la poussière. Cependant, compte tenu de la taille modeste du chantier, et du fait que les plus proches riverains soient situés à 1020m minimum, on peut estimer l'impact du soulèvement de poussières comme étant faible. Des mesures, comme imposer l'arrêt des moteurs lors d'arrêts prolongés, seront mises en place afin de limiter d'éventuels rejets de gaz d'échappement. Cette mesure aura pour effet d'agir directement sur l'émission d'odeurs liée à la production de gaz d'échappement par les engins de chantier. Ces mesures mises en place, les émissions d'odeurs dégagées par les engins de chantier peuvent être considérées comme négligeables.

L'impact d'un projet éolien sur le climat et la qualité de l'air est positif. En effet, les éoliennes ne génèrent que peu de pollution durant leur fonctionnement et **le parc éolien mettra environ 3 années de fonctionnement pour permettre l'économie de la masse de CO_2 qui aurait été produite par le parc électrique français en 20 ans.**

D'un point de vue énergétique, le parc éolien mettra environ 8 mois pour produire autant d'énergie qu'il n'en consommera en 20 ans (construction des éoliennes, maintenance, démantèlement…).

SECTION VII :
L'EAU, LE SOL ET LE SOUS-SOL

SOMMAIRE

1. ETAT INITIAL 3

1.1. Contexte géologique 3
1.2. Les risques naturels 5
1.2.1. Le risque sismique 5
1.2.2. Les mouvements de terrain 7
1.2.3. Les cavités souterraines 9
1.2.4. Le retrait et gonflement des argiles 9
1.2.5. Les inondations 10
1.2.6. Le risque de feux de forêts ou de landes 11
1.3. Les risques technologiques 11
1.3.1. Le risque de Transport de Matières Dangereuses (TMD) 12
1.3.2. Les risques SEVESO dans le département 12
1.3.3. Les installations nucléaires de base 13
1.3.4. Les risques de rupture de digue ou de barrage 13
1.4. La ressource en eau 13
1.4.1. Les captages d'eau potable 13
1.4.2. Les captages d'eau privés 14
1.4.3. Le SAGE et le SDAGE 14
1.4.4. Les eaux superficielles 16
1.4.5. Les zones humides 16
1.5. Conclusion sur l'état initial 20

2. SCÉNARIOS D'IMPLANTATION ENVISAGÉS 21

3. IMPACTS SUR L'EAU, LE SOL ET LE SOUS-SOL 22

3.1. Sur le sol et le sous-sol 22
3.1.1. Pendant la phase de chantier 22
3.1.2. Pendant la phase d'exploitation 24
3.2. Impacts sur la ressource en eau 24
3.2.1. Pendant la phase de chantier 24
3.2.2. Pendant la phase d'exploitation 25
3.2.3. Pendant la phase de démantèlement 25
3.3. La gestion des déchets 25
3.3.1. Pendant la phase de chantier 25
3.3.2. Pendant la phase d'exploitation 26
3.1. Impacts sur les surfaces agricoles 29
3.1.1. Pendant la phase de chantier 29
3.1.2. Pendant la phase d'exploitation 29
3.1.1. Pendant la phase de démantèlement 30
3.2. Impacts cumulés 30

4. MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET COMPENSATOIRES (ERC) 31

4.1. Sur le sol et le sous-sol 31
4.1.1. Sismicité 31
4.1.2. Les phénomènes vibratoires 31
4.1.3. Le retrait et le gonflement d'argiles 31
4.2. Les mesures ERC sur la ressource en eau 31
4.2.1. Les mesures d'évitement 31
4.2.2. Les mesures de réduction 31
4.3. Synthèse des mesures ERC 32

5. CONCLUSION 33

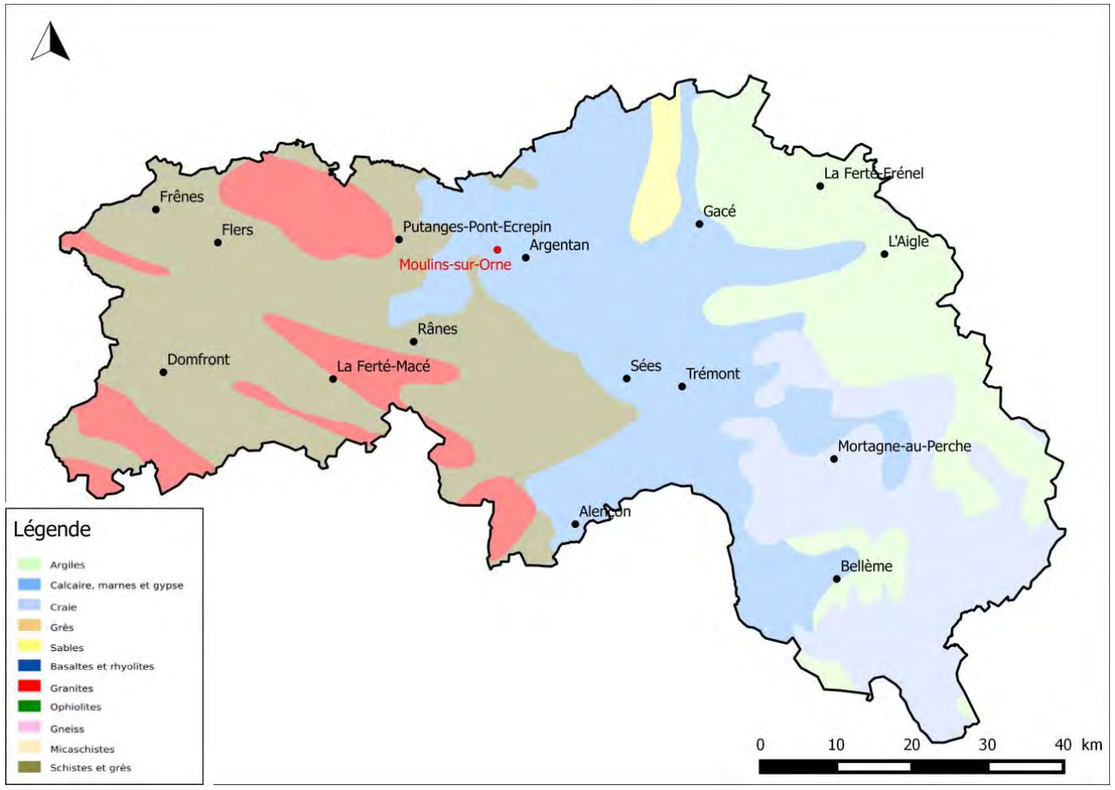
Les enjeux de ce volet "eaux, sols et sous-sols » vis-à-vis du projet éolien des Houdonnières sont notamment :

- Des enjeux de sécurité au regard de la stabilité des futures fondations, du risque sismique, du risque de glissement de terrain ;
- Des enjeux pour la ressource en eau, avec notamment les risques de pollution, de perturbation des écoulements ou d'impact des zones humides.

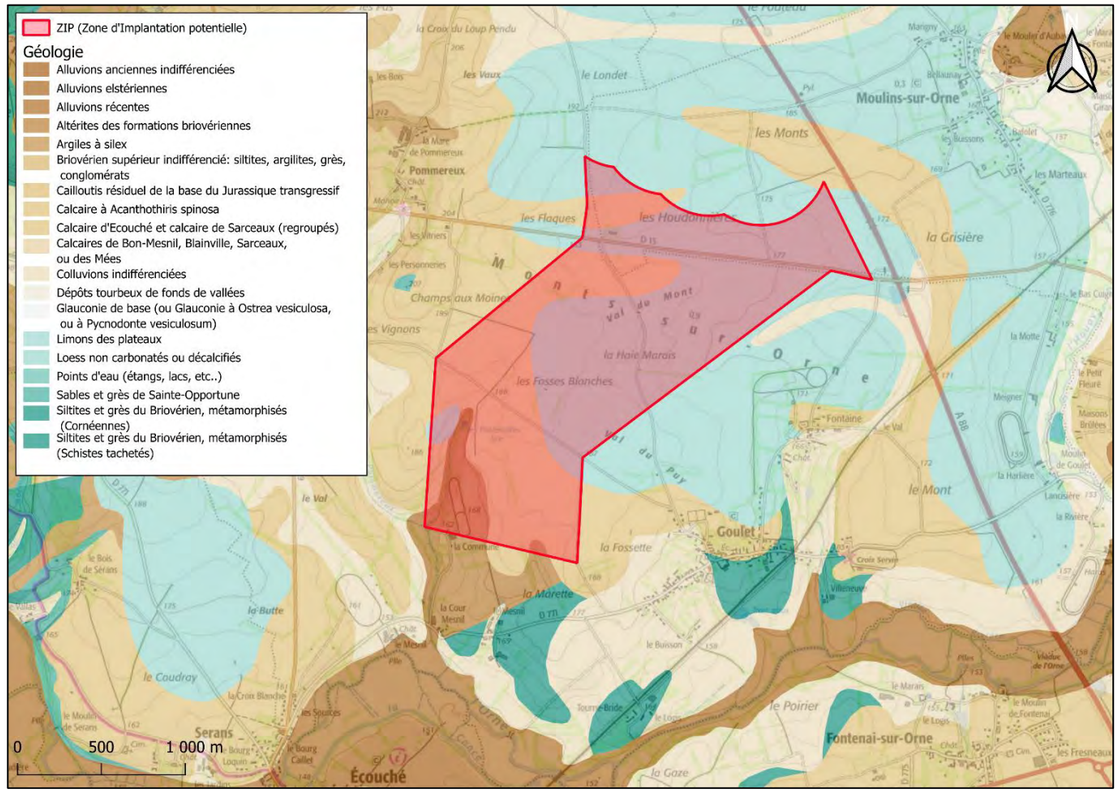
1. ETAT INITIAL

1.1. Contexte géologique

Le département de l'Orne repose sur deux sur deux grandes parties distinctes avec la partie armoricaine à l'ouest constituée de schistes précambriens, de granite et de grès primaires, et à l'est le Bassin Parisien, constitué de couches quasi horizontales du Secondaire (Calcaire de la plaine Alençon-Sées et plus à l'Est, le Pays d'Auge et les sables du Perche).



Carte 1 : Carte géologique simplifiée de l'Orne



Carte 2 : Carte géologique simplifiée de l'Orne

Les terrains géologiques affleurant dans la ZIP sont les suivants :

<u>Les limons des plateaux :</u>

Déposés sur les terrains mésozoïques où ils sont encore parfois carbonatés, sur les formations résiduelles qui en dérivent ou à proximité immédiate de ces deux types d'affleurements, les limons LP se différencient des limons plus argileux qui recouvrent le socle.

Ils forment une couverture assez continue sur les plateaux de calcaires jurassiques aux environs d'Argentan et se sont déposés sur les pentes faibles à l'abri des vents d'Ouest dominants.

Décarbonatés sur environ 1,6m, ces limons sont de type éolien. Leur granulométrie présente un très bon classement avec prédominance de la fraction 20-50 µm, une médiane autour de 30-40m, et une teneur en argile variant à l'origine de 12 à 15 %.

Sur les plateaux calcaires, l'épaisseur moyenne des limons est de 1,8m à 2m ; elle peut atteindre 3m près d'Argentan. Les placages de limon, reposant sur les affleurements de la formation résiduelle à silex, ont une épaisseur réduite.

<u>Les calcaires d'Ecouché et de Sarceaux d'âge bathonien :</u>

La limite entre les Calcaires de Sarceaux et les Calcaires d'Ecouché sous-jacents est difficile à distinguer et ces deux formations sont de ce fait non différenciées.

Les Calcaires de Sarceaux sont subdivisés en deux membres que sépare une surface durcie surmontée par des graviers de Grès armoricain. Le membre inférieur des Calcaires de Sarceaux débute par des couches à oolithes et

pellétoïdes pour passer à des couches à oncolithes dans la partie médiane, puis à des passées à pellétoïdes rosés associés à des bioclastes. La macrofaune y est très réduite en nombre et en espèce. Au-dessus de la surface durcie, perforée et encroûtée d'huîtres, la sédimentation est devenue oolithique. Des stratifications obliques peuvent s'y observer.

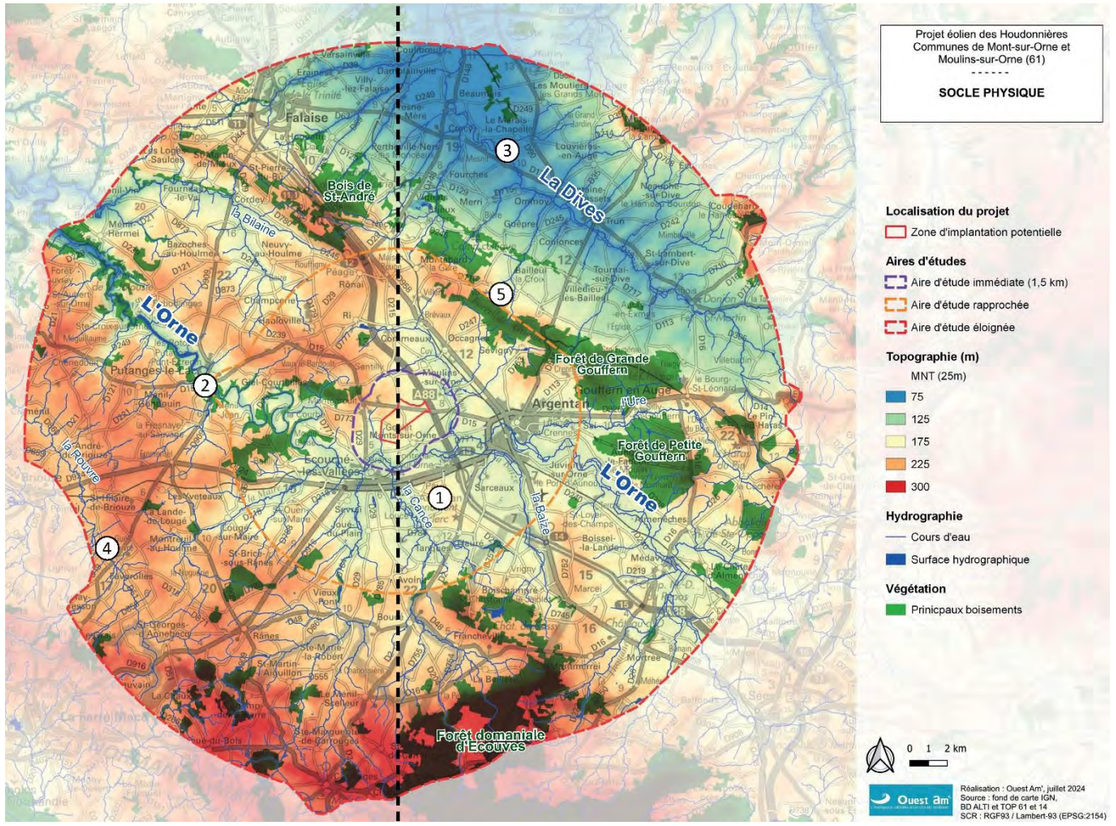
Les Calcaires d'Ecouché sont des calcaires bioclastiques à grains fins et à silex. Leur base rappelle le Calcaire de Caen par sa lithologie et sa faune. Ses bancs sont en fait de grandes lentilles épaisses de 0,3 à 0,8m s'étendant sur plusieurs dizaines de mètres de longueur. La faune d'invertébrés du Calcaire d'Ecouché, récoltée dans les couches basales et les bancs à silex, prolonge celle du Bajocien supérieur. Les bivalves y sont toujours abondants, mais des carapaces de crustacés décapodes y ont été observées, ainsi que des Gastéropodes, des brachiopodes et des ammonites. Cette formation a été activement exploitée pour la fabrication de la chaux.

La puissance du Calcaire d'Ecouché est de 8 à 10 mètres, celle des Calcaires de Sarceaux est de 25 à 30m pour le niveau inférieur et de 1,5 à 4m, voire même 6m pour le niveau supérieur.

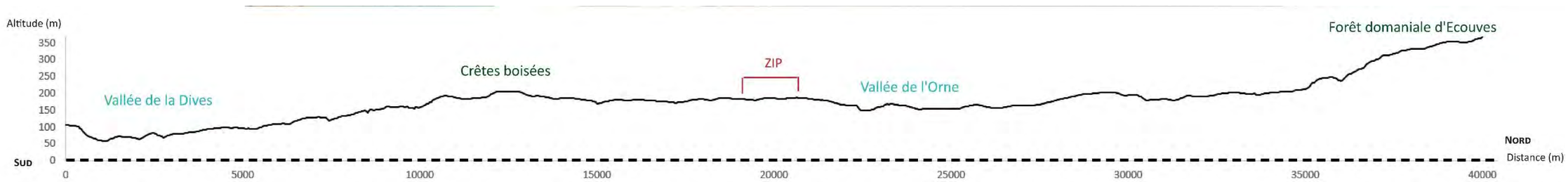
Au niveau du secteur d'étude et de l'aire d'étude rapprochée, le cadre géologique actuel se caractérise donc par un substratum calcaire recouvert de formations superficielles relativement peu épaisses.

La cartographie qui suit permet de visualiser, par un gradient de couleurs, l'altitude au sol au sein de l'aire d'étude éloignée. Sur la carte, on peut voir :

1. Les plaines d'Argentan et de Sées
2. La vallée sinueuse et profonde de l'Orne
3. Dépression formée par la vallée de la Dives et ses affluents : couloir
4. Les hauteurs boisés et bocagères du Houlme et de l'Écouve (contreforts
5. La Ligne de crête forestière: cette bande forestière caractérise le Haut Pays de Falaise sur une largeur d'environ quatre kilomètres. Elle est constituée notamment par les massifs boisés de la Petite et de la Grande Gouffern



Carte 3: Carte du relief de la zone d'étude

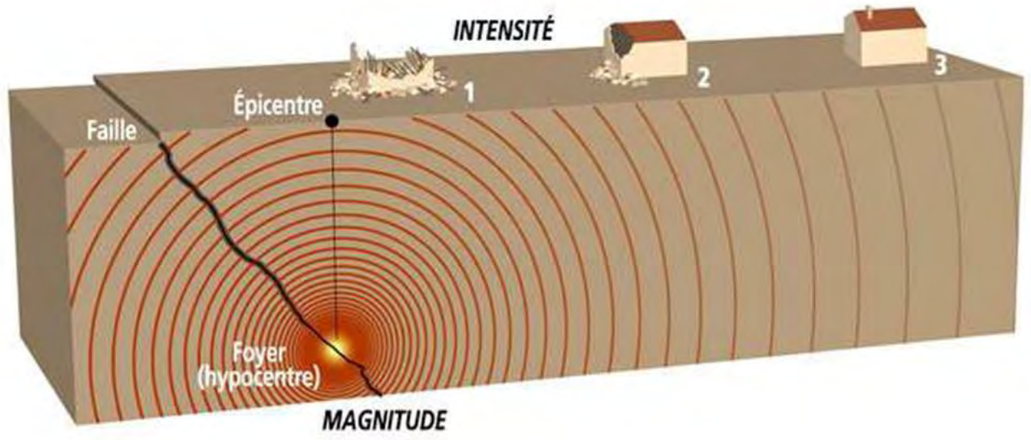


Graphique 1 : Coupe topographique nord/sud

1.2. Les risques naturels

1.2.1. Le risque sismique

Un séisme est une fracturation brutale des roches en profondeur le long de failles dans la croûte terrestre (rarement en surface). Le séisme génère des vibrations importantes du sol qui sont ensuite transmises aux fondations des bâtiments.



Un séisme est caractérisé par :

- son foyer : point d'origine de la rupture d'où partent les premières ondes sismiques.
- son épicentre : point situé à la surface terrestre à la verticale du foyer.
- sa magnitude : elle traduit l'énergie libérée par un séisme et s'obtient en mesurant l'amplitude des ondes par un sismomètre. La plus connue est celle de l'échelle de Richter (augmenter la magnitude d'un degré revient à multiplier l'énergie libérée par 30).
- son intensité : mesure les effets et dommages du séisme en un lieu donné. Ce n'est pas une mesure objective donnée par des instruments, mais une appréciation de la manière dont le séisme se traduit en surface et dont il est perçu (dommages aux bâtiments notamment). L'intensité n'est donc pas, contrairement à la magnitude, fonction uniquement du séisme, mais varie selon le lieu où la mesure est prise (zone urbaine, …), les conditions topographiques ou géologiques locales.
- sa fréquence et la durée des vibrations : ces deux paramètres ont une incidence fondamentale sur les effets en surface.
- sa faille activée (verticale ou inclinée) : elle peut se propager en surface de part et d'autre des failles et provoquer des phénomènes annexes importants (glissements de terrain, …).

La zone est sismiquement stable. Des tremblements de terre mineurs ont pu être ressentis par le passé, mais le secteur n'est pas considéré comme une région sismique, c'est-à-dire une région où apparaissent des tremblements de terre d'intensité égale ou supérieure à VIII (MSK) responsables de destructions importantes et parfois de morts. Le tableau ci-dessous présente la liste des épisodes sismiques ayant eu lieu dans le département de l'Orne.

Date	Choc	Localisation épicentrale	Région ou pays de l' épicentre	Intensité épicentrale
7 Juillet 1983		PAYS DE GORRON (LANDIVY)	MAINE	4,5
7 Juin 1970		PAYS DE FOUGERES	BRETAGNE	4
4 Mars 1965		CRAONNAIS ET SEGREEN (LE LION-D'ANGERS)	ANJOU	5,5
18 Février 1962		BOCAGE NORMAND (LANDISACQ)	NORMANDIE	5
2 Janvier 1959		CORNOUAILLE (MELGVEN)	BRETAGNE	7
7 Juin 1931		MER DU NORD (DOGGER BANK)	GRANDE-BRETAGNE	
26 Août 1930		COLLINES NORMANDES (LA FERRIERE-AUX-ETANGS)	NORMANDIE	5
20 Novembre 1927	R	BOCAGE NORMAND (FLERS)	NORMANDIE	
19 Novembre 1927	R	BOCAGE NORMAND (FLERS)	NORMANDIE	
19 Novembre 1927		BOCAGE NORMAND (FLERS)	NORMANDIE	6
17 Février 1927		JERSEY	ILES ANGLO-NORMANDES	5
30 Juillet 1926		JERSEY	ILES ANGLO-NORMANDES	6,5
10 Janvier 1921		BASSIN DE LAVAL (ST-JEAN-SUR-MAYENNE)	MAINE	5
Juin 1914		COLLINES NORMANDES (PRE-EN-PAIL)	MAINE	
23 Mars 1913		COLLINES NORMANDES (PRE-EN-PAIL)	MAINE	5

Tableau 1: Les séismes ayant touché l'Orne au XXème siècle
Source : http://www.sisfrance.net

En près d'un siècle, l'Orne a connu une quinzaine de séismes. Les magnitudes (énergie dissipée au foyer sous formes d'ondes sismiques) les plus fortes ont été comprises entre 6 et 7 à l'épicentre. Le dernier, dont l'épicentre est situé à Landivy (Maine), date de 1983. Son intensité sur l'échelle MSK a atteint une magnitude de 4,5.

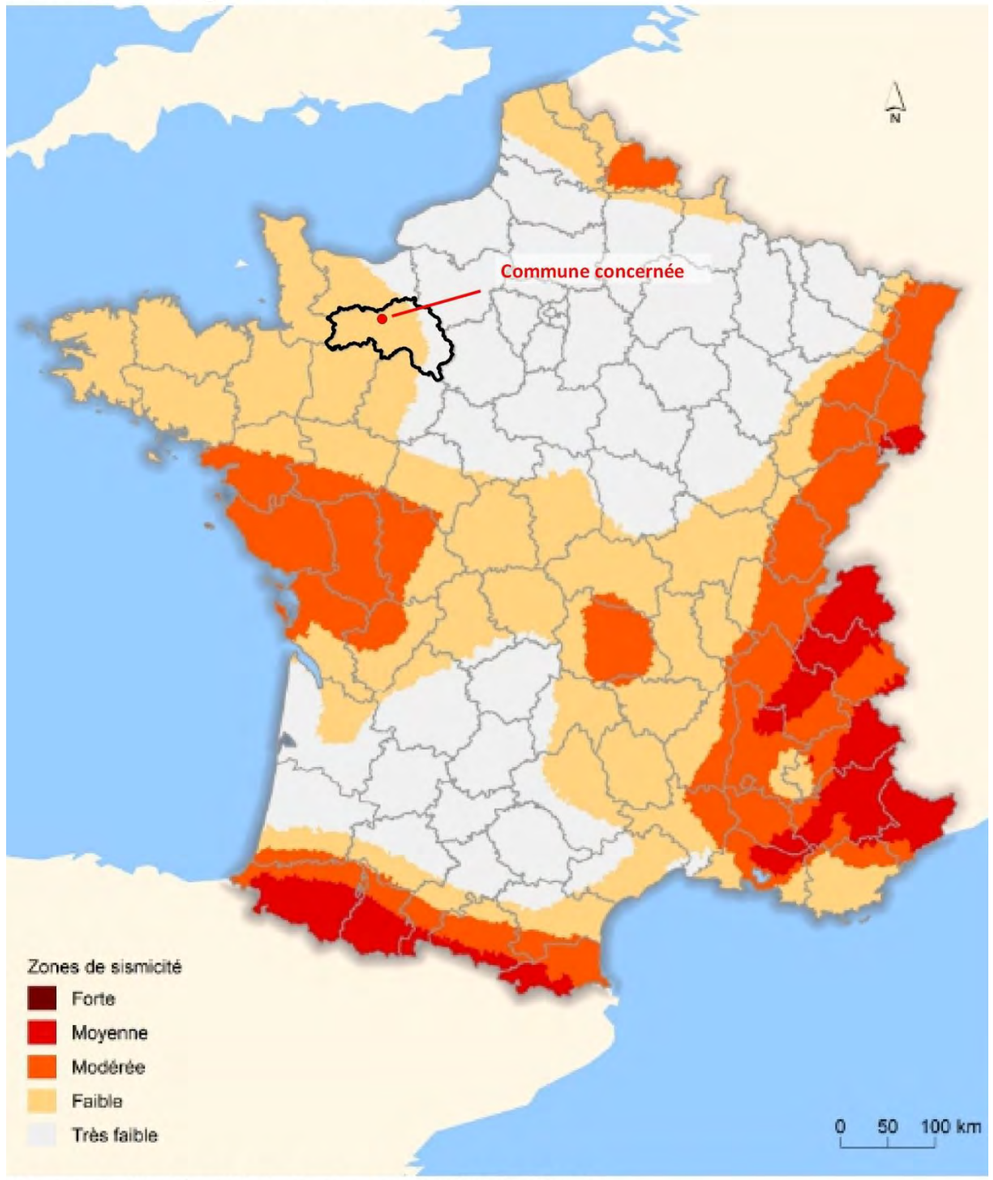
L'échelle MSK s'appuie sur 3 types de critères pour définir les intensités : effets sur l'homme, les bâtiments et les terrains. Cette échelle comporte 12 degrés :

Degré	Intensité
I	Secousse non perceptible
II	Secousse à peine perceptible
III	Secousse faible ressentie seulement de façon partielle
IV	Secousse largement ressentie
V	Réveil des dormeurs
VI	Frayeur
VII	Dommages aux constructions
VIII	Destruction de bâtiments
IX	Dommages généralisés aux constructions
X	Destruction générale des bâtiments
XI	Catastrophes
XII	Changement de paysage

Tableau 2: Echelle MSK

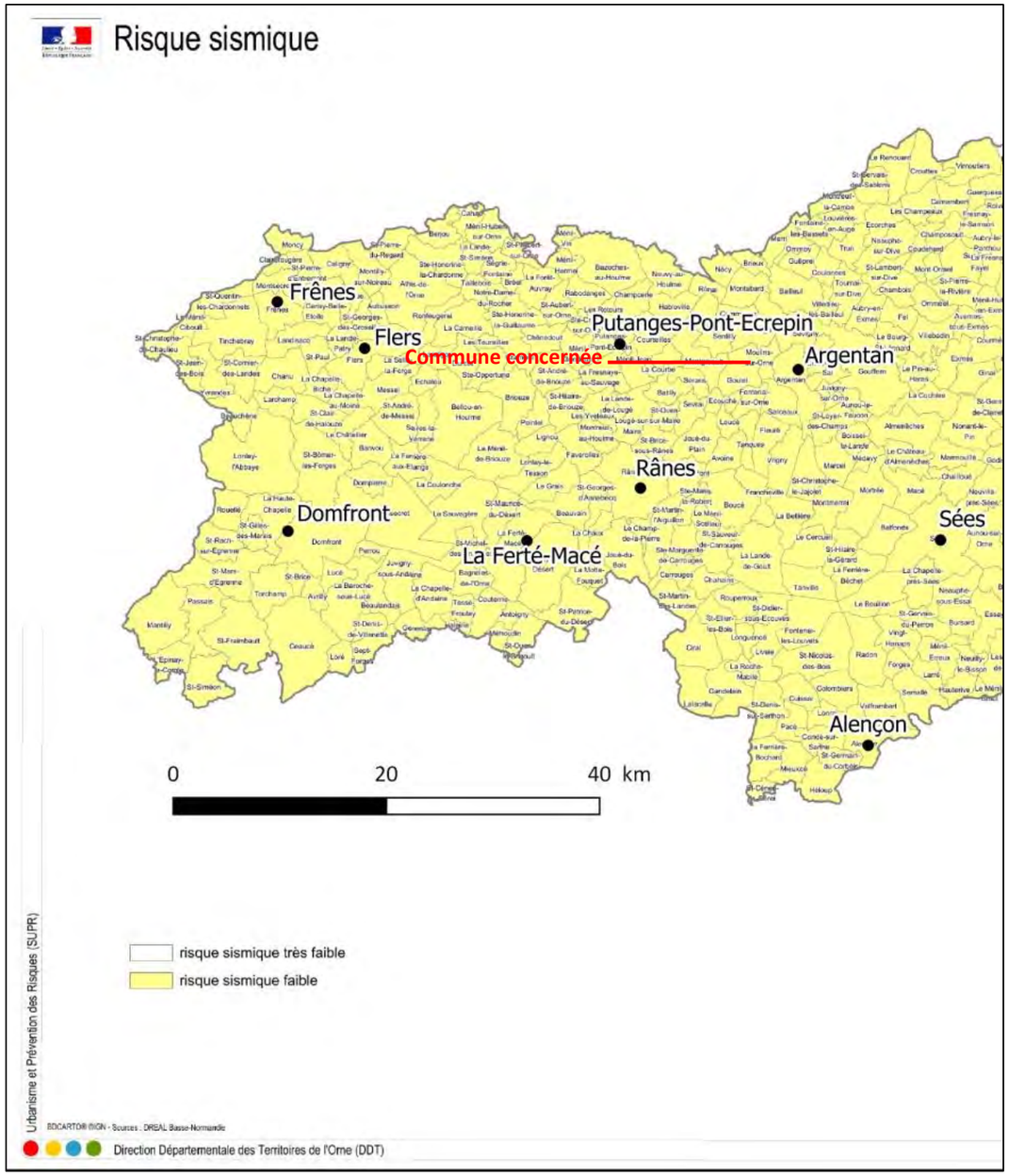
Afin d'appliquer les règles parasismiques de construction, un zonage physique de la France a été élaboré : 5 zones de 1 à 5 (5 pour les régions à risque des Antilles). Deux décrets du 22 octobre 2010 donnent les nouvelles dénominations de zones sismiques et de catégories de bâtiments et le nouveau découpage géographique des 5 zones sismiques :

- Le décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français, fixe le périmètre d'application de la réglementation parasismique applicable aux bâtiments.
- Le décret n°2010-1254 du 22 octobre 2010 relatif à la prévention du risque sismique, permet la classification des ouvrages et des bâtiments et de nommer et hiérarchiser les zones de sismicité du territoire.



Carte 4 : Zonage sismique de la France en vigueur le 1ier Mai 2011

Source : ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire



Carte 5 : Zonage sismique de l'Orne

D'après la carte nationale précédente, le département de l'Orne est classé en zone, dite à « faible » sismicité pour la plus grande partie du département. La frange est située en zone à sismicité très faible. La commune de Moulins sur Orne est localisée en zone de faible sismicité.

La carte départementale des zones de sismicité de l'Orne confirme cette analyse.

Les bâtiments sont classés en 4 catégories, la classe I correspondant à des bâtiments à risque faible, la classe IV à fort risque. Les éoliennes sont des bâtiments appartenant à la catégorie III (« bâtiments dont la hauteur dépasse 28 mètres ») et doivent, en zone de sismicité 2, respecter les normes de l'Eurocode 8 relatives à la conception et au dimensionnement des structures pour leur résistance aux séismes. Il en va de même pour le futur poste de livraison qui répond également à la classe III étant donné sa vocation industrielle et son appartenance à un centre de production d'énergie. Les règles Eurocode 8, les annexes nationales liées et les préconisations de l'article 4 de l'arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal », devront être respectées pour les éoliennes et le poste de livraison.

1.2.2. Les mouvements de terrain

Les mouvements de terrain regroupent un ensemble de déplacements, plus ou moins brutaux, du sol et du sous-sol, d'origine naturelle ou anthropique. Les volumes en jeu sont compris entre quelques mètres cubes et plusieurs millions de mètres cubes. 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.

Les différents mouvements susceptibles d'intervenir sont les suivants :

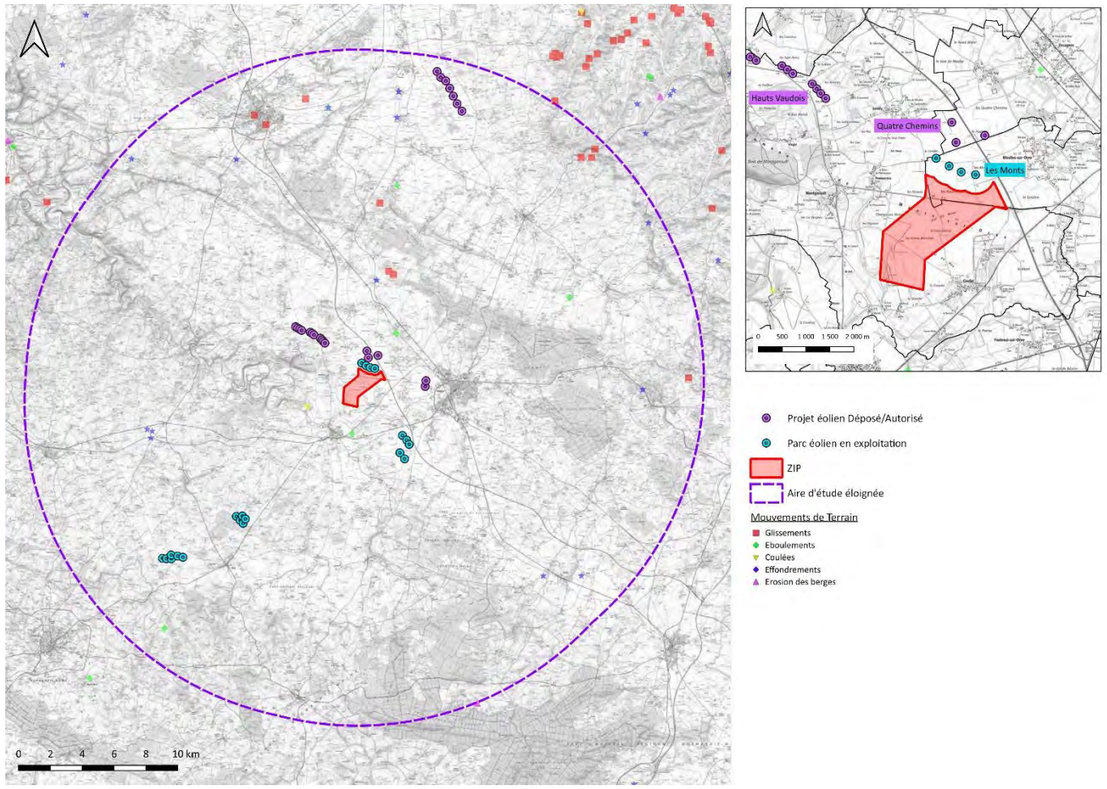
- Glissement de terrain : déplacement de terrains meubles ou rocheux le long d'une surface de rupture ;
- Chutes de blocs et éboulements : phénomènes rapides ou événementiels mobilisant des éléments rocheux ;
- Effondrements : rupture du toit d'une cavité souterraine d'origine naturelle (karts, gouffres, grottes, etc.) ou anthropique (carrières, marnières, etc.) ;
- Les tassements par retrait-gonflement des argiles : variations de la quantité d'eau produisant des gonflements (période humide) et des tassements (période sèche), pouvant avoir des conséquences importantes ;
- Les coulées de boue : glissements de terrain liquide, souvent provoqués par des pluies torrentielles ;
- L'érosion des berges : phénomène régressif d'ablation de matériaux, dû à l'action d'un écoulement d'eau turbulent

Voici la liste des mouvements de terrains du type érosion de berges, chute de blocs, éboulements, effondrements, glissements et coulées, recensés dans le département de l'Orne depuis 1900. Le site georisques.gouv.fr dénombre 150 communes concernées et 465 occurrences.

Commune	Nbre de mouvements de terrain
ANCEINS	1
APPENAI-SOUS-BELLEME	4
ATHIS-DE-L'ORNE	2
AUBRY-EN-EXMES	1
AUTHEUIL	6
BARVILLE	1
BAZOCHES-SUR-HOENE	6
BEAULIEU	1
BELLOU-SUR-HUISNE	2
BIVILLIERS	2
BOISSY-MAUGIS	1
BOITRON	1
BUBERTRE	4
BURE	2
BURES	3
CAHAN	1
CALIGNY	1
CETON	2
CHAMPEAUX-SUR-SARTHE	6
CHAMPS	1
CHAUMONT	26
COMBLOT	1
CONDEAU	3
CORBON	5
COUDEHARD	1
COULIMER	6
COULONGES-SUR-SARTHE	5
COURCERAULT	1
COURGEON	7
COURGEOUT	5
CROUTTES	7
DAMIGNI	1
DANCE	1
DOMFRONT	2
DORCEAU	1
ECHAUFFOUR	5
ECORCHES	3
ECOUCHE	1
EXMES	1
FEINGS	8
FERRIERES-LA-VERRERIE	2
FLERS	2
FORGES	1
GAUVILLE	2
GEMAGES	7
GUERQUESALLES	4
HEUGON	18
IGE	2
IRAI	2
LA CHAPELLE-AU-MOINE	1
LA CHAPELLE-MONTLIGEON	3
LA CHAPELLE-SOUEF	1
LA CHAUX	1
LA FERRIERE-AU-DOYEN	2
LA FERRIERE-AUX-ETANGS	4
LA FERRIERE-BOCHARD	1
LA GENEVRAIE	4
LA GONFRIERE	4
LA HAUTE-CHAPELLE	3
LA MADELEINE-BOUVET	1
LA MESNIERE	4
LA SAUVAGERE	1
LA VENTROUZE	1
LALEU	4
LE CHATELLIER	1
LE MAGE	1
LE PIN-AU-HARAS	1
LE PIN-LA-GARENNE	3
LE RENOUARD	3
LES ASPRES	1
LES CHAMPEAUX	1
LES YVETEAUX	3
LIGNEROLLES	2
LOISAIL	4
LONGNY-AU-PERCHE	9
LUCE	1
MAGNY-LE-DESERT	1
MAHERU	1
MAISON-MAUGIS	5
MALE	6
MALETABLE	2
MARCHAINVILLE	2
MAUVES-SUR-HUISNE	3
MENIL-HUBERT-EN-EXMES	1
MENIL-HUBERT-SUR-ORNE	1
MONCEAUX	2
MONNAI	7
MONTABARD	3
MONTCHEVREL	2
MONTMERREI	1
MORTAGNE-AU-PERCHE	5
MORTREE	1
MOULICENT	1
NEUVILLE-SUR-TOUQUES	1
NOCE	2
NONANT-LE-PIN	1
NORMANDEL	1
OCCAGNES	1
PERVENCHERES	4
RADON	9
RAI	3
REMALARD	2
REVEILLON	3
SAINT-AUBIN-DE-COURTERAIE	1
SAINT-CLAIR-DE-HALOUZE	5
SAINT-DENIS-SUR-SARTHON	1
SAINTE-CERONNE-LES-MORTAGNE	5
SAINTE-GAUBURGE-SAINTE-COLOMBE	3
SAINTE-HONORINE-LA-CHARDONNE	2
SAINTE-SCOLASSE-SUR-SARTHE	6
SAINT-EVROULT-DE-MONTFORT	9
SAINT-FRAIMBAULT	1
SAINT-GERMAIN-DE-CLAIREFEUILLE	2
SAINT-GERMAIN-DE-MARTIGNY	2
SAINT-GERMAIN-DES-GROIS	1
SAINT-GERMAIN-DU-CORBEIS	1
SAINT-HILAIRE-LE-CHATEL	9
SAINT-HILAIRE-SUR-ERRE	1
SAINT-HILAIRE-SUR-RISLE	7
SAINT-JOUIN-DE-BLAVOU	8
SAINT-JULIEN-SUR-SARTHE	8
SAINT-LANGIS-LES-MORTAGNE	2
SAINT-MARD-DE-RENO	4
SAINT-MARTIN-D'ECUBLEI	3
SAINT-MAURICE-LES-CHARENCEY	1
SAINT-MAURICE-SUR-HUISNE	1
SAINT-NICOLAS-DE-SOMMAIRE	2
SAINT-OUEN-DE-SECHEROUVRE	5
SAINT-PAUL	1
SAINT-PHILBERT-SUR-ORNE	1
SAINT-PIERRE-DES-LOGES	1
SAINT-PIERRE-LA-RIVIERE	1
SAINT-QUENTIN-DE-BLAVOU	1
SAINT-SIMEON	2
SAINT-SULPICE-SUR-RISLE	2
SAINT-SYMPHORIEN-DES-BRUYERES	1
SAINT-VICTOR-DE-RENO	3
SERANS	1
SOLIGNY-LA-TRAPPE	1
SURVIE	1

Tableau 3 : Liste des communes de l'Orne ayant subi un mouvement de terrain au XXème siècle.

Selon le BRGM, la commune de Moulins sur Orne n'est pas concernée par les mouvements de terrain. L'épisode le plus proche de la ZIP est un éboulement localisé sur la commune d'Occagnes à environ 2,5km.

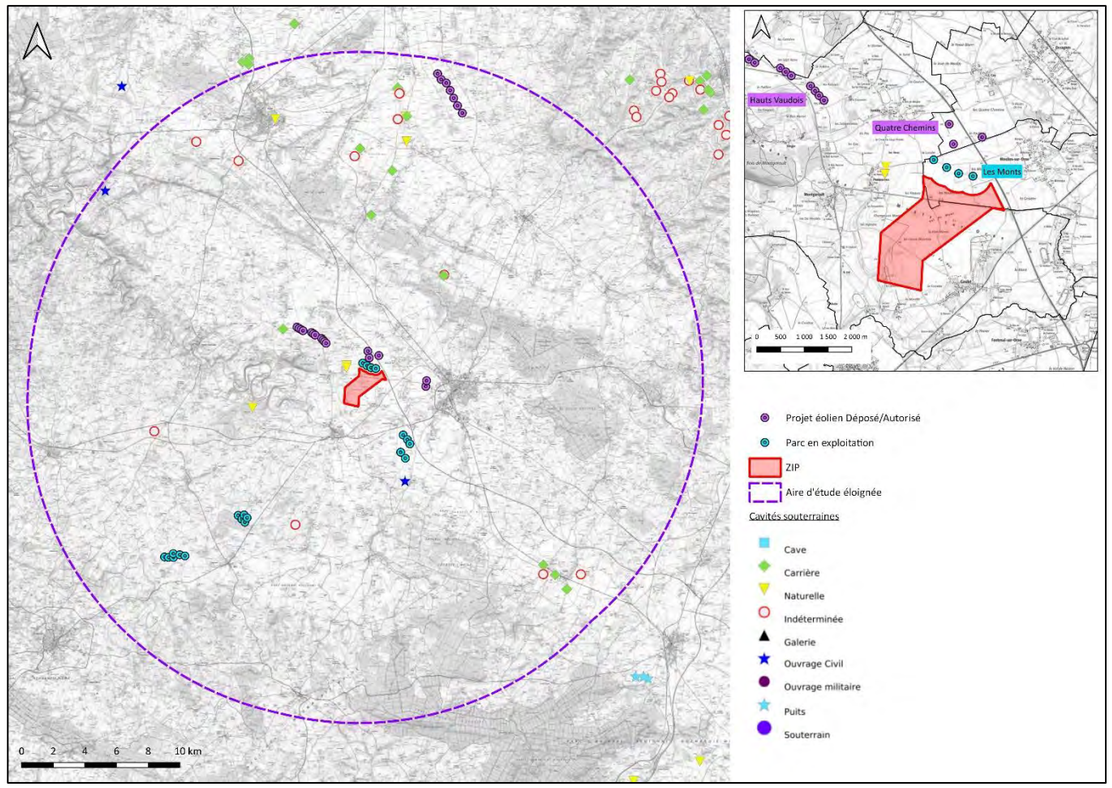


Carte 6 : Localisation des mouvements de terrain au sein de la zone d'étude éloignée et aux abords de la ZIP

Source : georisques.gouv.fr

1.2.3. Les cavités souterraines

Dans le département les vides souterrains sont souvent consécutifs aux travaux de l'homme (carrières, ouvrages civils, ouvrages militaires, ...). En termes de cavités, le site Georisques ne recense aucune cavité sur la commune de Moulins sur Orne et comme le montre la carte qui suit, les cavités les plus proches sont situées à l'est de la commune de Moulins sur Orne à environ 780 mètres de la ZIP : il s'agit de cavités naturelles positionnées sur la commune de Monts sur Orne au niveau de la Mare de Pommereux.



Carte 7 : Localisation des cavités dans la zone d'étude éloignée

1.2.4. Le retrait et gonflement des argiles

Le retrait-gonflement des argiles affecte certains sols compressibles qui peuvent se tasser sous l'effet de surcharges (constructions, remblais) ou en cas d'assèchement du sol comme le montre la figure suivante.

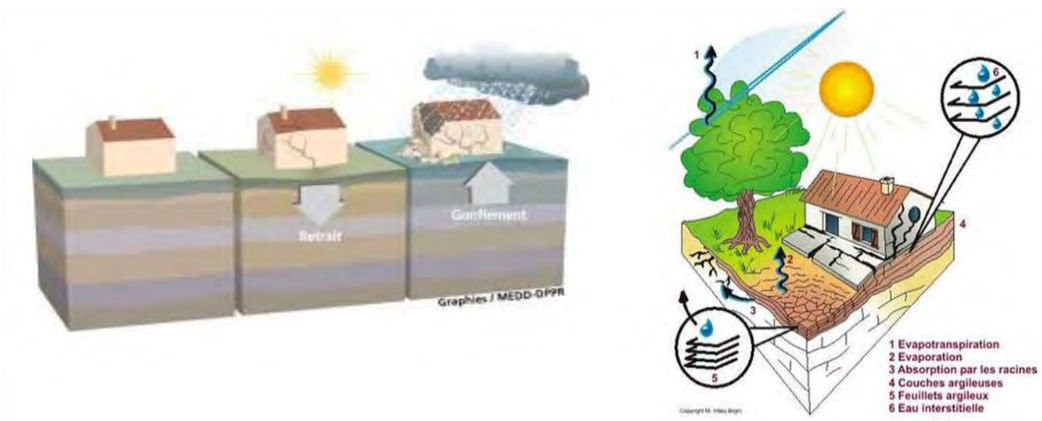
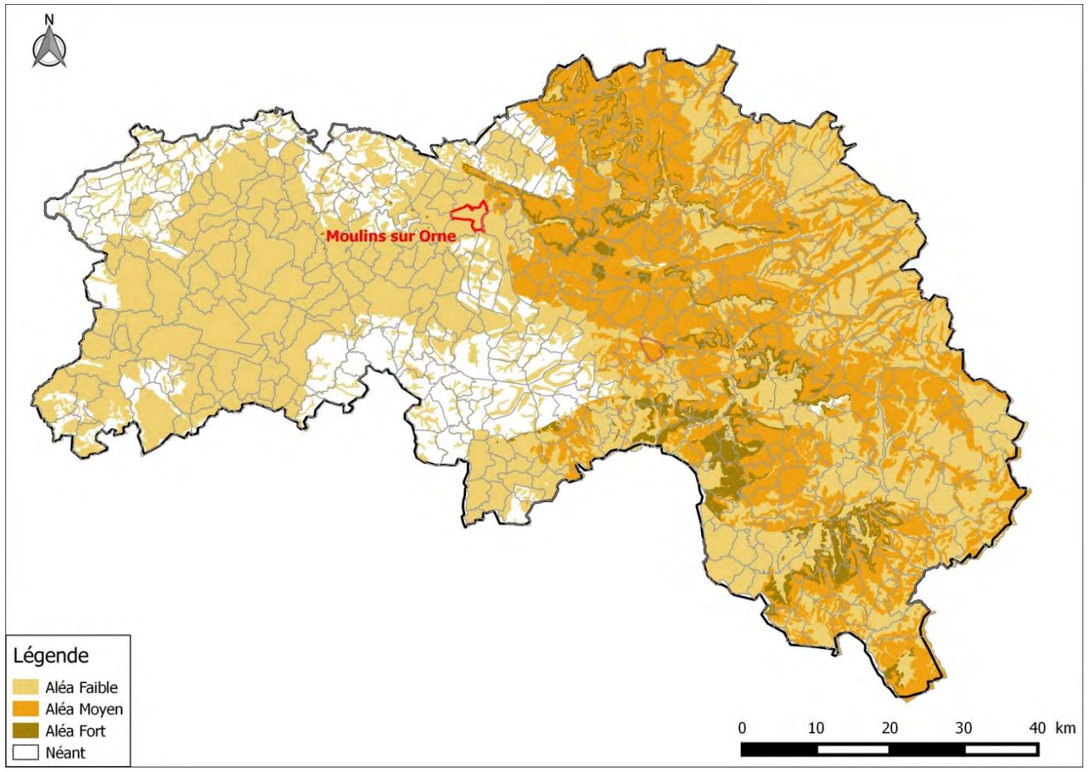


Figure 1: Visualisation du retrait-gonflement des argiles

Dans le département de l'Orne, plusieurs communes sont sensibles à l'aléa de retrait et gonflement des argiles. La carte qui suit est extraite du site Géorisques et montre que la commune de Moulins-sur-Orne est située sur un secteur d'aléa faible.



Carte 8: Cartographie départementale des aléas liés au retrait et gonflement des argile

1.2.5. Les inondations

Le département peut être concerné par plusieurs types d'inondations :

- Les inondations de plaine

La rivière sort de son lit mineur lentement et peut inonder la plaine pendant une période dépassant rarement 72 heures. La rivière occupe alors son lit moyen et éventuellement son lit majeur. Les nombreux cours d'eau qui parcourent le département peuvent être à l'origine de débordements plus ou moins importants et sont très localisés.

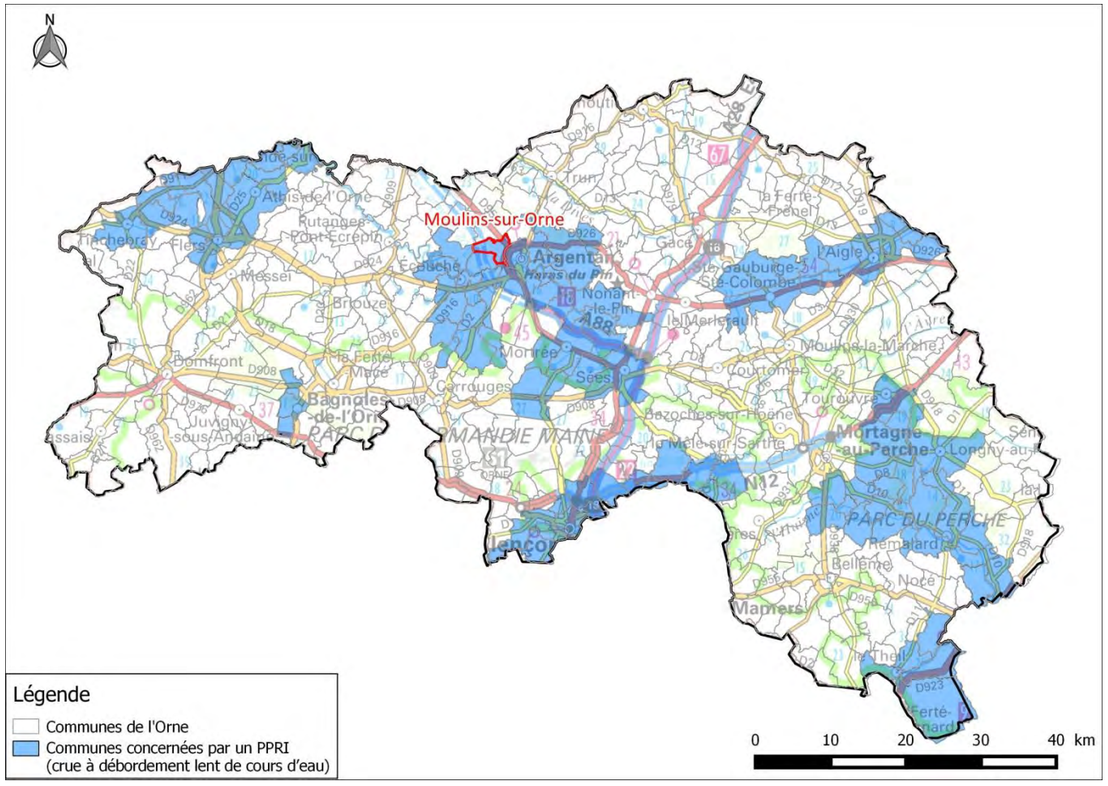
- Les crues des rivières par ruissellements et coulées de boues

Lorsque des précipitations intenses tombent sur tout un bassin versant, les eaux ruissellent et se concentrent rapidement dans le cours d'eau, d'où des crues brutales et violentes. Le lit du cours d'eau est en général rapidement colmaté par le dépôt de sédiments et des bois morts, lesquels peuvent former des barrages, appelés embâcles aggravant les débordements.

- Le ruissellement pluvial en zone urbaine

L'imperméabilisation du sol par les aménagements (bâtiments, voiries, parkings, etc.) et par les pratiques culturales limite l'infiltration des précipitations et accentue le ruissellement. Ceci occasionne souvent la saturation et le refoulement du réseau d'assainissement des eaux pluviales, dont la capacité est souvent insuffisante. Il en résulte des écoulements plus ou moins importants et souvent rapides dans les rues.

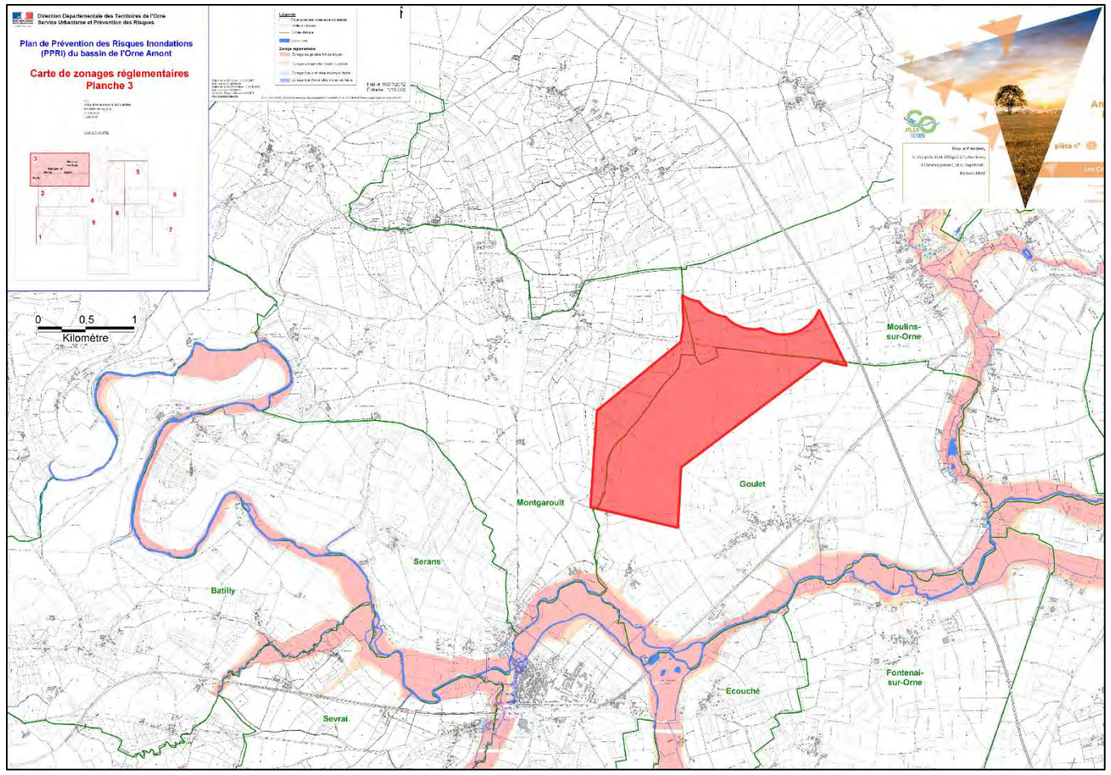
La carte qui suit présent les communes du département concernées par un Plan de Prévention des Risques d'Inondation (PPRI).



Carte 9: Risques d'inondations par eaux superficielles

La commune du projet fait partie des communes concernées par un PPRI nommé « PPRI du bassin de l'Orne Amont[1] ». Néanmoins, au vu du zonage du Plan de Prévention des Risques Inondations (PPRI), la ZIP n'est pas située dans le zonage règlementaire.

[1] http://www.orne.gouv.fr/IMG/pdf/ppri_orne_amont_rapport_presentation_approuve.pdf



Carte 10: Zonage réglementaire du PPRI du Bassin de l'Orne Amont

1.2.6. Le risque de feux de forêts ou de landes

Les feux de forêt sont des sinistres qui se déclarent dans une formation naturelle qui peut être de type forestière (forêt des de feuillus, de conifères ou mixtes), subforestière (maquis, garrigues ou landes) ou encore de type herbacée (prairies, pelouses, …). L'emploi du terme « feux de forêts » désigne, le plus souvent, le type de feu tel que défini dans la base de données Prométhée : c'est à dire les feux de forêts, de landes, de maquis ou de garrigues ayant menacé un massif forestier d'au moins un hectare d'un seul tenant.

Cette définition n'inclut pas les feux dans des massifs de moins de 1ha, les feux de boisements linéaires (haies), les feux d'herbes, les feux agricoles, de dépôt d'ordures, etc. Si les départements du Sud et du Sud-ouest sont les plus concernés, la plupart des autres régions peuvent également être touchés notamment dans l'Ouest (Vendée et Bretagne) ou les départements d'outre-mer (Réunion).

Les feux se produisent préférentiellement pendant l'été mais plus d'un tiers ont lieu en dehors de cette période. La sécheresse de la végétation et de l'atmosphère accompagnée d'une faible teneur en eau des sols sont favorables aux incendies y compris en hiver.

Le DDRM61 ne recense aucune commune à risque concernant les feux de forêt ou de landes.

1.3. Les risques technologiques

Le Transport de Matières Dangereuses s'applique au déplacement de substances, qui, de par leurs propriétés physico-chimiques ou de par la nature même des réactions qu'elles sont susceptibles de mettre en œuvre, peuvent présenter un danger grave pour les populations, les biens ou l'environnement.

- Les différentes modalités de transport de matières dangereuses se distinguent en fonction de la nature des risques qu'elles induisent :
- Le transport routier est le plus exposé au risque. Il concerne environ 75 % du tonnage total du TMD et les causes d'accidents sont multiples : état du véhicule (freins, pneumatiques, attelages), faute de conduite du chauffeur ou d'un tiers (fatigue, négligences, inattention, ébriété, vitesse), et conditions météorologiques (intempéries, grêle, brouillard, verglas, neige) ;
- Le transport ferroviaire rassemble 17 % du tonnage total du TMD. C'est un moyen de transport, affranchi de la plupart des conditions climatiques, et encadré dans une organisation contrôlée (personnels formés et soumis à un ensemble de dispositifs et procédures sécurisés) ;
- Le transport maritime ou fluvial regroupe, quant à lui, environ 4 % du tonnage total du TMD. Les risques de ce type de transport concernent spécifiquement les postes de chargement et de déchargement des navires, ainsi que les effets induits par les erreurs de navigation. Il en résulte des risques de pollution des milieux par déversement de substances nocives. Les tonnages impliqués sont là encore très importants ;
- Le transport par canalisation (oléoducs, gazoducs) correspond à 4 % du tonnage total du TMD et apparaît comme un moyen sûr en raison des protections des installations fixes (conception et sécurisation des canalisations). Les risques résident essentiellement dans la rupture ou la fuite d'une conduite ;
- Le transport aérien constitue une part infime du tonnage du TMD.

Les conséquences d'un accident de transport de matières dangereuses peuvent être :

- L'incendie, provoqué par un choc, un échauffement, une fuite, etc. dont le flux thermique ou les dégagements gazeux occasionnent brûlure et asphyxie (parfois sur un large périmètre) ;
- L'explosion, flux mécanique qui se propage sous forme de détonation ou de déflagration. Des risques de traumatismes, direct ou par onde de choc, peuvent en résulter ;
- La radioactivité correspond principalement à une exposition interne à des radioéléments ayant contaminé le milieu ;

La dispersion dans l'air (nuage toxique ou radioactif), dans l'eau ou le sol, de produits toxiques, au gré des vents ou de la configuration des lieux (pente, géologie...).

Cette dispersion peut entraîner :

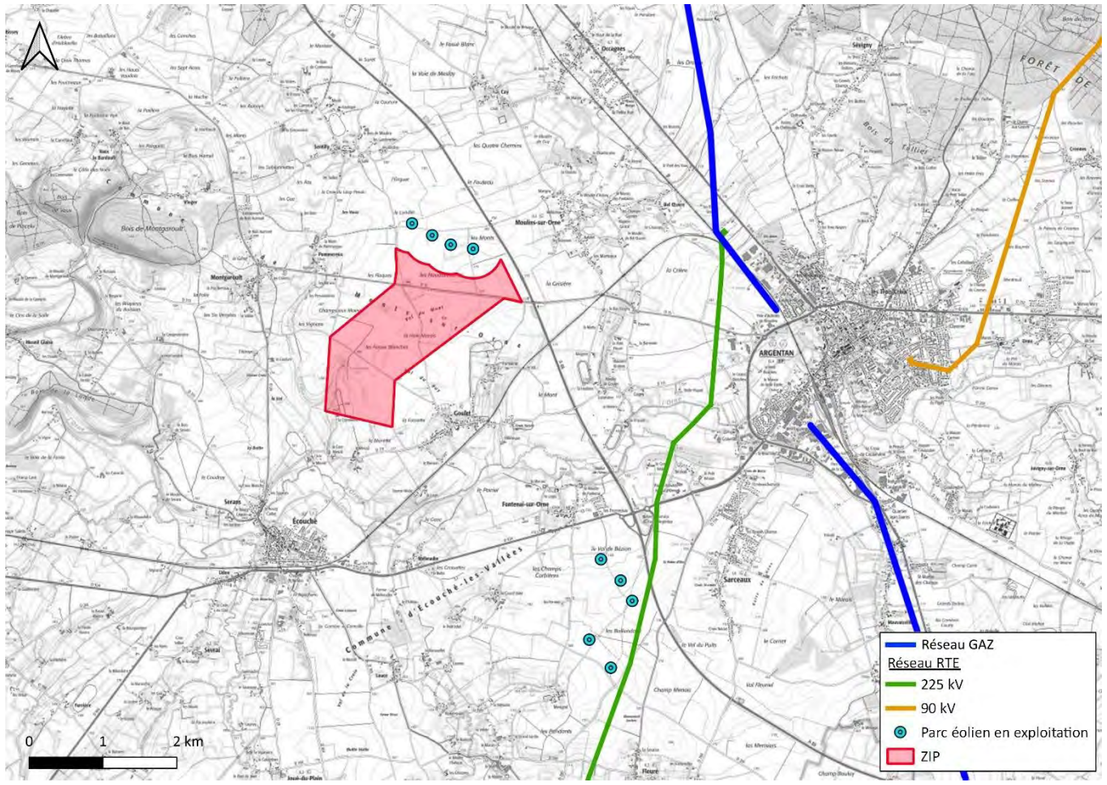
- Des risques d'intoxication par inhalation, ingestion ou contact ;
- Des risques d'irradiation par exposition à des radioéléments ayant été libérés ;
- Des risques pour l'environnement (écosystème animal ou végétal) du fait de la pollution ou de la contamination du milieu.

En toute hypothèse, un périmètre de sécurité est établi autour du site de l'accident.

1.3.1. Le risque de Transport de Matières Dangereuses (TMD)

« *Le risque d'accident impliquant un transport de matières dangereuses concerne l'ensemble des axes desservant les entreprises consommatrices de produits dangereux (industries classées, stations services) mais aussi les particuliers (chauffage : gaz et fioul)* »[2]. La commune de Moulins-sur-Orne est davantage concernée par la présence d'un tronçon de l'A88 sur son territoire. Cependant, des marges de reculs ont été prises en compte dans la conception des scénarios. In fine, l'éolienne la plus proche de l'A88 sera d'environ 380m, ainsi le parc est peu soumis à ces risques.

Par ailleurs, la commune de Moulins-sur-Orne est également concernée par le passage de la canalisation de gaz, située aux abords de la RD 958 à environ 2,8km de la ZIP. **Suite à la réponse de GRT GAZ, celle-ci ne traverse pas la zone d'implantation potentielle.**



Carte 11 : Réseaux RTE et réseau de gaz

1.3.2. Les risques SEVESO dans le département

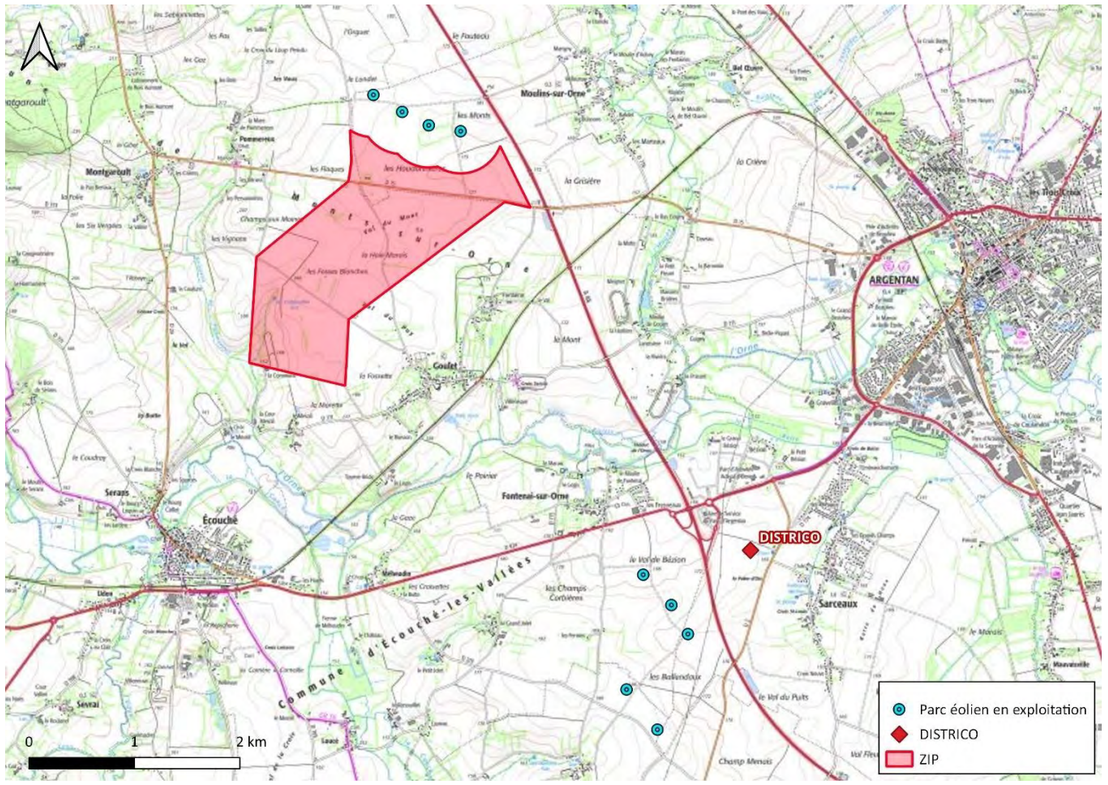
Les établissements classés SEVESO relèvent de la classification dite SEVESO 2, en référence à la directive européenne du 9 décembre 1996 modifiée, actuellement en vigueur. Ces sites peuvent être à l'origine de risques qualifiés de majeurs. La directive européenne SEVESO 2 est traduite en droit national, dans l'arrêté ministériel du 10 mai 2000 modifié, relatif à la prévention des accidents majeurs impliquant des substances ou des préparations dangereuses présentes dans certaines catégories d'installations classées pour la protection de l'environnement, soumises à autorisation (ICPE).

Dans le département de l'Orne, il existe 4 sites SEVESO comme le montre le tableau qui suit.

Nom de l'établissement	Commune	Statut Seveso
ANTARGAZ	LE MERLERAULT	Seuil Haut
PCAS	RIVES D'ANDAINE	Seuil Haut
DISTRICO	SARCEAUX	Seuil Haut
BUHLER FONTAINE CONDITIONNEMENT	REMALARD EN PERCHE	Seuil Bas

Tableau 4: Sites SEVESO dans le département de l'Orne

Source : DREAL

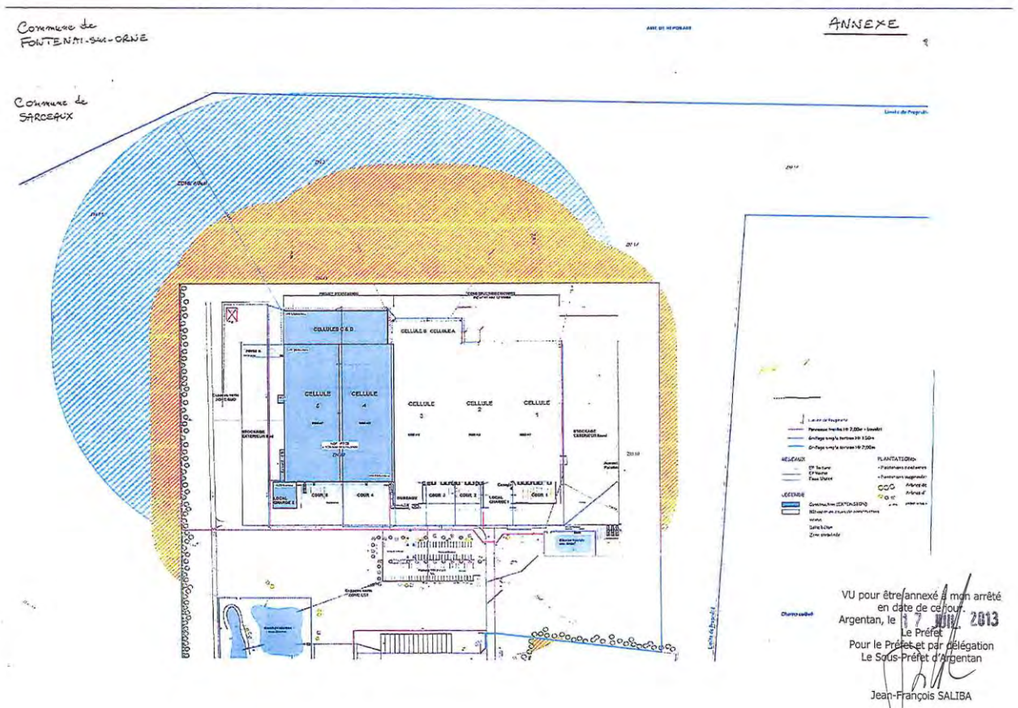


Carte 12 : Localisation du site SEVESO Seuil Haut le plus proche de la ZIP

Le site SEVESO le plus proche concerne la société DISTRICO à Sarceaux, à environ 4 km de la ZIP. Il s'agit d'un site Seuil Haut et est accompagné d'un Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT) arrêté le 17 juillet 2013.

La carte suivante localise le zonage de protection règlementaire associé à l'installation. On constate que ce dernier est très localisé autour de l'installation et est situé à environ 3,5 km de la ZIP.

[2] http://www.orne.gouv.fr/IMG/pdf/ddrm_interactif_11_04_2017_cle131fd6.pdf



Carte 13 : Zonage de protection autour de l'installation DISTRICO

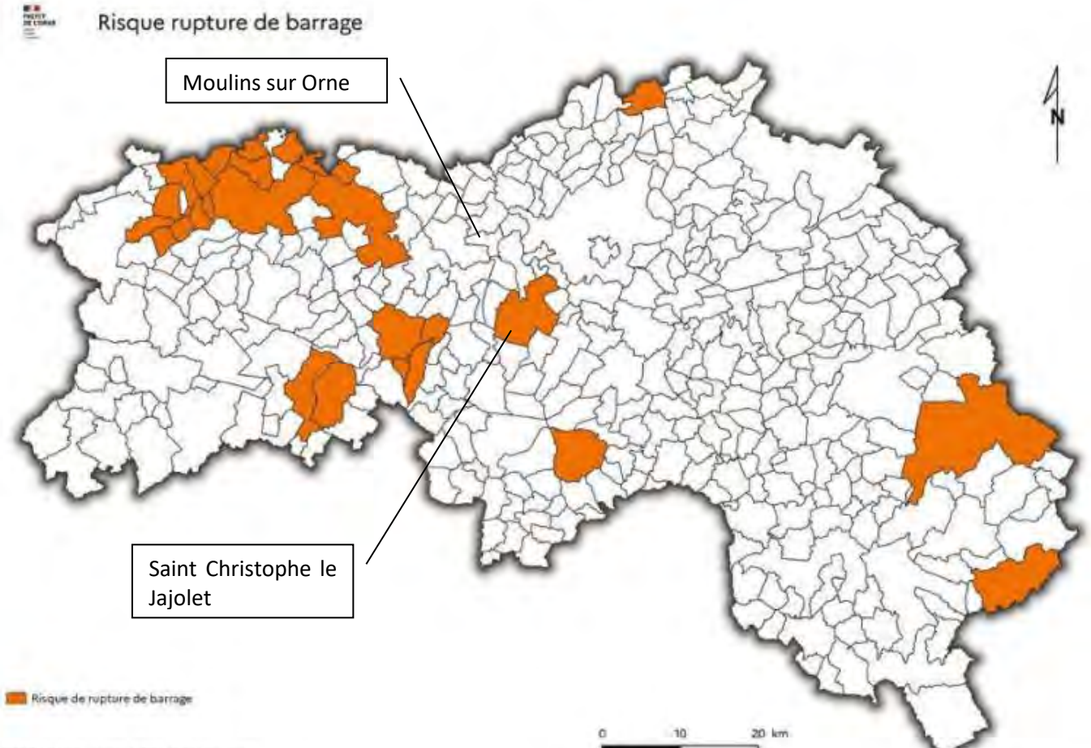
1.3.3. Les installations nucléaires de base

Il n'existe **aucune installation nucléaire de base dans le département de l'Orne** ou dans le périmètre éloigné. La centrale nucléaire en exploitation la plus proche est celle de Saint Laurent Nouan (Loire et Cher), cette dernière étant située à environ 130 km du projet éolien.

1.3.4. Les risques de rupture de digue ou de barrage

Certains barrages sont soumis à la réglementation dite « des grands barrages » (plus de 20m de hauteur et plus de 15 millions de m^3) et doivent faire l'objet d'un Plan Particulier d'Intervention (P.P.I.)[3]. Ce P.P.I vise à protéger les populations, les biens et l'environnement, afin de faire face aux risques particuliers liés à l'existence d'une installation industrielle (tel qu'un barrage hydroélectrique). Celui-ci définit les moyens de secours mis en œuvre et leurs modalités de gestion en cas d'accident dont les conséquences dépassent l'enceinte de l'installation à risques concernée. Ces modalités couvrent les phases de mise en vigilance, d'alerte et d'intervention mais aussi les exercices de sécurité civile réalisés périodiquement pour une bonne appropriation du dispositif.

Les communes ayant un barrage sur leur territoire, et, étant par voie de conséquence concernées par un risque de rupture sont visibles sur la cartographie suivante.



Carte 14: Localisation des communes soumises au risque de rupture de barrage

Outre ces communes, il convient de noter que nombre d'autres communes seraient victimes de l'onde de submersion en cas de rupture de l'ouvrage : Athis-Val-de-Rouvre, Aubusson, Berjou, Boischampré, Caligny, Flers, La Ferté-Macé, La Lande-Patry, Landisacq, Le Bourg-Saint-Léonard, Le Champ de la Pierre, Longny-les-Villages Menil-Hermei, Menil-Hubert-sur-Orne, Montilly-sur-Noireau, Putanges-le-Lac, Rânes, Sablons-sur-Huisne, Saint-Georges-les-Groseillers, Saint-Martin-l'Aiguillon, Saint-Paul, Saint-Pierre-du-Regard, Saint-Philbert-sur-Orne, Sainte-Honorine-la-Chardonne, Sainte-Marie-la-Robert, Vieux-Pont, Vimoutiers.

Ainsi la commune de Moulins-sur-Orne n'est pas concernée par ce risque. La commune soumise au risque de rupture de barrage la plus proche de Moulins sur Orne est Saint Christophe le Jajolet, à plus de 7km* de la zone d'implantation potentielle (*distance : limite de la ZIP <-> limite communale).

1.4. La ressource en eau

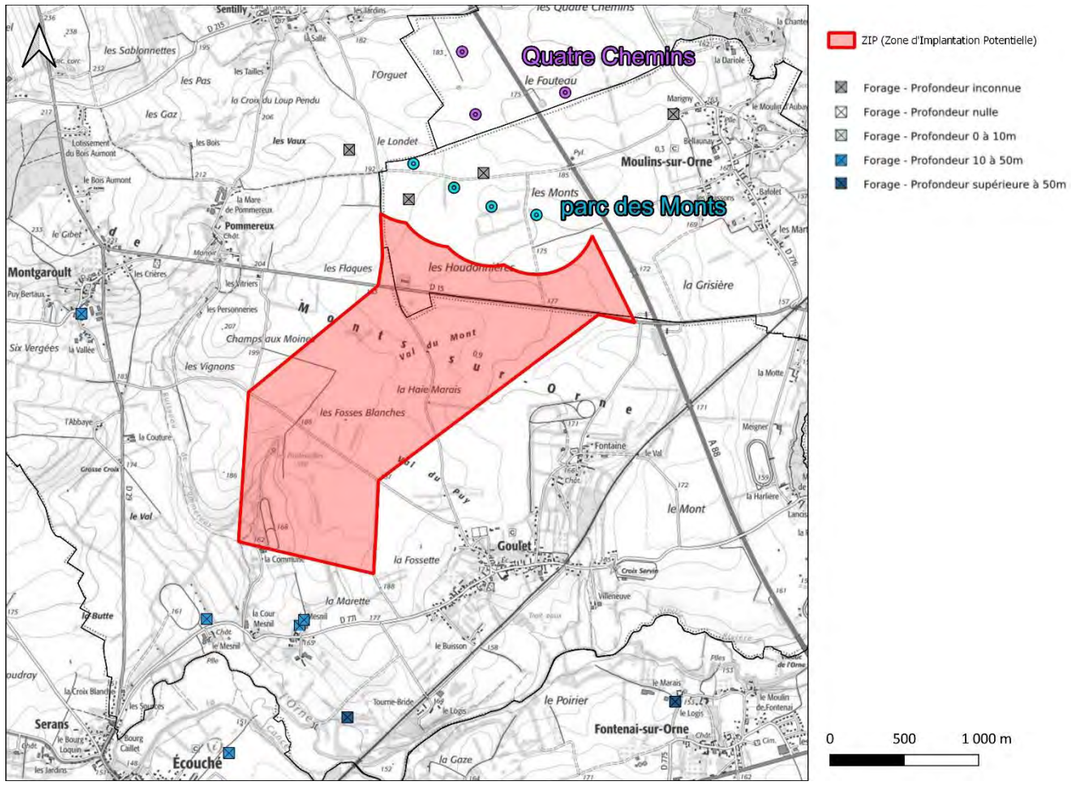
1.4.1. Les captages d'eau potable

Le site internet Cart'Eaux édité par le Ministère chargé de la Santé indique les secteurs présentant des captages d'eau potable. En raison du caractère sensible des ouvrages, la localisation précise et cartographique ne seront pas mentionnées dans cette étude. Le captage le plus proche de la zone d'implantation potentielle se situe vers l'est, entre les routes départementales D15 et D958, à environ 3km.

[3] http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000786335&categorieLien=cid

1.4.2. Les captages d'eau privés

Néanmoins, il apparait que plusieurs forages/points d'eau privés recensés par le site **ades.eaufrance.fr** sont présents sur certaines communes. Le plus proche de la ZIP est situé entre le parc éolien des Monts et la zone d'implantation potentielle, à environ 150m au nord de celle-ci.



Carte 15 : Localisation des forages BSSEAU à proximité de la ZIP

1.4.3. Le SAGE et le SDAGE

1.4.3.1. *Le SDAGE Seine-Normandie*

Le SDAGE est un document de planification dans le domaine de l'eau qui définit les grandes orientations pour une gestion équilibrée de la ressource en eau sur le bassin, ainsi que les sous bassins prioritaires pour la mise en place et les orientations des Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE).

Les SDAGE sont élaborés sur chacun des six grands bassins hydrographiques métropolitains. Réalisés par le comité de bassin, ils fixent les orientations fondamentales pour une gestion équilibrée de la ressource en eau. D'une portée juridique importante, ce document d'orientation s'impose aux décisions de l'État en matière de police des eaux, notamment des déclarations d'autorisation administrative (rejets, urbanismes…) ; de même qu'il s'impose aux décisions des collectivités et établissements publics. La Directive Cadre Européenne (DCE) sur l'eau a renforcé cet outil, en confirmant la nécessité d'une gestion et d'une planification par bassin.

Le projet est concerné par le SDAGE Seine-Normandie 2022-2027, dont plusieurs orientations et dispositions visent la préservation des zones humides. Le projet est principalement concerné par l'**orientation fondamentale OF1 – Pour un territoire vivant et résilient : des rivières fonctionnelles, des milieux humides préservés et une biodiversité en lien avec l'eau restaurée** ; donc voici les orientations et dispositions relatives aux zones humides.

Le SDAGE du bassin Seine – Normandie a initialement été approuvé par le Préfet de la région d'Ile-de-France, Préfet coordonnateur du bassin Seine-Normandie, une première fois le 20 septembre 1996, puis le 29 octobre 2009 avec un plan d'action 2010 / 2015.

Le comité de bassin a adopté, le 5 novembre 2015, le SDAGE pour les années 2016 à 2021. Celui-ci, avec son programme de mesures, a été approuvé par arrêté du préfet coordonnateur de bassin, le 20 décembre 2015.

Le SDAGE Seine Normandie définit 5 enjeux majeurs traduits sous forme de 8 défis et 2 leviers transversaux, pour une gestion équilibrée et durable de la ressource :

- Défi 1 - Diminuer les pollutions ponctuelles des milieux par les polluants classiques.
- Défi 2 - Diminuer les pollutions diffuses des milieux aquatiques.
- Défi 3 - Réduire les pollutions des milieux aquatiques par les micropolluants
- Défi 4 - Protéger et restaurer la mer et le littoral
- Défi 5 - Protéger les captages d'eau pour l'alimentation en eau potable actuelle et future.
- Défi 6 - Protéger et restaurer les milieux aquatiques et humides.
- Défi 7 - Gérer la rareté de la ressource en eau
- Défi 8 - Limiter et prévenir le risque d'inondation
- Levier 1 - Acquérir et partager les connaissances pour relever les défis.
- Levier 2 - Développer la gouvernance et l'analyse économique pour relever les défis.

Il fixe 44 orientations et 191 dispositions pour l'atteinte du bon état écologique pour 62 % des rivières et 28 % de bon état chimique pour les eaux souterraines.

Extraits des dispositions du SDAGE Seine-Normandie en faveur des zones humides

Orientation	Disposition
Orientation 1.1 **Identifier et préserver les milieux humides et aquatiques continentaux et littoraux et les zones d'expansion des crues, pour assurer la pérennité de leur fonctionnement**	1.1.1 : Identifier et préserver les milieux humides dans les documents régionaux de planification
	1.1.2 : Cartographier et protéger les zones humides dans les documents d'urbanisme
	1.1.3 : Protéger les milieux humides et les espaces contribuant à limiter le risque d'inondation par débordement de cours d'eau ou par submersion marine dans lesdocuments d'urbanisme

Extraits des dispositions du SDAGE Seine-Normandie en faveur des zones humides	
Orientation	**Disposition**
	1.1.4 : Cartographier les milieux humides, protéger et restaurer les zones humides et la trame verte et bleue dans les SAGE
	1.1.5 : Gérer et entretenir les milieux humides de manière durable et concertée afin de préserver leurs fonctionnalités, la diversité des habitats et des espèces associés
	1.1.6 : Former les élus, les porteurs de projets et les services de l'Etat à la connaissance des milieux humides en vue de faciliter leur préservation et la restauration des zones humides
Orientation 1.3 Eviter avant de réduire, puis de compenser (séquence ERC à l'atteinte aux zones humides et aux milieuxaquatiques afin de stopper leur disparitionet leur dégradation)	1.3.1 : Mettre en œuvre la séquence ERC en vue de préserver la biodiversité liée aux milieux humides des altérations dans les projets d'aménagement
	1.3.2 : Accompagner la mise en œuvre de la séquence ERC sur les compensations environnementales
	1.3.3 : Former les porteurs de projets, les collectivités, les bureaux d'études à la séquence ERC

L'orientation 1.3 rappelle alors 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 dela biodiversité, de la nature et des paysages. ».*

La disposition 1.3.1 précise qu'*« en cas d'effets résiduels du projet, l'autorité administrative s'assure que les maîtres d'ouvrages :*

- *Respectent l'équivalence fonctionnelle des zones humides en utilisant de préférence la méthode d'évaluation des fonctionnalités du « guide de la méthode nationale d'évaluation des fonctions deszones humides » ;*
- *Réalisent la compensation en priorité sur des milieux déjà altérés (artificialisés drainés, remblayés, ...) afin de maximiser les gains de fonctionnalité et en dehors des terres agricoles sauf si les propriétaires et exploitants y consentent ;*
- *Compensent au plus proche des masses d'eau impactées à hauteur de 150 % de la surface affectée, au minimum ;*
- *Compensent à hauteur de 200 % de la surface affectée, au minimum, si la compensation s'effectue en dehors de l'unité hydrographique impactée ;*
- *Réalisent des mesures de compensation de qualité dont le suivi dans le temps démontre leur fonctionnalité ;*
- *Veillent à ce qu'une même surface géolocalisée de compensation ne soit pas comptabilisée plusieurs fois*

Les conditions précitées s'appliquent ***de façon cumulative****. Comme mentionné par l'article L 163-1 du Code de l'environnement,* ***si les atteintes liées au projet ne peuvent être ni évitées, ni réduites, ni compensées de façon satisfaisante, celui-ci n'est pas autorisé en l'état.***

Afin d'atteindre l'objectif précité, pour contrebalancer les dommages causés par la réalisation des projets visés ci-avant et ainsi éviter la perte nette de surface et des fonctionnalités des zones humides, les mesures compensatoires doivent permettre de retrouver des fonctionnalités au moins équivalentes à celles perdues, en priorité dans le même bassin versant de masse d'eau et sur une surface au moins égale à la surface impactée. Dans les autres cas, la surface de compensation est a minima de 150 % par rapport à la surface impactée.

De plus, dans tous les cas, des mesures d'accompagnement soutenant la gestion des zones humides définies ci-après, sont à prévoir. Pour assurer la pérennité des zones humides et au titre des mesures d'accompagnement soutenant leur gestion, le pétitionnaire proposera :

- *Soit une compensation complémentaire à hauteur de 50 % de la surface impactée par le projet ;*
- *Soit une ou plusieurs actions participant :*
- *à la gestion de zones humides sur un autre territoire du bassin Seine-Normandie, en priorité dans la même unité hydrographique,*
- *Ou à l'amélioration des connaissances sur les espèces, les milieux ou le fonctionnement de zones humides identifiées ;*
- *Soit une combinaison des deux mesures d'accompagnement précédentes.*

1.4.3.2. *Le SAGE Orne Amont*

Les schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) sont des documents de planification élaborés de manière collective, dans les sous-bassins, pour un périmètre hydrographique cohérent d'un point de vue physique et socio- économique (bassin versant, nappe d'eau souterraine, zone humide, estuaire…). Les SAGE fixent des objectifs pour l'utilisation, la mise en valeur et la protection de la ressource.

La zone d'implantation potentielle est concernée par le SAGE Orne amont, dont le règlement a été adopté par le Commission Locale de l'Eau le 15 octobre 2015. Le SAGE ne fixe pas de modalités particulières concernant les zones humides autour du projet, c'est donc le SDAGE Seine-Normandie qui s'applique.

Les principaux enjeux identifiés sur le SAGE sont :

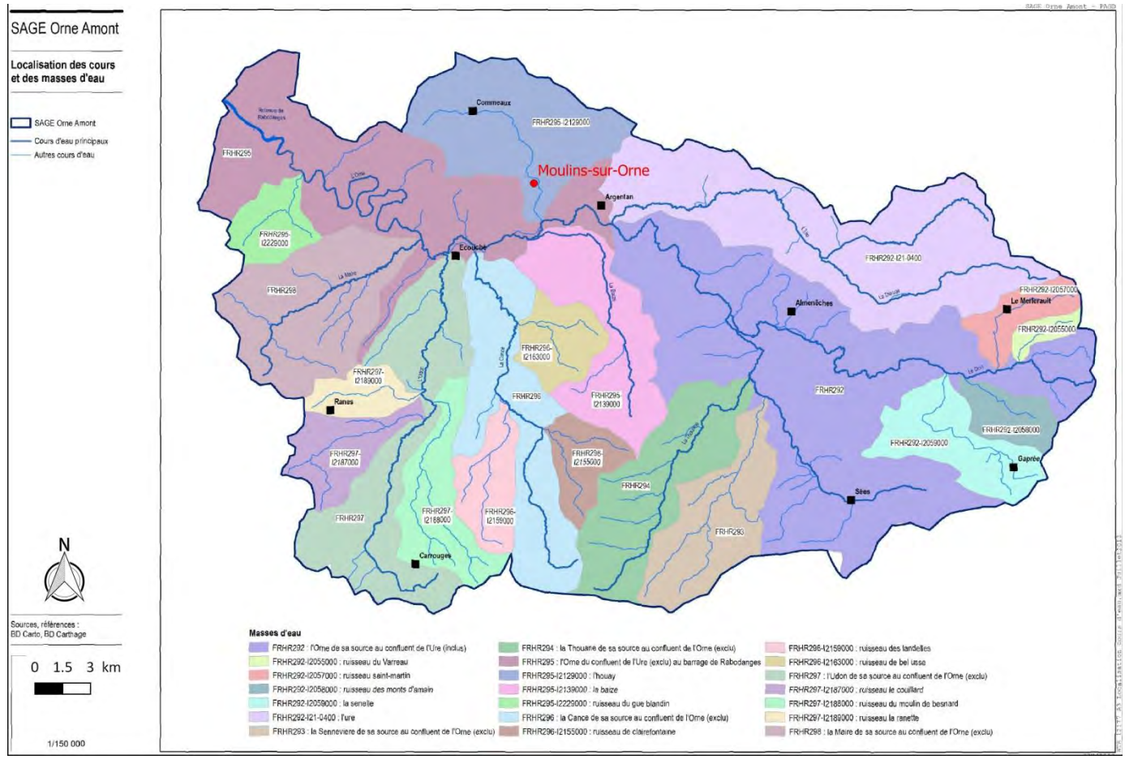
- La qualité physico-chimique des ressources
- La sécurisation de l'alimentation en eau potable
- La qualité des milieux aquatiques
- Les zones humides
- La gestion quantitative
- L'organisation de la maîtrise d'ouvrage

Pour répondre à l'enjeu n°4 "Les Zones humides", le projet devra respecter la disposition n°54 du SAGE :

"Limiter l'impact négatif des projets d'aménagement et d'urbanisme soumis à la nomenclature "Eau" sur les zones humides et préciser les mesures compensatoires" :

"Le projet devra justifier, le cas échéant, de l'application, alternativement et par priorité dans l'ordre présenté ci-dessous, de :

- *Mesures d'évitement en cherchant à éviter le dommage causé aux zones humides ;*
- *Mesures correctrices en cherchant à réduire l'impact négatif sur les zones humides, leurs fonctionnalités et leurs services rendus ;*
- *S'il subsiste des impacts résiduels, ensuite et seulement, de mesures compensatoires compensant le dommage résiduel identifié. Il est rappelé que les mesures compensatoires respectent les dispositions du SDAGE Seine-Normandie.*



Carte 16 : Localisation des communes d'implantation au sein du SAGE Orne Amont

Nous verrons ainsi dans la partie traitant des impacts comment le projet est compatible avec le SDAGE Loire-Bretagne et le SAGE Orne Amont.

1.4.4. Les eaux superficielles

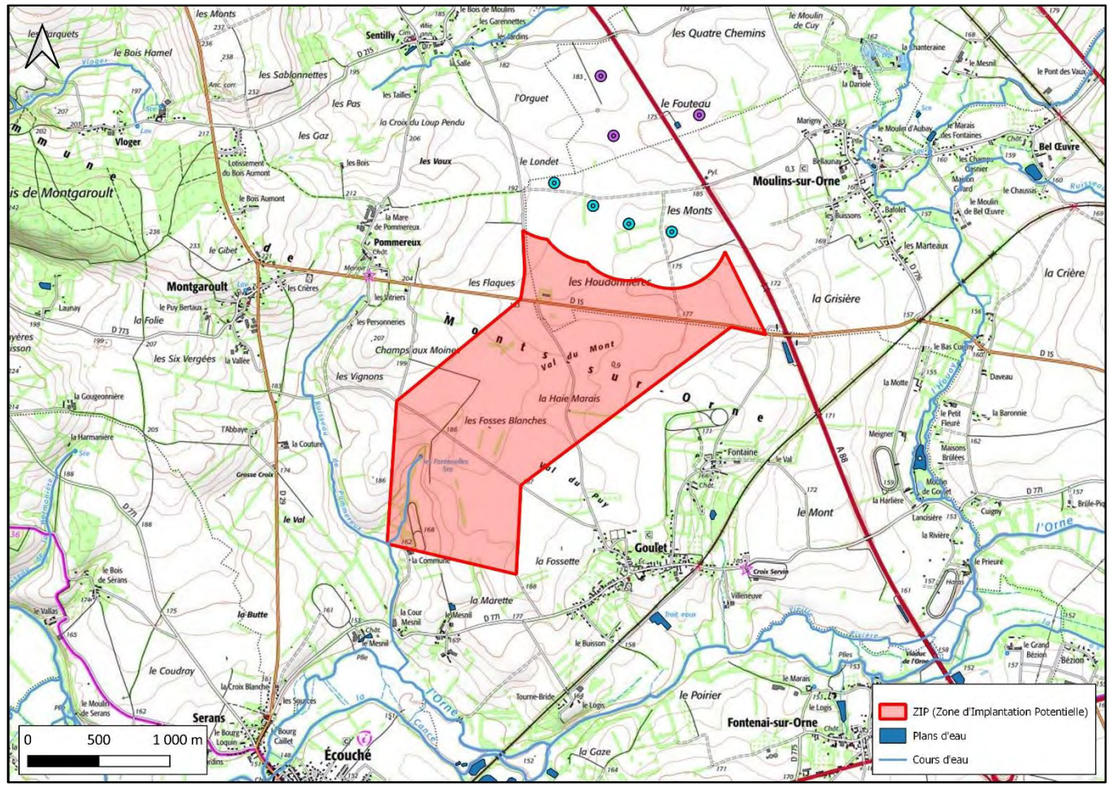
La commune de Moulins-sur-Orne s'inscrit intégralement sur le bassin versant de l'Orne :

- Soit directement, l'Orne formant la limite sud-est du territoire communal
- Soit par l'intermédiaire de :
  - L'Houay, affluent rive droite de l'Orne, qui traverse le bourg de la commune, et un de ses affluents le ruisseau des Fontaines Thiot.
  - Le "ruisseau de Goulet" (appellation arbitraire), affluent direct rive droite de l'Orne, dont le bassin versant concerne la partie située à l'ouest de l'autoroute A88, qui présente une vallée sèche.

Le site d'étude s'inscrit sur le bassin versant du "ruisseau de Goulet", qui au niveau du site est alimenté par une vallée sèche.

Le site ne présente pas d'autres éléments liés au réseau hydrographique, de types fossés, écoulements, mares etc… A noter la présence à proximité du site, en bordure de l'A88, des bassins d'infiltration, collectant les eaux de ruissellement. La géologie (calcaire bioclastique) favorise l'infiltration des eaux pluviales d'où un réseau hydrographique primaire et secondaire peu développé. Le site repose également sur des limons des plateaux.

La carte ci-après représente les différents cours d'eau et plans d'eau les plus proches de la zone d'implantation potentielle (ZIP). **La ZIP est concernée par le ruisseau de Pommereux au niveau de la partie sud-ouest, au nord du lieudit la Commune.**

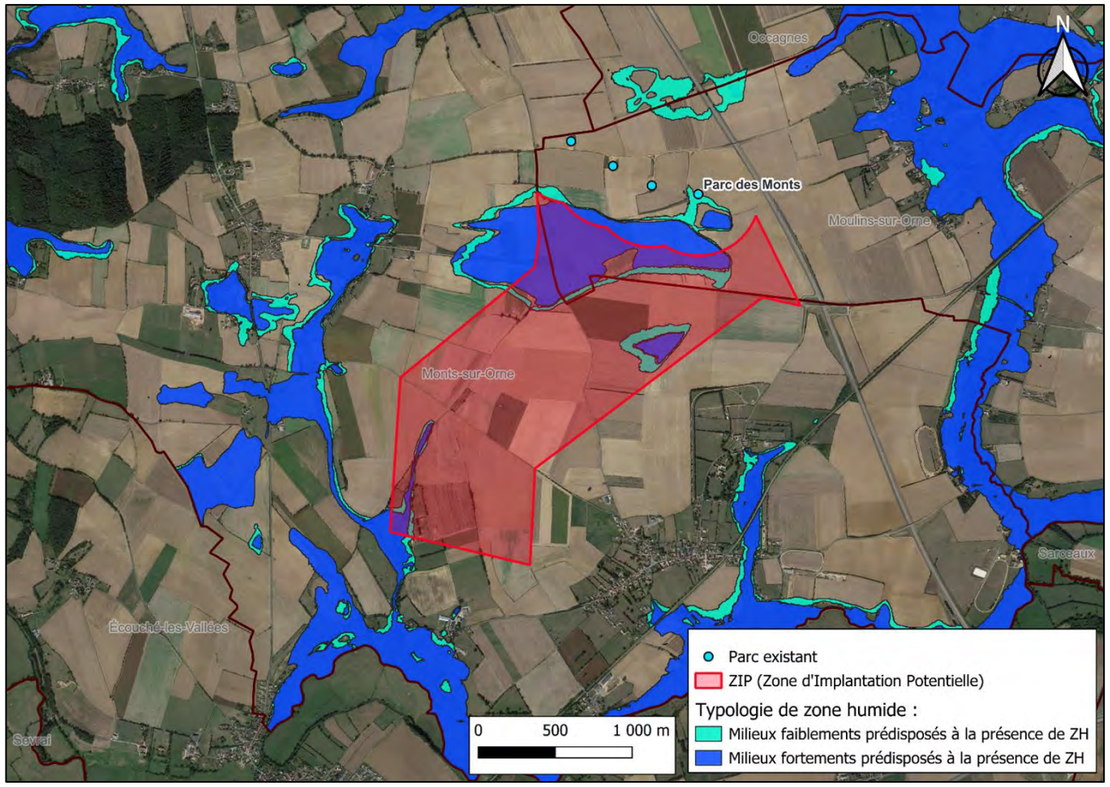


Carte 17: Les eaux superficielles de la ZIP

1.4.5. Les zones humides

1.4.5.1. *Les données bibliographiques*

Sur la cartographie des territoires prédisposés à la présence de zones humides dans l'Orne, établit par les services de la DREAL Normandie, le site d'étude recoupe une zone de prédisposition faible et forte sur toute sa moitié sud.



Carte 18 : Localisation des zones humides répertoriées par la DREAL

L'arrêté du 24 juin 2008, modifié par **l'arrêté du 1er octobre 2009,** relatif à la caractérisation des zones humides, et précisé par **l'article 23 de la loi du 24 juillet 2019 (n°2019-773)**, énonce les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-1, L. 214-7 et R. 211-108 Code de l'environnement.

Ainsi, une zone humide se caractérise soit par :

- **Cas 1** : En présence d'une végétation spontanée, une zone humide est caractérisée si sont présentes, pendantau moins une partie de l'année, des plantes hygrophiles.
- **Cas 2 :** En l'absence de végétation, liée à des conditions naturelles (par exemple : certaines vasières, etc.) ouanthropiques (par exemple : parcelles labourées, etc.), ou en présence d'une végétation dite « non spontanée », une zone humide est caractérisée par le critère pédologique, selon les caractères et méthodes réglementaires mentionnés à l'annexe I de l'arrêté du 24 juin 2008.

La figure ci-dessous représente la démarche d'identification des milieux humides.

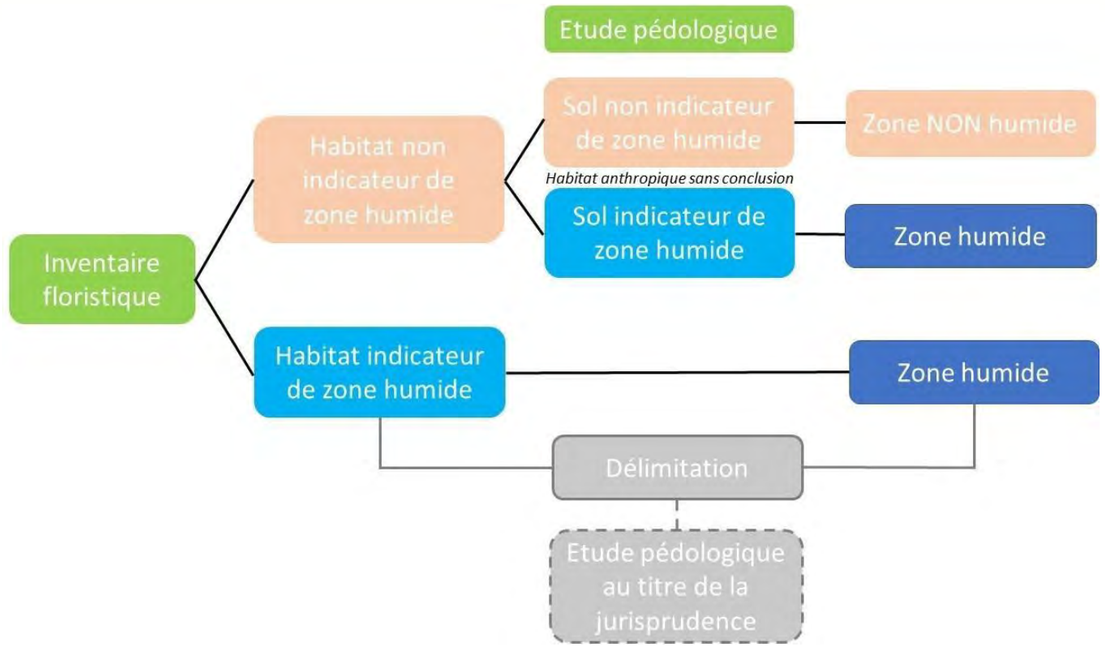


Figure 2 : Cheminement pour la détermination des zones humides (source : AEPE-gingko)

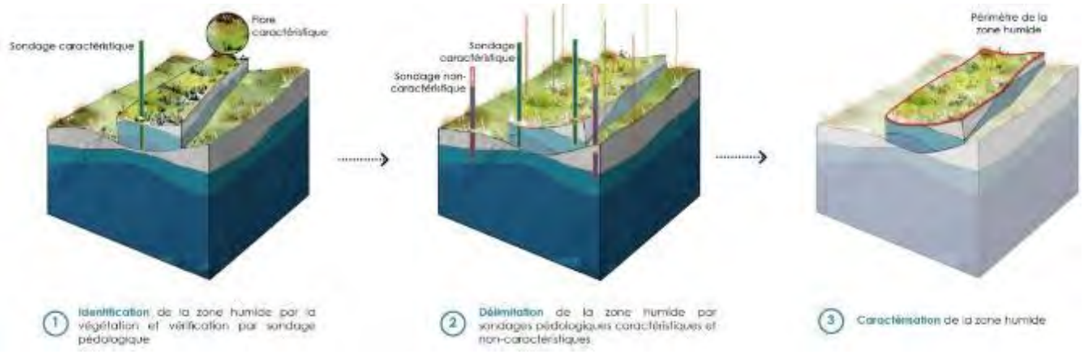


Figure 3 : Illustration de la méthode sur le terrain (source : AEPE Gingko)

Il convient de porter une attention particulière aux points suivants, en termes d'itinéraires techniques de contrôle voire d'avis technique :

- Réaliser les relevés floristiques à la saison appropriée en anticipant les éventuelles modifications du cortège floristique et du pourcentage de recouvrement des espèces à la suite d'interventions anthropiques (influencede l'action de fauche et/ou de pâturage) ;
- Réaliser les relevés pédologiques de préférence en fin d'hiver et début de printemps lorsqu'on se trouve en présence :

- De fluviosols développés dans des matériaux très pauvres en fer, le plus souvent calcaires ou sableux et en présence d'une nappe circulante ou oscillante très oxygénée ;
- De podzols humiques et humoduriques, dont l'excès d'eau prolongée ne se traduit pas par les traits d'hydromorphie habituels facilement reconnaissables.

Dans chacun de ces types de sol, un examen des conditions hydrogéomorphologiques - en particulier profondeur maximale du toit de la nappe et durée d'engorgement en eau - devra être réalisé pour apprécier la saturation prolongée par l'eau dans les 50 premiers centimètres de sol.

Lorsque les sols subissent ou ont subi des activités ou aménagements ne leur permettant plus d'exprimer pleinement leur caractère hydromorphe (par exemple : aménagement de lit mineur de cours d'eau abaissant la nappe alluviale empêchant d'entrer dans le critère des fluviosols, drainages importants et anciens, etc.), il convient de tenir compte de ces altérations dans l'appréciation des éléments pédologiques.

L'annexe 1.1 de l'arrêté précise davantage les caractéristiques des sols de zones humides. Ces sols correspondent :

- à tous les histosols, car ils connaissent un engorgement permanent en eau qui provoque l'accumulation de matières organiques peu ou pas décomposées ;
- à tous les réductisols car ils connaissent un engorgement permanent en eau à faible profondeur se marquantpar des traits réductiques débutant à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol ;
- Aux autres sols caractérisés par :
  - des traits rédoxiques débutant à moins de 25 centimètres de profondeur dans le sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur ;
  - ou des traits rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et des traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 centimètres de profondeur.

Les caractères les plus spécifiques au mode d'évolution des sols hydromorphes sont liés au déficit en oxygène existant dans ces sols du fait de l'excès d'eau. L'origine et la durée de présence de la nappe conditionnent les processus de décomposition de la matière organique et la dynamique du fer, entraînant ainsi la formation d'horizons caractéristiques et la différenciation des profils.

Ces horizons se traduisent par :

- Une ségrégation locale de fer liée à des processus d'oxydo-réduction ;
- La présence d'horizons humifères épais et sombres en surface résultant de l'accumulation de matière organique. Ce caractère est visible lorsque les horizons de surface sont saturés en eau, car les conditions anaérobies ralentissent l'activité microbienne responsable de la dégradation de la matière organique et de l'évolution des sols.

Ces traits sont plus ou moins prononcés selon la quantité de matière organique disponible pour les micro-organismes anaérobies, la nature du sol, la teneur et l'organisation des autres constituants.

Lorsque ces traits ne seront pas visibles et que la végétation ne nous permettra pas de conclure à la présence d'une zone humide, des sondages à la tarière à main seront réalisés sur une profondeur de 1,20 mètre si possible. Le prélèvement de carottes permettra ainsi de relever les traces de saturation en eau des horizons et de caractériser le type de sol.

L'annexe 1.2 précise que le sol sera considéré comme sol de zone humide si l'examen de la carotte de sol, prélevée à la tarière à main, révèle la présence :

- D'horizons histiques (ou tourbeux), matériaux organiques plus ou moins décomposés, débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol et d'une épaisseur d'au moins 50 centimètres ;
- Ou d'horizons réductiques, de couleur uniformément gris-bleuâtre ou gris-verdâtre (présence de fer réduit) ou grisâtre (en l'absence de fer), débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol ;
- Ou de traits rédoxiques, tâches rouilles ou brunes (fer oxydé) associées ou non à des tâches décolorées et des nodules et concrétions noires (concrétions ferro-manganiques), débutant à moins de 25 centimètres de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur ;
- Ou de traits rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et d'horizons réductiques apparaissant entre 80 et 120 centimètres de profondeur.

1.4.5.2. *Recherche des habitats caractéristiques*

Lors des prospections de terrain, des inventaires floristiques les plus exhaustifs possibles ont été réalisés. Les relevés floristiques ont été faits sur des surfaces variables, le plus souvent homogènes.

La détermination des habitats à l'échelle de l'aire immédiate découle donc directement de l'inventaire des espèces floristiques. Ils ont été caractérisés selon la classification EUNIS, conformément à la définition présentée dans ce guide de référence : « un habitat est un espace caractérisé premièrement par ses particularités physiques (topographie, physionomie des plantes ou animaux, caractéristiques du sol, climat, qualité de l'eau, etc.) et secondairement par lesespèces de plantes et d'animaux qui y vivent » (Louvel et al, 2013).

1.4.5.3. *Sondages pédologiques*

Pour la caractérisation des sols humides, des sondages à la tarière ont été répartis sur l'ensemble de la zone d'étude. L'effort de prospection, correspondant à la densité de sondages par hectare. Il n'est pas forcément homogène. De manière générale, il est plus élevé lorsque les données bibliographiques indiquent une présence potentielle de zones humides importante. De la même manière, les points les plus bas topographiquement, susceptibles de réceptionner davantage les écoulements et d'être les plus proches des cours d'eau, sont plus spécifiquement sondés. Lorsqu'un sondage indique la présence de traits ou d'horizons caractéristiques de zones humides, des sondages sont réalisés autour afin de délimiter plus finement les contours des zones humides.



Figure 4 : Exemple de carottage sur une profondeur de 120 cm (source : AEPE-Gingko)

Deux types de sondages peuvent se distinguer :

- Des sondages de référence : Il s'agit de réaliser un sondage pédologique d'une profondeur de 120 cm lorsque cela est possible. L'objectif de ces sondages, au-delà d'inventorier ou non une zone humide, est de connaître le profil du sol. Cela permet une meilleure compréhension du secteur, de son potentiel hydromorphe et de ses différentes caractéristiques (texture, profondeur, hydromorphie, etc.).
- Des sondages d'identification : Il s'agit d'inventorier et de délimiter les zones humides. Ces sondages devront au minimum dépasser les 25 premiers centimètres afin de valider la présence d'une zone humide. Puis, selon les caractéristiques observées, la profondeur des sondages sera variable, avec un maximum à 80 centimètres.

L'analyse de ces carottes permettra de relever les traits d'hydromorphie du sol. L'illustration suivante précise les caractéristiques des sols des zones humides en fonction de la profondeur.

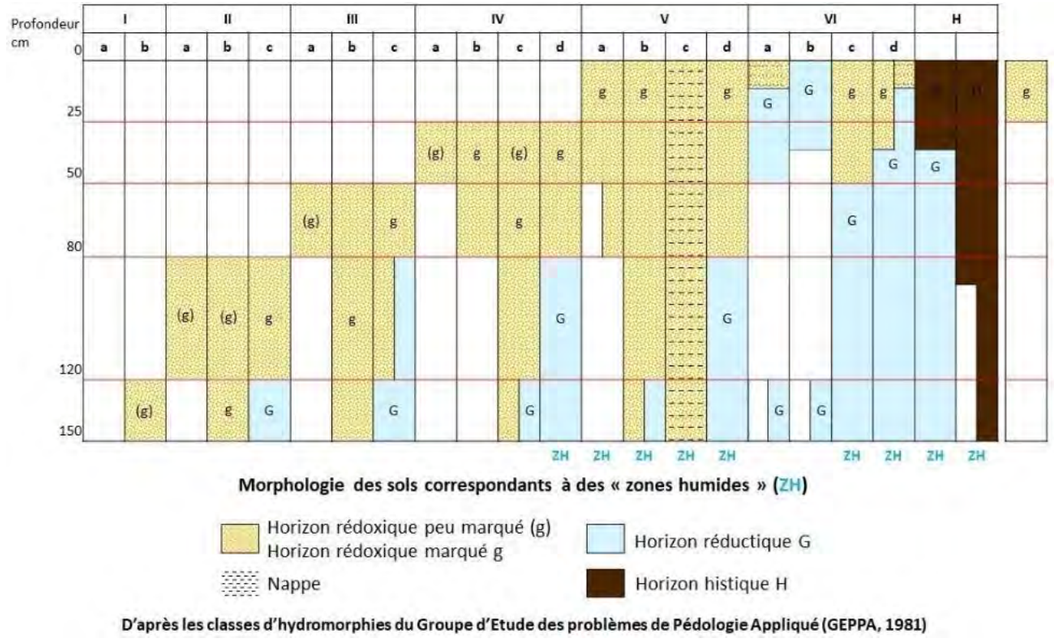


Figure 5 : Illustration des caractéristiques des sols de zones humides (Source : GEPPA, 1981)

La carte suivante indique la zone de prospection effective pour les sondages pédologiques.

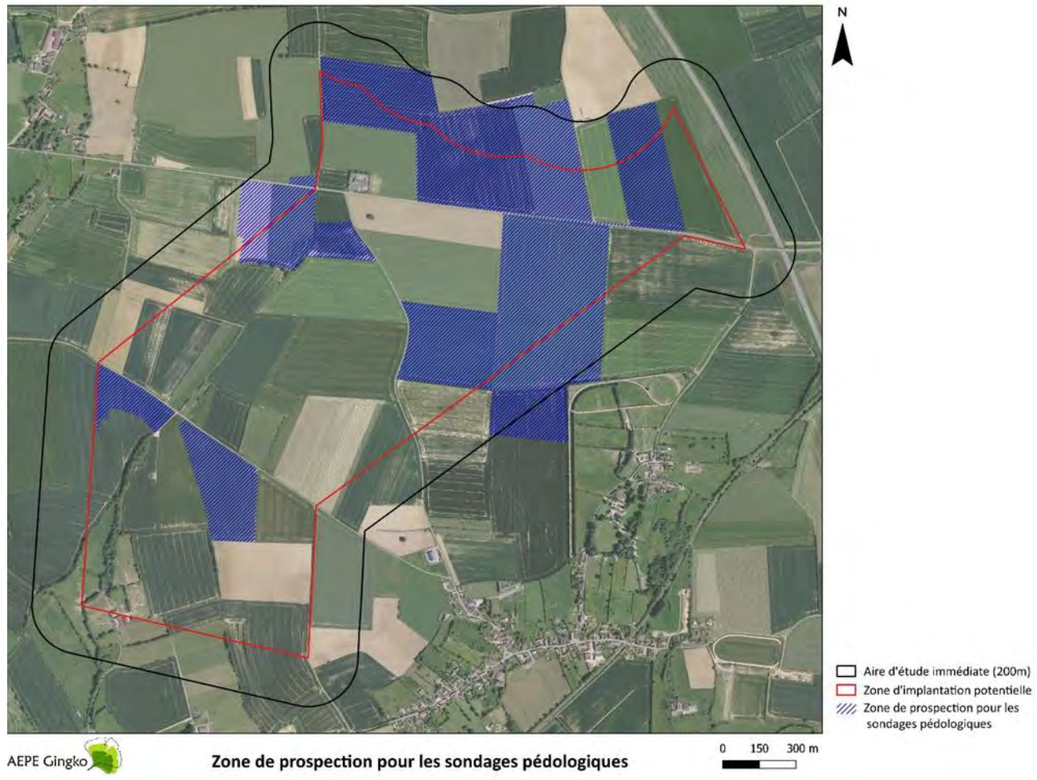


Figure 6 : Zone de prospection pour les sondages pédologiques

1.4.5.4. *Résultats concernant les zones humides :*

Les habitats humides :
D'après les inventaires floristiques, 31 habitats ont été identifiés sur l'aire d'étude. Aucun de ces 6 habitats n'est caractéristique de milieux humides. De fait, seuls les sondages pédologiques permettront d'identifier la présence de zones humides.

La pédologie :
La pédologie est une science qui s'intéresse à la formation et à l'évolution des sols. La formation d'un sol résulte toujours de deux mécanismes : l'altération des couches les plus superficielles de la roche mère et l'accumulation et la dégradation de la matière organique morte. Les sols s'épaississent donc au cours du temps, de façon à la fois centrifuge et centripète.

Selon les conditions météorologiques, la structure du sol et l'état d'aération de celui-ci, les conditions d'oxydation ou de réduction des minéraux peuvent apparaître de manière différente. L'oxyde de fer pourra se trouver sous sa forme oxydée, de couleur rouille ou par l'absence de coloration, ou au contraire sous sa forme réduite de couleur verte- bleue.

Deux journées ont été nécessaires afin de couvrir l'ensemble de la zone de prospection dédiée aux sondages. **Au total, 71 sondages pédologiques** ont été réalisés. Sur les 71 sondages, aucun n'est caractéristique de zones humides.

Globalement les sols présents sur le projet sont des sols bruns, limoneux, profonds et sains. Aucune trace d'hydromorphie n'a été observée dans les 50 premiers centimètres du sol.



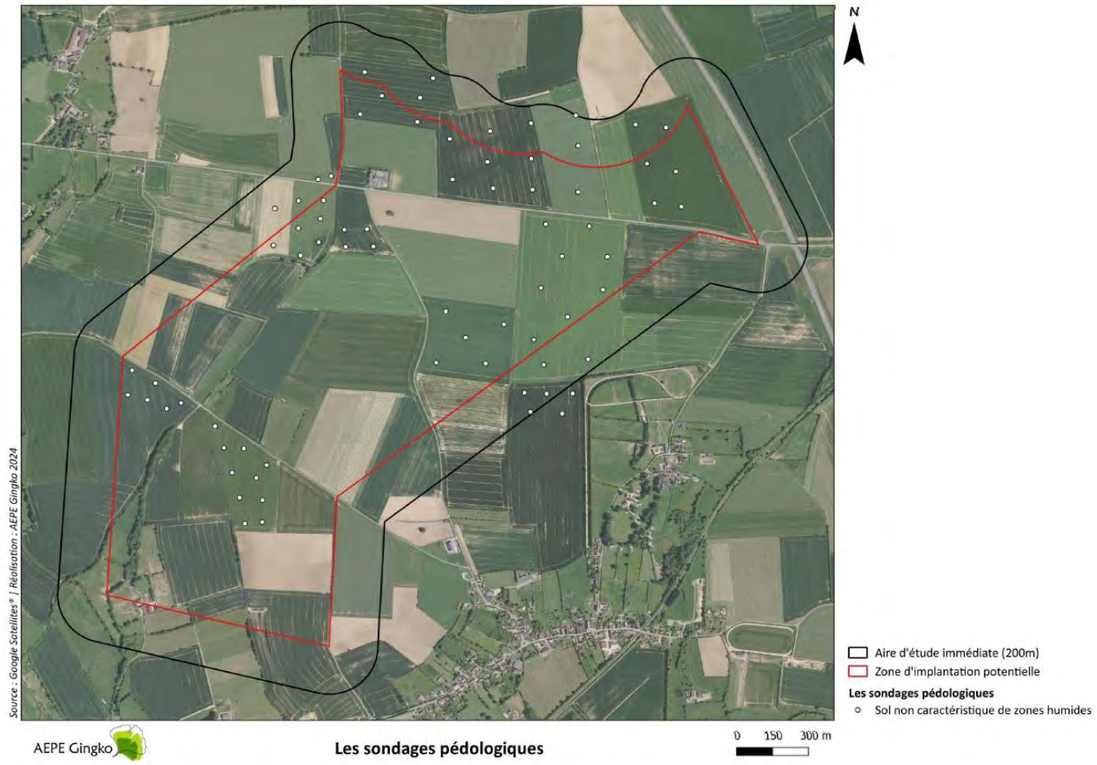
Figure 7 : Exemple de carottage sur une profondeur de 90 cm



Figure 8 : Exemples de sols sains observés lors des sondages pédologiques

Les résultats de la cartographie des habitats cumulés aux résultats pédologiques ont permis d'affirmer la non-présence de zones humides sur les secteurs prospectés. De fait **le projet n'est pas concerné par l'enjeu que représente les zones humides.**

La carte suivante présente l'ensemble des sondages réalisés et leur conclusion en termes d'humidité.



Carte 19 : Sondages pédologiques

1.4.5.5. *Synthèse sur les zones humides*

La bibliographie de la DREAL localise des espaces prédisposés à la présence de zones humides au sein de la ZIP. Néanmoins, lors du travail de terrain, le bureau d'étude AEPE Gingko n'a recensé aucune zone humide sur les parcelles potentiellement disposées à accueillir une éolienne.

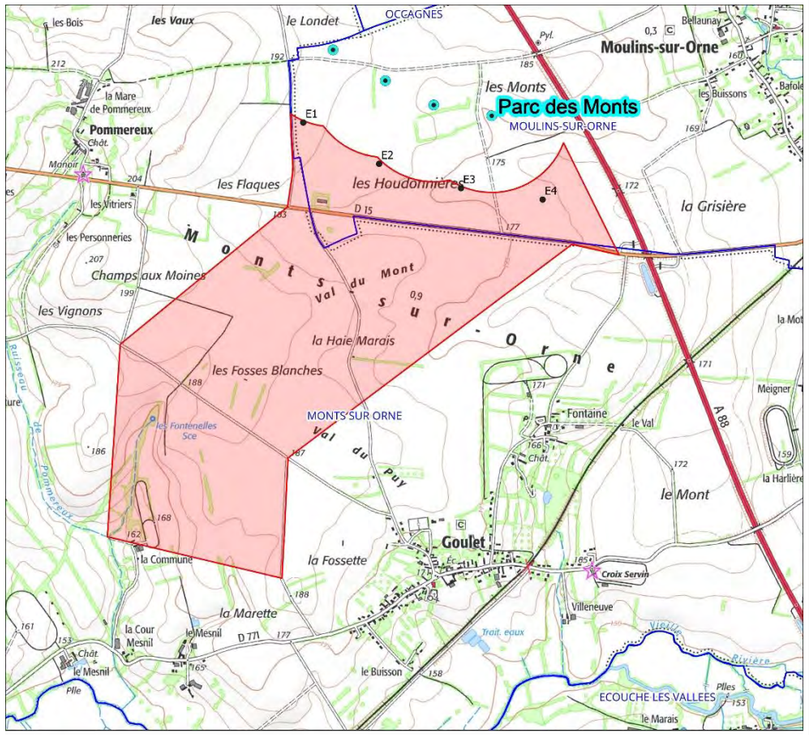
1.5. Conclusion sur l'état initial

La ZIP est peu concernée par les risques naturels et technologiques, les principaux enjeux sont les suivants :

- Les risques naturels : la sismicité de niveau faible concerne la plupart du département de l'Orne et concerne donc la commune de Moulins-sur-Orne. En termes de mouvements de terrain, d'affaissement de cavités, de risques de feux de forêt et d'inondations, la zone d'implantation potentielle n'est pas concernée par ces aléas. Vis-à-vis du retrait gonflement des argiles, l'aléa est qualifié de faible ;
- Les risques technologiques : il n'existe aucun site nucléaire à moins de 30 kilomètres de la zone d'implantation potentielle. Il existe un site SEVESO haut (société DISTRICO) au Sarceaux, à environ 4 km de la zone d'implantation potentielle. Par ailleurs, la commune de Moulins-sur-Orne est concernée par le risque de transport de matières dangereuses par la seule présence d'un tronçon de l'autoroute A88 sur son territoire et qui borde la partie Est de la zone d'implantation potentielle.

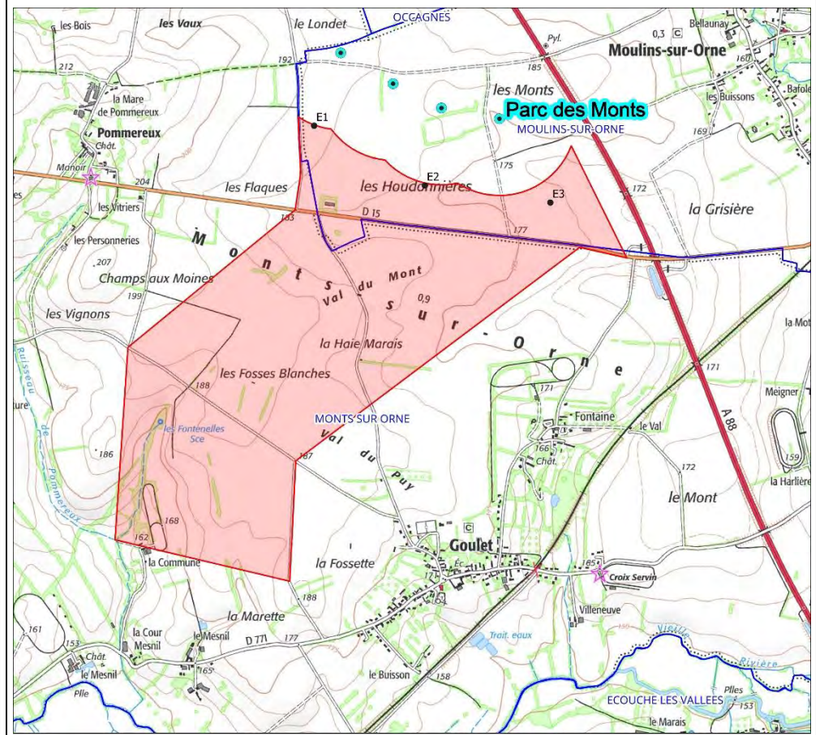
- Captages d'eau : il n'existe pas de captage d'eau potable, ni de périmètre de protection au sein de la zone d'implantation potentielle. Le forage/point d'eau privé le plus proche est situé à environ 150m au nord de la ZIP ;
- Eaux superficielles : la zone d'implantation potentielle est concernée par le ruisseau de Pommereux, au sud-ouest de celle-ci au niveau du lieudit la Commune ;
- L'étude de terrain réalisée par le bureau d'étude AEPE Ginko n'a révélé aucune zone humide au sein des secteurs prospectés au sein de la zone d'implantation potentielle.

2. SCÉNARIOS D'IMPLANTATION ENVISAGÉS



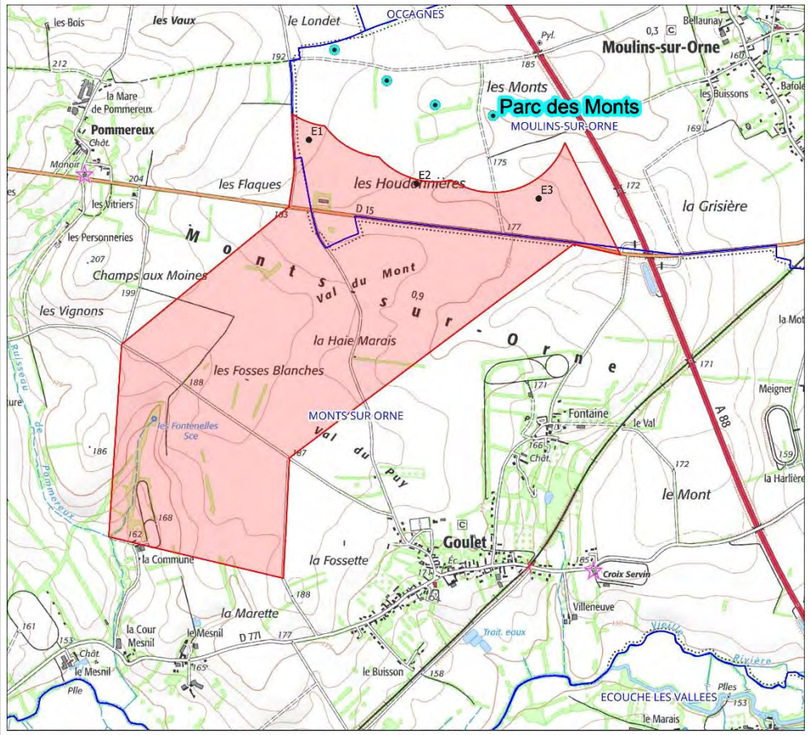
Carte 20: Scénario 1

Nombre d'éolienne : 4
Diamètre du rotor : 117 mètres
Hauteur au moyeu : 106,5 mètres
Puissance totale du parc : 12 MW
Production attendue : environ 26,3 GWh
Habitation la plus proche : Les Buissons à 1 000 m



Carte 21: Scénario 2

Nombre d'éolienne : 3
Diamètre du rotor : 150 mètres
Hauteur au moyeu : 125 mètres
Puissance totale du parc : 18 MW
Production attendue : environ 39,5 GWh
Habitation la plus proche : Les Buissons à 1 000 m



Carte 22: Scénario 3

Nombre d'éolienne : 3
Diamètre du rotor : 150 mètres
Hauteur au moyeu : 125 mètres
Puissance totale du parc : 18 MW
Production attendue : environ 39,5 GWh
Habitation la plus proche : Les Buissons à 1 020 m

Critères	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
Risques naturels	Compatibles	Compatibles	Compatibles
Risques technologiques	Compatibles	Compatibles	Compatibles
Captages d'eau	Compatibles	Compatibles	Compatibles
Zones humides	**Pas d'impact des éoliennes ou des chemins d'accès**	**Pas d'impact des éoliennes ou des chemins d'accès**	**Pas d'impact des éoliennes ou des chemins d'accès**
Occupation des sols permanente (Plateformes et accès compris)	**18 680 m²**	**14 520 m²**	**14 015 m²**
Classement	**3**	**2**	**1**

Tableau 5: Analyse multicritères pour l'eau, le sol et le sous-sol

Les deux variantes sont compatibles avec les documents de gestion des risques en vigueur et aucun n'impactera les eaux de surface ou le périmètre de protection du captage d'eau. Le scénario 1 présente une surface permanente supérieure aux deux autres variantes. Les scénarios 2 et 3 sont assez similaires avec un avantage pour le scénario 3 proposant la surface permanente la plus faible.

Il ressort que le scénario 3 est celui qui impactera le moins le site au regard de la gestion de l'eau, du sol et du sous-sol. C'est cette variante qui va être étudiée dans le chapitre suivant traitant des impacts sur l'eau, le sol et le sous-sol.

3. IMPACTS SUR L'EAU, LE SOL ET LE SOUS-SOL

3.1. Sur le sol et le sous-sol

Notons que tous les éléments du dossier traitant de la gestion des déchets générés par le chantier, l'exploitation des éoliennes ou le démantèlement de ces dernières, sont regroupés dans le chapitre traitant des impacts du projet sur l'environnement.

Avant toute construction d'éolienne, une étude de conception des fondations conforme à la norme IEC 61400 est menée. Cette norme spécifie les exigences de conception essentielles pour assurer l'intégrité technique des éoliennes et ainsi fournir un niveau de protection approprié contre les dommages causés par tous les risques pendant la durée de vie du parc éolien. En général, la conception standard des fondations est de forme circulaire, réalisée avec du béton ainsi qu'avec une armature dont les caractéristiques sont définies lors de l'étude de conception. Les dimensions de la fondation varient selon le type d'éolienne (hauteur du moyeu, diamètre des pales, puissance de la machine, poids de la machine) et la nature du sol.

La composition actuelle du sol et du sous-sol est en adéquation avec l'implantation d'éoliennes. L'étude de conception des fondations respectera la norme IEC 61400 définissant ainsi avec précision les caractéristiques des fondations et les modalités de construction.

3.1.1. Pendant la phase de chantier

3.1.1.1. *Le risque sismique*

Afin d'appliquer les règles parasismiques de construction, un zonage physique de la France a été élaboré : 5 zones de 1 à 5 (5 pour les régions à risque des Antilles). Deux décrets du 22 octobre 2010 donnent les nouvelles dénominations de zones sismiques et de catégories de bâtiments et le nouveau découpage géographique des 5 zones sismiques :

- Le décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français, fixe le périmètre d'application de la réglementation parasismique applicable aux bâtiments.
- Le décret n°2010-1254 du 22 octobre 2010 relatif à la prévention du risque sismique, permet la classification des ouvrages et des bâtiments et de nommer et hiérarchiser les zones de sismicité du territoire.

Le site éolien est situé sur une zone dite à « faible » sismicité et les éoliennes sont des bâtiments appartenant à la catégorie III (« bâtiments dont la hauteur dépasse 28 mètres »). Par conséquent ce sont les normes de l'Eurocode 8 relatives à la conception et au dimensionnement des structures pour leur résistance aux séismes qui s'y appliquent. Il en va de même pour le futur poste de livraison qui répond également à la classe III étant donnée sa vocation industrielle et son appartenance à un centre de production d'énergie.

S'agissant de la sismicité, des études récentes effectuées à l'occasion de la secousse du 17 octobre 1989 en Californie et l'important tremblement de terre en Chine (6,2 sur l'échelle de Richter) ainsi que lors du Tsunami au Japon en Mars 2011 montrent que les éoliennes n'ont pas été endommagées (source : Wind Power Association & Japan Wind Energy Association).

La vulnérabilité du sol français est loin d'être comparable à celles des exemples précédents. A cela s'ajoutent les progrès constants des concepteurs et des fabricants d'éoliennes en matière de sécurité.

3.1.1.2. *Les phénomènes vibratoires*

Les phénomènes vibratoires issus potentiellement d'un parc éolien sont plus marqués en phase de chantier. Lors de la phase de chantier, l'utilisation de certains engins est susceptible de générer des vibrations. C'est le cas des compacteurs utilisés lors de la création des pistes ou des remblais. Les vibrations émises par un compacteur

vibrant sont relativement bien connues, contrairement à leur mode de propagation et la façon dont elles affectent leur environnement. Cette onde vibratoire complexe s'atténue par absorption avec la distance et le milieu environnant. Il n'existe pas, à ce jour, de réglementation spécifique applicable aux vibrations émises dans l'environnement d'un chantier. Les vibrations induites par les compacteurs peuvent être classées dans la catégorie des sources continues à durée limitée. Il existe pour les compacteurs une classification qui permet de choisir la machine à utiliser en fonction du type de terrain, des épaisseurs des couches à compacter et de l'état hydrique lors de leur mise en œuvre. Cette classification est décrite par la norme NF-P98 73620. (NF-P98-736 : Matériel de construction et d'entretien des routes – Compacteurs – Classification Septembre 1992).

En mai 2009 le Service d'études sur les transports, les routes et leurs aménagements (Sétra), service technique du Ministère de l'Ecologie, du Développement durable, des Transports et du Logement, 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 Sétra indique des périmètres de risque que le concepteur peut considérer en première approximation :

- Un risque important de gêne et de désordre sur les structures ou les réseaux enterrés pour le bâti situés 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.

Etant donnée la distance de plus de 1000 mètres entre les éoliennes et les habitations, cet impact est jugé **négligeable**.

3.1.1.3. *Les mouvements de terrain, inondations et risques d'incendie*

Les éoliennes du projet éolien des Houdonnières sont toutes situées en dehors des zones sensibles au regard des enjeux liés aux mouvements de terrain, inondations et risques d'incendie. Des précautions seront prises, notamment dans le domaine de la sécurité incendie et sont détaillées dans la partie Etude De Dangers du dossier. Le projet éolien des Houdonnières n'aura pas d'impact sur la gestion des risques naturels comme les mouvements de terrain, inondation ou incendies.

3.1.1.4. *Le retrait et gonflement des argiles*

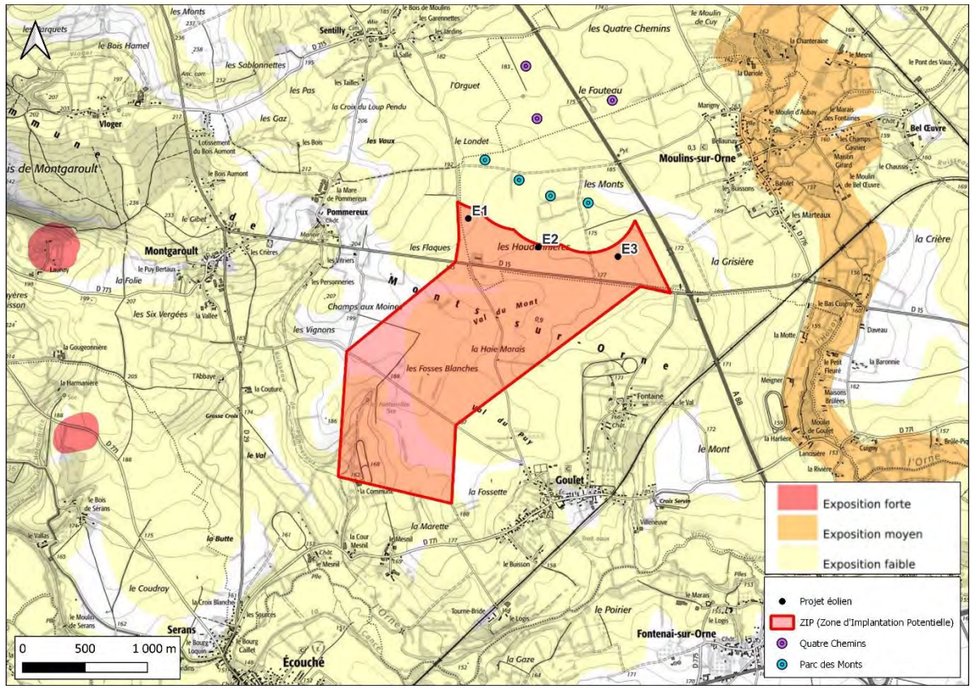
A l'image des éoliennes du parc des Monts exploité par le Groupe IEL, les éoliennes sont situées en zone d'aléa faible concernant les retraits et gonflements des argiles. La carte ci-après précise la localisation des éoliennes vis-à-vis de ce risque.

L'impact du projet éolien sur l'aléa du retrait gonflement des argiles sera faible. L'étude de conception des fondations respectera la norme IEC 61400 définissant ainsi avec précision les caractéristiques des fondations et les modalités de construction.

3.1.1.5. *Risque de remontée de nappes*

Les trois éoliennes sont situées dans une zone potentiellement sujette aux débordements de nappes. Le niveau des nappes peut dans certaines conditions se trouver à très faible profondeur, une grande vigilance est à adopter lors de la phase de réalisation des travaux afin de ne pas y porter atteinte.

La conception des fondations sera conforme à la norme IEC 61400. Les études et le dimensionnement du massif seront réalisés par des professionnels indépendants et spécialisées. Ce dimensionnement sera ensuite validé par un bureau de contrôle. Un maximum de garanties est pris : le dimensionnement sera en conformité avec les caractéristiques du sol.



Carte 23 : Position des éoliennes sur la carte de l'aléa retrait et gonflement des argiles

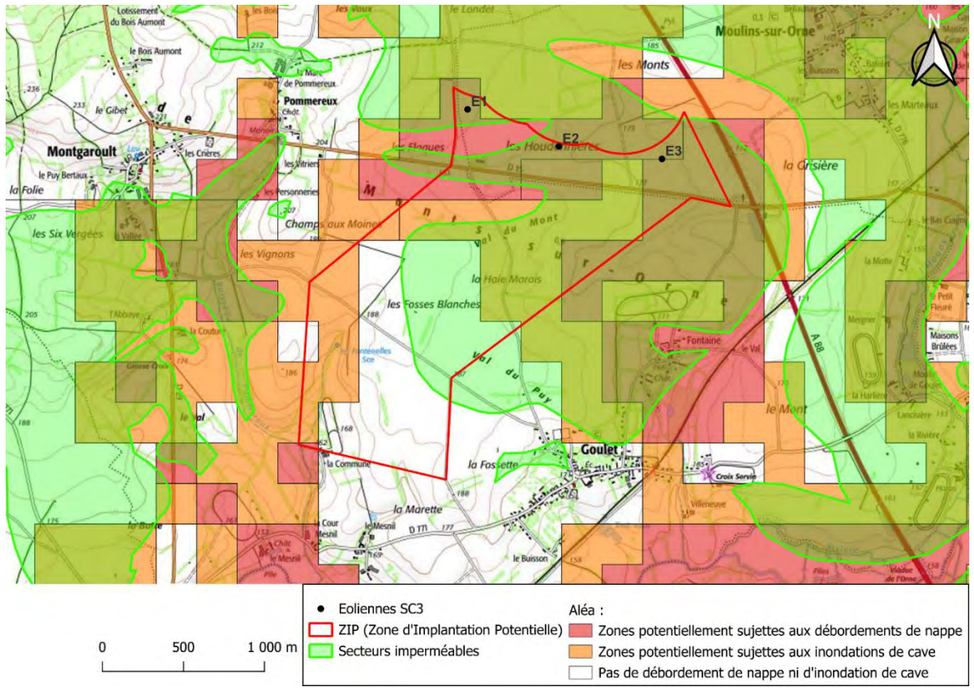


Figure 9 : Position des éoliennes sur la carte de l'aléa débordement de nappe et inondations de caves

3.1.2. Pendant la phase d'exploitation

Les éoliennes du parc des Houdonnières n'auront aucun impact sur les sols et sous-sols pendant la durée de l'exploitation.

En phase de fonctionnement, l'excitation dynamique de la tour interagit avec la fondation et le sol et peut entrainer des phénomènes vibratoires. La transmission des vibrations dans le sol dépend principalement de la nature du terrain et de la distance de l'installation : si le sol est mou, la propagation de l'onde vibratoire est atténuée à l'intérieur de la roche. Si la roche est plus dense, la vibration se propage plus facilement. Etant données la nature de la géologie locale et la distance aux habitations, l'impact des éoliennes du parc des Houdonnières sur la formation d'ondes vibratoires est **négligeable**.

3.2. Impacts sur la ressource en eau

3.2.1. Pendant la phase de chantier

Durant la phase de chantier, les impacts peuvent porter sur la consommation d'eau, les périmètres de captages d'eau, les forages ou points d'eau privés, les eaux superficielles et les zones et milieux humides.

3.2.1.1. *La consommation d'eau*

La consommation d'eau sur un chantier éolien dépend de plusieurs facteurs, tels que la durée de la phase de construction, le dimensionnement des fondations, ainsi que les techniques utilisées. Nous pouvons réaliser une estimation des principales sources de consommation d'eau pour un projet éolien de trois éoliennes.

- **Bétonnage** : Pour les fondations, la consommation d'eau dépend de la quantité de béton utilisée. En général, une éolienne peut nécessiter environ 800 m³ à 900 m3 de béton. Pour le bétonnage, environ 150 à 200 litres d'eau par m³ de béton sont nécessaires. Calcul : 3 fondations x 900 m3 de béton x 200 litres/m3 = 540 m3 maximum.
- **Nettoyage des engins** : Le nettoyage des équipements de construction peut nécessiter environ 5 m³ d'eau par mois durant la phase de réalisation des fondations, soit environ 15m3 d'eau pour l'ensemble du chantier.

Durant la phase de construction, l'eau est principalement utilisée pour des activités telles que la fabrication et la mise en place du béton pour les fondations, ainsi que pour le nettoyage des engins de chantier (hors site). Cependant, **cette consommation reste très modeste comparée à d'autres projets de construction d'infrastructure.** L'impact est considéré comme négligeable.

3.2.1.2. *Les périmètres de captages d'eau*

Le diagnostic de l'état initial a montré qu'aucun captage d'eau ne se situe au sein ou à proximité des éoliennes du projet.

3.2.1.3. *Les points d'eau privés et les forages*

Il apparait que plusieurs forages/points d'eau privée recensés par le site ades.eaufrance.fr sont présents. Le forage le plus proche du projet (éolienne E1) est localisé au hameau des Houdonnières sur la commune de Moulins-sur-Ornes à environ 250 mètres au nord-nord-est.

A la vue de l'éloignement des forages privés, le chantier n'aura aucun impact sur les captages d'eau et sur les forages.

3.2.1.4. *Les eaux superficielles*

La ZIP est concernée par le Ruisseau de Pommereux au sud-ouest de celle-ci. Cependant, la distance d'une éolienne (E1) au cours d'eau le plus proche (ruisseau de Pommereux, ouest des Vitriers) est supérieure à 1200 mètres.

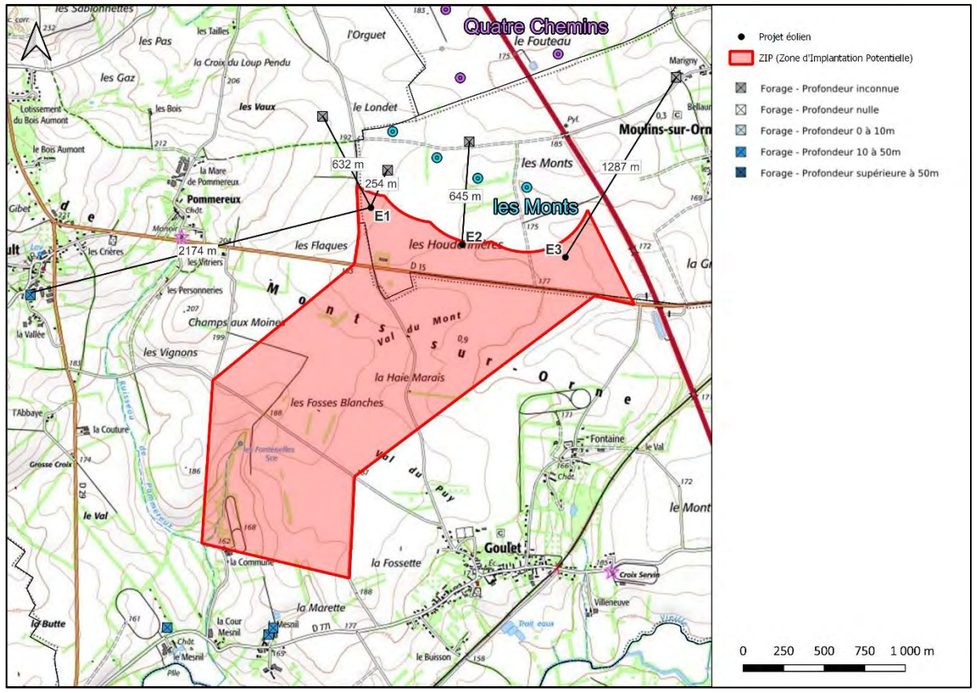
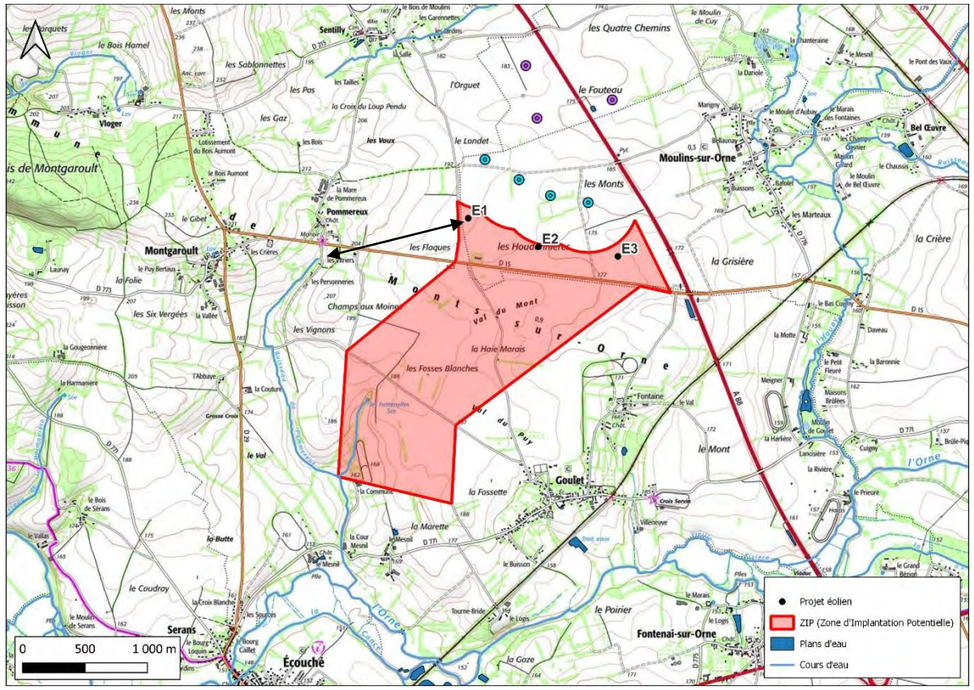


Figure 10 : Position des éoliennes vis-à-vis des points d'eau



Carte 24 : Impacts du projet éolien sur les eaux superficielles

Compte tenu du type de travaux et d'aménagements envisagés, seules les pollutions d'origine accidentelle sur les eaux superficielles pourraient survenir. La phase chantier peut induire un faible risque de pollution pouvant être à l'origine de l'altération de la qualité des eaux. La principale source de pollution potentielle est liée à d'éventuelles fuites d'hydrocarbures des engins de chantier (remplissage des réservoirs de carburants, fuites d'huiles…). Des déversements accidentels de produits dangereux stockés sur le chantier peuvent également se produire (peintures, solvants…).

Concernant la circulation des eaux superficielles, les incidences des travaux sont très limitées. Elles procèdent essentiellement de quelques modifications mineures et tout à fait temporaires imputables :

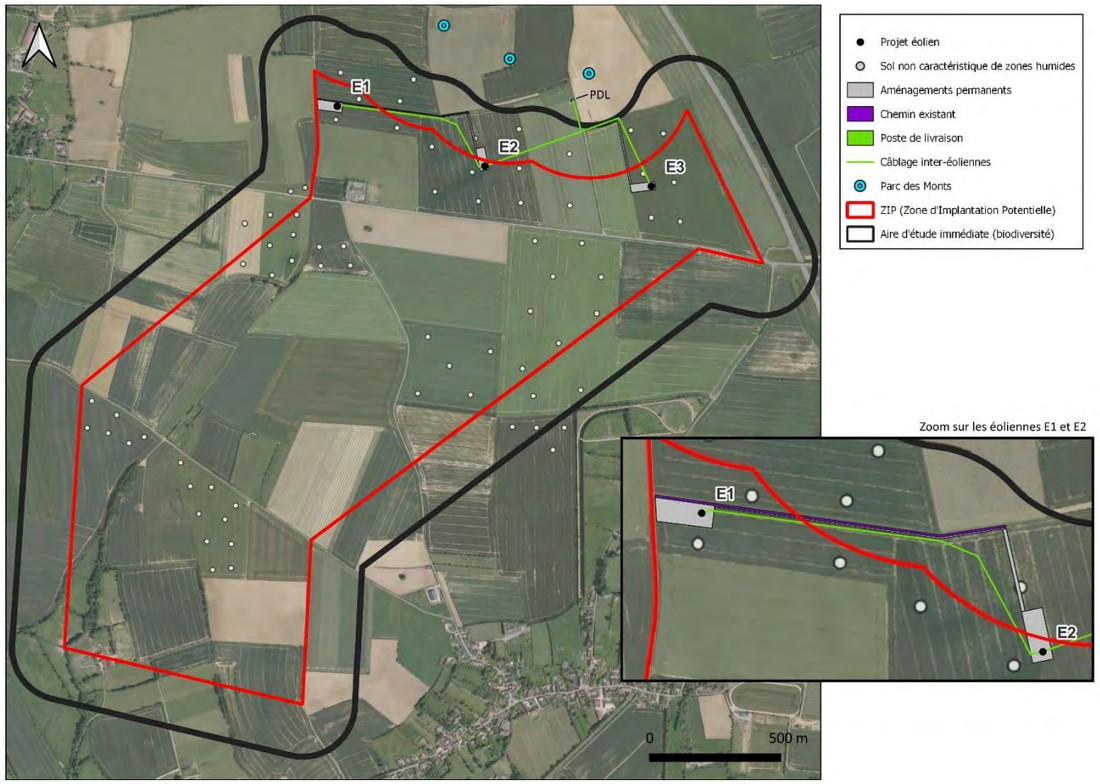
- à la détérioration des sols par les engins de chantier (création d'ornières, tassements du sol) ;
- à la mise en dépôt des matériaux extraits sur le site

Compte tenu de la distance entre les éoliennes et les cours d'eau voisins (> à 1200 m), l'impact du projet éolien en phase de chantier sera faible sur les cours d'eau voisins.

3.2.1.5. *Les zones humides*

L'étude de terrain, réalisé par le bureau d'études AEPE Ginko indique que le site d'étude ne présentant pas de végétation spontanée indicatrice de milieux humides, le seul critère pédologique suffit au classement en zone humide. Au regard du critère pédologique, il ne ressort la présence d'aucune zone humide.

Les éoliennes, les plateformes, les chemins d'accès et le raccordement intra-éoliennes sont tous localisés en dehors des zones humides. L'impact sur ces dernières sera nul pendant la phase de chantier.



Carte 25 : Zones humides et projet éolien des Houdonnières

3.2.1.6. *Le respect des dispositions du SAGE et du SDAGE*

En tous points, le projet éolien des Houdonnières respectera les objectifs du SAGE Orne Amont et du SDAGE Seine-Normandie.

3.2.2. Pendant la phase d'exploitation

L'exploitation des éoliennes ne consomme pas d'eau.

En phase d'exploitation, le site éolien des Houdonnières ne générera aucun impact sur les captages d'eau, sur le SAGE et le SDAGE ou sur les eaux superficielles et les zones humides.

En effet, les éoliennes seront situées en dehors des enjeux associés à ces domaines, et l'exploitation du site éolien ne nécessitera la présence ponctuelle mais régulière que de quelques véhicules légers qui emprunteront les chemins d'accès, eux aussi localisés en dehors de tous les enjeux liés à l'eau.

Par ailleurs, le fonctionnement des éoliennes ne nécessite pas l'utilisation d'eau et les quantités de produits potentiellement dangereux pour les milieux aquatiques (liquides des dispositifs de transmissions mécaniques, huiles des postes électriques) sont très faibles. En effet tout écoulement d'huile depuis la nacelle est cantonné à l'intérieur du mât. L'étanchéité étant assurée, tout liquide déversé sera récupéré, éventuellement réutilisé ou évacué en tant que déchet vers une filière d'élimination autorisée. De la même manière, le risque de pollution accidentelle liée à une fuite depuis les transformateurs et le poste de livraison reste très limité car ce sont postes ou des transformateurs secs, ou à bain d'huile et hermétiques. Dans tous les cas, le transfert des huiles s'effectue de manière sécurisée via un système de tuyauterie et de pompes directement entre l'élément à vidanger et le camion de vidange. Enfin, le projet n'induira aucune modification des écoulements superficiels.

3.2.3. Pendant la phase de démantèlement

Il est d'ores et déjà possible d'évaluer que les impacts qui seront générés par le démantèlement futur des éoliennes seront tout à fait comparables à ceux de la phase de chantier. En effet, autant les moyens humains que techniques mis en œuvre pendant la phase de démantèlement, seront similaires à ceux nécessaires pendant la phase de chantier. L'impact du démantèlement est gradué de nul à faible. Cette graduation des impacts s'applique également et notamment aux ressources en eau (captages d'eau, forages, SAGE et SDAGE, eaux superficielles) et aux zones humides.

3.3. La gestion des déchets

La gestion des déchets générés pendant les différentes étapes d'un projet éolien affecte plusieurs domaines comme la gestion des eaux, du sol, du sous-sol, qualité de l'air, ou encore l'environnement. Pour plus de simplicité, l'impact du projet éolien des Houdonnières sur la gestion des déchets est traité dans son intégralité ci-après.

3.3.1. Pendant la phase de chantier

Concernant l'ensemble des déchets générés lors du chantier, cette dernière impose que tous les intervenants dans l'acte de construire, sans exception, soient concernés et impliqués dans l'élimination des déchets.

Ainsi, IEL ENR 156 s'impose à lui-même, ainsi qu'à l'ensemble des intervenants de la chaîne de construction, d'entretenir et de démanteler les éoliennes, de gérer l'élimination et la gestion des déchets. Le Code de l'Environnement, dans son article L. 541-2, fixe le cadre légal de cette obligation :"toute personne qui produit ou détient des déchets dans des conditions de nature à porter atteinte à la santé de l'homme et à l'environnement, est tenue d'en assurer ou d'en faire assurer l'élimination dans des conditions propres à éviter lesdits effets." Chaque société prestataire en charge des lots attribués par IEL Exploitation devra procéder à la gestion et à l'évacuation de ses déchets d'activité. Par ailleurs, un lot spécifique à la gestion des déchets sur le chantier sera attribué (par exemple à une société comme Véolia), notamment pour la mise à disposition de bennes spécifiques sur le chantier ou encore de fosses à béton pour le nettoyage des engins souillés par le béton.

Cinq grands types de déchets peuvent être identifiés lors de la phase de travaux :

- Les excavations et le remplissage : les matériaux d'excavation (matière minérale) seront traités dans un centre de recyclage approprié. La terre végétale sera réutilisée pour obtenir un niveau de sol identique entre le sol naturel et la partie supérieure de la fondation.
- Ordures ménagères : les ordures ménagères seront déposées dans des contenants prévus à cet effet, soit des poubelles fermées et étanches. Le chantier sera muni d'un nombre adéquat de ce type de contenants. Les ordures ménagères seront évacuées du chantier sur une base quotidienne pendant la période de construction et de démantèlement.
- Matériaux secs : les matériaux secs seront accumulés dans des conteneurs à déchets ou dans des camions à bennes prévus à cette fin. De façon générale, l'horaire de nettoyage pour ce type de déchets sera établi de sorte que la poussière et les autres saletés soulevées ne retombent pas sur le site des travaux et les environs immédiats. Les matériaux secs seront évacués du site aussitôt que le conteneur ou la benne sera rempli.
- Déchets non-dangereux : Les déchets non dangereux et non souillés par des produits toxiques ou polluants seront récupérés puis valorisés ou éliminés dans des installations autorisées. Les feux à ciel ouvert, l'incinération, les fosses à déchets ou tout autre mode non conforme de disposition des déchets seront formellement interdits.

Les quantités de ces déchets peuvent varier en fonction de la technique de transport. Vous trouverez ci-après une estimation de la quantité de ces déchets pour une éolienne :

- 380 m² de film polyéthylène
- 50 m² de carton
- 50 m² de restes de papier (chiffons en papier)
- 70 kg de bois
- 2 m³ de polystyrène
- 5 kg de restes de tapis
- 30 kg de restes de câble
- 1 kg de restes d'attache-câbles
- 30 kg de matériel d'emballage
- 20 kg de déchets ménagers assimilés
- 10 kg de chiffons à nettoyer

L'impact de la phase de chantier du projet des Houdonnières, en termes de production déchets sera faible.

3.3.2. Pendant la phase d'exploitation

L'activité de production d'électricité par les éoliennes ne consomme pas de matières premières, ni de produits pendant la phase d'exploitation (hormis certaines graisses et huiles de transmission). De même, cette activité ne génère pas de déchet, ni d'émission atmosphérique, ni d'effluent potentiellement dangereux pour l'environnement.

Les déchets industriels banals associés (pièces usagées non souillées, cartons d'emballage…). Ces déchets ne seront pas stockés sur le site d'exploitation mais évacués après chaque intervention.

Le bon fonctionnement des éoliennes impose la présence d'huiles de lubrifications dans les machines et l'utilisation d'autres produits chimiques lors de la maintenance.

Les produits chimiques et les lubrifiants utilisés dans les éoliennes présélectionnées sont certifiés selon les normes ISO 14001:2004 ; on notera parmi les principales substances chimiques présentes dans les éoliennes :

- Le liquide de refroidissement (eau glycolée) ;
- Les huiles de lubrification pour la boîte de vitesse ;
- Les huiles pour le système hydraulique du Pitch system ;
- Les graisses pour la lubrification des roulements.

D'autres produits chimiques présentant une certaine toxicité sont utilisés lors des diverses opérations de maintenance, comme :

- De la peinture et des solvants pour l'entretien des pales ou de la tour ;
- De la résine d'époxy, du mastic et de la colle pour la réparation des pales ;
- De la graisse, de la cire et des solvants pour la lubrification occasionnelle ou la protection anticorrosion.

Précisons toutefois que ces produits font partie intégrante de l'éolienne, ils sont utilisés lors de la fabrication des aérogénérateurs et on va donc les retrouver lors des opérations de maintenance.

Les termes de « danger » et de « risques » sont définis comme suit dans le décret « risque chimique » du 23 Décembre 2003, intégré dans le code du travail par les articles R 231-54 et suivants :

- Danger : propriété intrinsèque d'un agent chimique susceptible d'avoir un effet nuisible ;
- Risque : probabilité que le potentiel de nuisance soit atteint dans les conditions d'utilisation ou d'exposition.

Le risque chimique résulte de l'exposition aux dangers des produits et aux dangers des procédés. Le danger des procédés est dû en particulier à l'émissivité des produits (chauffage, pulvérisation, pression, agitation…), à la technique utilisée (manuelle, mécanisée, automatisée…) et au degré de confinement de l'installation (ouvert, semi-ouvert, vase clos…).

Dans l'Etude d'Impact sur la Santé et l'Environnement on s'intéresse sur le fonctionnement normal des installations ; le fonctionnement « anormal » (accidentel) étant étudier dans l'Etude des Dangers.

La fiche de données de sécurité (FDS) est un formulaire contenant des données relatives aux propriétés d'une substance chimique. La conception des FDS est régie par le règlement européen REACH (n° 1907/2006).

Ces fiches sont surtout utilisées dans le cadre de la Santé et de la Sécurité au travail pour les opérateurs utilisant les produits. On y trouve donc des informations sur les propriétés physiques (température de fusion, température d'ébullition, point d'éclair, etc..), la toxicité, les effets sur la santé, les mesures d'aide d'urgence, la réactivité, le stockage, l'élimination, l'équipement de protection nécessaire ainsi que les mesures à prendre en cas d'écoulement accidentel.

Les principaux dangers sont renseignés dans les FDS à l'aide de pictogramme. On retrouve 7 types de dangers liés aux substances chimiques présents dans l'éolienne ou utilisés lors de la maintenance :

- Nocif (Xn) ;
- Irritant (Xi) ;
- Corrosif (C) ;
- Comburant (O) ;
- Facilement inflammable (F) ;
- Extrêmement inflammable (F+) ;
- Dangereux pour l'environnement (N).

En ce qui concerne les éoliennes, on notera que tous les produits signalés « dangereux pour l'environnement » sont des produits d'entretien utilisés lors des opérations de maintenance : résines d'époxy pour la réparation des pales, liquide pour le nettoyage des freins, protection anticorrosion, peinture, mastic, etc.

Les phrases de risque ("phrases R") sont des annotations présentes sur les FDS de produits chimiques qui indiquent les risques encourus lors de leur utilisation, de leur contact, de leur ingestion, de leur inhalation, de leur manipulation ou de leur rejet dans la nature ou l'environnement.

Le tableau ci-après présente les différentes substances présentes dans une éolienne de type Vestas ou utilisées lors de la maintenance.

Produit	Nom	Utilisation	Danger	Quantité
Graisse	SKF LGWM1	Lubrification des vérins des pales (service)	-	5 g/vérin
Graisse	Shell Rhodina BBZ	Lubrification des roulements des pales (service)	Xn	1600 g/1814 cm^3
Graisse	SKF LGWM1	Lubrification des boulons du rotor (service)	-	2 x 25 g 1200 g/1304 cm3
Huile	Mobilgear SHC XMP 320 Castrol Optigear Synthetic CT320	Huile de la boîte de vitesse (service)	-	315 à 405 litres
Huile	Texaco Rando WM 32 Aral Vitam HF 32	Huile du système hydraulique (service)	-	315 litres
Graisse	Klüberplex BEM 41-132	Lubrification du générateur (service)	-	450 g
Graisse	ABB: Mobilgear 630	Lubrification du palan interne (service)	-	
Graisse	White Oil Farmaceutical 240, 29934	Lubrification de la chaine du palan interne (service)	-	
Huile	Shell Tivela S 320	Huile du moteur d'orientation de la nacelle (service)	-	
Graisse	Klüberplex AG11-462	Lubrification du système de rotation de la nacelle (service)	-	100 g
Graisse	Shell Stamina HDS 2	Lubrification du système d'orientation de la nacelle (service)	T, N	200 g
Huile	WAY LUBRICANT X 68,100,220,320	oscillations dumper (tour de 105 m)	-	
Peinture	TOPCOAT NGA	réparation de pales	Xn	
Huile	ALPHASYN T320	huile de boite de vitesse (service)	nc	
Résine d'époxy	AMPREG 20 SET W/"FAST"HARDENER	réparation de pales	C, N	
Résine d'époxy	AMPREG 20 RESIN	réparation de pales	Xi, N	
Solvant	Anticorrosif Kaviter	protection	Xi	
Colle	ARALDIT 2021 550 ML CARTRIDGE	colle pour réparation de pales	F, Xi	
Liquide de frein	brake cleaning liquid	nettoyage freins. opération occasionnelle	F, Xn, N	
Huile	CASTROL ALPHASYN PG 320 OIL	huile de boite de vitesse: service	-	
Huile	CASTROL BL 55 ADD ALPHASYN PG	additif boite de vitesse (service)	C	
Huile	CASTROL BL 56 ADD ALPHASYN PG	additif boite de vitesse (service)	C	
Résine d'époxy	SP 8682 REV.2 Resin-High Opacity white	réparation de pales	Xi	
Résine d'époxy	SP 7857 ACCELERATOR	réparation de pales	Xi, F, O	
Résine d'époxy	SP 7856 HARDENER	réparation de pales	C	
Liquide de refroidissement	Havoline XLC 50/50	liquide de refroidissement (service)	Xn	
Solvant	DEFROST SPRAY 400ML	service (vérification sonde température)	nc	
Solvant	DRY CLEANER 65 SOLVENT	nettoyage	Xn	
Solvant	GALVASPRAY	protection anticorrosion	F+, N	
Huile	Gear oil castrol tribol 1710	huile de boite de vitesse: service lors d'inspection de boîte	nc	
Graisse	GRAISSE KMS	graisse de friction pour montage du turner gear	nc	
Graisse	GREASE NEVER SEEZ RF 250	graisse de friction pour boulons lors montage/démontage nacelle sur top section, fixation du hub sur nacelle, fixation des pales	N	
Graisse	GREASE STAMINA	graissage yaw plate	nc	
Graisse	GREASE YAW OOPTIMOL / OPTPIT (0,400KG)	service régulier: graissage yaw	Xi	

Peinture	GREY SPRAY PAINT RAL 7035	reprise de peinture des armoires	Xi, F+
Colle	HARDENER PUR GLUE CANNED (SikaForce7050)	réparation de pales	Xn
Peinture	Hempathane topcoat 55219	peinture de l'extérieur de la tour	Xn
Peinture	Hempel's curing agent 95370	peinture de l'extérieur de la tour	Xn
Solvant	LEAK SEARCH SPRAY	service; recherche de fuite	nc
Solvant	LOCTICTE 7070	nettoyage: utilisation occasionnelle	N, Xi
Colle	LOCTITE 406	colle: opération occasionnelle	Xi
Résine	LOCTITE 270 50ML SCREW SECURING	frein filet lors du serrage des écrous	Xi
Graisse	LUBRICANT RTF-MPTFE	protection antirouille et lubrification: occasionnel	F+
Graisse	MOLYKOTE(R) METAL PROTECTOR PLUS SPRAY	dégrippant	F+
Graisse	NEVER SEEZ (spray)	graisse de friction pour boulons	Xi, F+, N
Peinture	Peinture normalisée « RAL »	reprise de peinture	F+
Peinture	PAINT SPRAY WHITE RAL 9010	reprise de peinture	Xi, F+
Mastic	MASTIC DE BORDURAGE	réparation de pales	F, Xi, N
Colle	3M ES-2000 EDGE SEALER partie A	réparation de pales	Xi
Colle	3M ES-2000 EDGE SEALER partie B	réparation de pales	nc
Mastic	MASTIC POLYESTER	réparation de pales	Xn
Mastic	WURTH SUPER PLAST	réparation de pales	nc
	NORDISYNE S 21125 TAIE (Polyester)	réparation de pales	Xn
Solvant	PREVAL SPRAY	réparation de pales	F+
Peinture	HEMPEL's curing agent 98140	peinture de l'intérieur de la tour	Xn
Peinture	HEMPADUR 47149	peinture de l'intérieur de la tour	Xi
Peinture	MOTIP PEINTURE INDUSTRIE SERIE 07000 (TEINTES RAL)	reprise de peinture	Xi, F+
	SHAMPOO HD-180	nettoyage	C
Cire	SPRAY EL-ISOL ELS33	protection anticorrosion sur tête de boulon	F+, N
Peinture	SPRAY PAINT YELLOW RAL 1021	reprise de peinture des points d'encrage	Xi, F+
Peinture	SPRAY ZINC 400ML	reprise de peinture + anticorrosion	F+
Peinture	SPRAY, PAINT, RAL5003, BLUE / Belton	reprise de peinture	Xi, F+
Solvant	TECTYL 127 CGW (ALU.)	anticorrosion: opération occasionnelle	nc
Peinture	Wemaplast Härter 450	peinture réparation de pales	Xi
Peinture	Wemaplast 450-R,verschiedene RAL-Töne	peinture réparation de pales	Xn
Peinture	Wemaplast Verdünnung 450 LT	peinture réparation de pales	Xn, N
Peinture	Wemaplast 405V	peinture réparation de pales	nc
Peinture	Wemaplast Härter 405-VS	peinture réparation de pales	Xi
Peinture	Wemaplast Verdünnung	peinture réparation de pales	Xn
Peinture	Mankiewicz Paint R7035	peinture réparation de pales	Xi
Peinture	Hardener for Mankiewicz	peinture réparation de pales	Xi
Graisse	Wurth: nettoyant industriel	dégrippant	Xi, F, N
Graisse	MOLYCOTE ® OMNIGLISS SPRAY	graissage par aérosol	F+

Tableau 6: Liste des substances chimiques présentes dans les éoliennes ou utilisées lors de la maintenance

Les risques liés à ces différents produits chimiques concernent en premier lieu les utilisateurs de ces produits, c'est-à-dire les opérateurs de maintenance. Cependant, dans ce chapitre nous nous intéresserons aux risques vis-à-vis des riverains.

Les différentes recommandations d'utilisation font que la plupart des risques sont « atténuables ». Toutefois, certains produits comportent des risques « non-atténuables », ce sont les produits CMR (cancérogène, mutagène, toxiques pour la reproduction). Parmi les substances recensées une seule est classée CMR, il s'agit de la résine d'époxy Ampreg 20 Set w/"Fast"Hardener indiquée « toxique pour la reproduction » et utilisée occasionnellement lors de la réparation des pales.

Quoiqu'il en soit, l'utilisation de ces différents produits n'induit pas d'effets néfastes pour les populations riveraines. En effet, ces produits sont utilisés occasionnellement lors de la maintenance et dans des quantités relativement faibles. L'implantation des éoliennes à plus de 500 mètres de toute habitation permet de se prémunir de tout risque chimique. Le site retenu pour l'emplacement des machines est également bien dégagé et venté ce qui permet le brassage et la dilution de certains produits toxiques utilisés à l'air libre lors des opérations de maintenance. De même, les huiles de lubrification contenues dans les éoliennes n'occasionneront aucun effet néfaste du fait de l'étanchéité des machines. Des risques de pollution peuvent exister en cas de fuites, ceux-ci sont identifiés dans l'étude de dangers.

Les éoliennes présélectionnées sont équipées de nombreux détecteurs de niveau d'huile (boîte de vitesse, système hydraulique, générateur, etc…) permettant de prévenir les éventuelles fuites d'huile et d'arrêter l'éolienne en cas d'urgence.

Les opérations de vidange de la boîte de vitesse sont effectuées de manière rigoureuse et font l'objet de procédures spécifiques. Plusieurs situations de vidange peuvent se présenter allant d'une vidange simple sans rinçage de la boîte de vitesse (remplacement d'huile par huile identique) à la vidange impliquant un nettoyage de la boîte de vitesse (remplacement d'une huile par une autre huile incompatible). Dans tous les cas, le transfert des huiles s'effectue de manière sécurisée via un système de tuyauterie et de pompes directement entre la boîte de vitesse et le camion de vidange.

En cas de fuite, la nacelle et la dernière plateforme de la tour font office de bacs de rétention.

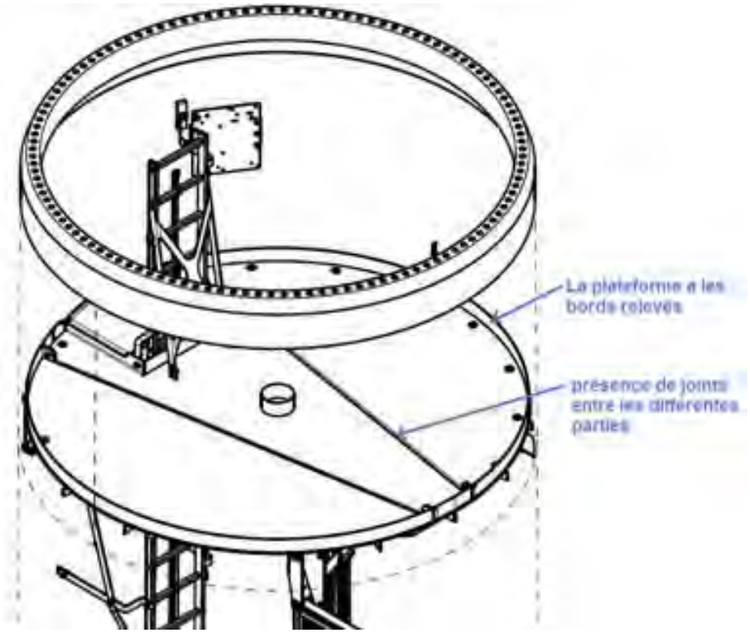


Figure 11 : La plateforme supérieure de la tour fait office de bac de rétention de secours

De plus, les véhicules de maintenance sont équipés de kits de dépollution composés de grandes feuilles absorbantes. Ces kits d'intervention d'urgence permettent :

- De contenir et arrêter la propagation de la pollution ;
- D'absorber jusqu'à 20 litres de déversements accidentels de liquides (huile, eau, alcools ...) et produits chimiques (acides, bases, solvants ...) ;
- De récupérer les déchets absorbés.

Si ces kits de dépollution s'avèrent insuffisant, la société de maintenance se charge de faire intervenir une société spécialisée qui récupérera et traitera la terre souillée via les filières adéquates.

3.1. Impacts sur les surfaces agricoles

3.1.1. Pendant la phase de chantier

L'ensemble des parcelles concernées par l'implantation des éoliennes et par les aménagements connexes est essentiellement utilisé pour l'agriculture (cultures principalement). Pour chacune des parcelles concernées par le projet, les différents propriétaires fonciers et exploitants ont été consultés. Leur avis a été pris en considération dans le choix des lieux d'implantation des éoliennes, mais aussi des aménagements permanents comme temporaires. La phase de construction est la plus consommatrice de surfaces. Outre la création d'aménagements provisoires pour l'acheminement des éoliennes, le creusement de tranchées pour le passage des câbles et les fondations, les aires de montage nécessaires à l'édification des éoliennes et au stockage des éléments occupent la plus grande superficie. Au total, ce sont 3,36 ha qui sont occupés pour le chantier : cette surface correspond au total des surfaces permanentes et provisoires (cf. *Tableau 7 : Répartition des surfaces*). La vocation agricole résultant de l'occupation des sols n'est pour autant pas remise en cause considérant l'emprise limitée du projet et le caractère réversible des aménagements projetés. Le stockage de la terre déblayée peut constituer également une surface supplémentaire s'il est fait en dehors des plateformes. Ces surfaces potentielles supplémentaires peuvent être considérées comme négligeables par rapport au chantier global en lui-même.

3.1.2. Pendant la phase d'exploitation

L'ensemble des parcelles concernées par l'implantation des éoliennes et par les aménagements connexes est utilisé pour l'agriculture. Sur les parcelles agricoles, une éolienne peut parfois obliger les exploitants à la contourner avec les engins de labour, de récolte ou de fauche, mais cela ne représente qu'une faible gêne et les différents propriétaires fonciers et exploitants ont été consultés au préalable. Leur avis a été pris en considération dans le choix des lieux d'implantation des éoliennes, mais aussi des chemins d'accès et des plateformes de façon à en limiter l'impact. Ainsi, l'implantation d'un parc éolien n'empêche pas la continuité de l'activité agricole déjà en place. Durant l'exploitation du parc éolien, la consommation d'espace est relativement restreinte. Les câbles électriques reliant les éoliennes et le poste de livraison seront enterrés et ne présentent donc pas de gêne pour l'utilisation du sol. Les fondations sont recouvertes de terre. En revanche, les plateformes, voies d'accès et éoliennes occupent au total 1,4 ha. Cela représente 0,003% de la Surface Agricole Utile de la Communauté de Communes d'Argentan Intercom qui s'élevait à 50 349 ha en 2020[4].

Le seuil de surface agricole prélevée par un projet dans l'Orne est fixé à 5 hectares sur l'ensemble du département.

Le projet impactera de manière permanente et durant la durée de l'exploitation 1,4 ha soit une surface inférieure au seuil fixé dans le département de l'Orne : **l'étude d'incidences agricoles n'est pas nécessaire dans le cadre de ce projet.**

[4] https://www.observatoire-des-territoires.gouv.fr/surface-agricole-utilisee-sau



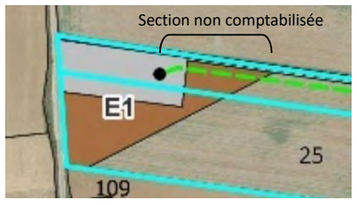
Carte 26 : Implantation des infrastructures provisoires et permanentes

Le tableau ci-dessous présente la répartition des surfaces permanentes et provisoires. Incluant la surface liée au raccordement électrique enterré d'une longueur de 1615 mètres (ligne pointillée verte), le total de l'ensemble des surfaces est de 3,36 hectares :

Type	Total
Surface permanente (gris sur la carte)	**14 015 m²**
Surface provisoire (marron/vert sur la carte)	**19 627 m²**

Tableau 7 : Répartition des surfaces

Le tableau suivant reprend les détails des surfaces impactées par le projet et les compare aux surfaces cultivées des parcelles concernées par le projet éolien des Houdonnières (secteur entouré en cyan). A noter que la surface du raccordement passant au droit d'aménagements provisoires ou permanents ne sera pas comptabilisée.



La section du câblage n'est pas comptabilisée car sa surface est déjà totalisée dans celles des aménagements provisoires (virage) et permanents (plateforme).

Le ratio calculé prend en compte les surfaces permanentes et provisoires : en phase d'exploitation, les aménagements provisoires étant supprimés, l'ensemble des ratios sera de fait augmenté. Plus le ratio est élevé, plus l'emprise des aménagements par rapport à la surface cultivée considérée est faible.

Aménagement	Surface de la parcelle cultivée (m²)	Surface impactée (m²) (permanent / provisoire)	Ratio entre surface cultivée et impactée
Virage à prox. de la RD15	6 500	0 m² / 890 m²	7,30
Virage à gauche de la route vers Sentilly	24 200	0 m² / 1 040 m²	23,26
Virage à droite de la route vers Sentilly	103 418	0 m² / 1 085 m²	95,31
Virage sur parcelle au nord du parc des Monts	82 695	0 m² / 640 m²	129,21
Eolienne E3 + raccordement électrique	98 263	5 230 m² / 5 182 m²	9,43
PDL + raccordement électrique (E2->PDL)	231 425	90 m² / 2 929 m²	76,65
Eoliennes E1 et E2 + raccordement électrique (E1->E2)	90 706	8 695 m² / 7 670 m²	5,54

Tableau 8 : Ratio entre les surfaces cultivées et les surfaces impactées par le projet

La surface permanente représente 1,4 hectares, surface inférieure au seuil fixé dans le département de l'Orne (5ha). **L'impact de l'exploitation du parc éolien des Houdonnières sur l'occupation et l'usage des sols est faible.**

3.1.1. Pendant la phase de démantèlement

L'impact du démantèlement est provisoirement le même que lors de la phase de chantier. Afin d'assurer l'acheminement des engins et permettre l'évacuation des éléments des éoliennes, les aménagements provisoires sont de nouveau mis en place selon les mêmes procédés. Pour autant, une fois ces opérations terminées et l'ensemble des aménagements supprimés selon les modalités définies dans l'article R.515-106 du Code de l'Environnement et l'article 29 de l'arrêté ministériel du 26/08/2011 modifié, l'impact du démantèlement est jugé positif. En effet, l'intégralité des surfaces sont restituées à l'activité agricole et retrouvent leur vocation initiale.

3.2. Impacts cumulés

Les impacts du projet éolien des Houdonnières sur les eaux, sur le sol et sur le sous-sol étant négligeables, il n'y aura pas d'effets cumulés induits avec le parc éolien des Houdonnières et ceux de la zone d'étude éloignée.

4. MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET COMPENSATOIRES (ERC)

4.1. Sur le sol et le sous-sol

Notons que deux types de matières seront excavés pendant les travaux : la matière minérale et la terre végétale. Les matières minérales seront évacuées du chantier dans une carrière pour permettre la réalisation de la fondation en béton armé. La terre végétale sera bâchée le temps de séchage de la fondation ; en effet la terre végétale permettra de recouvrir la partie basse de la fondation jusqu'au sol naturel TN.

4.1.1. Sismicité

Dans le cadre de ce projet, les études de conceptions seront réalisées par un bureau d'études spécialisé et la conformité du respect de l'article 4 sera validée par un bureau d'étude de contrôle. Enfin, le turbinier présélectionné respecte la norme IEC 61400-1 pour l'établissement des fondations des éoliennes. Ainsi les décrets n°2010-1255 du 22 octobre 2010 seront respectés.

Coût de la mesure : compris dans le coût du projet.

4.1.2. Les phénomènes vibratoires

La conception de la fondation selon la norme IEC 61400-1, et l'éloignement des éoliennes à plus de 1 000 mètres des premières habitations permettront de limiter la propagation des vibrations. L'impact résiduel est négligeable.

Coût de la mesure : compris dans le coût du projet.

4.1.3. Le retrait et le gonflement d'argiles

Les études spécifiques et le dimensionnement du massif seront réalisés par des professionnels indépendants et spécialisées. Ce dimensionnement, conforme à la norme IEC 61400-1, sera ensuite validé par un bureau de contrôle. Nous prenons donc le maximum de garanties et le dimensionnement sera en conformité avec les caractéristiques du sol. L'impact résiduel est négligeable.

Coût de la mesure : compris dans le coût du projet.

4.2. Les mesures ERC sur la ressource en eau

4.2.1. Les mesures d'évitement

Nous avons vu dans le chapitre traitant des impacts que toutes les éoliennes étaient en dehors de tout périmètre de protection de captage d'eau et en dehors des zones humides identifiées par les sondages de terrain effectués. La présence des cours d'eau les plus proches à plus de 1200 mètres ne nécessite pas la mise en place d'un périmètre de protection particulier. Pour information, autour de chaque éolienne, il sera défini et balisé un périmètre en dehors duquel aucune action liée au chantier ne pourra avoir lieu.

4.2.2. Les mesures de réduction

Le chantier sera réalisé dans un souci de préservation des qualités sanitaires du sol en place. Les mesures de réductions sont les suivantes :

- Dans le cas d'une souillure, les sols seront rabotés et extraits et évacués dans les filières de recyclage appropriés. La présence d'un gardien permettra de dissuader des éventuelles personnes malveillantes.

Coût de la mesure : compris dans le coût du projet.

- Les entreprises impliquées dans le chantier seront équipées de produits neutralisants (kits anti-pollution) afin de limiter l'extension d'une éventuelle pollution accidentelle.

Coût de la mesure : compris dans le coût du projet.

- Enfin, une étude spécifique sera réalisée en amont des travaux afin de détecter l'éventuelle présence d'une nappe d'eau libre affleurante. Dans ce cas, il conviendra de prendre des mesures afin d'éviter toute pollution des eaux souterraines lors des travaux. Il s'agira notamment de respecter des règles de l'art concernant le choix du béton et sa mise en œuvre (exemple : assèchement du fond de fouille par pompage, utilisation de bâches en polymères en fond et en périphérie de la fouille, réalisation d'un coffrage étanche empêchant l'infiltration de laitance de béton…).

Coût de la mesure : compris dans le coût du projet.

L'application de ces diverses mesures permet d'évaluer à faible, l'impact du projet éolien des Houdonnières sur les eaux de surface, les eaux souterraines et les zones humides.

4.3. Synthèse des mesures ERC

Sensibilité de l'état initial	Nature de l'impact	Phase	Durée de l'impact	Degré de l'impact	Mesures d'évitement mise en place	Mesures de réduction mise en place	Mesures compensatoires mise en place	Impact résiduel
Projet situé en zone sismique faible	Sismicité	Exploitation	Permanent	Faible	Choix du site sur une zone de sismicité faible Respect des normes IEC 61400-1	/	/ /	Faible
	Phénomènes vibratoire	Chantier	Temporaire	Négligeable	Première éolienne au moins à 1020 mètres de la première habitation Respect des normes IEC 61400-1	/	/	Négligeable
		Exploitation	Permanent				/	
Projet situé en aléa faible	Retrait-gonflement des argiles	Exploitation	Permanent	Faible	Dimensionnement adapté des fondations Respect des normes IEC 61400-1	/	/	Faible
Projet situé en dehors de cours d'eau et mare	Ressource en eau	Chantier	Temporaire	Faible	Délimitation par rubalise des zones interdites aux actions liées au chantier autour des éoliennes Eoliennes éloignées d'au moins 640m d'un plan d'eau et d'au moins 1200 m d'un cours d'eau	/	/	Faible
Projet situé en dehors des zones ou milieux humides	Ressource en eau	Chantier	Temporaire	Faible	En dehors des zones et milieux humides	/	/	Nul
		Exploitation	Permanent	Faible	En dehors des zones et milieux humides	La maintenance se fera en utilisant les chemins d'accès existants		
Projet situé en dehors des périmètres de captages d'eau	Ressource en eau	Chantier	Permanent	Nul	En dehors du périmètre de protection de captage d'eau.	/	/	Nul
Projet situé sur des parcelles en culture	Ressource agricole	Exploitation	Permanent	Faible	/	Optimisation de la surface permanente immobilisée Concertation avec les propriétaires et exploitants pour optimiser et affiner les implantations du projet	/	Très Faible

Tableau 9 : synthèse des mesures ERC

5. CONCLUSION

Les éoliennes sont toutes situées en dehors des périmètres de protection autour du captage d'eau et éloignées des eaux superficielles (cours d'eau, plan d'eau ou forage privé). Elles ne génèreront pas d'impacts sur la qualité de l'eau.

Les éoliennes du projet éolien des Houdonnières sont toutes situées en dehors des zones sensibles au regard des enjeux liés aux mouvements de terrain, inondations et risques d'incendie. Des précautions seront prises, notamment dans le domaine de la sécurité incendie et sont détaillées dans la partie Etude De Dangers du dossier.

Le projet éolien des Houdonnières n'aura pas d'impact sur la gestion des risques naturels comme les mouvements de terrain, inondation ou incendies.

Les éoliennes du parc des Houdonnières n'auront aucun impact sur les sols et sous-sols pendant la durée de l'exploitation.

En phase de fonctionnement, l'excitation dynamique de la tour interagit avec la fondation et le sol et peut entrainer des phénomènes vibratoires. La transmission des vibrations dans le sol jusqu'aux riverains dépend principalement de la nature du terrain et de la distance de l'installation : si le sol est mou, la propagation de l'onde vibratoire est atténuée à l'intérieur de la roche. Si la roche est plus dense, la vibration se propage plus facilement. Etant donné la nature de la géologie locale et la distance aux habitations, l'impact des éoliennes du parc des Houdonnières sur la formation d'ondes vibratoires est négligeable.

Le diagnostic de l'état initial a montré qu'aucun captage d'eau ne se situe au sein ou à proximité des éoliennes du projet des Houdonnières. Le chantier n'aura aucun impact sur les captages d'eau.

Compte tenu du type de travaux et d'aménagements envisagés, seules les pollutions d'origine accidentelle sur les eaux superficielles pourraient survenir. La phase chantier peut induire un faible risque de pollution pouvant être à l'origine de l'altération de la qualité des eaux. La principale source de pollution potentielle est liée à d'éventuelles fuites d'hydrocarbures des engins de chantier (remplissage des réservoirs de carburants, fuites d'huiles…). Des déversements accidentels de produits dangereux stockés sur le chantier peuvent également se produire (peintures, solvants…). Le risque de pollution accidentelle serait très faible et l'impact du chantier sur les eaux de surface également.

Les éoliennes, les plateformes et les chemins d'accès sont tous localisés en dehors des zones humides. L'impact sur ces dernières sera nul pendant la phase de chantier et des mesures seront prises afin de s'assurer que le déplacement des engins soient cantonnés aux travaux nécessaires au chantier. Les éoliennes n'induiront aucune modification des écoulements superficiels.

L'exploitation du site éolien nécessitera la présence ponctuelle mais régulière de quelques véhicules légers qui emprunteront les chemins d'accès, eux aussi localisés en dehors de tous les enjeux liés à l'eau.

Par ailleurs, le fonctionnement des éoliennes ne nécessite pas l'utilisation d'eau et les quantités de produits potentiellement dangereux pour les milieux aquatiques (liquides des dispositifs de transmissions mécaniques, huiles des postes électriques) sont très faibles. En effet tout écoulement d'huile depuis la nacelle est cantonné à l'intérieur du mât. L'étanchéité étant assurée, tout liquide déversé sera récupéré, éventuellement réutilisé ou évacué en tant que déchet vers une filière d'élimination autorisée. De la même manière, le risque de pollution accidentelle liée à une fuite depuis les transformateurs et le poste de livraison reste très limité car ce sont des postes ou des transformateurs secs, ou à bain d'huile et hermétiques. Dans tous les cas, le transfert des huiles s'effectue de manière sécurisée via un système de tuyauterie et de pompes directement entre l'élément à vidanger et le camion de vidange.

Enfin, en tous points, le projet éolien des Houdonnières respectera les objectifs du SAGE Orne Amont et du SDAGE Seine-Normandie.

SECTION VIII :

CONCLUSION

SOMMAIRE

1. PRESENTATION DU PROJET 3

1.1. Localisation du site éolien 3
1.2. Les raisons du choix du site et du scénario 3
1.2.1. Analyse des sites potentiels à l'échelle de la communauté de communes 3
1.3. Compatibilité du projet avec les documents de cadrage 9
1.3.1. Introduction 9
1.3.2. Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) et son annexe le SRE 9
1.3.3. Zones favorables au développement éolien 9
1.3.4. SRADDET de Normandie 9
1.3.5. PCET de l'Orne 10
1.3.6. CRTE d'Argentan Intercom 10
1.3.7. PCAET d'Argentan Intercom 10
1.3.8. Les zones d'accélération des énergies renouvelables 10
1.3.9. SCOT du Pays d'Argentan d'Auge et d'Ouche 11
1.3.10. Synthèse 11
1.4. Description du scénario retenu 11
1.4.1. Détermination du secteur exploité au sein de la zone d'implantation potentielle 11
1.4.2. Scénario retenu 12

2. IMPACTS ECONOMIQUES ET SOCIAUX DU PROJET 13

2.1. Contexte socio-économique 13
2.1.1. Concertation et communication 13
2.1.2. Concertation avec les collectivités 13
2.1.3. Concertation avec les services de l'Etat 13
2.1.4. Concertation avec les bureaux d'études 13
2.1.5. Communication auprès de la population 14
2.2. L'urbanisme 16
2.3. La réception de la télévision 16
2.4. Le réseau routier 16
2.5. L'économie locale 16

3. IMPACTS SUR LA FAUNE, LA FLORE, LES HABITATS 19

3.1. La flore et les habitats 19
3.2. La faune (hors avifaune et chiroptères) 21
3.3. L'avifaune 21
3.4. Les chiroptères 23
3.5. Conclusion 25

4. IMPACTS SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE 26

5. IMPACTS SUR L'ACOUSTIQUE 28

6. IMPACTS SUR LA SANTE, LE CLIMAT ET LA QUALITE DE L'AIR 28

6.1. La santé 28
6.2. Le climat et la qualité de l'air 28

7. IMPACTS SUR LE SOL, LE SOUS SOL ET L'EAU 29

8. CONCLUSION ET MESURES ERC 30

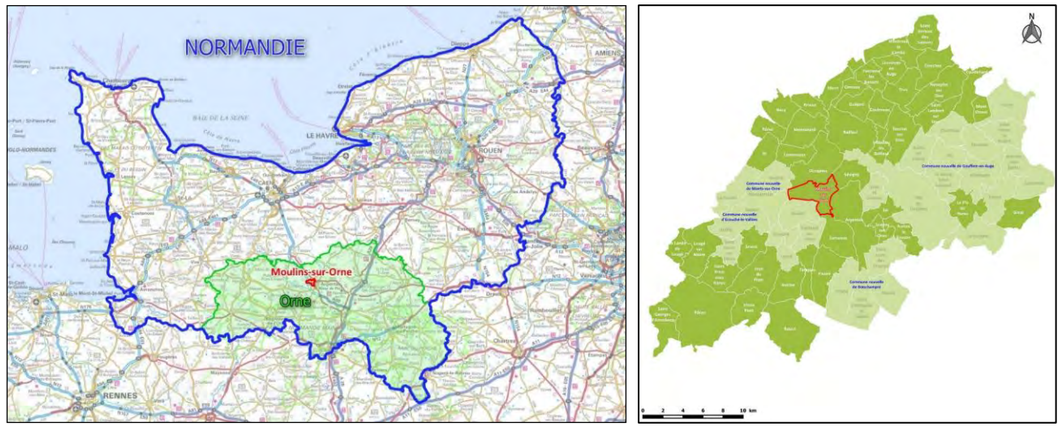
8.1. Conclusion générale 30
8.2. Bilan des mesures économiques et sociales 32
8.3. Bilan des mesures environnementales 33
8.4. Bilan des mesures paysagères 35
8.5. Bilan des mesures acoustiques 36
8.6. Bilan des mesures sur la santé, le climat et la qualité de l'air 37
8.7. Bilan des mesures sur l'eau, le sol et le sous-sol 38

1. PRESENTATION DU PROJET

1.1. Localisation du site éolien

La commune de Moulins-sur-Orne est localisée en région Normandie dans le département de l'Orne (61). Elle fait partie de la Communauté de communes d'Argentan Intercom.

La commune de Moulins-sur-Orne est située à quelques kilomètres au nord-ouest d'Argentan, à 40 km au nord-d'Alençon et à 15 km au sud de Falaise. Elle est desservie par la route départementale D15 et D958.



Carte 1 : Localisation à l'échelle de la région, du département et de la communauté de communes

1.2. Les raisons du choix du site et du scénario

1.2.1. Analyse des sites potentiels à l'échelle de la communauté de communes

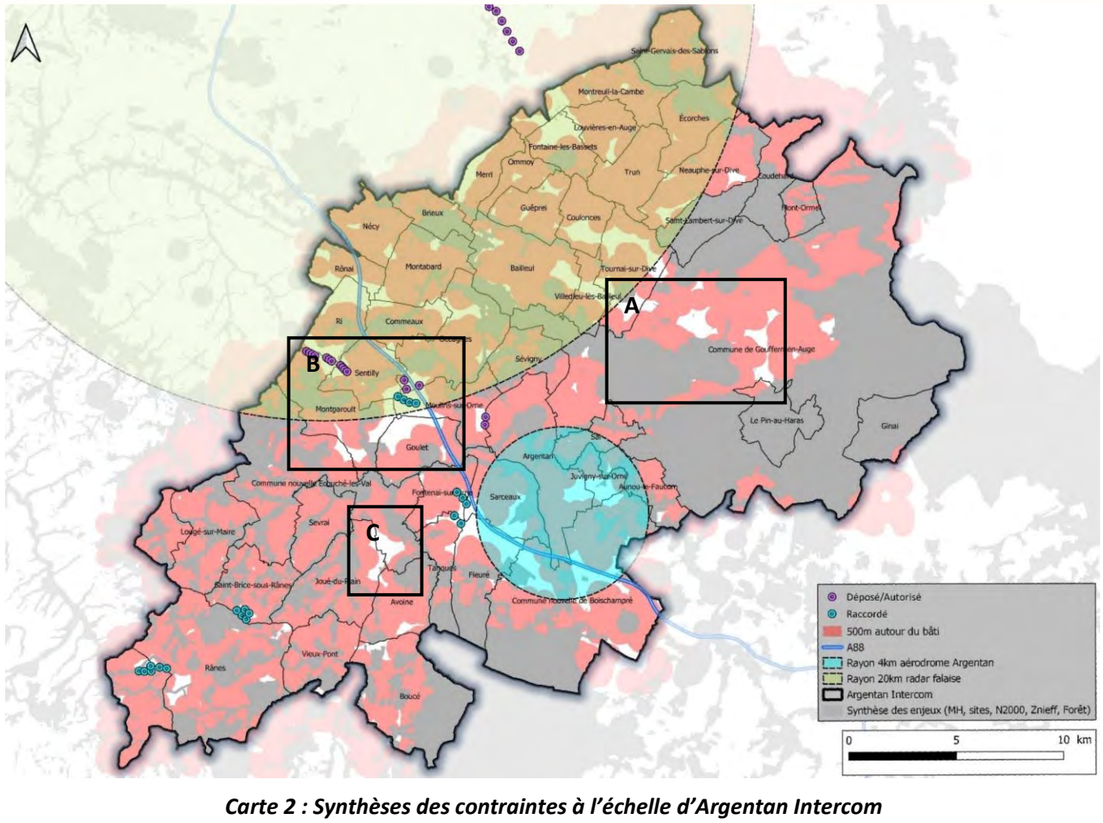
1.2.1.1. Critères d'analyse et secteurs potentiels

Un projet éolien est un projet soumis à de nombreuses autorisations et contraintes, aussi bien environnementales, que paysagères ou techniques. La sélection du site sur la commune de Moulins sur Orne est issue d'une analyse multicritère.

Les critères pouvant être considérés sont les aspects paysagers, patrimoniaux, environnementaux mais aussi le cadre de vie et les aspects techniques.

Une première analyse a été réalisée à l'échelle de la communauté de communes d'Argentan Intercom. A cette échelle, des enjeux patrimoniaux, naturels, environnementaux et techniques peuvent limiter voire compromettre un projet éolien. La liste des enjeux est proposée ci-dessous :

- les forêts comme zone non favorable pour accueillir les éoliennes ;
- la distance règlementaire de 500m autour des habitations et autour des monuments historiques protégés ;
- les ZNIEFF I et II comme zone non favorable pour accueillir les éoliennes ;
- la servitude des 5 km autour de l'aérodrome, qui impose une diminution de la taille des éoliennes ;
- la servitude de 20 km autour du radar de Météo France qui impose une étude spécifique pour mesurer la compatibilité d'un projet éolien avec le radar ;
- la localisation des parcs existants et des projets à venir permettant d'identifier les secteurs à densifier.



Carte 2 : Synthèses des contraintes à l'échelle d'Argentan Intercom

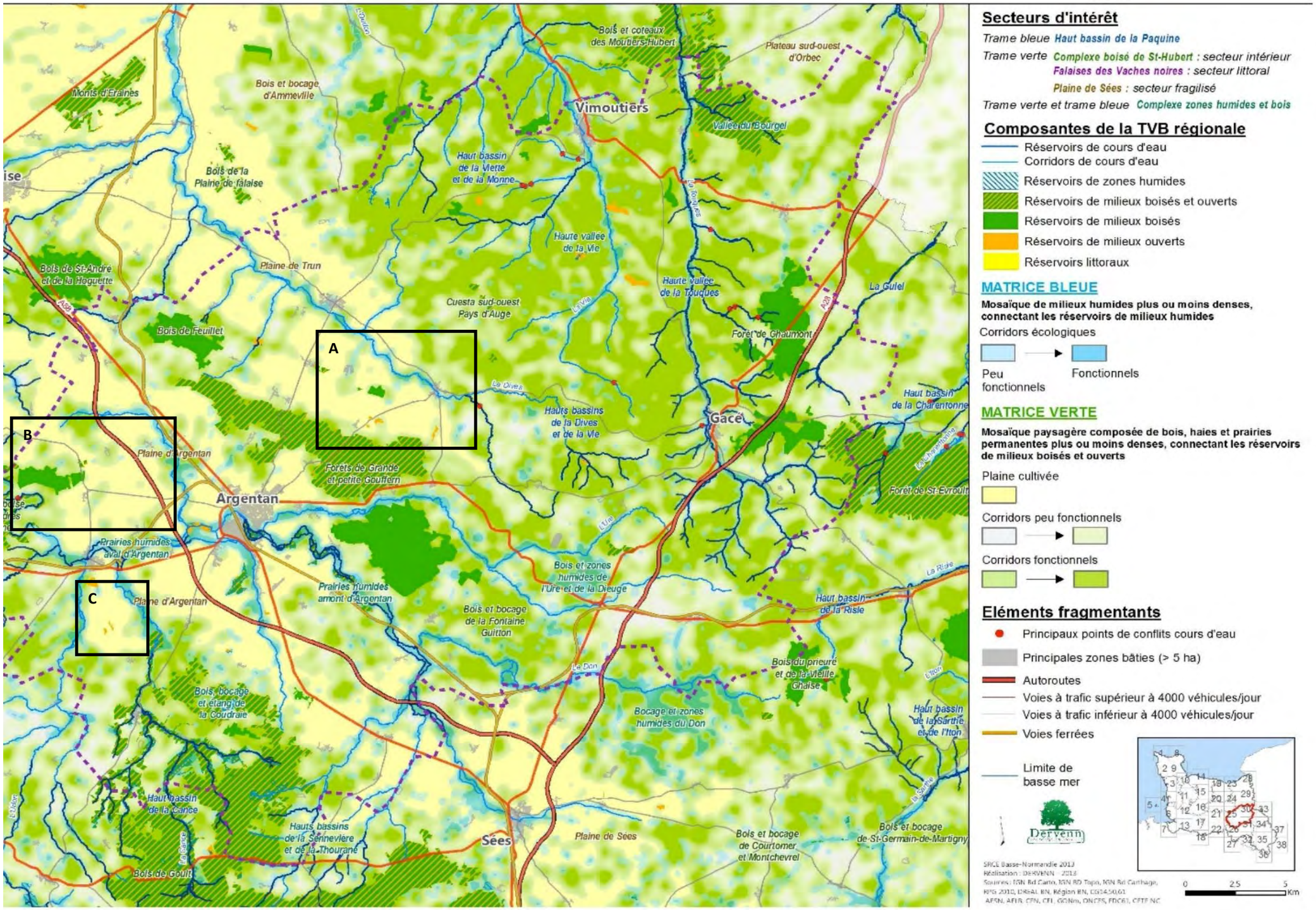
Cet assemblage met en évidence les secteurs restants sur le territoire de la communauté de communes d'Argentan Intercom, cadrage territorial de l'analyse.

Certains secteurs visibles sur la carte ci-dessus ont été écartés car la surface disponible était trop réduite pour mener une réflexion de développement de parcs éoliens. Les secteurs impactés par les rayons de l'aérodrome d'Argentan et du radar de Falaise, non équipés d'éoliennes, ont également été exclus.

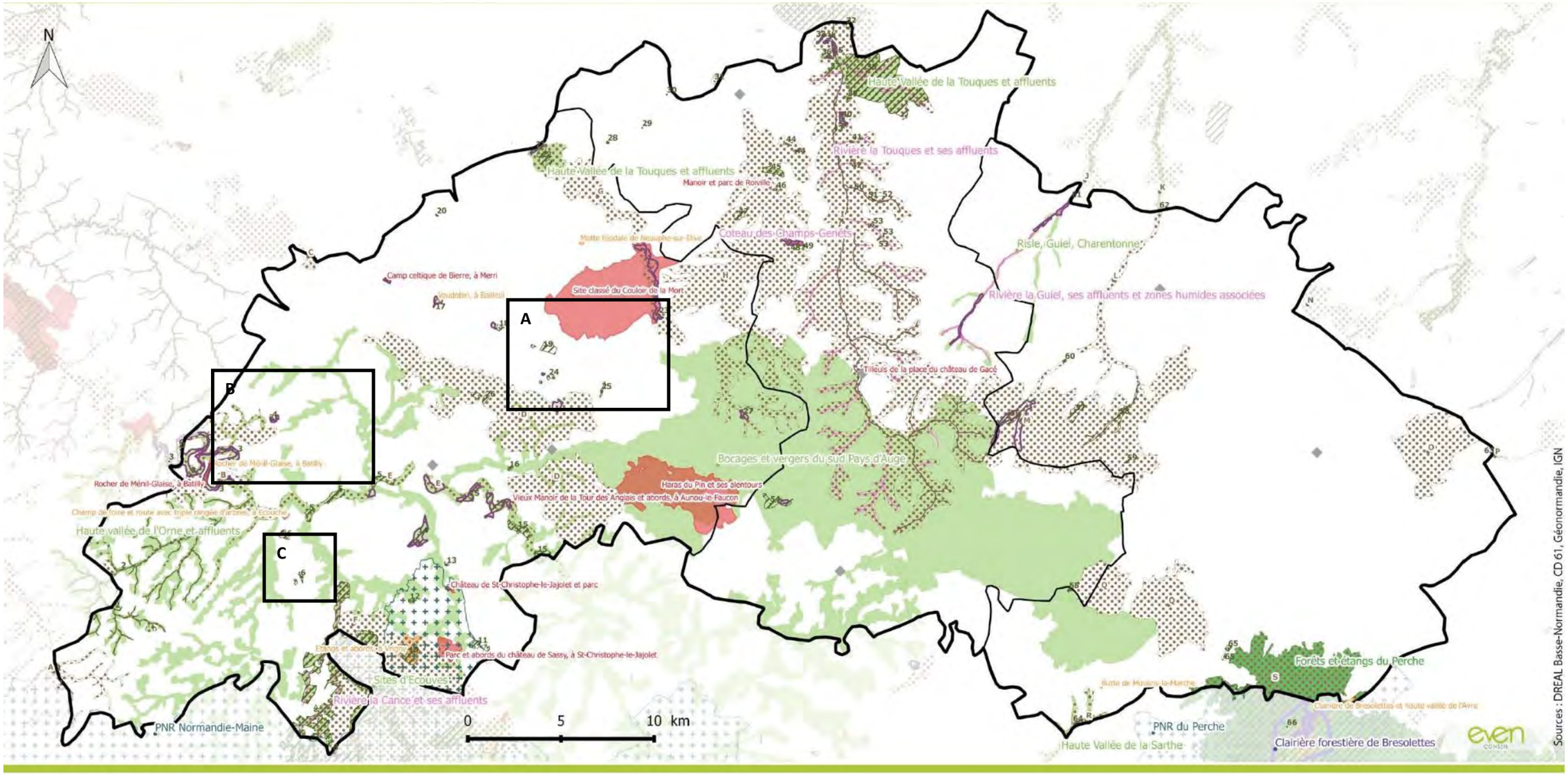
L'analyse des sites a été effectuée sur 3 secteurs :

- A : Secteur de Gouffern en Auge
- B : Secteur de Goulet, Sentilly et Montgaroult (Monts sur Orne) et Moulins sur Orne
- C : Secteur de Joué du Plain, Avoine et Ecouché les Vallées

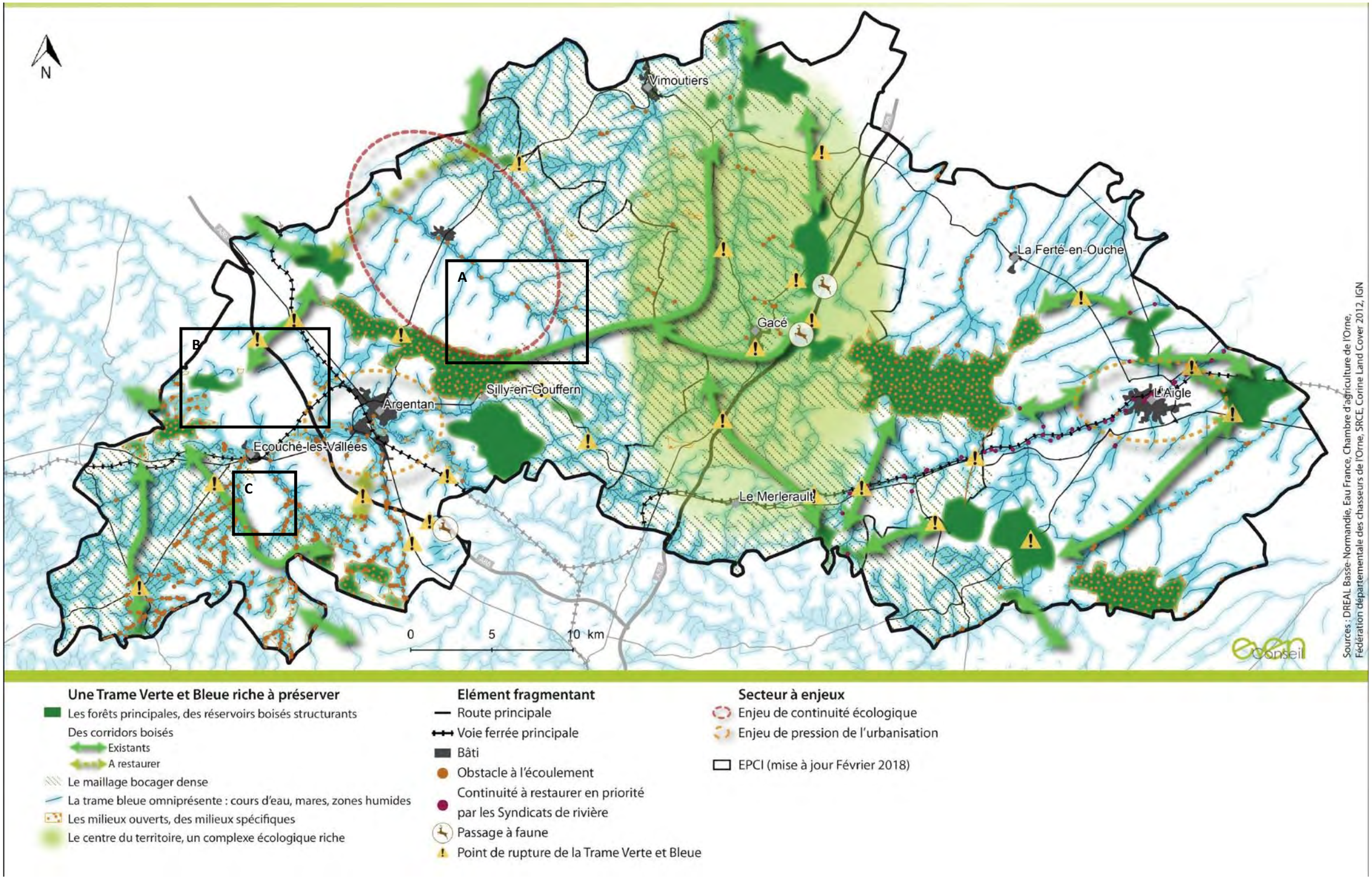
Les trois secteurs identifiés sont confrontés aux documents de cadrage du SRCE et du SCoT du Pays d'Argentan d'Auge et d'Ouche.



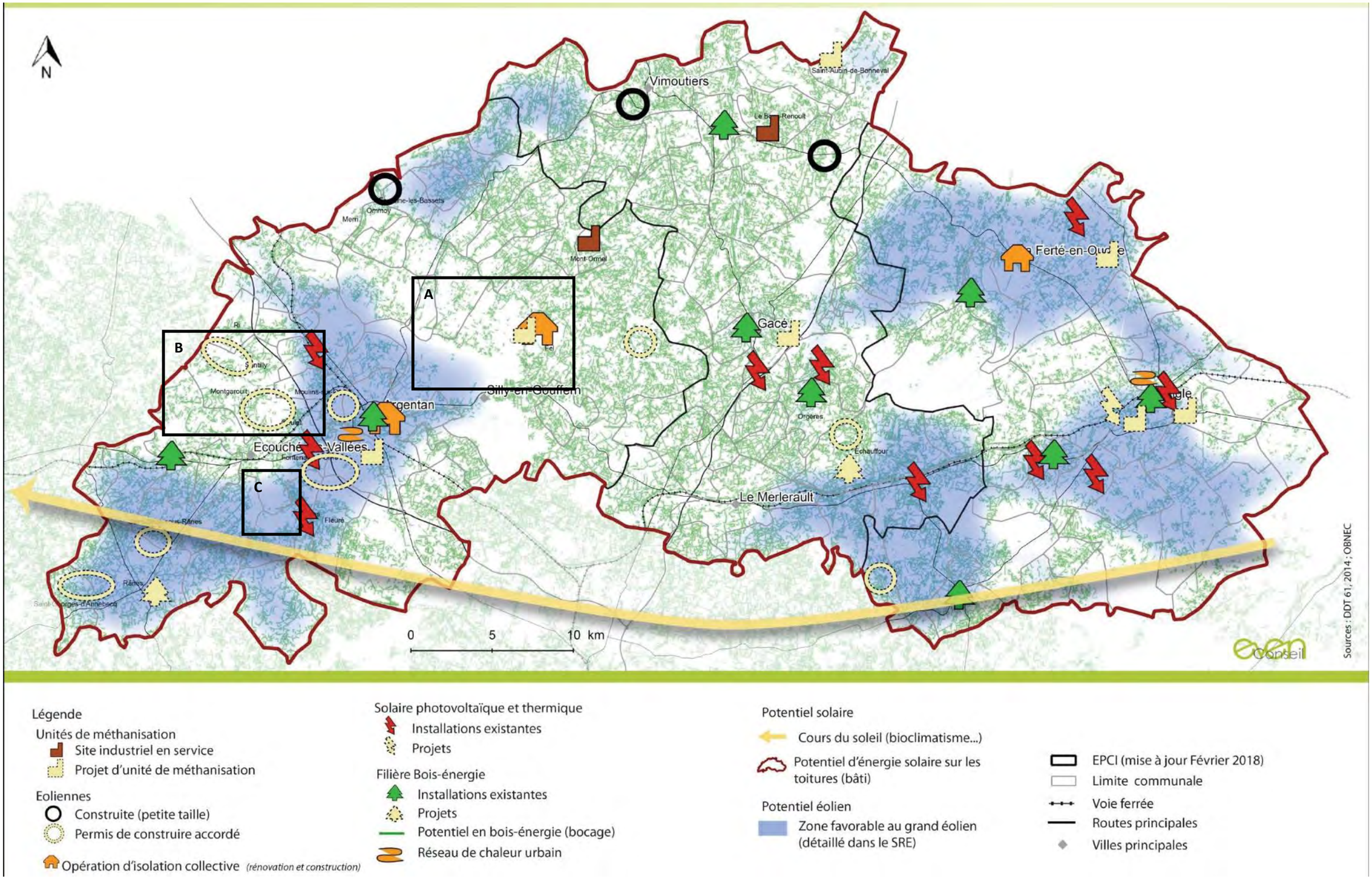
Carte 3 : Composantes de la trame Verte et Bleue et secteurs d'intérêts – SRCE



Carte 4 : Sites, paysages et biodiversité – SCoT



Carte 5 : Trames verte et bleue et les secteurs à enjeux – SCoT



Carte 6 : Installations et énergies renouvelables – SCoT

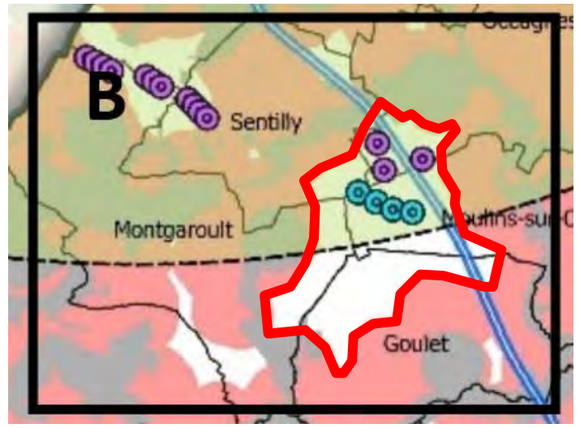
1.2.1.2. Descriptions et justifications du secteur retenu

Trois secteurs sont disponibles au sein de la communauté de communes d'Argentan Intercom :

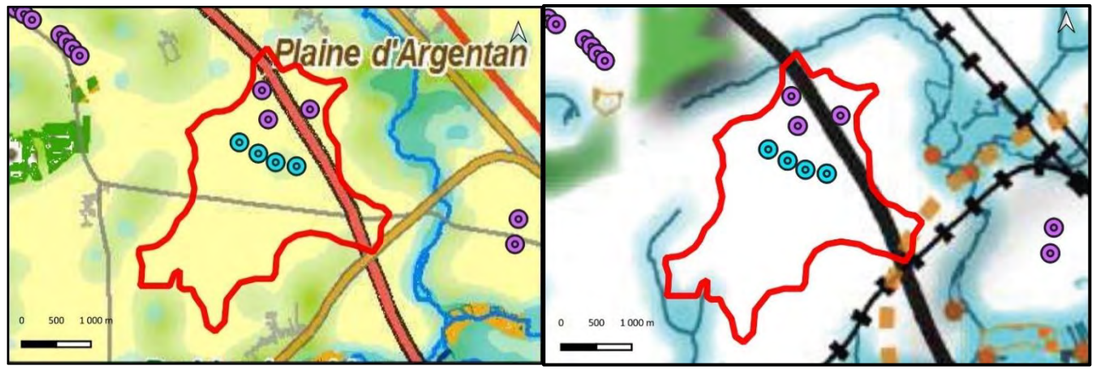
- **Le secteur A – Secteur de Gouffern en Auge :** la zone s'intercale entre un corridor de cours d'eau et un réservoir important de milieux boisés et ouverts positionné sur les forêts de Grande et Petite Gouffern au nord est d'Argentan. Les autres espaces sont des plaines cultivées avec quelques corridors écologiques présentant des niveaux de fonctionnalités différents. Placé dans une zone à enjeu de continuité écologique et bordant un corridor boisé existant, le secteur A est proche du site classé du Couloir de la Mort ainsi que des ZNIEFF 1 et 2 dont l'emprise correspond globalement aux forêts de Gouffern. A l'est, un secteur important en Natura 2000 (Bocages et vergers du sud Pays d'Auge) s'étend sur une large partie de territoire. Le secteur est déconnecté des zones favorables au grand éolien et ne présente aucune installation éolienne en son sein.
- **Le secteur B – Secteur de Goulet, Sentilly et Montgaroult (Monts sur Orne) et Moulins sur Orne :** la zone, traversé par l'autoroute A88, est essentiellement en plaine cultivée. Bordant la partie nord et est, un corridor de cours d'eau est visible. Sur la partie ouest, un réservoir de milieux boisés apparait sur un axe est-ouest avec quelques corridors écologiques présentant des niveaux de fonctionnalités différents. Aucun grand massif forestier n'est implanté dans ce secteur. Le secteur B est peu concerné par les sites protégés sauf le rocher de Ménil Glaise mais globalement protégé de part le relief et le caractère boisé de la vallée de l'Orne. A l'ouest, on observe un secteur en ZNIEFF 2. Quelques bandes en Natura 2000 arpentent le secteur. La partie centrale n'est pas concernée par ces inventaires. Le secteur et ses abords concentrent la majeure partie des parcs existants et à venir. La partie est du secteur notamment sur Moulins sur Orne est en zone favorable pour le grand éolien. Dans le cadre d'une densification, la zone potentielle à privilégier est celle longeant la A88 car un parc exploité par le groupe IEL est actuellement en exploitation. Au regard de l'espace disponible, la distance minimale aux premières habitations réglementairement de 500 mètres peut être significativement augmentée.
- **Le secteur C – Secteur de Joué du Plain, Avoine et Ecouché les Vallées :** la zone se positionne dans un triangle formé à l'est et l'ouest de corridors de cours d'eau fonctionnels (trame bleue) et au sud de corridors fonctionnels (trame verte) en lien avec les réservoirs de cours d'eau et les massifs forestiers du sud-est. Le reste du secteur est en plaine cultivée hormis une zone étroite présentant un réservoir de milieux ouverts. Bordant au sud-ouest un corridor boisé existant, le secteur C est encadré par deux franges en Natura 2000, l'une allant vers le sud-ouest, l'autre vers le sud-est en direction de zones en ZNIEFF 1 et 2 ainsi que le parc naturel régional (PNR). Au centre, quelques espaces en ZNIEFF 1 existent, sans oublier la proximité avec l'église protégée de Saint Brice à LOUCÉ. Le secteur se place dans une zone favorable au grand éolien. Pour autant, aucune éolienne n'y est actuellement implantée.

1.2.1.3. Conclusion

Parmi les trois secteurs identifiés au sein de la communauté de communes d'Argentan Intercom, le secteur B se distingue comme la zone la plus favorable pour le développement d'un projet éolien. Son principal atout réside dans une configuration géographique et réglementaire idéale : une vaste superficie en plaine cultivée offrant un espace suffisant pour respecter une distance minimale de 1000 mètres des habitations, tout en bénéficiant d'une excellente accessibilité grâce à l'autoroute A88. Ce secteur est également conforme au Schéma Régional Éolien (SRE), éloigné des zones naturelles et patrimoniales protégées, et ne présente aucun enjeu significatif de continuité écologique. Sa proximité avec le parc éolien existant des Monts, déjà en exploitation, renforce son potentiel pour un projet de densification énergétique. En somme, le secteur B allie espace disponible, compatibilité environnementale et cohérence avec les infrastructures existantes, en faisant un choix stratégique pour l'implantation d'éoliennes.



Carte 7 : Secteur B et zone retenue (polygone rouge)



Carte 8 : Secteur B confronté aux cartes des Trames Verte et Bleue



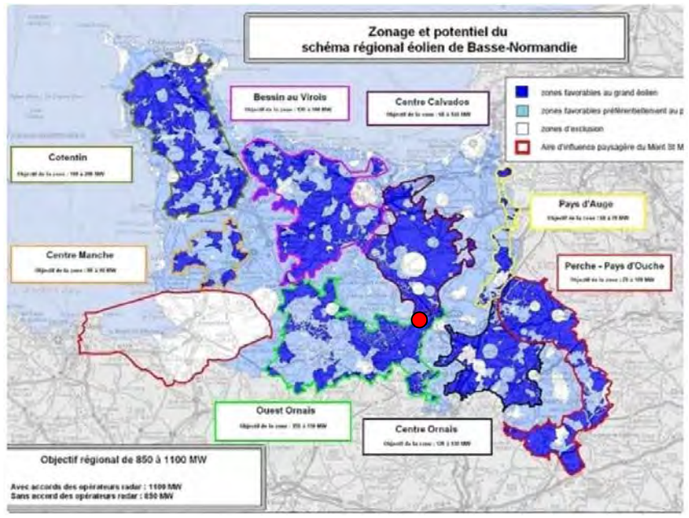
1.3. Compatibilité du projet avec les documents de cadrage

1.3.1. Introduction

Ce paragraphe reprend en synthèse les données des documents de cadrage tels que schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie (SRCAE), le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET), le plan climat énergie territorial (PCET) du département de l'Orne, le contrat de relance et de transition écologique (CRTE) d'Argentan Intercom etc… Ces éléments sont détaillés dans la section II de l'étude d'impact.

1.3.2. Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) et son annexe le SRE

La commune de Moulins sur Orne (point rouge) est située cette zone favorable pour le grand éolien. **Le projet est compatible avec le SRE.**



Carte 9 : Carte du Schéma Régional Eolien (SRE)

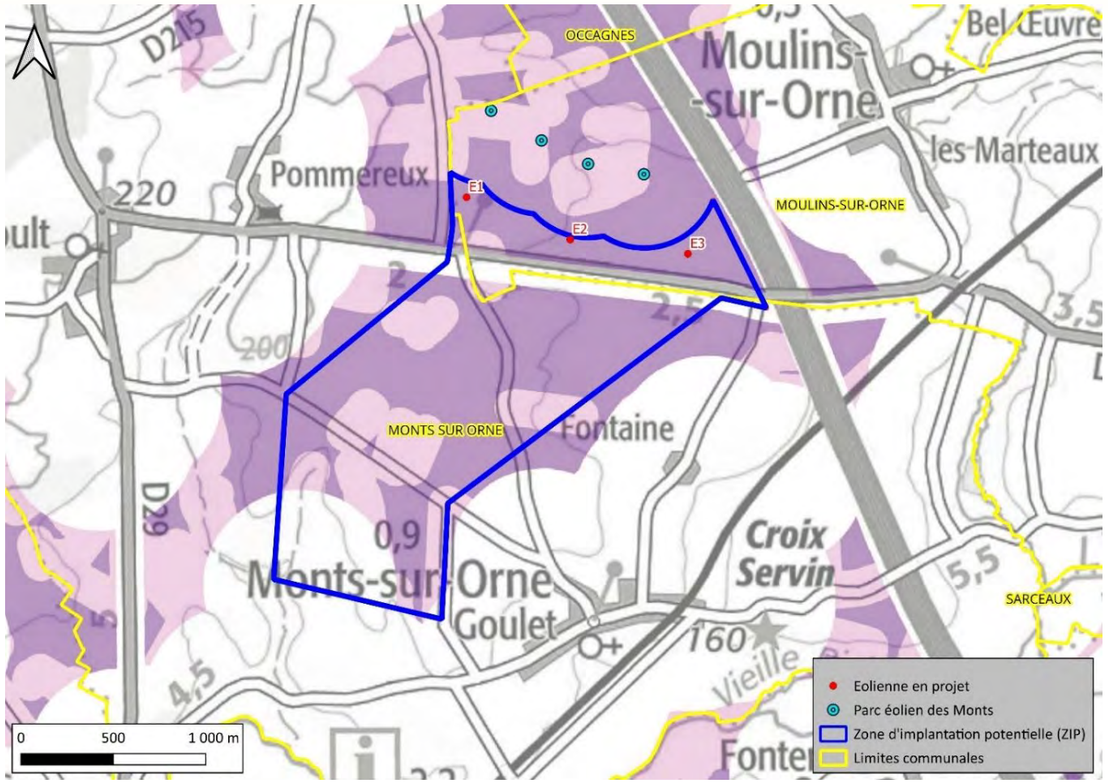
1.3.3. Zones favorables au développement éolien

La DREAL a élaboré une carte des zones favorables sous l'égide notamment des préfectures. Quatre niveaux d'enjeux ont été définis :

4 Niveaux d'enjeux :	*Zone où le développement de l'éolien :*	
0 = Rédhibitoire	est impossible du fait d'une interdiction réglementaire stricte.	**Hors zones favorables** au développement de l'éolien au sens de la circulaire.
1 = Fort enjeu avéré	est non recommandé du fait de la présence de forts enjeux avérés.	
2 = Enjeu identifié	doit veiller à prendre en compte des enjeux identifiés.	**En zones** considérées **favorables** au développement de l'éolien au sens de la circulaire.
3 = Enjeu local potentiel	doit veiller à prendre en compte des enjeux locaux potentiels.	

Tableau 1 : Niveaux d'enjeux des zones pour le développement éolien

Il ressort de la lecture de cette carte que la zone d'implantation potentielle étudiée est située en dehors des zones à enjeux rédhibitoires de niveau 0 (couleur blanche). **Le projet est compatible car il est implanté dans une zone favorable au développement de l'éolien (niveau 2 – violet clair), en extension du parc des Monts actuellement en exploitation et géré par le groupe IEL.**



Carte 10 : Carte des zones favorables à l'éolien et la ZIP du projet

1.3.4. SRADDET de Normandie

Le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires de la région a été voté par la Région et approuvé par le préfet de la Région Normandie le 2 juillet 2020. Les objectifs déclinés dans le SRADDET sont pour certains en lien direct avec les énergies renouvelables notamment l'énergie éolienne : nous pouvons citer les objectifs n°23, 28, 37, 52 et 70. Ces objectifs indiquent par exemple de favoriser l'augmentation des productions d'énergies renouvelables, d'augmenter la part d'ENR dans la consommation énergétique de la Normandie soit 32% en 2030, d'installer une puissance de 1 325MW d'ici 2030 en privilégiant les extensions de plus de 8MW.

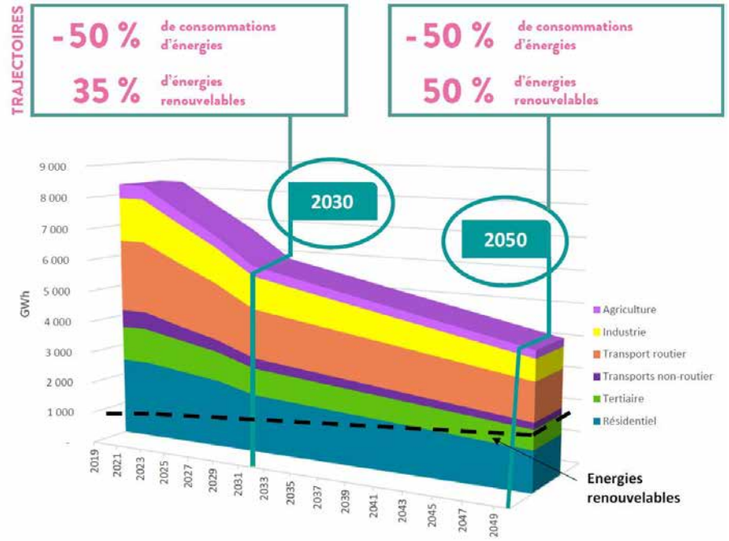
> FAVORISER LA MONTEE EN PUISSANCE DE LA PRODUCTION D'ENERGIE RENOUVELABLE
>
> En cohérence avec les objectifs nationaux de la loi transition énergétique pour la croissance verte d'août, la Normandie doit prendre sa part dans la montée en puissance de la production d'énergie renouvelable (éolien terrestre, EMR, Biomasse…) en s'appuyant sur les spécificités du territoire et ses potentiels (cf. Obj 70).

Document 1 : Extrait du rapport d'objectif du SRADDET – page 151

L'énergie éolienne et plus particulièrement le secteur retenu ainsi que les caractéristiques du projet éolien sont compatibles avec les orientations et objectifs mentionnés dans le SRADDET de Normandie.

1.3.5. PCET de l'Orne

Le plan climat énergie territorial (PCET) du département de l'Orne a été initialement adopté par l'assemblée départementale le 4 avril 2014. Celui-ci vise une réduction de 30% des gaz à effet de serre d'ici 2020. Le plan d'action du PCET 2024-2030[1] se structure autour de 6 enjeux et 61 actions : Eau, Energie, Mobilité, Alimentation, Biodiversité et Sensibilisation. Portant les objectifs au-delà des critères nationaux, le département de l'Orne souhaite atteindre 35% des consommations énergétiques du territoire couvertes par les énergies renouvelables d'ici 2030 puis 50% en 2050. Cette ambition impose de produire 73% d'énergies renouvelables en plus en 2050 (année de référence 2021). En raison de sa faculté à produire de l'énergie électrique renouvelable, **le projet éolien est compatible avec le plan climat énergie territorial 2024-2030.**



Graphique 1 : Consommation énergétique et trajectoire visée – PCET 2024-2030

1.3.6. CRTE d'Argentan Intercom

Début juillet 2021, une convention entre l'état et l'intercommunalité a été signée dans le cadre du contrat de relance et de transition écologique (ou CRTE). Des orientations stratégiques sont proposées dans le CRTE d'Argentan Intercom : l'orientation 1 intitulée « Territoire exemplaire en matière de transition écologique » a comme sous-objectif la poursuite et le renforcement du développement des énergies renouvelables. **Le projet éolien est compatible avec les orientations du CRTE d'Argentan Intercom.**

- **ORIENTATION 1 : UN TERRITOIRE EXEMPLAIRE EN MATIÈRE DE TRANSITION ÉCOLOGIQUE**
  - Objectif 1.1 : Conforter la labellisation d'Argentan Intercom comme territoire en transition énergétique
    - Sous-objectif 1.1.1 : Accélérer la rénovation du parc de logements
    - Sous-objectif 1.1.2 : Développer des actions de sobriété énergétique sur la gestion du patrimoine communautaire et communal
    - Sous-objectif 1.1.3 : Développer l'accompagnement de porteurs de projets innovants de transition énergétique
    - Sous-objectif 1.1.4 : Renforcer le développement des énergies renouvelables et de récupération dans le cadre d'un mix énergétique

Document 2 : Extrait du CRTE – page 8

[1] https://www.orne.fr/services/environnement/plan-climat

1.3.7. PCAET d'Argentan Intercom

La procédure d'élaboration du Plan Climat Air Energie Territorial de la communauté de communes d'Argentan Intercom est actuellement en cours. Labellisé Territoire en transition énergétique, Argentan Intercom s'est engagé à intensifier la production d'énergie renouvelable et développer l'efficacité énergétique dans les secteurs énergivores. L'un des axes de travail est de favoriser le développement de projets éoliens sur son territoire afin de produire d'ici 2030 des mégawatts d'électricités supplémentaires et ainsi satisfaire les objectifs de production d'énergie.

La nécessité de développer l'éolien

Pour atteindre les objectifs chiffrés de production d'énergie, Argentan Intercom se doit de favoriser l'émergence de projets éoliens sur son territoire. Cette réflexion doit se mener de manière raisonnée, c'est-à-dire en maîtrisant la qualité et le nombre des projets. Des premiers projets, initiés par des investisseurs privés, sortiront de terre sur les communes de Fontenai-sur-Orne, Sarceaux et Argentan d'ici 2017-2018. Outre ces premières réalisations, la communauté de communes se fixe pour objectif d'ici 2030 de produire, à minima, 20 mégawatts supplémentaires. Une réflexion est menée en concertation avec les communes intéressées pour définir les zones prioritaires avec la possibilité d'intégrer du financement participatif.

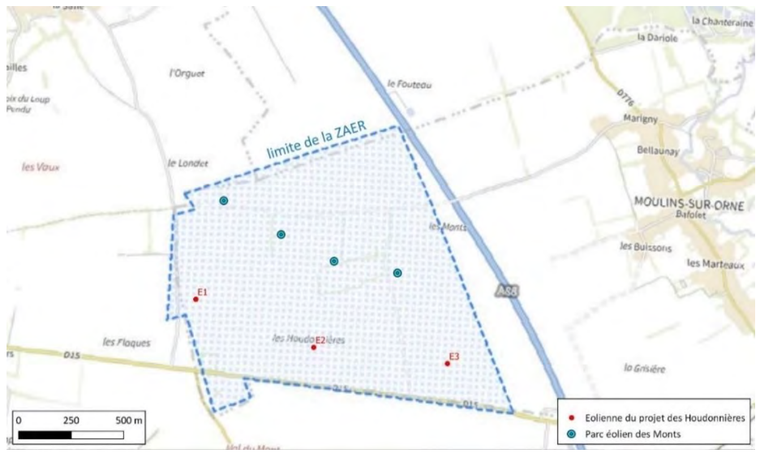
Document 3 : Extrait du site internet d'Argentan Intercom – PCAET

Fin mars 2024, le conseil communautaire d'Argentan Intercom a délibéré et approuvé favorablement la Charte de gouvernance et de développement des projets d'énergies renouvelables recommandant notamment de privilégier les extensions d'installations existantes et de respecter une distance minimale de 1 000 mètres vis-à-vis des habitations.

Le projet éolien est compatible avec les objectifs du PCAET en cours d'élaboration : il produira presque 39,5 MWh et permettra d'atteindre les objectifs minimums attendus sur le territoire. Le projet respecte la charte de développement des projets ENR approuvée par Argentan Intercom.

1.3.8. Les zones d'accélération des énergies renouvelables

La loi relative à l'accélération de la production des énergies renouvelables (loi APER) du 10 mars 2023 a défini des zones d'accélération des énergies renouvelables (ou ZAER). Les « zones d'accélération des énergies renouvelables » correspondent à des zones jugées préférentielles et prioritaires par les communes pour le développement des énergies renouvelables. **Le projet éolien est compatible car il est situé au sein d'une ZAER. Le projet s'insère au sud du parc développé et exploité par le groupe IEL créant une extension et densification énergétique.**



Carte 11 : Zone d'accélération des énergies renouvelables – portail cartographique des énergies renouvelables

1.3.9. SCOT du Pays d'Argentan d'Auge et d'Ouche

La commune de Moulins-sur-Orne fait partie du Pays d'Argentan, d'Auge et d'Ouche, qui a arrêté son SCOT, le 25 avril 2018. Le SCOT a ensuite été soumis à enquête publique du 17 septembre 2018 au 20 octobre 2018. L'éolien est un axe préconisé pour la transition énergétique ; cet axe est inscrit dans le Document d'Orientation et d'Objectifs, tout en précisant le contour du développement de l'éolien. **Le projet éolien est compatible avec les documents du SCoT notamment le DOO et le PADD.**



C. FAIRE DE LA LUTTE CONTRE LE RECHAUFFEMENT CLIMATIQUE UNE OPPORTUNITE POUR LE DEVELOPPEMENT LOCAL

Tendre vers l'autonomie énergétique, réduire les consommations des énergies fossiles et amenuiser les gaz à effet de serre concourent à la lutte contre le changement climatique. Aussi, ces actions peuvent servir conjointement de support à la qualité de vie, à la promotion d'un territoire vertueux et au développement économique local.

Soutenir le développement des énergies renouvelables et du recyclage

→ Développer un mix énergétique (éolien, photovoltaïque, solaire, biomasse...) au regard de leur performance et de leur inscription dans le grand paysage

→ Valoriser la production et l'usage des matériaux recyclés à l'échelle locale (recyclage des déchets, récupération énergétique...)

Figure 1 : Extrait du Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) - page 38

1.3.10. Synthèse

Le tableau ci-dessous reprend les différents documents de cadrage évoqués précédemment et précise si le projet éolien des Houdonnières est compatible.

Document de cadrage	Compatibilité du projet
Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) et son annexe le SRE	OUI
Zones favorables au développement éolien	OUI
SRADDET de Normandie	OUI
PCET de l'Orne	OUI
CRTE d'Argentan Intercom	OUI
PCAET d'Argentan Intercom	OUI
Zones d'accélération des énergies renouvelables	OUI
SCOT du Pays d'Argentan d'Auge et d'Ouche	OUI

Tableau 2 : Synthèse des compatibilités

1.4. Description du scénario retenu

1.4.1. Détermination du secteur exploité au sein de la zone d'implantation potentielle

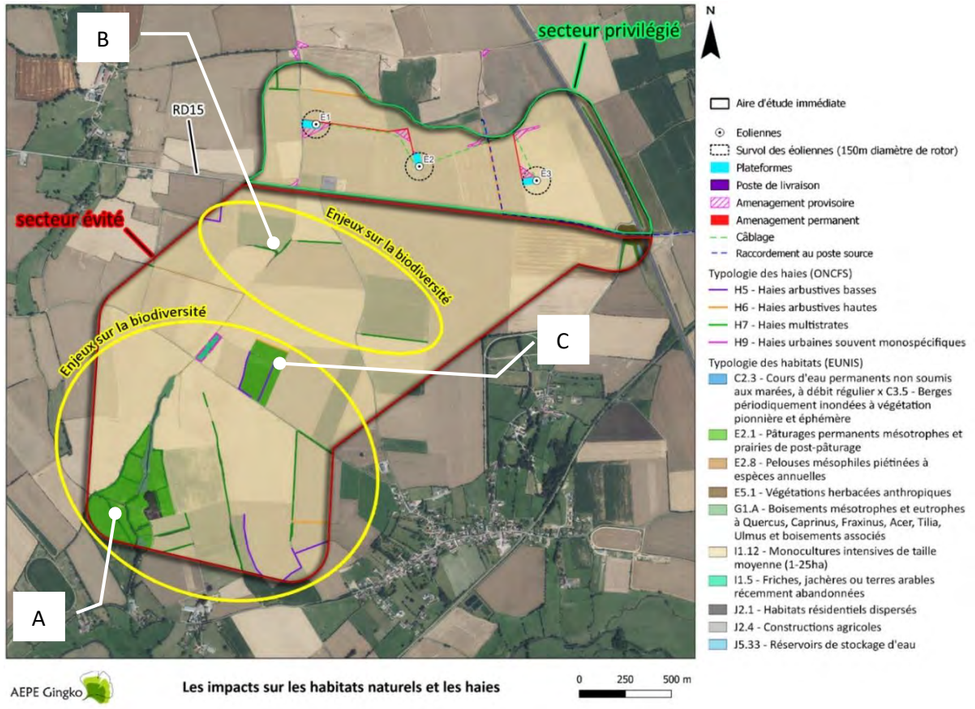
La zone d'implantation potentielle (ou ZIP) s'étend au nord de la route départementale D15 sur la commune de Moulins sur Orne et au sud de cet axe sur la commune de Monts sur Orne. L'espace de la ZIP localisé au sud de la départementale D15 concentre la majorité des enjeux environnementaux notamment liés à l'avifaune et aux chiroptères. L'application de la distance minimum de 1000m des habitations grève environ 75% de la zone au sud de la RD15. Au nord de la départementale, cette distance de 1km limite également l'espace : pour autant, la zone disponible s'étend d'est en ouest permettant de réfléchir à une implantation s'appuyant sur la ligne de force formée par le parc existant des Monts. Enfin, la partie nord de la ZIP jouxte le parc existant des Monts contrairement à la partie sud dépourvue d'éoliennes.

Depuis le monument historique protégé du manoir de Pommereux placé à l'ouest de la ZIP le long de la RD15, une large ouverture visuelle s'offre en direction de la partie sud de la zone d'implantation potentielle (cône formé par les traits noirs).

Concernant la biodiversité, tous les enjeux surfaciques forts et modérés ainsi que la majeure partie des enjeux linéaires forts sont condensés en dessous de la RD15. Seule cette zone dispose de parcelles en prairie et en pâturage. Au sein de la ZIP, plus de 4500 mètres de haies arbustives et multistrates sillonnent les terrains de cette zone. Elle dispose également d'arbres isolés (enjeu modéré) propices aux gîtes pour les chauves-souris. A l'inverse, la zone au nord de la RD15 ne compte que 200 mètres linéaire de haies arbustives et aucun arbre isolé n'est présent : la majorité de cette zone est en culture (enjeu faible).

La partie de la ZIP située au sud de la RD 15 a été évitée pour limiter les risques de covisibilités depuis le manoir de Pommereux mais aussi s'éloigner des enjeux environnementaux.

Cette première approche est une mesure forte d'évitement. Les scénarios proposés représentent donc à eux seuls une première mesure d'évitement limitant de fait les impacts potentiels sur le patrimoine et l'environnement.



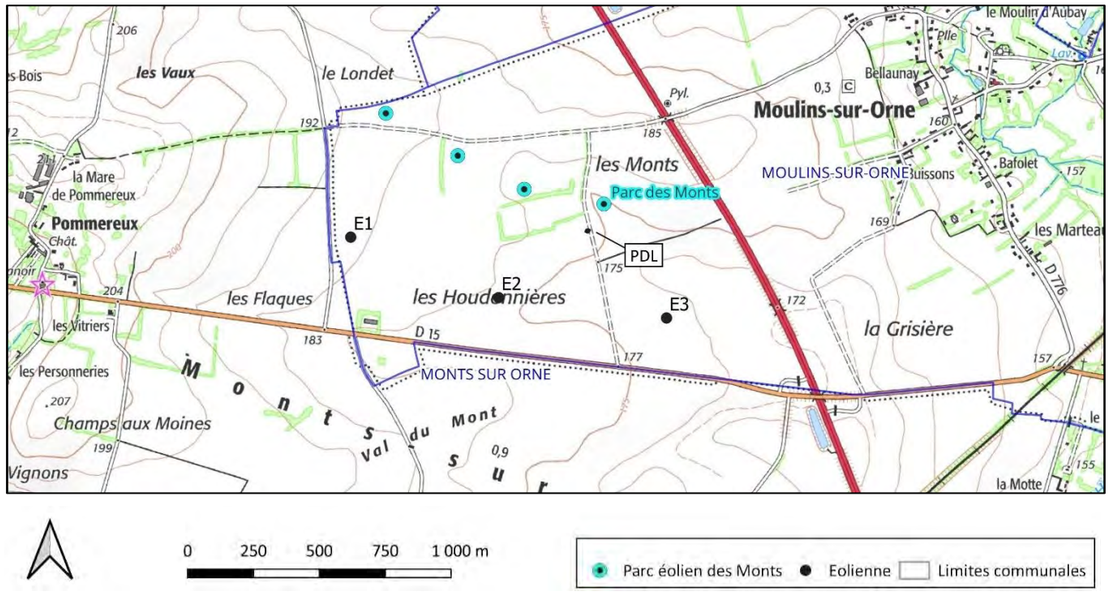
Carte 12 : Les habitats naturels, les enjeux Biodiversité et les secteurs évité/privilégié



Carte 13 : Vues aériennes illustrant certaines zones évitées

1.4.2. Scénario retenu

Le scénario retenu (portant le n°3 dans le dossier ICPE), composé de 3 éoliennes et d'un poste de livraison électrique, figure en jaune sur la carte suivante. Vis-à-vis des critères tels que le contexte socio-économique, le climat / air / santé, l'acoustique, le paysage et l'environnement etc… cette implantation propose la meilleure appréciation globale.



Carte 14 : Scénario retenu

Les installations se situent sur les parcelles suivantes (coordonnées en Lambert 93) :

ID	X	Y	Z (m)	Parcelle	Adresse	Superficie (m²)
E1	471889	6854796	187	000 ZL 18	LES FLAQUES 61200 MOULINS-SUR-ORNE	64 178
E2	472450	6854567	176	000 ZL 18	LES FLAQUES 61200 MOULINS-SUR-ORNE	64 178
E3	473087	6854490	173	000 ZN 2	LE BISSONNET 61200 MOULINS-SUR-ORNE	61 884
PDL	472788	6854820	176	000 ZL 16	LES MOUDONNIERES 61200 MOULINS-SUR-ORNE	151 336

Tableau 3: Coordonnées des éoliennes de l'implantation retenue

Ci-dessous, une représentation schématique de l'éolienne ainsi que le tableau de la configuration retenue :

Constructeur	VESTAS
Modèle envisagé	**V150**
Design de la nacelle	
Puissance nominale	6 MW
Hauteur au moyeu	125 m
Longueur de la pale	75 m
Hauteur hors tout	200 m

Tableau 4 : Spécificités de l'éoliennes pré-sélectionnée

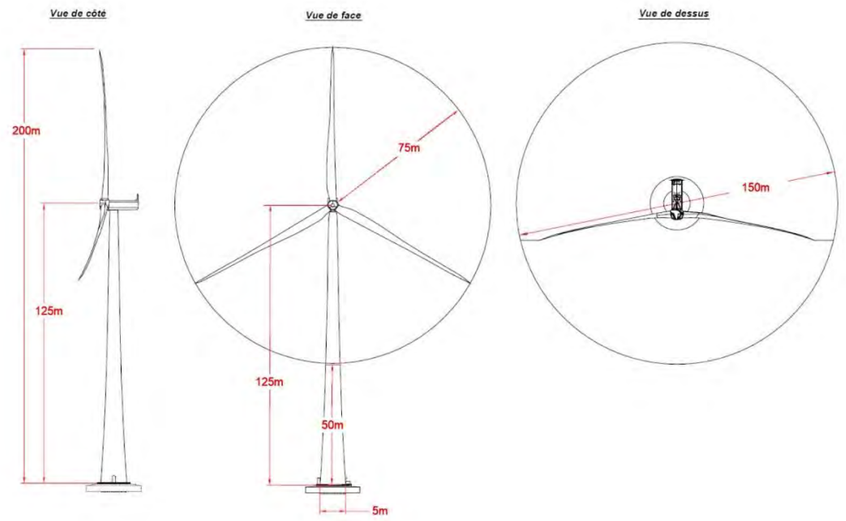


Figure 2 : Dimensions des éoliennes du projet

2. IMPACTS ECONOMIQUES ET SOCIAUX DU PROJET

2.1. Contexte socio-économique

2.1.1. Concertation et communication

La genèse du projet découle des parcs éoliens déjà développés par le groupe IEL et actuellement en exploitation sur le territoire d'Argentan Intercom. En effet, le groupe IEL a construit le parc éolien des Ballendaux implanté sur les communes de Sarceaux, Tanques et Fontenai-sur-Orne ainsi que le parc éolien des Monts localisé sur la commune de Moulins-sur-Orne et exploité par le groupe IEL depuis 2023. Dans le cadre du projet des Houdonnières, des rencontres ont été organisées avec les acteurs territoriaux notamment les élus de la commune de Moulins-sur-Orne ainsi que les représentants de la communauté de communes d'Argentan Intercom. Ces échanges ont été l'occasion de présenter les retours d'expériences des parcs éoliens précédemment installés sur le territoire et de discuter de l'extension du parc éolien des Monts permettant ainsi d'imaginer un projet d'autoconsommation collective à destination des habitants, collectivités et entreprises locales. Les services de l'état ont également été sollicités afin d'exposer les objectifs et principes du projet des Houdonnières.

2.1.2. Concertation avec les collectivités

Le porteur de projet travaille sur le projet éolien des Houdonnières depuis 2022. Des réunions avec les mairies et communauté de communes ont permis d'échanger sur cette démarche de densification énergétique.

Date	Participants	Objet de la réunion
27/04/2022	Président d'Argentan Intercom et chargé de missions Energie	Présentation du projet des Monts ainsi que les possibilités offertes par le territoire pour l'implantation d'éoliennes
14/09/2022	Président d'Argentan Intercom, Chargé de missions Energie, maires de Monts sur Orne et Moulins sur Orne, 1er adjoint de Sarceaux	Présentation des secteurs possibles pour le développement de parcs éoliens notamment sur le territoire de Moulins sur Orne, Monts sur Orne et Fleuré
13/07/2023	Directeur Général de la SAFER Normandie et le chef de Service du département de l'Orne	Discussions autour des énergies renouvelables notamment la solarisation de hangars et ombrières de parking
05/09/2023	Maire de Monts sur Orne	Présentation du projet d'extension et échanges
08/09/2023	Maire de Moulins sur Orne	Présentation du projet d'extension et échanges
16/11/2023	Président d'Argentan Intercom, chargés de missions Energie et maires de Monts sur Orne et Moulins sur Orne	Présentation du projet, investissement participatif, participation de la collectivité et échanges
31/01/2024	Maire de Moulins sur Orne	Discussion et échanges autour du retour d'expérience lié au parc éolien des Monts
26/07/2024	Maire et adjoint	Présentation du principe de l'autoconsommation collective, d'un tarif préférentiel de l'électricité pour les habitants et la possibilité d'étendre le parc existant des Monts
04/09/2024	Chargé de missions Energie	Discussion et échanges autour du sujet de l'autoconsommation collective (ACC)

Tableau 5 : Historique de la concertation avec les collectivités

Dans le cadre du congrès des maires de l'Orne organisé le 10/10/2024 sur Argentan, deux salariés d'IEL se sont rendus sur l'évènement pour discuter et échanger autour des énergies renouvelables.





Photo 1 : Stand IEL ***Extrait d'un article du Journal de l'Orne***

2.1.3. Concertation avec les services de l'Etat

Une réunion de travail, à l'initiative du porteur de projet, a été organisée le 02 juillet 2024 en préfecture de l'Orne en présence de membres de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Normandie (DREAL) et de la préfecture. Cette réunion a permis d'échanger sur de nombreux aspects notamment la mise en œuvre du projet d'extension du parc des Monts exploité par le groupe IEL depuis 2023 ainsi que la synergie possible entre la production électrique éolienne et les solutions envisagées en autoconsommation collective (ou ACC).

Fin juillet 2024, le service énergie, climat, logement et aménagement durable (ou SECLAD) de la DREAL Normandie a été saisi dans le but de recenser l'ensemble des enjeux territoriaux liés aux développements de projets éoliens sur le territoire. Cette consultation a permis de mettre en relief dans le cadre du projet des Houdonnières les divers enjeux patrimoniaux et environnementaux, les contraintes réglementaires et techniques, les points d'attention affairant au projet.

2.1.4. Concertation avec les bureaux d'études

De nombreuses réunions de travail ont eu lieu entre le porteur de projets et les différents experts mandatés pour réaliser l'étude d'impact. L'ensemble de ces bureaux d'études ont pu diagnostiquer, apprécier et expertiser le projet éolien des Houdonnières au regard de leur compétences et de leur technicité. Cette concertation technique a fait l'objet de réunions et d'échanges tout au long du processus de conception du projet. Les différents enjeux relevés, pour chaque champ d'expertise, a permis de définir le meilleur scénario d'implantation.

Les professionnels qui ont participé au processus de conception du projet ont été les suivants :

- le bureau d'études OUEST AM', en charge de la réalisation de l'étude paysagère et patrimoniale ;
- le bureau d'études AEPE GINGKO, en charge du volet écologique de l'étude d'impact ;
- le bureau d'études AEPE GINGKO, pour l'étude des zones humides ;
- le bureau d'études Alhyange, pour l'étude acoustique ;
- le bureau d'études Néodyme, pour l'étude de dangers et son résumé non technique.

2.1.5. *Communication auprès de la population*

Dans le cadre du parc éolien des Monts, le groupe IEL a proposé des visites de l'installation notamment des portes ouvertes pendant la phase de chantier ainsi qu'après la mise en service des éoliennes exécutée en janvier 2023. Ces rencontres ont été l'occasion de présenter les énergies renouvelables et plus spécifiquement l'énergie éolienne. Avec l'aide de supports illustrés, ces échanges ont porté sur le projet, les aspects techniques, les divers enjeux locaux, les retombées économiques, l'exploitation du parc éolien, le démantèlement et le recyclage, la possibilité d'extension du parc etc…

Les discussions ont été aussi l'occasion d'introduire la possibilité d'une offre d'électricité verte à destination des consommateurs tels que les habitants, les équipements publics communaux ainsi que les entreprises locales : ce système de distribution de l'énergie électrique, nommé autoconsommation collective (ou ACC), permet de livrer en énergie électrique directement les consommateurs dans un rayon défini par les textes législatifs et réglementaires, formant un circuit court avec le producteur. Cette solution sera étudiée dans le cadre du projet des Houdonnières.

De nombreux salariés du groupe IEL ont été mobilisés pour assurer l'accueil, l'information et les visites des éoliennes. Des entreprises locales basées dans l'Orne ont été sollicitées pour répondre aux demandes de transport, sécurité et d'accueil du public. En collaboration avec Bois Négoce Energie (BNE), une bourse aux arbres a été proposée.



Photographie 1 : Portes ouvertes lors du chantier du parc des Monts (décembre 2022)



Photographie 2 : Inauguration du parc des Monts (mai 2023)



Document 4 : Article de Terres d'Argentan pour l'inauguration du parc des Monts (mai 2023)

Une nouvelle porte ouverte a été organisée le 23 mars 2024. Pour la première année de fonctionnement du parc éolien, cet anniversaire a permis d'accueillir les visiteurs au pied d'une éolienne accessible pour l'occasion. Reçus à la salle des fêtes de Moulins sur Orne, les visiteurs ont été transportés sur site par le biais d'une navette. La commune s'est vu offrir par IEL un kit photovoltaïque permettant de produire de l'électricité.



Document 5 : Invitation aux portes ouvertes Anniversaire du parc des Monts (mars 2024)

Visite des éoliennes un an après leur installation

Moulins-sur-Orne — Les quatre éoliennes sont entrées en service il y a un an tout juste. Pour l'occasion, la société bretonne IEL a organisé une visite de ces installations, samedi dernier.

Les personnes intéressées par la visite des éoliennes ont été prises en charge en mini-bus samedi dernier, à partir de la mairie. Elles y étaient accueillies par Ombeline Brasse, chargée de projets chez Initiative énergie locale (IEL) et guide d'un jour, qui leur a fourni casque, gilet de sécurité et explications.

Des mâts de 100 m de haut

« **L'édification des éoliennes s'est faite sur douze mois, à 1 000 m des premières habitations. Les mâts ont une hauteur de 100 m ainsi que le diamètre des hélices, soit 150 m de hauteur lorsque l'hélice passe à la verticale. Chaque éolienne produit deux mégawatts. Le mât est en acier et, en haut, peut débattre latéralement d'un mètre. Les pales tournent à partir d'un vent à 3 m/seconde, la production maximum est atteinte à 12 m/seconde.** »

En consultant un compteur, elle explique : « **Actuellement, nous sommes à 7 m/seconde.** Puis elle désigne une armoire métallique : **Ce monte-charge achemine outillage et matériel. Il met dix minutes pour arriver en haut.** »



Ombeline Brasse, chargée de projets chez IEL, explique le fonctionnement d'une éolienne aux visiteurs | Photo : Ouest

De retour à la mairie, les visiteurs ont été reçus par le maire, Roger Ruppert. « **Nous n'avons connu aucun problème d'implantations et, d'après moi, c'est un devoir de faire connaître les éoliennes.** »

Un panneau solaire en cadeau

Clément Le Corguillé, chargé d'affaires et Jean Coabalan, responsable du service développement chez IEL, semblent enchantés de ce retour d'expérience. « **IEL est une société implantée à Saint-Brieuc depuis vingt ans. Nous sommes aussi les constructeurs du parc éolien de Fontenai-Tanques-Sarceaux ainsi que de la centrale solaire de Surdon. Nous n'hésitons pas à utiliser le porte-à-porte pour présenter nos projets. En remerciement de l'accueil que nous avons trouvé ici, nous offrons à la mairie un panneau solaire Sunology.** »

Document 6 : Article de Ouest France (28 mars 2024)

Dernièrement, des permanences se sont tenues en mairie de Moulins sur Orne. Organisées le vendredi 20 septembre 2024 entre 16h00 et 20h00 ainsi que le samedi 21 septembre 2024 entre 9h30 et 12h30, trois salariés du groupe IEL accompagné d'un spécialiste de l'autoconsommation de chez ENRYK ont accueilli une vingtaine de personnes et ont présenté les principes de l'autoconsommation collective (ou ACC) aidés de supports illustrés.

Objet : Fourniture d'électricité en circuit-court

Madame, Monsieur, chers (es) administrés (ées),

Nous accueillons depuis mars 2023 sur notre commune le parc éolien des Monts qui a été développé et, est aujourd'hui exploité par la société française Initiatives & Energies Locales (IEL). L'implication des équipes d'IEL dans le développement et le suivi du projet ont eu des retours concrets et positifs pour chacun d'entre nous (retombées fiscales, baisse de la taxe foncière, financement participatif, visites du parc, etc..).

Nous souhaitons désormais expérimenter avec IEL la **fourniture d'électricité en circuit-court** et ainsi vous faire **bénéficier directement des kWh produits localement à un tarif préférentiel.** En effet, le cadre règlementaire permet depuis peu de proposer des opérations d'autoconsommation collective donnant l'opportunité aux habitants de bénéficier de l'électricité produite sur place par les installations de production d'électricité renouvelable

La société IEL, accompagnée d'un expert de l'autoconsommation collective, sera présente en mairie les :

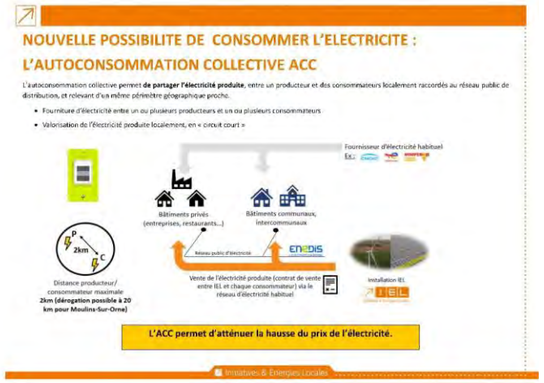
- Vendredi 20 septembre, de 16h à 20h
- Samedi 21 septembre de 9h30 à 12h30

Vous pourrez poser toutes vos questions et vous pré-inscrire pour participer à cette opération auprès d'IEL par e-mail violaine.beasse@iel-energie.com ou par téléphone 07 72 51 75 02.

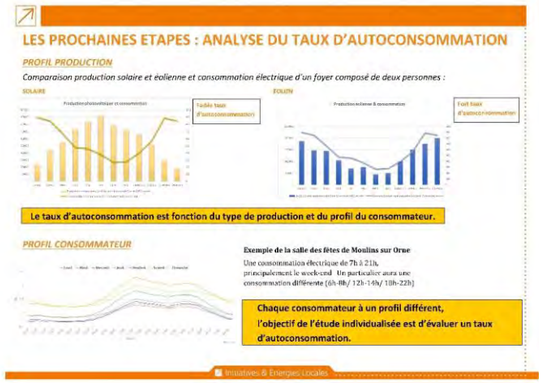
Document 7 : Courrier de la mairie de Moulins sur Orne déposé dans les boites aux lettres

Ces deux demi-journées ont été l'occasion d'évoquer également le projet des Houdonnières qui sera étroitement lié aux possibilités d'étudier les solutions d'ACC, le projet des Monts ne pouvant satisfaire cette démarche en raison du contrat d'achat de l'électricité actuellement en place.









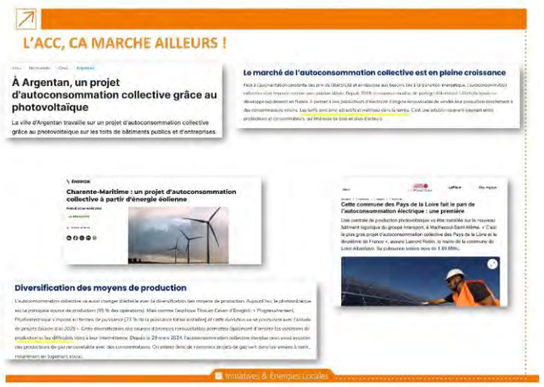




Tableau 6 : Exemples de supports proposés lors des permanences de septembre 2024

2.2. L'urbanisme

L'implantation des éoliennes, des plateformes, du poste de livraison électrique et des accès sont conformes aux règles de l'urbanisme en vigueur. Par ailleurs, aucune éolienne n'est implantée à moins de 500 mètres d'une zone destinée à l'habitation telle que définie par l'article L515-44 du code de l'environnement.

L'habitation la plus proche d'une éolienne se situe aux Buissons sur la commune de Moulins sur Orne à une distance de 1020 m de l'éolienne E3. L'arrêté du 26 aout 2011 et la règle des 500 mètres sont respectés.

2.3. La réception de la télévision

Même si les éoliennes **n'impactent pas de faisceau de Télédiffusion de France** (TDF), des problèmes de réceptions TV peuvent néanmoins survenir chez certains riverains.

Si tel était le cas, nous nous conformerions alors à l'article L. 112-12 du code de la construction et de l'habitation. Ce dernier fait obligation au constructeur d'un immeuble susceptible, en raison de sa situation, de sa structure ou de ses dimensions, d'apporter une gêne à la réception de la radiodiffusion ou de la télévision par les occupants des bâtiments situés dans le voisinage, « de faire réaliser à ses frais, une installation de réception ou de réémission propre à assurer des conditions de réception satisfaisantes dans le voisinage des constructions projetées. ». Dans le cadre du présent projet, si après la mise en service des éoliennes des perturbations de la réception de la télévision se produisaient, nous respecterions alors la procédure suivante :

- Mise à disposition en mairies de formulaires à remplir par les habitants ayant des perturbations TV ;
- Transmission par la mairie à IEL ENR 156 des formulaires remplis ;
- Déplacement, chez les habitants ayant rempli le formulaire, d'un installateur missionné par IEL ENR 156 pour valider que le parc est à l'origine des perturbations ;
- Installation de la solution recommandée par l'installateur comme par exemple la TNT numérique par satellite (bouquet gratuit permettant d'obtenir les chaînes TNT).

Le coût de cette installation est pris en charge par IEL ENR 156. C'est cette procédure que nous avons appliquée sur les parcs que nous avons déjà développés. **Suite à ces mesures mises en place, l'impact du projet sur la réception de la télévision sera négligeable.**

2.4. Le réseau routier

L'installation des éoliennes engendra un certain trafic et des aménagements provisoires. Par ailleurs, le site éolien sera raccordé sur le réseau public. Des travaux de raccordement aux réseaux électrique et de communication seront alors réalisés au sein du domaine public.

Le chantier éolien durera environ 26 semaines. Durant cette période, plusieurs véhicules utiliseront le réseau routier, des aménagements provisoires devront être créés ainsi que des raccordements électriques entre les éoliennes et le poste source, impactant les infrastructures. Les éléments de l'éolienne sont acheminés par convois exceptionnels depuis leur lieu de fabrication ou depuis un port suffisamment important (ex : le Havre) pour accueillir de telles machines. Afin de gérer au mieux les modifications de trafic local pendant les différentes phases du chantier, des panneaux de signalisation seront disposés aux abords du site. Cette mesure permettra aux riverains empruntant les voies à proximité d'adapter leur trajet s'ils le souhaitent.

A la charge de IEL ENR 156, un état des lieux contradictoire en présence des élus, de IEL Exploitation avant et après la phase travaux sera réalisés afin de vérifier l'état des routes. IEL ENR 156 s'engage donc à remettre à l'état initial les routes et chemins détériorés lors de la phase travaux.

2.5. L'économie locale

Avec une puissance installée de 18MW, les éoliennes du site éolien de Moulins-sur-Orne produiront **39,5 millions de kWh par an** correspondant à la consommation moyenne annuelle en électricité (incluant le chauffage) d'environ **11 285 personnes.** Le chiffre d'affaire annuel sera alors de **2 765 000 euros** pour un investissement de **17,4 millions d'euros.**

Le projet éolien des Houdonnières générera environ **185 000 € de retombées économiques fiscales chaque année à l'échelle de la région**. La part revenant au bloc communal (commune et communauté de communes) s'élève à **135 000 euros** (commune : 40 000€ - CdC : 95 000€) soit presque 73% des retombées économiques totales. Ces retombées permettent de contribuer au développement local et viendront s'ajouter aux **118 000 euros** annuels versés dans le cadre du parc éolien des Monts exploité par le groupe IEL.

			Moulins sur Orne	Cdc Terres d'argentan	Département	Région	
Nombre d'éoliennes			3	3			
CFE	Taux		0,00%	22,23%			
	Montant		0 €	15 163 €			15 163 €
TFB	Taux		22,31%	11,04%			
	Montant		9 288 €	4 596 €	0 €		13 884 €
CVAE	Montant	si taxe additionnelle	0 €		4 334 €	2 234 €	8 936 €
		si TPU		2 368 €			
IFER	Montant		30 096 €	75 240 €	45 144 €		150 480 €
Total (€/an)			39 384 €	97 367 €	49 478 €	2 234 €	188 463 €

Tableau 7: Retombées économiques fiscales générées chaque année par le projet éolien

L'indemnisation dans le cadre de l'utilisation des chemins communaux sera de **4 500 euros par an**. Il sera également proposé à la collectivité de prendre une participation de **10% dans le capital** du projet éolien.



Le vent du Kreiz-Breizh insuffle des ressources

Kergrist-Moëlou – Sur les hauteurs de la commune, les trois éoliennes génèrent des recettes pour la communauté. Jeudi, la collectivité et IEL, porteur du projet, ont scellé leur partenariat.

« La communauté de communes du Kreiz-Breizh (CCKB) ne se contente pas de participer à la construction d'éoliennes dans son territoire. Elle contribue également à leur exploitation », se félicite Sandra Le Nouvel, présidente de la CCKB. Dans cette optique, jeudi, sur le site, la participation à l'installation et à l'exploitation des trois dernières éoliennes du parc de Lan-Vras, a donné lieu à la signature d'une convention de partenariat avec IEL (Initiatives et énergies locales), de Saint-Brieuc, porteur du projet.

Les trois éoliennes, dont l'investissement a avoisiné les 10 millions d'euros, sont en service depuis juillet. « La CCKB est actionnaire à hauteur de 30 %, *via* sa filiale ERKB, pour Énergies renouvelables Kreiz-Breizh », livre Ronan Moalic, le directeur général d'IEL, créée en 2004.

« C'est un peu comme si la communauté de communes était propriétaire d'une éolienne. Celles-ci produisent de quoi alimenter en électricité 4 500 personnes à l'année, chauffage inclus. Et l'électricité produite va au plus près des sites de production », poursuit-il.

« Un beau modèle d'écosystème »

L'occasion pour Éric Hamon, directeur général des services de la CCKB, de rappeler que la collectivité est engagée depuis 2004, dans le développement des énergies renouvelables sur son territoire. Avant de mentionner les autres projets en cours : l'extension du parc du Petit-Doré, à Kergrist-Moëlou, Rostrenen et Plounévez-Quintin, qui prévoit la mise en place de cinq nouvelles éoliennes ; puis celui de Saint-Igeaux, qui concerne quatre machines.

L'autorisation pour le projet de Botsay, à Glomel, quant à lui, a été annulée en mars, par la Cour administrative d'appel de Nantes. Le porteur de projet a fait appel de cette décision devant le Conseil d'État. « Aujourd'hui, 32 éoliennes sont en capacité de produire de l'énergie dans le Kreiz-Breizh », souligne Éric Hamon. Et pas qu'un peu, puisque la production est estimée à 46,6 mégawatts.

Si l'énergie produite par le vent du Kreiz-Breizh alimente les foyers centre-bretons, « il alimente aussi les capacités financières de la CCKB, remarque Sandra Le Nouvel. Elle vient abonder nos recettes, qui sont constituées des dotations et de notre fiscalité. Nous avons été les premiers en Bretagne, si ce n'est en France, à constituer une société pour maîtriser cet engagement politique en faveur des énergies renouvelables ». Une fierté pour la présidente qui estime qu'il s'agit là « d'un beau modèle d'écosystème ».

Fabienne MENGUY.

Élus et responsables de la communauté de communes du Kreiz-Breizh et représentants d'IEL se sont retrouvés au pied des éoliennes de Lann-Vras pour sceller leur partenariat. | Photo : Ouest-France

Document 8 : exemple de prise de participation d'une collectivité d'un projet éolien d'IEL

Une campagne de financement participatif sera conduite notamment à destination des habitants. D'un montant alloué de **200 000 euros et avec un taux bonifié entre 4 à 6%**, les habitants pourront déposer leur épargne au sein d'un dépôt à terme auprès d'une plateforme participative (exemples : Lumo[2], Lendopolis[3]), épargne qui sera affecté au projet éolien. L'épargne est tracée et destinée exclusivement au financement du parc éolien. La plateforme participative joue le rôle d'intermédiaire bancaire entre les investisseurs locaux et la société projet détenue par le Groupe IEL.

En mai 2023, le financement participatif a été lancé via la plateforme Lendopolis pour un montant à collecter de 200 000 euros. En priorité à destination des habitants de la communauté de communes d'Argentan Intercom, la collecte a été étendue aux habitants de la région puis aux habitants de la France entière.

PHASE	INVESTISSEURS CONCERNÉS	DATE OUVERTURE COLLECTE
1	Habitants de la communauté de communes d'Argentan Intercomm	04/05/2023
2	Habitants de la région Normandie	18/05/2023
3	Toute la France	01/06/2023

150 investisseurs ont participé à cette collecte permettant en 1 mois d'atteindre l'objectif. Les investisseurs profiteront pendant 5 ans d'un taux d'intérêt bonifié.



Document 9 : Lancement du financement participatif du parc des Monts

IEL mettra en place un mécénat pour soutenir le tissu associatif communal et ce durant toute la durée d'exploitation du parc éolien (**2000 €/an**).

IEL proposera une **offre locale d'électricité verte** permettant de livrer en énergie électrique directement les consommateurs (habitants, équipements publics communaux, entreprises locales…) et ce dans un rayon défini par les textes législatifs et réglementaires. Ce système de distribution de l'énergie électrique, nommé **autoconsommation collective** (ou ACC), forme un circuit court avec le producteur. **Cette opération permettra de faire bénéficier les consommateurs locaux d'un kWh local avec un tarif préférentiel.**



Photographie 3 : Nouvelle agence pour le groupe IEL dont les panneaux en toiture alimentent une boucle d'autoconsommation collective pour les entreprises présentes dans la zone d'activités

Un budget complémentaire d'environ **70 000 euros** est envisagé soit l'équivalent d'environ **2000 mètres linéaires de plantations**. Pour les hameaux qui ne bénéficient pas de masques végétaux notamment supprimés lors du remembrement agricole, il est proposé, en partenariat avec les riverains, de replanter quelques haies bocagères au plus proche de leurs habitations. Cette mesure visant à replanter des haies sera en priorité proposée aux riverains habitants les hameaux ciblés par le bureau d'études paysagistes. Ces nouvelles haies **participeront également la constitution de la trame verte.**

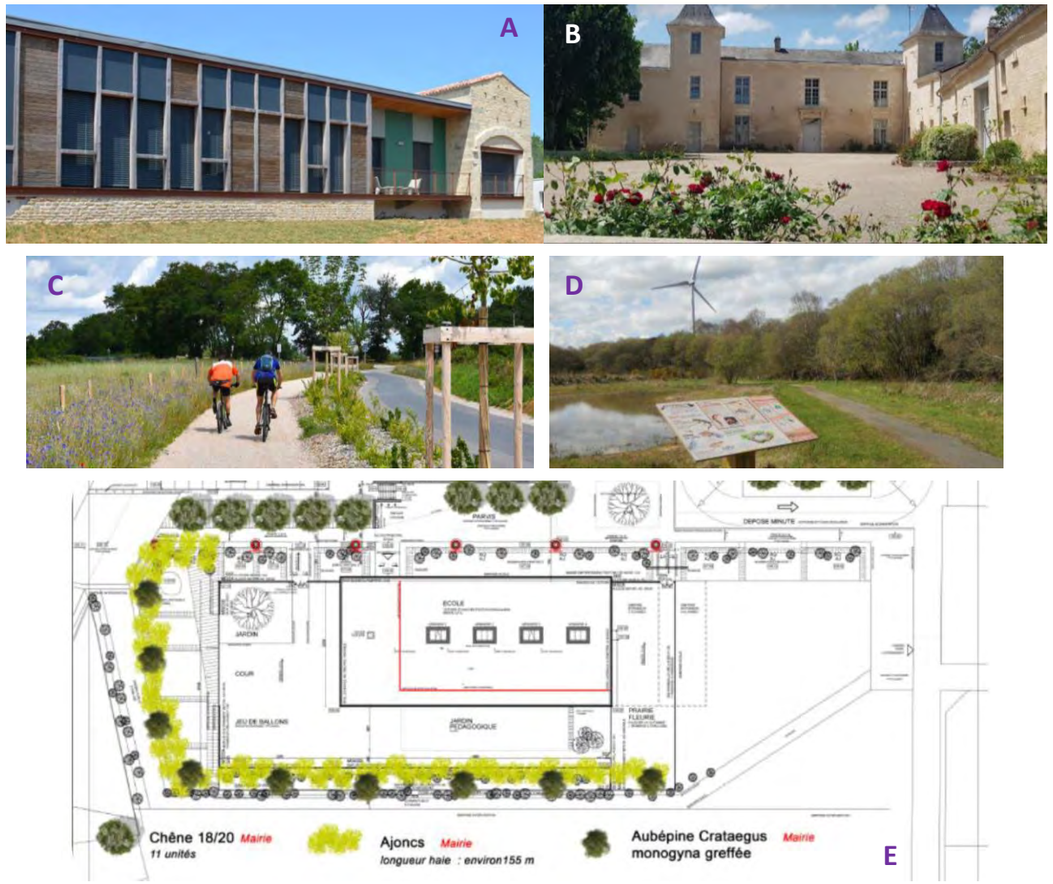
Lors de la réalisation du chantier, un **budget de 150 000€ par éolienne installée** sur le territoire communal sera dédié aux mesures d'accompagnement. Ces mesures seront adaptées aux spécificités du territoire et concertées avec les différentes parties prenantes. Ils peuvent concerner des **secteurs culturels** (réhabilitations de monuments), **environnementaux** (créations de linéaires de haies) ou **touristiques** (créations de chemins de randonnées) et ayant un lien avec le projet éolien.

Tout comme l'initiative réalisée sur le projet des Monts, en partenariat avec Bois Négoce Energie basé à Moulins sur Orne, IEL proposera l'organisation d'une bourse aux arbres : l'enveloppe allouée est de **4 000 euros**.

Comme le groupe IEL le réalise déjà dans ses projets dont les permis ont été acceptés le génie civil, la VRD et le génie électrique seront sous-traités localement chaque fois que les conditions le permettent. La sous-traitance mais aussi la maintenance contribuent à l'importance économique de la filière éolienne dans la région qui seront une source d'emplois pour le territoire.

[2] https://www.lumo-france.com/

[3] https://www.lendopolis.com/



Document 10 : ***[A] Participation à la construction d'une bibliothèque [B] Ravalement de façade d'un domaine communal*** **[C] Aménagement d'une voie douce [D] Valorisation d'un espace naturel [E] Plantation de haies et de chênes à l'école de Loc-Eguiner St-Thégonnec (29)**

Description	Valeur
Retombées fiscales	185 000€/an dont 40 000€ pour la commune et 95 000€ pour Argentan Intercom
Utilisation du chemin rural	4 500€/an à destination de la commune
Mécénat	2 000€/an pour les associations communales
Mesures d'accompagnement	150 000€ à destination d'un projet à finalité environnementale, patrimoniale, ou pédagogique à l'échelle de la commune
Haies bocagères	70 000€ (soit env. 2000 mètres linéaires) à destination des habitants situés dans un rayon de 1,2km du projet éolien et désireux d'accueillir des haies
Bourse aux arbres	4 000€
Opération d'Autoconsommation collective	KWh à un tarif privilégié pour les habitants situés dans un rayon de 20 km

Tableau 8 : Tableau des principaux impacts socio-économiques

3. IMPACTS SUR LA FAUNE, LA FLORE, LES HABITATS

Créé en 2005, AEPE GINGKO est un bureau d'études spécialisé en écologie, paysage et aménagement des espaces naturels. L'équipe d'AEPE GINKGO est aujourd'hui composée de 38 personnes aux compétences multiples et complémentaires, tournées sur l'environnement, l'écologie et le paysage.

Etabli par le bureau d'étude	AEPE-Gingko	66 rue du Roi René 49250 LA MENITRE 02 41 68 06 95 contacts@aepe-gingko.fr
Rédacteur :	Mathilde NOUVIAN/ Clarisse OLIVIER	Chargées d'étude Faune/Flore
	Johann MANCEAU	Chargé d'étude Zone humides
Relecteur :	Sabrina Tiercelin	Chargée d'étude Flore
	Maxime Souchet	Chargées d'étude Faune

Plusieurs sorties ont été réalisées afin de couvrir un cycle annuel complet (hier, printemps, automne et hiver) :

Date	Conditions climatiques	Groupes inventoriés	Personnes présentes
22/09/2022	T=12°C, V=5 km/h, CN= 6/8	Avifaune migratrice + Reptiles+ Entomofaune + Chiroptères	Mathilde NOUVIAN
23/09/2022	T=12°C, V=5 km/h, CN= 6/8	Avifaune migratrice + Reptiles+ Entomofaune + Chiroptères	Mathilde NOUVIAN
12/10/2022	T=11/14°C, V=3/11 km/h, CN= 8/8	Avifaune migratrice + Chiroptères	Mathilde NOUVIAN
13/10/2022	T=11/14°C, V=3/11 km/h, CN= 8/8	Avifaune migratrice + Chiroptères	Mathilde NOUVIAN
25/10/2022	T=16/18°C, V=10 km/h, CN= 7/8	Avifaune migratrice + +Chiroptères	Mathilde NOUVIAN
26/10/2022	T=16/18°C, V=10 km/h, CN= 7/8	Avifaune migratrice + +Chiroptères	Mathilde NOUVIAN
24/11/2022	T=8/11°C, V=20 km/h, CN= 8/8	Avifaune migratrice + Mammifères terrestres	Mathilde NOUVIAN
14/12/2022	T=-1°C, V=10/15 km/h, CN= 8/8	Avifaune hivernante + Gîtes Chiroptères+ traces de Saproxylophage	Mathilde NOUVIAN
12/01/2023	T=10°C, V=20/30 km/h, CN= 8/8	Avifaune hivernante	Mathilde NOUVIAN
23/01/2023	T=1°C, V=5 km/h, CN= 8/8	Sondages pédologiques	Johann MANCEAU
16/02/2023	T=10°C, V=5/20 km/h, CN= 8/8	Avifaune migratrice + Mammifères terrestres	Remi CARPENTIER
30/03/2023	T=15°C, V=25/40 km/h, CN= 4 - 7/8	Avifaune migratrice et nicheuse + Amphibiens + Mammifères terrestres	Mathilde NOUVIAN
13/04/2023	T=11°C, V=17 km/h, CN= 4/8	Avifaune migratrice et nicheuse + Amphibiens + Flore et habitat + Chiroptères	Mathilde NOUVIAN Clarisse OLIVIER
27/04/2023	T=9/15°C, V=15 km/h, CN= 4/8	Avifaune nicheuse + Insectes + Reptiles+ Chiroptères	Mathilde NOUVIAN
15/05/2023	T=6/14°C, V=6 /16 km/h, CN= 1- 8/8	Avifaune nicheuse + Insectes+ Reptiles+ Chiroptères	Mathilde NOUVIAN
16/05/2023	T=6/14°C, V=6 /16 km/h, CN= 1- 8/8	Avifaune nicheuse + Insectes+ Reptiles+ Chiroptères	Mathilde NOUVIAN
23/05/2023	T=9/20°C, V=11/22 km/h, CN= 2-4/8	Insectes + Mammifères terrestres + Flore et habitats + Chiroptères	Mathilde NOUVIAN Clarisse OLIVIER
24/05/2023	T=9/20°C, V=11/22 km/h, CN= 2-4/8	Insectes + Mammifères terrestres + Flore et habitats + Chiroptères	Mathilde NOUVIAN Clarisse OLIVIER
26/06/2023	T=18°C, V=10 km/h, CN= 8/8	Avifaune nicheuse + Insectes+ Chiroptères	Mathilde NOUVIAN
27/06/2023	T=18°C, V=10 km/h, CN= 8/8	Avifaune nicheuse + Insectes+ Chiroptères	Mathilde NOUVIAN
07/07/2023	T=14°C, V=20 km/h, CN= 1/8	Avifaune nicheuse + Insectes+ Flore et Habitat + Chiroptères	Mathilde NOUVIAN Clarisse OLIVIER
08/07/2023	T=14°C, V=20 km/h, CN= 1/8	Avifaune nicheuse + Insectes+ Flore et Habitat + Chiroptères	Mathilde NOUVIAN Clarisse OLIVIER
19/07/2023	T=13°C, V=30 km/h, CN= 7/8	Avifaune nicheuse Avifaune nicheuse + Insectes+ Chiroptères	Mathilde NOUVIAN
20/07/2023	T=13°C, V=30 km/h, CN= 7/8	Avifaune nicheuse Avifaune nicheuse + Insectes+ Chiroptères	Mathilde NOUVIAN
29/08/2023	T=13°C, V=30 km/h, CN= 7/8	Avifaune migratrice+ Reptiles+ Entomofaune + Chiroptères	Mathilde NOUVIAN
30/08/2023	T=13°C, V=30 km/h, CN= 7/8	Avifaune migratrice+ Reptiles+ Entomofaune + Chiroptères	Mathilde NOUVIAN
18/04/2024	T=17°C, V=5 km/h, CN= 2/8	Sondages pédologiques	Johann MANCEAU

Tableau 9 : Liste des sorties environnementales
(T = température ; V = vent ; CN = couverture nuageuse)

L'objectif de ces inventaires est de déterminer les enjeux liés à l'installation d'un parc éolien la flore, les habitats, la faune, l'avifaune et les chiroptères. Ces études de terrain permettent ainsi de définir les zones à plus forts enjeux afin de les éviter.

La doctrine Eviter, Réduire, Compenser (ou ERC) a été appliquée afin de déterminer le scénario d'implantation le plus adapté à la préservation de la biodiversité.

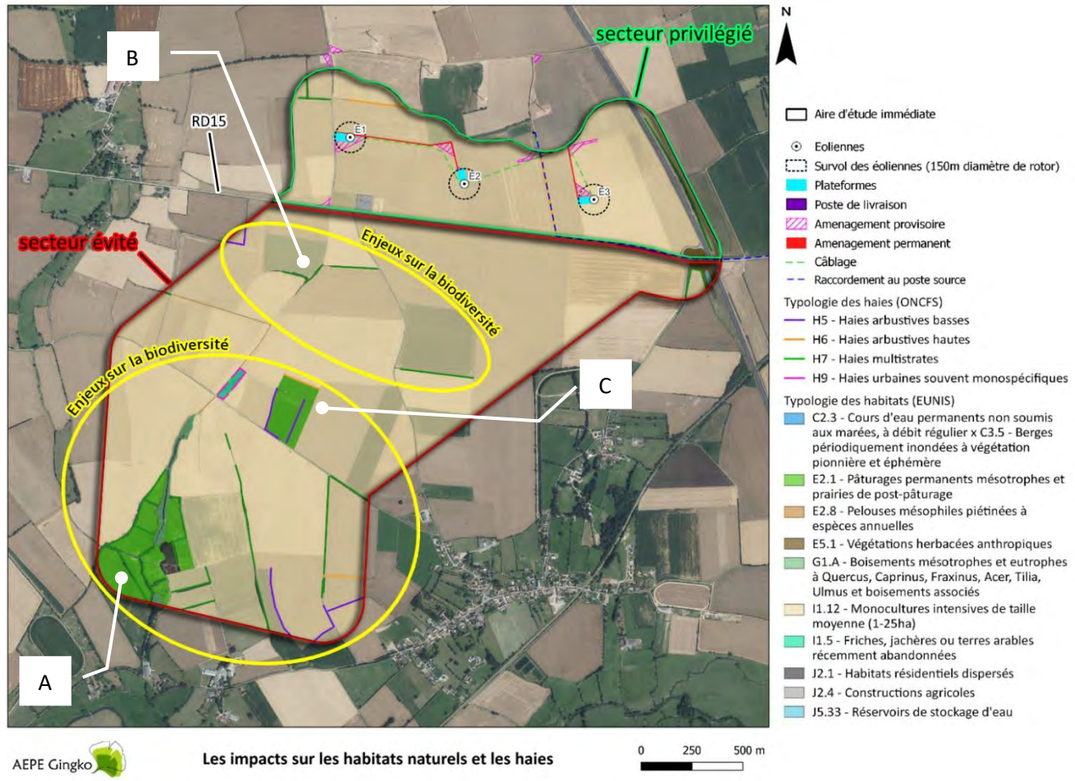
3.1. La flore et les habitats

Lors des inventaires de l'état initial, aucune espèce végétale protégée n'a été relevée. De la même façon, aucun habitat d'intérêt communautaire n'a été identifié sur l'aire d'étude immédiate.

La zone d'implantation potentielle (ZIP) est caractérisée essentiellement par de grandes parcelles de cultures céréalières dans lesquelles le développement de la végétation spontanée est limité aux espèces les plus résistantes.

La majeure partie des prairies fauchées ou pâturées présentant une flore plus diversifiée sont localisées au sud de la route départementale RD15. Cette partie de la zone d'implantation potentielle regroupe également l'essentielle des haies notamment les linéaires multistrates ainsi qu'un cours d'eau permanent.

La diversité des milieux localisés sur la partie sud de la route départementale concentre l'essentiel des enjeux sur la biodiversité notamment les enjeux sur les oiseaux (avifaune) et les chauves-souris (chiroptères).

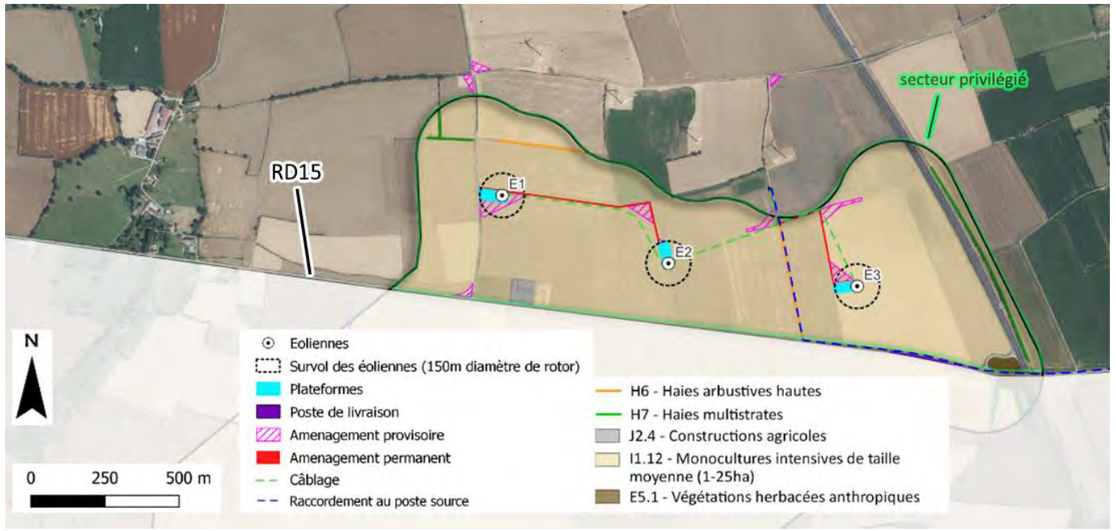


Carte 15 : Les habitats naturels, les enjeux Biodiversité et les secteurs évité/privilégié



Carte 16 : Vues aériennes illustrant certaines zones évitées

Pour l'ensemble de ces raisons, le projet s'est cantonné à la zone nord de la ZIP, au nord de la route RD15, au près du parc éolien actuel : le secteur au sud de la route a été évité.



Carte 17 : Secteur privilégié pour le projet éolien des Houdonnières

Les éoliennes et leurs aménagements seront situés au nord de la route départementale RD15, sur des parcelles agricoles évitant ainsi les zones à enjeu les plus forts. Environ 1,4ha de cultures intensives seront altérés de façon permanente par le projet sur presque 1000ha de cet habitat disponible au sein de l'aire d'étude immédiate. Les impacts sur ces habitats sont donc jugés négligeables. **Les niveaux d'enjeux relatifs aux habitats et à la flore sont considérés comme faible à très faible.**

Les impacts du projet en phase travaux comprennent des incidences directes temporaires au droit des virages provisoires et pans coupés pour l'accès des engins de transport, des tranchées pour l'enfouissement des câblages, qui seront remis en état après travaux, et des incidences directes permanentes au droit des chemins d'accès à créer/renforcer, des fondations des éoliennes et du poste de livraison.

En phase exploitation, le projet n'aura pas d'incidence directe sur la flore et les milieux naturels, aucune emprise supplémentaire n'étant nécessaire en phase d'exploitation par rapport à la phase de chantier.

Types d'aménagement	Surfaces impactées	Milieux naturels concernés
Plateformes (fondations comprise)	9 725 m²	Cultures
Chemins d'accès permanents	4 200 m²	Cultures
Aménagements temporaires	18 820 m²	Cultures
	60 ml	Haies arbustive haute
Poste de livraison et plateforme associée	90	Cultures
Câblage (tranchées temporaires)	1 615 m²	Cultures
Total	**14 015 m2 (permanent) et 18 820 m² (temporaires)**	

Tableau 10 : Tableau récapitulatif des surfaces impactées par le projet

3.2. *La faune (hors avifaune et chiroptères)*

Les inventaires sur la faune ont été réalisés sur 4 groupes : les invertébrés, les amphibiens, les reptiles et les mammifères terrestres (vertébrés).

Invertébrés

L'inventaire a consisté à recenser les espèces protégées et patrimoniales (listes départementales, régionales et nationales). Une attention particulière a été portée sur les Insectes xylophages, les Odonates, les Lépidoptères et les Orthoptères car ces groupes constituent d'excellents indicateurs biologiques du fonctionnement des milieux. Au total, 21 espèces ont été inventoriées : aucune de ces espèces ne présentent de statuts de protection ou de conservation. **Les enjeux sont donc très faibles.**

Amphibiens

La démarche consiste à recenser les sites de reproduction potentiels à partir des documents cartographiques existants et des données bibliographiques. Les comptages ont été réalisés en période de reproduction, moment où les adultes reproducteurs sont en phase aquatique et sont les plus actifs et les moins discrets. Certaines espèces communes d'amphibiens pourraient utiliser les zones boisées au sud-ouest du site. Par manque d'habitats favorables, notamment au nord de la route départementale RD15, aucune espèce d'amphibiens n'a été recensée sur le site. **Les enjeux sont donc très faibles.**

Reptiles

Les espèces sont discrètes et les milieux sont peu favorables aux reptiles. Les recherches se sont concentrées dans les espaces présentant des possibilités de se chauffer dès le matin. Aucun reptile n'a été observé sur le site d'étude lors des inventaires, que ce soit de manière opportuniste ou lors des recherches. **Les enjeux sont donc considérés très faibles.**

Mammifères terrestres

Seuls 4 espèces de mammifères terrestres ont été recensées sur le site, via des observations directes ou bien des traces et indices de leur présence. Aucune de ces espèces ne présentent de statuts de protection ou de conservation. **Les enjeux sont donc très faibles.**

En conclusion, les milieux les plus favorables aux espèces étant situés essentiellement sur la partie au sud de la route départementale D15, les enjeux les plus forts sur la biodiversité s'y concentrent. Le projet éolien des Houdonnières s'implante donc au nord de la route départementale RD15, au sein de cultures intensives n'étant pas des milieux très favorables pour ces espèces animales.

Les mesures d'évitement (ME), de réduction (MR) et d'accompagnement (MA) proposées pour la faune (hors avifaune et chiroptères), la flore et les habitats, en phase travaux et d'exploitation, sont inventoriées dans le tableau ci-dessous.

Mesure	Phase	Type	Description de la mesure	Coût
ME	*Chantier*	FA / FL / HA	Emplacement des aménagements définis sur des milieux très peu sensibles (cultures intensives) Limitation de l'évolution des engins de chantier aux emprises strictement nécessaires aux travaux	/
MR		FA / FL / HA	Sensibilisation des entreprises de travaux aux enjeux du site et suivi du chantier par un écologue. Remise en état des virages provisoires, des tranchées de câblage et des zones de stockage pour permettre la reprise de l'exploitation agricole	/
MR		FA	Réalisation des travaux sur une période limitée Exécution des travaux de terrassement (VRD et fondations) réalisés entre le 1er septembre et le 28 février (hors période de reproduction de la plupart des espèces)	/
MR	*Exploitation*	FA / FL / HA	Respect du tracé des chemins d'accès pour les véhicules amenés à venir sur les plateformes Tri et évacuation des déchets générés vers des filières adaptées. Aucun déchet laissé sur site Aucun produit phytosanitaire pour l'entretien des chemins d'accès et des plateformes	/
MR		FA	Absence de tout système d'éclairage au pied des éoliennes ou orienté vers elles	/
MA		FA / FL / HA	Plantation de plus de 2 000ml de haies	70 000€

Tableau 11: Liste des mesures pour la faune (hors avifaune et chiroptères), la flore et les habitats
(TYPE => FA : faune ; FL : flore ; HA : habitats)

Aucune éolienne n'est implantée au sein d'habitats d'intérêt communautaire ou de milieux abritant une flore protégée. L'implantation et les aménagements affectent aucunes zones humides. Cet évitement est le fruit du travail préliminaire de choix d'une zone d'implantation potentielle dénuée de sensibilités ou d'enjeux forts.

Au regard des mesures envisagées, l'impact en phase travaux comme en phase d'exploitation est considéré comme négligeable.

Au regard des mesures ERC mises en place, il n'est donc pas établi de demande de dérogation « espèces protégées ».

3.3. *L'avifaune*

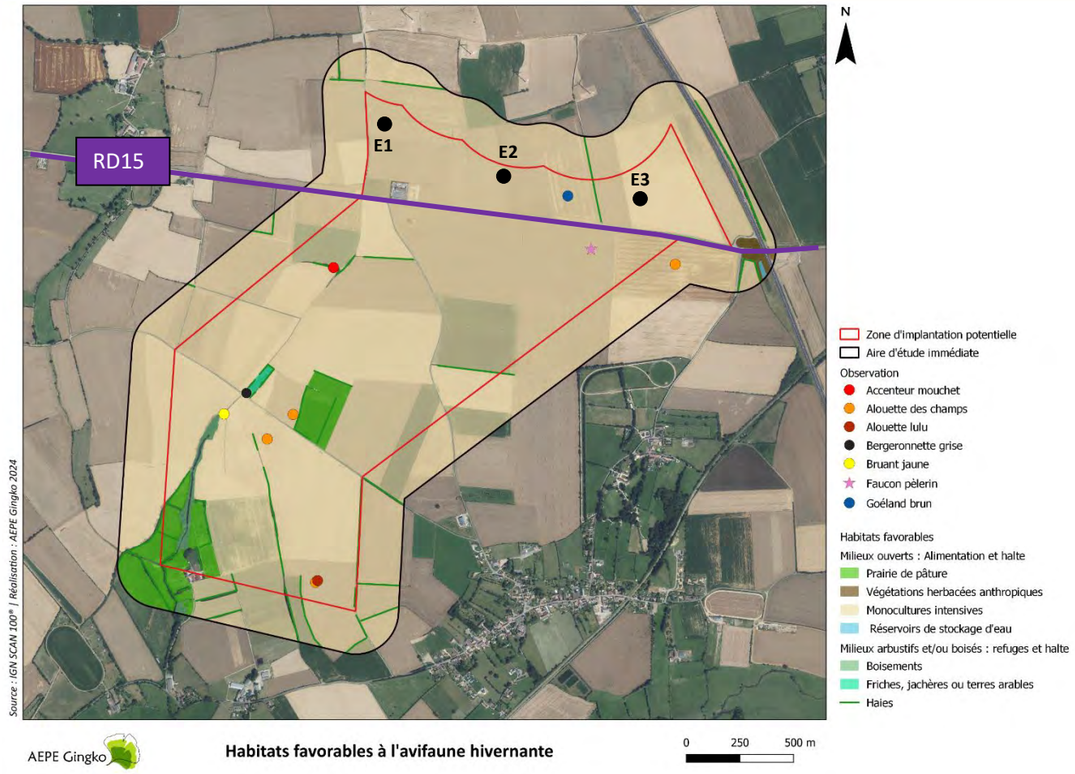
Les inventaires avifaunistiques ont été réalisés tout au long de l'année. En effet, les espèces d'oiseaux observées diffèrent d'une période à l'autre. Les 4 périodes étudiées sont : l'hivernage, la migration prénuptiale, la nidification et la migration postnuptiale.

Certaines périodes d'activité se chevauchent en fonction de la phénologie de reproduction des différentes espèces. Par exemple, au mois de février, certaines espèces occupent encore le territoire en hivernage et d'autres sont en pleine migration.

23 dates au total ont été choisies pour inventorier les oiseaux dont 11 dates pour la période de nidification car il s'agit de la période représentant les enjeux les plus importants pour les oiseaux. Ce nombre de sorties permet également de s'assurer que l'ensemble du cortège d'oiseaux fréquentant la zone soit inventorié et permet de bien évaluer l'intérêt du site pour les oiseaux. Le nombre de passages réalisés par période est conforme aux attentes du guide relatif à l'élaboration des études d'impact et permet de bien caractériser les enjeux sur la ZIP.

L'avifaune hivernante

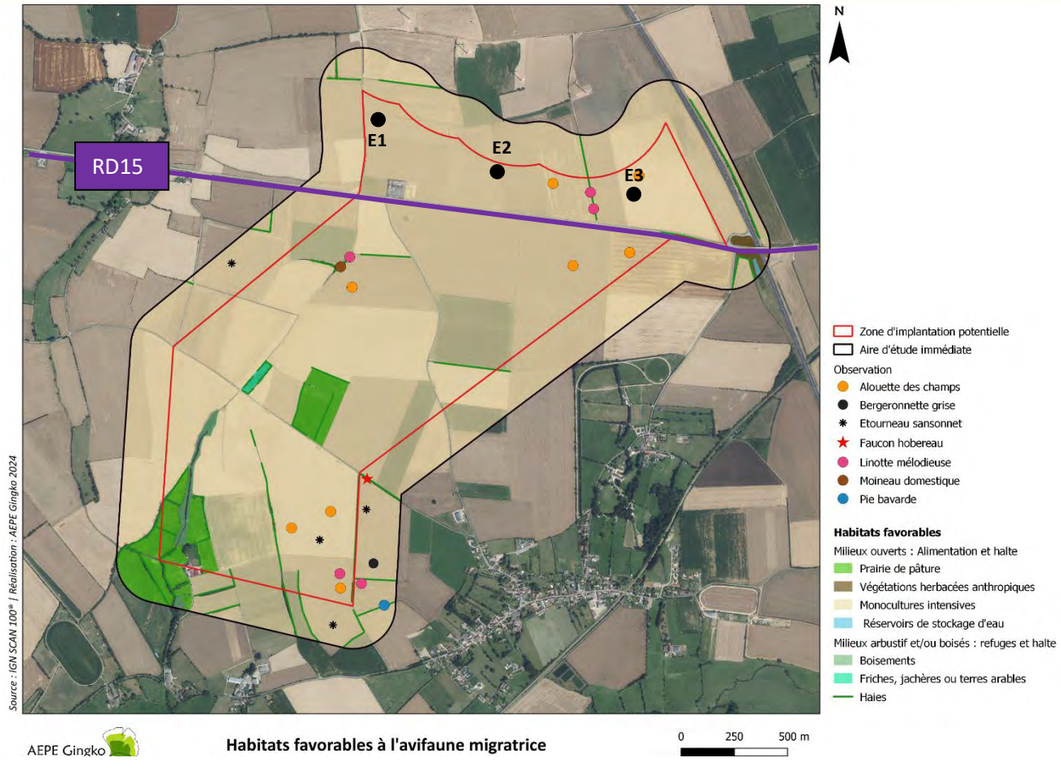
Dans l'aire d'étude immédiate, 27 espèces ont été contactées en période hivernale. L'ensemble des espèces notamment celles menacées en Normandie (ex : Bergeronnette grises, Accenteur mouchet) sont localisées dans la partie sud de la zone d'implantation potentielle c'est-à-dire le secteur sous la route départementale RD15. Seule une espèce a été observée au nord de cette route à savoir le Goéland brun n'utilisant ce site que de manière transitoire. Le projet éolien s'implante dans la zone présentant le moins de diversité d'espèces et s'éloigne des enjeux sur l'avifaune.



Carte 18 : Localisation des oiseaux en période hivernale

L'avifaune migratrice

Dans l'aire d'étude immédiate, 19 espèces ont été contactées lors des périodes de migration (prénuptiale et postnuptiale). L'ensemble des espèces comme le Faucon hobereau, l'Etourneau sansonnet ou la Bergeronnette grises sont localisées dans la partie sud de la zone d'implantation potentielle c'est-à-dire le secteur sous la route départementale RD15. Seules deux espèces ont été observées au nord de cette route à savoir la Linotte mélodieuse et l'Alouette des champs. Ces espèces sont également présentent dans la partie sud : les observations dans cette zone ont été plus fréquentes. Sur l'ensemble du site, les effectifs observés sont faibles et les circulations des espèces d'oiseaux sont très diffuses, sans concentration particulière sur des zones de halte. Le projet éolien s'implante dans la zone présentant le moins de diversité d'espèces et le moins d'observations.



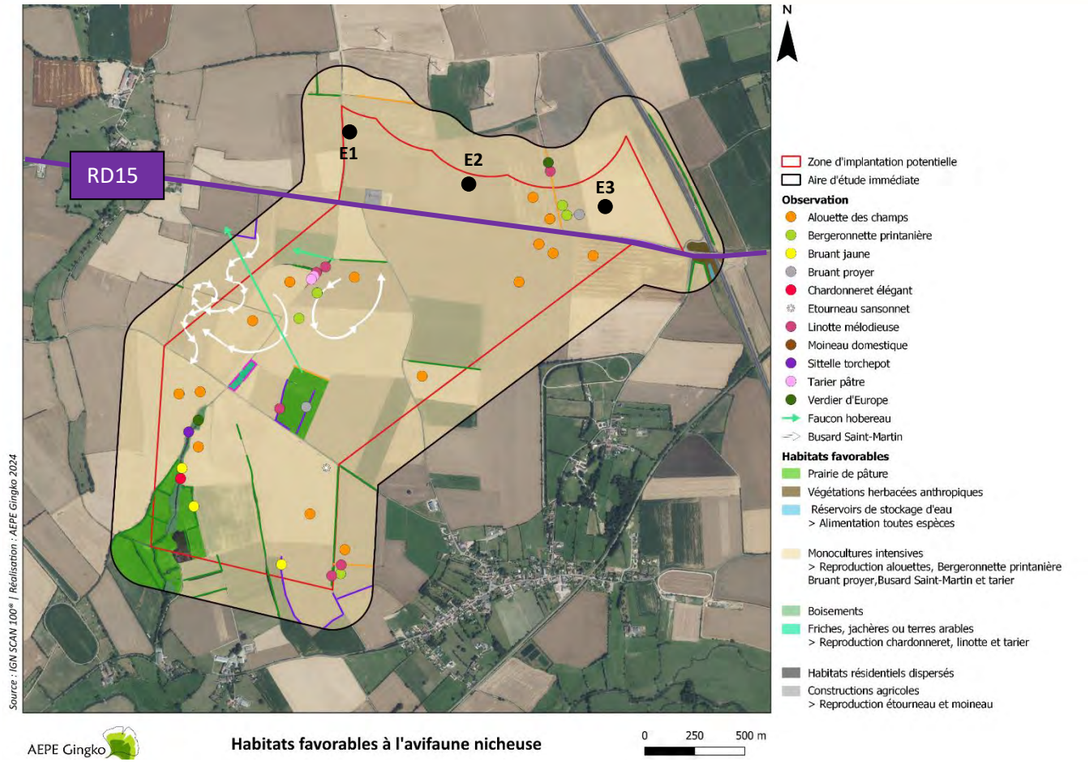
Carte 19 : Localisation des oiseaux en période de migration

L'avifaune nicheuse

Dans l'aire d'étude immédiate, 43 espèces ont été contactées lors des périodes de reproduction. Seules 12 espèces sont considérées comme patrimoniale.

L'ensemble des espèces comme le Faucon hobereau, le Busard Saint Martin, la Sittelle torchepot, le Chardonnet élégant, le Bruant jaune localisées dans la partie sud de la zone d'implantation potentielle c'est-à-dire le secteur sous la route départementale RD15. Seules cinq espèces ont été observées au nord de cette route à savoir la Linotte mélodieuse, l'Alouette des champs, le Verdier d'Europe, la Bergeronnette printanière et le Bruant proyer. Ces espèces sont également présentes dans la partie sud avec des proportions parfois plus élevées comme pour l'Alouette des champs ou la Linotte mélodieuse.

Les rapaces observés évoluent dans la zone au sud de la route. Certains oiseaux fréquentent les abords des milieux tels que les prairies de pâture et les haies situées le long du cours d'eau. Les espèces sont moins observées au droit des cultures intensives. Le projet éolien s'implante dans la zone présentant le moins de diversité d'espèces et le moins d'observations.



Carte 20 : Localisation des oiseaux en période de nidification

En phase travaux, les aménagements du projet retenus (accès permanents, plateformes, aménagements temporaires et fondations) évitent la plupart des habitats à enjeux modérés ou forts : boisements, prairies et cours d'eau. Les aménagements d'une surface totale d'environ 3ha sont localisés au sein de cultures céréalières présentant de faibles enjeux. Seule une portion très réduite de haie arbustive (60ml) régulièrement entretenue et taillée sera touchée lors des travaux afin de permettre la livraison des éléments de l'éolienne : à l'issue du chantier, la portion de haie sera replantée dans son intégrité. La surface totale impactée reste très faible au regard de la surface de ces habitats disponibles autour de la zone impactée. Les risques de dérangement et de mortalité pour les espèces d'oiseaux seront négligeables en raison de l'adaptation du calendrier des travaux : la réalisation des travaux de terrassement (plateformes des éoliennes, chemins d'accès créés, raccordements des réseaux, coulage des fondations) seront réalisés entre le 1er septembre et le 28 février (hors période de reproduction de la plupart des espèces).



Photo 2 : Haie taillée

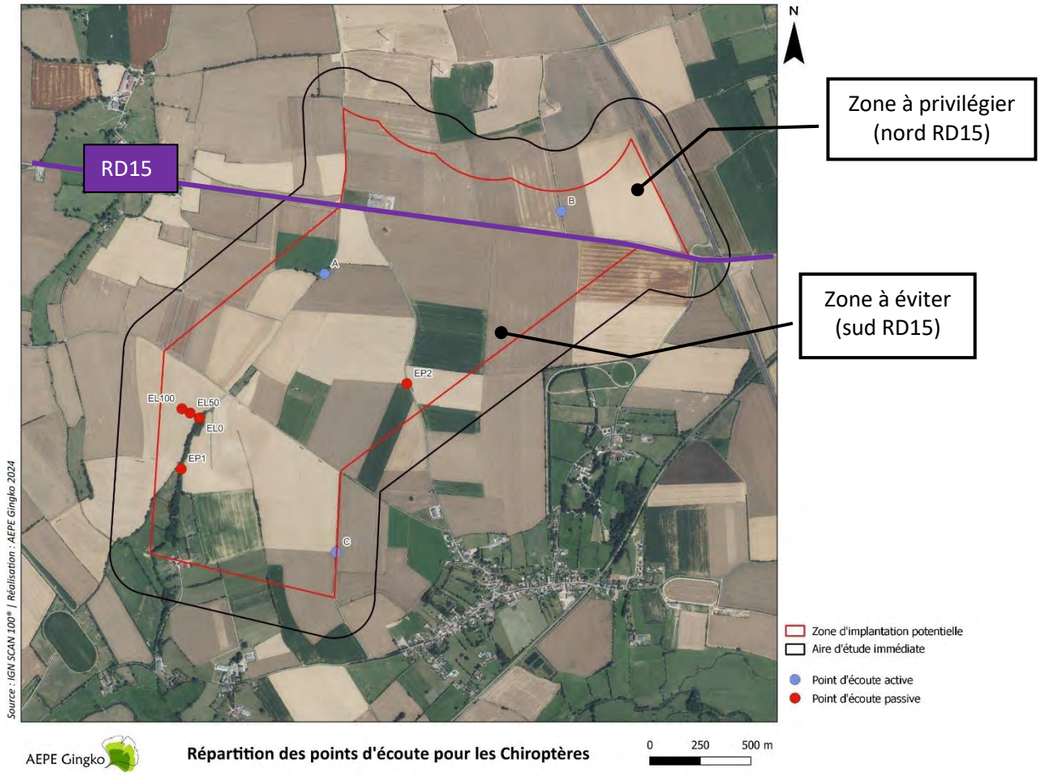
En phase exploitation, plusieurs caractéristiques du projet éolien peuvent influencer le risque de mortalité des oiseaux comme par exemple le nombre d'éoliennes et leurs dispositions, le gabarit des éoliennes (garde au sol et taille du rotor) ou encore le survol ou la proximité des haies et des boisements. Situé au nord de la route départementale, secteur présentant le moins d'enjeux, le projet retenu prévoit l'implantation de seulement 3 éoliennes avec une hauteur de garde de 50 mètres bien supérieure aux 30 mètres correspondant au seuil minimum préconisé pour réduire le risque de mortalité pour l'avifaune. Les éoliennes sont espacées d'environ 600m (mât à mât) et forment une ligne est-ouest limitant l'effet « barrière ». Aucune des éoliennes ne survole de boisement ou de haie : elles sont toutes implantées à au moins 185m d'une haie.

En conclusion et compte tenu des éléments évoqués précédemment, en phase de travaux comme en phase d'exploitation, le projet de parc éolien des Houdonnières s'implantant sur des parcelles en cultures intensives au nord de la route départementale RD15 en dehors des enjeux les plus forts pour les oiseaux, ne générera pas un taux de mortalité et un dérangement préjudiciable aux populations d'oiseaux, que ce soit en période de nidification, en période de migration ou en période d'hivernage.

3.4. Les chiroptères

Les inventaires sur les chauves-souris ont été réalisés sur la période propice à l'activité c'est-à-dire entre avril et octobre. Les espèces observées peuvent être différentes selon les périodes de l'année. Les 3 périodes principales d'activité des chiroptères étudiées sont : la période printanière, la période estivale et la période automnale. Durant ces périodes, les chauves-souris peuvent avoir les comportements suivants : la migration, la mise-bas, l'élevage des jeunes, l'accouplement etc…

21 dates au total ont été choisies pour inventorier les chauves-souris entre septembre 2022 et août 2023. Deux types d'écoutes ont été réalisées sur cette période comme préconisé dans le Guide des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres. Les écoutes dites « actives » ont été effectuées en 3 points de la zone d'implantation potentielle. Les écoutes dites « passives » sur une nuit entière ont été menées en 5 points différents au sein de la ZIP. Ces points ont été placés de manière à réaliser des prospections dans les différents habitats présents : en raison de la présence d'habitats favorables pour les chauves-souris situés au sud de la route départementale RD15, les points s'y concentrent.

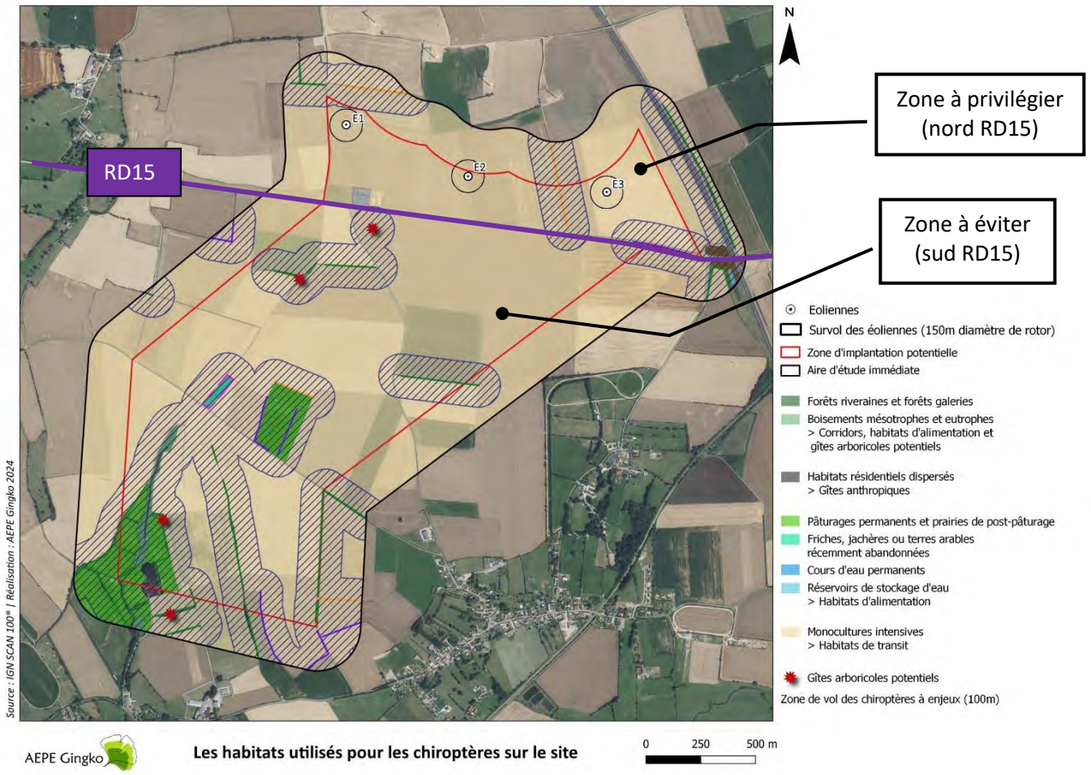


Carte 21 : Localisation des points d'écoutes pour les chauves-souris

La recherche des gîtes potentiels pour les chauves-souris a été effectuée sur l'aire d'étude immédiate. Les gîtes recherchés peuvent être naturels (gîtes arboricoles, souterrains ou fissures rocheuses) ou anthropiques (habitations, bâtiments agricoles, anciens bâtiments, ouvrages d'art…). Des indices de présence (guano, traces d'urine, coulures…) peuvent être également identifiés. Le nombre de sorties pour les chauves-souris permet de s'assurer que l'ensemble du cortège fréquentant la zone soit inventorié et permet de bien évaluer l'intérêt du site pour les chiroptères.

Les inventaires ont permis d'identifier 11 espèces de chauves-souris. L'espèce la plus représentée sur la ZIP est la Pipistrelle commune avec 70% des contacts, espèce classée en Normandie comme « préoccupation mineure. L'activité principale des chauves-souris a lieu durant la phase de migration et de reproduction. Les écoutes indiquent que les chiroptères sont les plus actives au niveau des points A, C ainsi que le long du cours d'eau (point EP1). L'analyse montre également que l'activité diminue de plus de 7 fois entre la lisière des haies et un écartement de 100 mètres de celles-ci.

Ainsi, il convient d'éviter le secteur de la ZIP situé au sud de la départementale RD15 et de s'éloigner des lisières des haies (100 m survol des pales compris) afin de prévenir tout dérangement sur les chiroptères.



Carte 22 : Localisation du projet vis-à-vis des enjeux chiroptères

En phase travaux, les aménagements permanents et provisoires du projet retenus évitent la plupart des habitats à enjeux forts tels que les boisements, les prairies, les gîtes et les abords des cours d'eau. Les aménagements d'une surface totale d'environ 3ha s'établissent au sein de cultures à enjeux faibles. Seule une portion très réduite de haie arbustive (60ml) régulièrement entretenue et taillée sera touchée lors des travaux et sera replantée à la fin du chantier. La surface totale impactée reste très faible au regard de la surface de ces habitats disponibles autour de la zone impactée. Aucun gîte arboricole n'a été détecté au sein de la ZIP. Les gîtes potentiels sont situés essentiellement dans les zones habitées distantes de plus de 1000 mètres du projet.

En phase exploitation, la typologie du projet permet d'éviter et de réduire les incidences sur les chauves-souris. Localisé au nord de la route départementale RD15, le projet a évité le secteur de la ZIP ayant les enjeux les plus forts. De plus, le projet n'est équipé que de 3 éoliennes proposant une garde au sol de 50 mètres bien supérieure aux 30 mètres correspondant au seuil minimum préconisé pour réduire le risque de mortalité pour les chiroptères. Par ailleurs, aucune éolienne ne survole de boisement ou de haie : elles sont toutes implantées à au moins 185m d'une haie. Enfin, la mise en place d'une régulation saisonnière des éoliennes en phase exploitation permettra de réduire le risque de mortalité direct à un niveau très faible.

MEMO

L'asservissement consiste à arrêter les éoliennes lorsque les conditions météorologiques sont favorables à la sortie des chauves-souris de leurs gîtes. Ainsi quand les conditions météorologiques sont remplies, les éoliennes s'arrêtent automatiquement le temps de l'activité des chauves-souris.

En conclusion et compte tenu des mesures proposées, en phase de travaux comme en phase d'exploitation, le projet de parc éolien des Houdonnières s'implantant sur des parcelles agricoles au nord de la route départementale RD15 en dehors des enjeux les plus forts pour les chauves-souris, ne générera pas un taux de mortalité et un dérangement préjudiciable pour les chauves-souris.

Dans le cadre du parc éolien existant, un suivi environnemental a été effectué en 2023 et en 2024 pour évaluer les éventuelles collisions entre les chauves-souris et les éoliennes Avec plus d'une vingtaine de sorties selon un protocole spécifique (prise en compte la prédation, de l'occupation du sol, etc…), seules 2 collisions ont été relevées en raison d'un dysfonctionnement de l'asservissement qui a été immédiatement corrigé.

L'analyse des données enregistrées par le micro installé au niveau de la nacelle de l'éolienne existante, dans le cadre du suivi règlementaire a permis de définir le bridage du parc éolien des Houdonnières.

Les mesures d'évitement (ME), de réduction (MR), d'accompagnement (MA) et de suivi (MS) proposées pour l'avifaune et les chiroptères, en phase travaux et d'exploitation, sont inventoriées dans le tableau ci-dessous.

Mesure	Phase	Type	Description de la mesure	Coût
ME	*Chantier Exploitation*	AV / CH	Emplacement des aménagements définis sur des milieux très peu sensibles (cultures intensives) Limitation de l'évolution des engins de chantier aux emprises strictement nécessaires aux travaux	/
ME		AV / CH	Eloignement des éoliennes des zones de gîtes potentiels chiroptères, des zones de vol à enjeu (100m) et des principaux secteurs à enjeu pour l'avifaune et les chiroptères (sud de la RD15)	/
MR	*Chantier*	AV / CH	Sensibilisation des entreprises de travaux aux enjeux du site et suivi de chantier par un écologue Remise en état des virages provisoires, des tranchées de câblage et des zones de stockage pour permettre la reprise de l'exploitation agricole	/
MR		AV / CH	Réalisation des travaux sur une période limitée Exécution des travaux de terrassement (VRD et fondations) réalisés entre le 1er septembre et le 28 février (hors période de reproduction de la plupart des espèces)	/
MR	*Exploitation*	AV / CH	Respect du tracé des chemins d'accès pour les véhicules amenés à venir sur les plateformes Tri et évacuation des déchets générés vers des filières adaptées. Aucun déchet laissé sur site Aucun produit phytosanitaire pour l'entretien des chemins d'accès et des plateformes	/
MR		AV / CH	Absence de tout système d'éclairage au pied des éoliennes ou orienté vers elles Choix d'un projet équipé de seulement 3 éoliennes Ecartement des éoliennes de 600m Garde au sol des éoliennes de 50 mètres	/
MR		CH	Dispositif d'asservissement des éoliennes (régulation)	/
MA		AV / CH	Plantation de plus de 2 000ml de haies	70 000€
MS		AV / CH	Suivi post-implantation de la mortalité des oiseaux et chiroptères (Recommandations DREAL : les 3 premières années puis tous les 5 ans)	20 000/année de suivi
MS		CH	Suivi post-implantation de l'activité en altitude des chiroptères (Recommandations DREAL : les 3 premières années puis tous les 5 ans)	11 000€/année de suivi
MS		AV	Suivi post-implantation de l'activité avifaune	8 450€

Tableau 12: Liste des mesures pour l'avifaune et les chiroptères
(TYPE => AV : avifaune ; CH : chiroptère)

3.5. Conclusion

La première mesure d'évitement est liée au choix du site et du scénario. La partie au sud de la route départementale a été évitée car elle présente la majeure partie des enjeux sur la biodiversité. Le choix d'un parc éolien équipé uniquement de 3 éoliennes espacées de 600 mètres les unes des autres permet de limiter les impacts sur les espèces d'oiseaux et de chauves-souris. Les retours d'expériences sur le parc éolien des Monts construit et exploité par le groupe IEL a permis de consolider l'étude.

Par ailleurs, le **calendrier du chantier sera adapté pour prendre en compte les périodes sensibles pour l'avifaune et les chiroptères**. La phase préparatoire des travaux, qui intègre les terrassements des plateformes de grutage, les terrassements des chemins d'accès créés, les terrassements pour la pose des réseaux et les terrassements pour les fondations ainsi que le coulage des fondations sera initiée et effectuée en dehors de la période de reproduction de l'avifaune et des chauves-souris (période comprise entre le 1er mars et le 31 août). De cette façon, **les risques de dérangement des espèces fréquentant le site à cette période de l'année seront réduits.**

Les plateformes seront réalisées en grave afin qu'aucune végétation propice à la microfaune ne se développe, et que la zone ne soit ainsi pas propice à la chasse pour les rapaces.
Les éoliennes ne présenteront pas d'éclairage supplémentaire à celui mis en place pour l'aviation civile afin de ne pas perturber les oiseaux en période de migration (par désorientation principalement) ou l'avifaune lucifuge et ainsi réduire le risque de collision pour les rapaces nocturnes notamment.

Le choix des modèles d'éolienne présentant une garde au sol largement supérieure au seuil critique fixé à 30 mètres permettra de réduire les risques de collision pour l'ensemble du cortège d'espèces évoluant sur ce territoire. Dans le cas présent, **le choix du modèle d'éolienne retenu a une garde au sol de 50 mètres.**

La période d'activité des chiroptères étant limitée dans le temps et fonction des conditions climatiques (vitesse du vent, mais également température, humidité, heure), l'objectif est de restreindre la durée de chevauchement entre les périodes critiques d'activité des chiroptères et les périodes de rotation des pales. Ainsi, **un bridage des éoliennes pour réduire les risques de collision sur les espèces de haut vol (mais aussi de bas vol) sera mis en place.** Cette mesure sera mise en place sur chaque éolienne dès leur mise en exploitation.

Des suivis de mortalités pour l'avifaune et les chiroptères seront programmés chaque année pendant les 3 premières années d'exploitation du parc éolien des Houdonnières puis tous les 5 ans. Pour les chiroptères, un suivi d'activité à hauteur de nacelle sera effectué sur la base du planning des suivis de mortalités.

En conclusion, la doctrine Eviter Réduire Compenser permet de maitriser l'ensemble des impacts et ainsi préserver la biodiversité. La nécessité de demander une dérogation au titre des espèces protégées n'est pas requise.

4. IMPACTS SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE

- **Un projet cohérent dans son contexte paysager**

Le contexte paysager permet de limiter naturellement les incidences visuelles grâce à la présence de paysages bocagers ou boisés et à la présence de lignes de reliefs qui contiennent la zone d'influence visuelle du projet quasi-exclusivement dans la plaine d'Argentan. Ainsi, au-delà d'un rayon d'environ 8 kilomètres, les vues deviennent très ponctuelles, au profit de rares points hauts dégagés. Le parc éolien des Houdonnières prend place dans ce contexte paysager en bordure du parc éolien des Monts actuellement en service. Les caractéristiques de ce paysage (boisements, bocages, relief…) créent un jeu de fermeture ponctuelle du paysage, si bien que les parcs éoliens ne sont pas toujours visibles. L'implantation du parc apparait cohérente avec les lignes de force du paysage car elle s'appuie notamment sur le tracé de la route départementale D15 ainsi que sur la ligne formée par les éoliennes des Monts. Enfin, la variante choisie comporte un nombre limité de mâts (3 éoliennes) et propose une densification du parc existant. Cette variante tient compte des sensibilités patrimoniales et environnementales locales : placé au nord de la route département D15, le projet ainsi positionné limite les impacts sur le monument le plus proche à savoir le manoir de Pommereux.

- **Un parc éolien impactant peu les secteurs éloignés**

Au regard du contexte parfois ouvert du territoire permettant des vues longues, le parc éolien des Houdonnières est pour autant peu perceptible depuis les secteurs éloignés. Ces perceptions se font principalement depuis les routes qui traversent des espaces ouverts et sont très lointaines : les éoliennes apparaissent très réduites voire tronquées à l'horizon. Leur impact est donc globalement faible à nul à l'échelle de l'aire d'étude éloignée.

- **Un parc éolien à l'incidence limitée sur le paysage culturel, touristique et de loisir**

De manière générale, les éléments patrimoniaux sont majoritairement sauvegardés. De part l'implantation choisie du projet et le contexte environnant, le manoir de Pommereux est faiblement impacté. De même, les 8 éléments patrimoniaux présent dans l'aire d'étude rapprochée sont faiblement impactés par le projet. Les éléments touristiques sont également très peu impactés. Le SPR d'Ecouché les Vallées présente une sensibilité globalement faible. Aucun site touristique majeur n'est impacté par le projet. Les secteurs comme la voie verte, le GR36 ou encore le parc naturel régional sont faiblement sensibles. La ville d'Argentan avec ses nombreux monuments ainsi que la petite cité de caractère d'Ecouché sont également peu sensibles au projet.

- **Une extension en cohérence avec le contexte éolien**

Le contexte éolien du secteur présente une densité globalement faible. Les éoliennes sont de manière générale assez regroupées limitant ainsi les risques de saturation visuelle. Le contexte paysager est assez propice aux ouvertures et fermetures du paysage limitant les intervisibilités entre les parcs éoliens. Comme le montre l'analyse des encerclements, l'ajout de trois éoliennes, implantées de manière cohérente avec le parc éolien des Monts développé par le groupe IEL, impactent peu le territoire. De plus, les mesures paysagères de plantation de haie viennent réduire les impacts possibles depuis les habitations permettant d'éviter un effet de saturation.

- **Mesures de réduction et d'accompagnement à la hauteur des enjeux locaux pour des impacts maitrisés**

En complément des mesures de réduction proposées et lors de la réalisation du chantier, un **budget de 50 000€ par éolienne** soit **150 000€ pour trois éoliennes** sera dédié aux mesures d'accompagnement. Ces mesures seront adaptées aux spécificités du territoire et concertées avec les différentes parties prenantes. Ils peuvent concerner des secteurs culturels (réhabilitations de monuments), environnementaux (pérennisations de zones humide, créations de linéaires de haies) ou touristiques (créations de chemins de randonnées) et ayant un lien avec le projet éolien. Un budget complémentaire d'environ **70 000 euros** est envisagé soit l'équivalent d'environ **2000 mètres linéaires de plantations**. Pour les hameaux qui ne bénéficient pas de masques végétaux notamment supprimés lors du remembrement agricole, il est proposé, en partenariat avec les riverains, de replanter quelques haies bocagères au plus proche de leurs habitations. La démarche générale sera la suivante :

- Une première réunion d'information sur cette mesure permettra d'expliquer le processus et de recenser les personnes intéressées. Ensuite le paysagiste réalisera un travail de terrain afin de rencontrer les personnes intéressées et privilégier les lieux les plus pertinents.
- Une deuxième réunion sera alors programmée à destination des personnes dont leur habitation aura été retenue. Un contrat sera alors établi entre ces riverains et l'exploitant du parc éolien dont la finalité est la pérennisation de ces espaces.

- Tout comme l'initiative réalisée sur le projet des Monts, en partenariat avec Bois Négoce Energie basé à Moulins sur Orne, IEL renouvellera l'organisation d'une bourse aux arbres : l'enveloppe allouée est de **4 000 euros.**

1. PROJET DE LA SOCIETE

La SOCIETE a construit et exploite un parc éolien sur la commune de NIEUL-SUR-L'AUTISE.

Dans le cadre des mesures environnementales, la SOCIETE a prévu de compléter le maillage de haies sur le territoire.

La présente convention résulte d'une libre discussion entre les PARTIES, exprimant leur consentement sain, éclairé et sans contrainte.

2. OBJET

La SOCIETE s'engage à planter une haie sur les parcelles cadastrées section **YA** numéros **37** et **44** situées au lieu-dit La Monnaise sur la commune de NIEUL-SUR-L'AUTISE.

3. MODALITES

Les nouvelles plantations couvriront une longueur de 350 ml.

La haie sera composée d'essences locales.

Le PROPRIETAIRE s'engage à ne pas arracher la haie durant toute la vie du projet de parc éolien.

Les plantations seront la propriété du PROPRIETAIRE.

4. TRAVAUX

La SOCIETE procèdera aux travaux de plantation à ses frais.

Le PROPRIETAIRE autorise la SOCIETE et ses sous-contractants à intervenir dans les parcelles cadastrées section **YA** numéros **37** et **44**.

Pendant ces travaux de plantation, le PROPRIETAIRE laisse les accès et espaces nécessaires sur les parcelles d'implantation de la haie.

Néanmoins, en cas de détériorations anormales de la parcelle, la SOCIETE remettra la parcelle en état.

Pour information, le PROPRIETAIRE déclare qu'il n'a pas connaissance de la présence d'installations, notamment de drainage ou de réseau (eau, gaz, électricité…), dans le sous-sol de la parcelle cadastrée citée en OBJET sans garantir cependant qu'il n'en existerait aucune.

5. ASSURANCE

En cas de travaux, la SOCIETE s'oblige à vérifier que les entrepreneurs auxquels il recourt sont assurés et par des polices couvrant les garanties légales qui leur incombent, ainsi que leur responsabilité délictuelle.

La SOCIETE s'oblige aussi à être assuré auprès d'une société d'assurances notoirement solvable, pour toute la durée du chantier de plantation, pour sa responsabilité civile et à se tenir à jour du paiement des primes.



Document 11 : Extrait d'une convention pour la mise en place d'une haie

Quelques exemples réalisés dans le cadre d'un projet éolien



Photographie 4 : Aménagement d'une voie



Photographie 5 : Valorisation d'un espace naturel



Photographie 6 : Aménagement d'une voie douce dans le cadre du parc éolien des Monts (61)





Photographie 7 : Plantations de haies réalisées en partenariat avec l'entreprise BNE dans le cadre du parc existant

5. IMPACTS SUR L'ACOUSTIQUE

La présente étude acoustique concerne le projet des Houdonnières, situé sur la commune de Moulins sur Orne (61), à proximité direct du parc éolien des Monts exploité par le Groupe IEL.

Le projet éolien des Houdonnières prévoit l'implantation de 3 éoliennes de type VESTAS V150 (avec serrations ou STE) 6.0 MW – mât de 125 m

Le présent rapport détaille :

Les résultats des mesures de l'état initial :

- Des mesures acoustiques permettant de quantifier la situation initiale ont été réalisées au voisinage du projet selon le secteur de vent Sud-Ouest en 5 points représentatifs du 16 novembre au 7 décembre 2023, conformément au projet de norme Pr NFS 31- 114 « Mesurage du bruit dans l'environnement avant installation éolienne ».
- Les indicateurs de bruit résiduel calculés pour chaque point sont présentés ci-avant dans les tableaux chapitre 3 et sont détaillés en Annexe.

Les résultats de l'étude d'impact prévisionnelle pour le type d'éolienne testé pour les secteurs dominants du site sont les suivants :

- Les résultats prévisionnels au voisinage en périodes diurne et nocturne, avec les éoliennes en modes standard sur le secteur de vent Sud-Ouest, respectent les seuils réglementaires.
- Les résultats prévisionnels au voisinage en périodes diurne, avec les éoliennes en modes standard sur le secteur de vent Nord-Est, respectent les seuils réglementaires
- Les résultats prévisionnels au voisinage en période nocturne, en tenant compte de l'application de plans de fonctionnement sur le secteur de vent Nord-Est, respectent les seuils réglementaires.
- Précisons que des plans de fonctionnement différents pourront être ajustés à la mise en service du parc éolien, en fonction des possibilités techniques disponibles sur les éoliennes, ou de l'évolution du niveau de bruit résiduel.
- Le niveau sonore calculé sur le périmètre de mesure est inférieur aux seuils maximums de 70 dB(A) le jour et 60 dB(A) la nuit, et donc conforme.
- Aucune tonalité marquée n'a été mise en évidence.
- Les effets cumulés acoustiques sont faibles.

Les 2 secteurs de vent dominants (Sud-Ouest et Nord-Est) ont été testés. Par défaut, les plans de fonctionnement définis dans le présent rapport devront être actifs :

- Plan de fonctionnement Nord-Est : 315° à 135° (secteur centré sur le Nord-Est 45°).

A noter qu'une nouvelle campagne de mesure acoustique sera réalisée dans un délai de 12 mois après la mise en service du parc afin d'avaliser l'étude prévisionnelle et, si nécessaire, de procéder à toute modification de fonctionnement des éoliennes. Cette campagne de mesures de réception sera réalisée sur plusieurs jours pour couvrir l'ensemble des classes de vitesses de vent. Durant ces mesures, les éoliennes fonctionneront une heure sur deux pour permettre de mesurer le niveau sonore aux habitations les plus proches, avec et sans le fonctionnement des éoliennes. L'écart entre ces deux valeurs, appelé émergence, permettra de valider la conformité réglementaire des émissions sonore des éoliennes.

6. IMPACTS SUR LA SANTE, LE CLIMAT ET LA QUALITE DE L'AIR

6.1. La santé

Les feux du balisage des éoliennes peuvent présenter une certaine gêne vis-à-vis des riverains du projet. En premier lieu, nous précisons que **la distance de minimum 1020 mètres entre les éoliennes et les riverains permet de réduire les éventuelles gênes**.

Néanmoins, nous mettrons en place les mesures de précaution suivante :

- La mise en place d'**un flash de type « lampe à led »** dont la durée de flash est plus courte contrairement au flash de type « xénon stroboscopique ». A titre d'exemple, le jour, le flash à type « lampe à led » émet durant 100 millisecondes le jour alors que le xénon émet durant 750 millisecondes. Par ailleurs le choix d'un tel type de flash permet de réduire la distribution lumineuse sous l'angle de vision horizontal.
- La synchronisation des feux entre les éoliennes du projet et celles à proximité

Pendant les phases de chantier et d'exploitation, des mesures seront mises en place afin d**'éliminer tous les déchets** tels que les chiffons usagés, les filtres, les solvants, les cartons ou encore les déchets ménagers qui seront générés. **Les filières adaptées seront alors utilisées.** Par exemple, pendant le chantier, un lot spécifique à la gestion des déchets sur le chantier sera attribué (par exemple à une société comme Véolia), notamment pour la mise à disposition de bennes spécifiques sur le chantier.

Par beau temps, le mouvement des pales créé un phénomène d'ombrage régulier et alterné pouvant être gênant pour des personnes qui y sont soumises régulièrement. Ce phénomène, subi de manière répétée à travers des fenêtres d'une pièce de séjour, peut porter atteinte à la qualité de vie des occupants. Il est pour ce fait indispensable de quantifier le nombre d'heures pour un endroit donné pendant lequel le phénomène va se produire. Si des expositions de quelques heures par an ne posent aucun problème, il n'en va pas de même pour des expositions prolongées.

Au niveau de la santé, l'impact négatif est lié aux phénomènes d'ombres portées qui est estimé dans le cas le plus défavorable à environ 15 heures par an pour le hameau Les Buissons le plus impacté. Les effets cumulés pour les ombrages générés par les éoliennes du projet des Houdonnières et les parcs en exploitation ou à venir des Monts et des Quatre Chemins sont globalement très faibles. A noter que, depuis la mise en service en 2023 du parc éolien des Monts, aucun problème lié aux ombres portées n'a été signalé auprès d'IEL.

Malgré les faibles niveaux d'exposition, si une éventuelle gêne due à l'ombre du mouvement des pales des éoliennes apparaissait **nous programmerions alors les éoliennes pour les arrêter durant ces périodes d'exposition.**

6.2. Le climat et la qualité de l'air

La présence d'éoliennes ne génère aucune modification climatique. L'obstacle qu'elles forment à la propagation du vent est très minime par rapport aux flux de la masse d'air, et sans commune mesure avec des forêts ou des villes. Le flux du vent, perturbé par l'éolienne, se reforme naturellement quelques centaines de mètres en aval.

La production nette du site éolien, estimée **39,5 millions de kilowattheures par an, correspond à la consommation moyenne en électricité (incluant le chauffage) de plus de 11 250 personnes** (la consommation électrique annuelle par habitant est voisine de 3 500 kWh).

En 2022, la consommation d'électricité de la communauté de communes s'élevait à plus 215 000 MWh. Le secteur résidentiel reste le plus gros consommateur avec environ 84 000 MWh. La production d'électricité tous secteurs confondus totalisait plus 85 000MWh soit un ratio d'environ 39%.
En 2022, la production éolienne de la Communauté de Communes d'Argentan Intercom était de presque 62 000 MWh. La mise en service par le Groupe IEL du parc des Monts en 2023 a permis d'injecter sur le réseau environ

18 000MWh. Avec une production attendue de l'ordre de 39 500 MWh, le **projet éolien des Houdonnières complètera** la production actuellement en exploitation sur le territoire permettant d'atteindre **142 567 MWh** par an. A consommation égale et en tenant compte de la production du parc éolien des Monts, la mise en production du projet des Houdonnières permettra de couvrir plus de 65% de la consommation électrique.

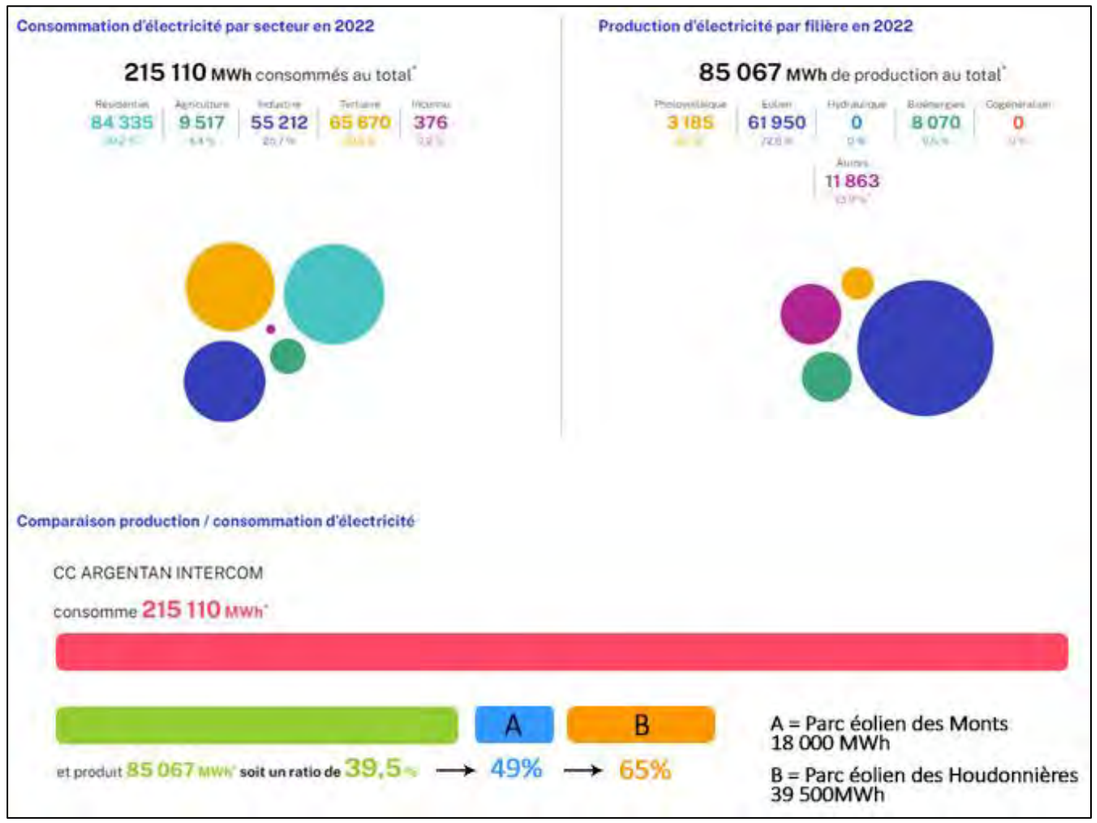


Figure 3 : Consommation et projection de la production électrique de la CC Argentan Intercom (Enedis-IEL)

Lors de la phase de construction, la hausse du trafic routier entraînera une hausse des émissions de gaz d'échappement. Aussi, pendant les travaux, les terrassements et la circulation d'engins sur la piste peuvent soulever de la poussière. Cependant, compte tenu de la taille modeste du chantier, et du fait que les plus proches riverains soient situés à 1020m minimum, on peut estimer l'impact du soulèvement de poussières comme étant faible. Des mesures, comme imposer l'arrêt des moteurs lors d'arrêts prolongés, seront mises en place afin de limiter d'éventuels rejets de gaz d'échappement. Cette mesure aura pour effet d'agir directement sur l'émission d'odeurs liée à la production de gaz d'échappement par les engins de chantier. Ces mesures mises en place, les émissions d'odeurs dégagées par les engins de chantier peuvent être considérées comme négligeables.

L'impact d'un projet éolien sur le climat et la qualité de l'air est positif. En effet, les éoliennes ne génèrent que peu de pollution durant leur fonctionnement et **le parc éolien mettra environ 3 années de fonctionnement pour permettre l'économie de la masse de CO_2 qui aurait été produite par le parc électrique français en 20 ans.**

D'un point de vue énergétique, le parc éolien mettra environ 8 mois pour produire autant d'énergie qu'il n'en consommera en 20 ans (construction des éoliennes, maintenance, démantèlement…).

7. IMPACTS SUR LE SOL, LE SOUS SOL ET L'EAU

Les éoliennes sont toutes situées en dehors des périmètres de protection autour du captage d'eau et éloignées des eaux superficielles (cours d'eau, plan d'eau ou forage privé). Elles ne génèreront pas d'impacts sur la qualité de l'eau.

Les éoliennes du projet éolien des Houdonnières sont toutes situées en dehors des zones sensibles au regard des enjeux liés aux mouvements de terrain, inondations et risques d'incendie. Des précautions seront prises, notamment dans le domaine de la sécurité incendie et sont détaillées dans la partie Etude De Dangers du dossier.

Le projet éolien des Houdonnières n'aura pas d'impact sur la gestion des risques naturels comme les mouvements de terrain, inondation ou incendies.

Les éoliennes du parc des Houdonnières n'auront aucun impact sur les sols et sous-sols pendant la durée de l'exploitation.

En phase de fonctionnement, l'excitation dynamique de la tour interagit avec la fondation et le sol et peut entrainer des phénomènes vibratoires. La transmission des vibrations dans le sol jusqu'aux riverains dépend principalement de la nature du terrain et de la distance de l'installation : si le sol est mou, la propagation de l'onde vibratoire est atténuée à l'intérieur de la roche. Si la roche est plus dense, la vibration se propage plus facilement. Etant donné la nature de la géologie locale et la distance aux habitations, l'impact des éoliennes du parc des Houdonnières sur la formation d'ondes vibratoires est négligeable.

Le diagnostic de l'état initial a montré qu'aucun captage d'eau ne se situe au sein ou à proximité des éoliennes du projet des Houdonnières. Le chantier n'aura aucun impact sur les captages d'eau.

Compte tenu du type de travaux et d'aménagements envisagés, seules les pollutions d'origine accidentelle sur les eaux superficielles pourraient survenir. La phase chantier peut induire un faible risque de pollution pouvant être à l'origine de l'altération de la qualité des eaux. La principale source de pollution potentielle est liée à d'éventuelles fuites d'hydrocarbures des engins de chantier (remplissage des réservoirs de carburants, fuites d'huiles…). Des déversements accidentels de produits dangereux stockés sur le chantier peuvent également se produire (peintures, solvants…). Le risque de pollution accidentelle serait très faible et l'impact du chantier sur les eaux de surface également.

Les éoliennes, les plateformes et les chemins d'accès sont tous localisés en dehors des zones humides. L'impact sur ces dernières sera nul pendant la phase de chantier et des mesures seront prises afin de s'assurer que le déplacement des engins soient cantonnés aux travaux nécessaires au chantier. Les éoliennes n'induiront aucune modification des écoulements superficiels.

L'exploitation du site éolien nécessitera la présence ponctuelle mais régulière de quelques véhicules légers qui emprunteront les chemins d'accès, eux aussi localisés en dehors de tous les enjeux liés à l'eau.

Par ailleurs, le fonctionnement des éoliennes ne nécessite pas l'utilisation d'eau et les quantités de produits potentiellement dangereux pour les milieux aquatiques (liquides des dispositifs de transmissions mécaniques, huiles des postes électriques) sont très faibles. En effet tout écoulement d'huile depuis la nacelle est cantonné à l'intérieur du mât. L'étanchéité étant assurée, tout liquide déversé sera récupéré, éventuellement réutilisé ou évacué en tant que déchet vers une filière d'élimination autorisée. De la même manière, le risque de pollution accidentelle liée à une fuite depuis les transformateurs et le poste de livraison reste très limité car ce sont des postes ou des transformateurs secs, ou à bain d'huile et hermétiques. Dans tous les cas, le transfert des huiles s'effectue de manière sécurisée via un système de tuyauterie et de pompes directement entre l'élément à vidanger et le camion de vidange.

Enfin, en tous points, le projet éolien des Houdonnières respectera les objectifs du SAGE Orne Amont et du SDAGE Seine-Normandie.

8. CONCLUSION ET MESURES ERC

8.1. Conclusion générale

Développé par le Groupe IEL bénéficiant de 20 ans d'expérience dans le développement, la construction et l'exploitation de projets d'énergies renouvelables, le projet éolien des Houdonnières implanté sur la commune de Moulins sur Orne est composé de **3 aérogénérateurs et d'un poste de livraison électrique**.

Totalisant une **puissance de 18 MW**, le projet éolien se place dans le contexte international et national de développement des énergies renouvelables. Le décret n°2020-456 relatif à la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) du 21 Avril 2020 a défini les priorités d'action des pouvoirs publics pour la gestion des formes d'énergie sur le territoire français sur la période 2019-2028. En plus des réductions de la consommation d'énergie primaire fossile et de la consommation finale d'énergie (année de référence : 2012), l'article 3 mentionne l'objectif d'installation de puissance éolienne : pour 2028, il est attendu entre 33,2 et 34,7 GW. **Plus localement, le projet permettra d'atteindre un taux de couverture de plus de 65% à l'échelle d'Argentan Intercom ; cela signifie que plus de 65% de l'électricité consommée à l'échelle d'Argentan Intercom sera produite localement.**

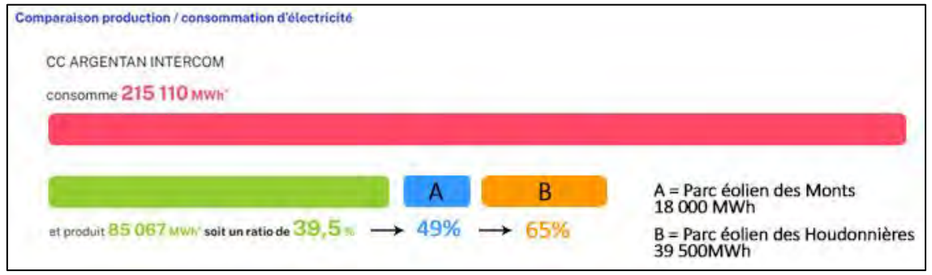


Figure 4 : Consommation et projection de la production électrique de la CC Argentan Intercom

Les **impacts négatifs, neutres ou positifs du projet éolien des Houdonnières ont été évalués selon trois phases** : le chantier de construction, l'exploitation du parc et la phase de démantèlement. Cette évaluation a porté son attention sur les domaines suivants : le contexte humain, l'environnement, le paysage et son patrimoine, l'acoustique, la santé, le climat, le sol et le sous-sol, les ressources agricoles et les ressources en eau. Ils ont été appréciés à l'échelle d'une aire d'étude spécifique à chaque volet.

Les considérations qui ressortent de l'étude des impacts du projet éolien des Houdonnières en phase de construction et durant l'exploitation sont évoquées ci-dessous :

- **Les enjeux paysagers locaux ont été soigneusement étudiés**. Les phénomènes de covisibilité et d'intervisibilité ont été analysés. Les simulations paysagères permettent d'appréhender visuellement l'impact du projet éolien dans le paysage. Des mesures de réduction et d'accompagnement sont d'ores et déjà actées.
- **Les distances séparant les installations des habitations les plus proches (1020 mètres) permettent de minimiser les impacts sur l'environnement sonore**. En cas de dépassement des normes, un plan de fonctionnement spécifiques des éoliennes sera mis en place pour une mise en conformité acoustique du parc éolien.
- **Les impacts d'ombrage ont été analysés** : les niveaux d'exposition prévus dans l'environnement des éoliennes **sont inférieurs aux seuils de tolérance communément admis**. Les incidences en termes d'ombre portée ne sont donc pas significatives. Rappelons enfin que si ces niveaux faibles s'avéraient préjudiciables, en pratique, il est possible de programmer les éoliennes pour les stopper durant les périodes d'exposition concernées.
- **Les impacts sur la qualité de l'air peuvent être qualifiés de très positifs.** Ils mènent à des économies importantes en matière d'émission de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques par rapport aux filières classiques de production d'électricité. En se substituant au mix énergétique français, l'électricité produite par le projet éolien des Houdonnières **évite chaque année la production d'environ 10 270 tonnes de CO_2**.
- **Du point de vue des impacts sur la faune et la flore, des études poussées ont été menées et des préconisations ont été émises**, notamment pour la phase de construction. En phase d'exploitation, des mesures de réduction sont prises pour réduire les impacts notamment sur l'avifaune et les chiroptères.
- **Les impacts sur le sol, le sous-sol et les ressources en eau sont qualifiés de globalement faibles**. Le projet éolien des Houdonnières n'affecte pas les captages d'eau ainsi que les points d'eau privés. Les éoliennes n'impactent et ne modifient pas la qualité et les écoulements des eaux superficielles du secteur. Durant l'exploitation du parc, les éoliennes ne consomment pas d'eau et les véhicules légers de maintenance, empruntant les accès dédiés, n'impactent pas les milieux humides. Enfin, le projet éolien des Houdonnières impacte très faiblement l'usage des terrains et l'activité agricole : un travail de concertation avec les propriétaires et exploitants a été mené pour optimiser et affiner les implantations du projet.
- **Les impacts sur la production et la consommation d'énergie renouvelable ainsi que sur les retombées économiques locales sont jugés très positifs**. La production nette du site éolien est estimée à environ 39,5 millions de kilowattheures par an, correspond à la consommation moyenne annuelle en électricité (incluant le chauffage) d'environ **11 285 personnes.**

Il ressort que la plupart des **impacts sont qualifiés de faibles, négligeables, réduits voire positifs**. Cela est notamment dû aux mesures intégrées durant la phase de développement du projet.

Un projet de territoire :

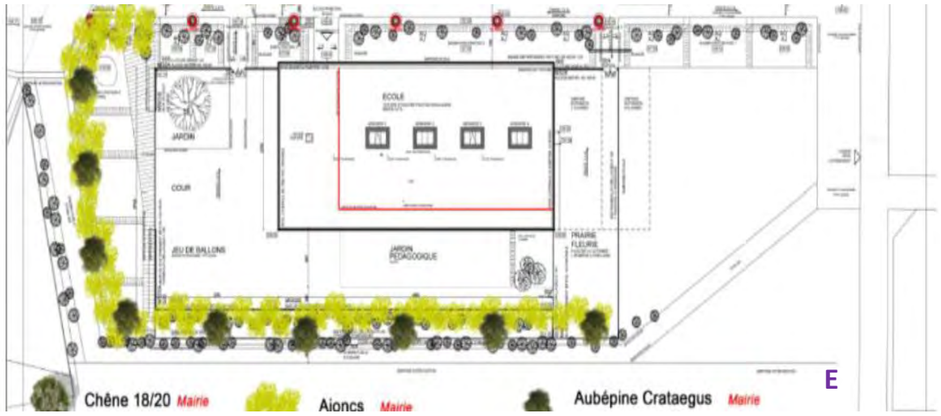
- Les retombées économiques directes du projet éolien des Houdonnières sont estimées à **185 000 euros** par an dont **40 000 euros** pour la commune et **95 000 euros** pour Argentan Intercom
- Dans le cadre de l'utilisation des chemins communaux, une indemnité de **4 500 euros/an** sera versée à la commune.
- IEL proposera une **offre locale d'électricité verte** permettant de livrer en énergie électrique directement les consommateurs (habitants, équipements publics communaux, entreprises locales…) et ce dans un rayon défini par les textes législatifs et réglementaires. Ce système de distribution de l'énergie électrique, nommé **autoconsommation collective** (ou ACC), forme un circuit court avec le producteur. **Cette opération permettra de faire bénéficier les consommateurs locaux d'un kWh local avec un tarif préférentiel.**
- Lors de la réalisation du chantier des 3 éoliennes, un **budget de 150 000€** sera dédié aux mesures d'accompagnement en lien avec la préservation de l'environnement, la culture, le tourisme et le cadre de vie.



Document 12 : [A] Participation à la construction d'une bibliothèque [B] Ravalement de façade d'un domaine communal







Document 13 : [C] Aménagement d'une voie douce [D] Valorisation d'un espace naturel [E] Plantation de haies et de chênes à l'école de Loc-Eguiner St-Thégonnec (29)

- Une campagne de financement participatif sera conduite à destination des habitants : le montant attribué sera porté à **200 000 euros** avec un taux rémunérateur bonifié entre 4% et 6%.



Document 14 : Flyer d'informations du financement participatif du parc des Monts

- Un budget de **70 000 euros** est envisagé dans le cadre des mesures paysagères soit plus de **2000 mètres** linéaires de haies, **participant ainsi la constitution de la trame verte**
- Une participation à l'investissement du projet éolien sera proposée à la collectivité offrant l'opportunité de prendre une part de **10% dans le capital du projet**.
- La mise en place d'un **mécénat** pour soutenir le tissu associatif communal sera réalisée durant toute la durée d'exploitation du parc éolien à hauteur de **2 000€/an**.
- Tout comme l'initiative réalisée sur le projet des Monts, en partenariat avec Bois Négoce Energie basé à Moulins sur Orne, IEL renouvèlera l'organisation d'une bourse aux arbres : l'enveloppe allouée est de **4 000 euros.**





Le vent du Kreiz-Breizh insuffle des ressources

Kergrist-Moëlou – Sur les hauteurs de la commune, les trois éoliennes génèrent des recettes pour la communauté. Jeudi, la collectivité et IEL, porteur du projet, ont scellé leur partenariat.

« La communauté de communes du Kreiz-Breizh (CCKB) ne se contente pas de participer à la construction d'éoliennes dans son territoire. Elle contribue également à leur exploitation », se félicite Sandra Le Nouvel, présidente de la CCKB. Dans cette optique, jeudi, sur le site, la participation à l'installation et à l'exploitation des trois dernières éoliennes du parc de Lan-Vras, a donné lieu à la signature d'une convention de partenariat avec IEL (Initiatives et énergies locales), de Saint-Brieuc, porteur du projet.

Les trois éoliennes, dont l'investissement a avoisiné les 10 millions d'euros, sont en service depuis juillet. « La CCKB est actionnaire à hauteur de 30 %, *via* sa filiale ERKB, pour Énergies renouvelables Kreiz-Breizh », livre Ronan Moalic, le directeur général d'IEL, créée en 2004.

« C'est un peu comme si la communauté de communes était propriétaire d'une éolienne. Celles-ci produisent de quoi alimenter en électricité 4 500 personnes à l'année, chauffage inclus. Et l'électricité produite va au plus près des sites de production », poursuit-il.

« Un beau modèle d'écosystème »

L'occasion pour Éric Hamon, directeur général des services de la CCKB, de rappeler que la collectivité est engagée depuis 2004, dans le développement des énergies renouvelables sur son territoire. Avant de mentionner les autres projets en cours : l'extension du parc du Petit-Doré, à Kergrist-Moëlou, Rostrenen et Plounévez-Quintin, qui prévoit la mise en place de cinq nouvelles éoliennes ; puis celui de Saint-Igeaux, qui concerne quatre machines.

L'autorisation pour le projet de Botsay, à Glomel, quant à lui, a été annulée en mars, par la Cour administrative d'appel de Nantes. Le porteur de projet a fait appel de cette décision devant le Conseil d'État. « Aujourd'hui, 32 éoliennes sont en capacité de produire de l'énergie dans le Kreiz-Breizh », souligne Éric Hamon. Et pas qu'un peu, puisque la production est estimée à 46,6 mégawatts.

Si l'énergie produite par le vent du Kreiz-Breizh alimente les foyers centre-bretons, « il alimente aussi les capacités financières de la CCKB, remarque Sandra Le Nouvel. Elle vient abonder nos recettes, qui sont constituées des dotations et de notre fiscalité. Nous avons été les premiers en Bretagne, si ce n'est en France, à constituer une société pour maîtriser cet engagement politique en faveur des énergies renouvelables ». Une fierté pour la présidente qui estime qu'il s'agit là « d'un beau modèle d'écosystème ».

Fabienne MENGUY.

Élus et responsables de la communauté de communes du Kreiz-Breizh et représentants d'IEL se sont retrouvés au pied des éoliennes de Lann-Vras pour sceller leur partenariat. | PHOTO : OUEST-FRANCE

Document 15 : exemple de prise de participation d'une collectivité d'un projet éolien d'IEL

Rappelons enfin, **l'effet positif du projet éolien** sur les objectifs de diversification et de sécurisation des approvisionnements en énergie de la France. Au-delà de leurs gains environnementaux dans le contexte actuel, les projets éoliens constituent aussi des atouts en faveur du développement économique régional.

8.2. Bilan des mesures économiques et sociales

Sensibilité de l'état initial	Nature de l'impact	Phase	Durée de l'impact	Degré de l'impact	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Mesures compensatoires	Coût	Impact résiduel
Zone rurale avec présence d'une plaine cultivée, peu emprunté par des véhicules	Dégradation du réseau de transport routier	Chantier	Temporaire	**Faible**	Installation de panneaux de signalisations de chantier	/	Remise en état des routes à l'état initial	**Coût compris dans le projet**	**Faible**
		Exploitation	Permanent	**Négligeable**	/	/	/		**Négligeable**
Zone non traversée par des faisceaux hertziens TDF	Réception de la télévision	A la mise en service du parc éolien	Temporaire	**Non Connu**	Vérification de l'absence de faisceau TDF ou servitudes radioélectriques répertoriées à l'ANFR	Réglages et optimisations du système en place ou si nécessaire, installation d'un système de réception TV alternatif chez les riverains ayant des problèmes de réception.	/	**500€ par foyer**	**Négligeable**
Habitants et riverains Espace agricole	Balisage lumineux diurne et nocturne Activité agricole	Exploitation	Permanent	**Faible**	Choix d'un scénario à 3 éoliennes Distance aux habitations les plus proches : 1020m Limiter la surface permanente	-Utilisation de balisages de type LED à durée plus courte et à distribution lumineuse moins dispersée -Synchronisation des balisages des éoliennes du projet avec les parcs voisins -Formulaire de déclaration de gêne (ombres) -Restitution des surfaces notamment après travaux	/	**Coût compris dans le projet**	**Faible**
Economie locale	<u>Favorable sur les retombées économiques :</u> ▪ Production électrique d'origine renouvelable et locale : **39,5 millions de kWh/an** ▪ Taxes locales annuelles : de l'ordre de **185 000€/an** dont **135 000€** (soit 73%) à destination du bloc communal (commune et CDC) ▪ Mise en place d'un mécénat en soutient au tissu associatif communal et durant toute la durée d'exploitation du parc éolien : **2 000€/an** ▪ Mise en place d'une **offre locale d'électricité verte** type autoconsommation collective (ACC) à destination des consommateurs locaux (habitants, équipements communaux, entreprises…) et ce dans un rayon défini par les textes législatifs et réglementaires. ▪ Lors de la réalisation du chantier, un **budget de 50 000€ par éolienne** sera dédié aux mesures d'accompagnement en lien avec la préservation de l'environnement et le cadre de vie ▪ Indemnités dans le cadre de l'utilisation des chemins communaux soit **4 500 euros/an** ▪ Proposition offerte à la collectivité de prendre une participation de **10% dans le capital** du projet éolien ▪ Mise en place d'une campagne de financement participative : montant alloué de **200 000 euros** avec un taux bonifié entre 4% et 6%	Chantier et exploitation	Permanent	**Fort**	/	/	/		**Fort**

8.3. Bilan des mesures environnementales

Sous-thème	Enjeu identifié à l'état initial		Impacts potentiels du projet		Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impact résiduel	Mesures d'accompagnement	Mesures de suivi
Flore	Aucun enjeu identifié	**Nul**	Aucun impact	**Nul**	Choix des implantations et des chemins d'accès	/	**Nul**	/	/
Zones humides	Aucun enjeu identifié	**Soumis à réglementation**	Aucun impact	**Nul**	Choix des implantations et des chemins d'accès	/	**Nul**	/	/
Avifaune	Présence de zones de nidification pour l'Alouette des champs, la Bergeronnette printanière, et du Busard Saint-Martin, et d'alimentation/halte pour l'Alouette des champs, l'Alouette lulu, le Bruant jaune, la bergeronnette grise, le Faucon pèlerin, le Goéland brun et l'Etourneau sansonnet	**Faible**	Destruction de plus de 3ha de cultures (1,4 ha permanent, et 1,8 ha de manière temporaire)	**Négligeable** pour la perte d'habitats	Choix des implantations et des chemins d'accès	/	**Nul**	/	/
				Fort pour la destruction d'individus et le dérangement		-Période des travaux de terrassement (plateformes, accès créés, pose des réseaux, fondations avec coulage) adaptée -Suivi du chantier par un écologue	**Négligeable**		
	Présence de zones de nidification du Bruant jaune, du Bruant proyer et de la Linotte mélodieuse	**Fort**	Destruction de 60 mètres linéaire de haie arbustive haute	**Faible** pour la perte d'habitat (non significatif)	Choix des implantations et des chemins d'accès	/	**Nul**	/	/
				Fort pour la destruction d'individus et le dérangement		-Période des travaux de terrassement (plateformes, accès créés, pose des réseaux, fondations avec coulage) adaptée -Suivi du chantier par un écologue -Garde au sol de 50 mètres -Eloignement des lisières >185 mètres	**Négligeable**	Plantation de plus de 2000 ml de haies : 70 000€	Suivi de la mortalité : 20 000€/année de suivi Suivi de l'activité avifaune : 8 450€
	Présence d'espèces sensibles à l'éolien	**Fort**	6 espèces avec un risque de mortalité modéré à fort (Alouette des champs, Etourneaux sansonnet, Faucon pèlerin, Faucon hobereau, Busard Saint Martin et Goéland brun)	**Faible** (non significatif)	Choix des implantations et des chemins d'accès	-Garde au sol de 50 mètres -Eloignement des lisières >185 mètres	**Faible (non significatif)**	Plantation de plus de 2000 ml de haies : 70 000€	Suivi de la mortalité : 20 000€/année de suivi Suivi de l'activité avifaune : 8 450€
Chiroptères	Gîtes arboricoles potentiels pour la Barbastelle d'Europe, les noctules, les oreillards et les murins	**Modéré**	Aucun impact	**Nul**	Choix des implantations et des chemins d'accès	/	**Négligeable**	/	/
	Présence de corridors de déplacement et d'habitats de chasse pour toutes les espèces	**Faible**	Destruction de 60 mètres linéaire de haie arbustive haute	**Négligeable**	Choix des implantations et des chemins d'accès	-Période des travaux de terrassement (plateformes, accès créés, pose des réseaux, fondations avec coulage) adaptée -Suivi du chantier par un écologue -Garde au sol de 50 mètres -Eloignement des lisières >185 mètres	**Négligeable**	Plantation de plus de 2000 ml de haies : 70 000€	Suivi de la mortalité : 20 000€/année de suivi

Sous-thème	Enjeu identifié à l'état initial		Impacts potentiels du projet			Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impact résiduel	Mesures d'accompagnement	Mesures de suivi
Chiroptères	Présence d'espèces sensibles à la mortalité éolienne Présence d'espèces sensibles à la mortalité éolienne	**Fort** **Fort**	6 espèces avec un risque de mortalité modéré à fort (Noctule commune, Noctule de Leisler Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl Pipistrelle de Nathusius et la Sérotine commune)	**Fort** **Fort**		Choix des implantations et des gabarits Choix des implantations et des gabarits	-Régulation des 3 éoliennes en fonction des conditions météorologiques spécifiques -Garde au sol de 50 mètres -Eloignement des lisières >185 mètres	**Faible (non significatif)** **Faible (non significatif)**	Cf. page précédente	Suivi de l'activité en altitude : 11 000€/année de suivi
Autres groupes faunistiques	Présence d'habitats potentiels pour les amphibiens, les reptiles et mammifères terrestres	**Très faible**	Destruction de 60 mètres linéaire de haie : risque de destruction d'individus et de dérangement	**Négligeable**	**Modéré**	Choix des implantations et des chemins d'accès	-Période des travaux de terrassement (plateformes, accès créés, pose des réseaux, fondations avec coulage) adaptée -Suivi du chantier par un écologue	**Négligeable**	/	/

8.4. Bilan des mesures paysagères

Sensibilité de l'état initial	Nature de l'impact	Phase	Degré de l'impact	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Mesures d'accompagnement	Coût	Impact résiduel
Tourisme et patrimoine protégé	Visibilité et perception du projet éolien depuis le patrimoine bâti protégé ou sites touristiques	Exploitation	**Nul à Faible**	Site éolien éloigné des enjeux patrimoniaux bâtis et naturels. Site éolien à l'écart des zones fréquentées	Nombre d'éoliennes limité Eoliennes sans logo Prise en compte du patrimoine proche du site	Plantations de 2000 ml à destination des riverains et des hameaux ciblés par le paysagiste	70 000 euros	**Faible**
Bourgs Habitat riverain Voies de circulation	Les perceptions paysagères depuis le centre et franges des bourgs, les habitats riverains et les axes routiers	Chantier	**Nul à fort**	Site à l'écart des zones fréquentées (ex : villes)	Démantèlement des virages provisoires. Eventuellement, remise en état des routes, chemins existants utilisés et fossés. Respect de la végétation	/	Compris dans le coût du projet	**Faible**
		Exploitation		Distance minimum de 1020m entre les éoliennes et les habitations existantes Orientation cohérente avec les lignes de force du paysage et le parc éolien des Monts	Implantation cohérente en lien avec les enjeux locaux Evitement de la zone sud de la route RD15 Nombre d'éoliennes limité réduisant le risque d'encerclement Limiter le projet éolien aux seuls éléments, ouvrages et équipements indispensables Optimisation dimensionnelle et revêtement homogène des plateformes et accès Préservation au maximum des couvertures végétales au droit des plateformes et absences de clôtures Simplicité et sobriété du volume du poste de livraison, RAL 6003, orientation identique que poste des Monts favorisant son insertion Raccordement des réseaux (électriques et de communication) enterré	Panneau d'informations Budget dédié à la commune concernant la mise en place de mesures d'accompagnement en lien avec la préservation de l'environnement et le cadre de vie Plantations de 2000 ml à destination des riverains des hameaux ciblés par le paysagiste Proposition d'une opération de bourse aux arbres	1 000 euros 50 000 euros/éolienne (soit 150 000) 70 000 euros 4 000 euros	**Faible**
Présence parcs éoliens en fonctionnement et en projet au sein du périmètre éloigné	Covisibilité entre les parcs éoliens	Exploitation	**Négligeable à faible**	/	Consolidation de la zone énergétique en densifiant le parc existant Nombre d'éoliennes limité	/	/	**Faible**

8.5. Bilan des mesures acoustiques

Nature de l'impact	Phase	Durée de l'impact	Degré de l'impact	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Mesures compensatoires	Impact résiduel
Bruit des éoliennes	Exploitation	Permanent	**Non-respect de la norme**	Lors du choix du scénario et des éoliennes : éloignement des éoliennes au-delà des 500 mètres réglementaires soit 1020m minimum	Plans de fonctionnement optimisés des éoliennes en période nocturne (secteur nord-est) pour des vents de 6 et 7 m/s Eoliennes équipées de serrations (STE) Compris dans les coûts du projet	/	**Respect de la norme réglementaire**
Bruit des engins de chantier	Chantier	Temporaire	**Faible**	Lors du choix du scénario et des éoliennes : éloignement des éoliennes au-delà des 500 mètres réglementaires soit 1020m minimum Utiliser des engins conformes à la réglementation relative aux émissions de bruit	Arrêt du moteur lors d'un stationnement prolongé Respect des horaires d'ouverture et fermeture du chantier Interdiction d'utiliser des appareils de communication acoustique (sirène, avertisseur…) sauf si leur emploi est exceptionnel et réservé à la prévention et au signalement d'incidents graves ou d'accidents	/	**Faible**

8.6. Bilan des mesures sur la santé, le climat et la qualité de l'air

Sensibilité de l'état initial	Nature de l'impact	Phase	Durée de l'impact	Degré de l'impact	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Mesures compensatoires	Impact résiduel
Zone rurale présentant une activité agricole (plaine en cultures) avec peu de présence d'activités économiques de type industriel	Balisage des éoliennes	Exploitation	Permanent	**Respect de la Norme**	Première éolienne à 1020 mètres de la première habitation	Réduction de la distribution lumineuse	/	**Respect de la Norme**
						-Installation de flash de type « Led » : durée plus courte et distribution lumineuse moins dispersée -Synchronisation du balisage autant que possible avec les parcs voisins	/	
	Déchets	Chantier	Temporaire	**Faible**	/	Recyclage des déchets	/	**Négligeable**
		Exploitation	Périodique	**Négligeable**		Attribution d'un lot « gestion des déchets »		
Air de bonne qualité	Qualité de l'air	Exploitation	Permanent	**Positif**	Arrêt des moteurs lors de stationnement Circulation des engins de chantier sur les pistes dédiées	/	/	**Positif**
Secteurs habités	Phénomène de projection des ombres	Exploitation	Permanent	**Faible**	Première éolienne à 1020 mètres de la première habitation	Mise en place d'un formulaire de signalement des gênes occasionnées par les ombres portées Programmation ciblée des éoliennes durant les périodes d'exposition en cas de gênes signalées et avérées	/	**Négligeable**
Consommation électrique locale	Approvisionnement électrique local en énergie renouvelable à hauteur de **39,5 millions de KWh** soit la consommation électrique annuelle moyenne de **11 285 personnes**	Exploitation	Permanent	**Positif**	/	/	/	**Positif**

8.7. Bilan des mesures sur l'eau, le sol et le sous-sol

Sensibilité de l'état initial	Nature de l'impact	Phase	Durée de l'impact	Degré de l'impact	Mesures d'évitement mise en place	Mesures de réduction mise en place	Mesures compensatoires mise en place	Impact résiduel
Projet situé en zone sismique faible	Sismicité	Exploitation	Permanent	**Faible**	Choix du site sur une zone de sismicité faible	/	/	**Faible**
					Respect des normes IEC 61400-1		/	
	Phénomènes vibratoire	Chantier	Temporaire	**Négligeable**	Première éolienne au moins à 1020 mètres de la première habitation Respect des normes IEC 61400-1	/	/	**Négligeable**
		Exploitation	Permanent				/	
Projet situé en aléa faible	Retrait-gonflement des argiles	Exploitation	Permanent	**Faible**	Dimensionnement adapté des fondations Respect des normes IEC 61400-1	/	/	**Faible**
Projet situé en dehors de cours d'eau et mare	Ressource en eau	Chantier	Temporaire	**Faible**	Délimitation par rubalise des zones interdites aux actions liées au chantier autour des éoliennes Eoliennes éloignées de 640m d'une retenue d'eau (proche A88) et d'au moins 1200m d'un cours d'eau	/	/	**Faible**
Projet situé en dehors des zones ou milieux humides	Ressource en eau	Chantier	Temporaire	**Nul**	En dehors des zones et milieux humides	/	/	**Nul**
		Exploitation	Permanent	**Nul**	En dehors des zones et milieux humides	La maintenance se fera en utilisant les chemins d'accès existants		
Projet situé en dehors des périmètres de captages d'eau	Ressource en eau	Chantier	Permanent	**Nul**	En dehors du périmètre de protection de captage d'eau.	/	/	**Nul**
Projet situé sur des parcelles en culture	Ressource agricole	Exploitation	Permanent	**Faible**	/	Optimisation de la surface permanente immobilisée Concertation avec les propriétaires et exploitants pour optimiser et affiner les implantations du projet	/	**Très Faible**

SECTION IX : ANNEXES

SOMMAIRE

1. FORMULAIRE DE PRISE EN CHARGE DES PERTURBATIONS TV 3
2. FORMULAIRE DE PRISE EN CHARGE DES GÊNES LIÉES AUX OMBRES PORTÉES 3
3. CERTIFICATIONS VESTAS V150 4
4. LETTRE DE M LAURENT MICHEL, DIRECTEUR GENERAL DE LA PREVENTION DES RISQUES, RECONNAISSANT LA VALIDITE DU GUIDE DE L'ETUDE DE DANGER GENERIQUE 4
5. RAPPORT DE RELEVE DE MESURES DU CHAMP MAGNETIQUE SUR UN PARC ÉOLIEN VESTAS 5
6. MODÈLE DE CONTRAT DE GESTION TECHNIQUE ET ADMINISTRATIVE 7
7. MODÈLE DE CONTRAT D'ASSISTANCE A MAITRISE D'OUVRAGE 13
8. MODÈLE DE CONTRAT DE TRAVAUX TYPE CCTP 18
9. MODÈLE DE CONTRAT DE TRAVAUX TYPE CG 31
10. LETTRES D'INTENTION BANCAIRES ET COURRIERS 42
11. ATTESTATION DU COMMISSAIRE AUX COMPTES 46
12. LETTRE D'ENGAGEMENT DU GROUPE IEL 47
13. NOTE DE FRANCE ÉNERGIE ÉOLIENNE SUR LES CAPACITES TECHNIQUES ET FINANCIERES DE L'EXPLOITANT D'UN PARC EOLIEN 47

1. FORMULAIRE DE PRISE EN CHARGE DES PERTURBATIONS TV

FICHE DE RENSEIGNEMENTS (1)

Fiche reçue le | Transmise par (mairie, demandeur…) | Mode de transmission (courrier, fax, e-mail…) | Cadre réservé à l'I.E.L

Je soussigné (e) _____ Adresse _____

_____ Tél : _____ Fax : _____ Portable : _____

E-mail : _____

Pour ce logement, vous êtes : Propriétaire ☐ Locataire (2) ☐ (2) *Noter ci-dessous les coordonnées du propriétaire*

Nom du propriétaire : _____ Adresse _____

Tél. : _____ Fax : _____ Portable : _____ E-mail : _____

Déclare sur l'honneur que l'habitation mentionnée ci-dessus est équipée physiquement de ___ poste(s) de télévision(s)

Cette habitation possède-t-elle une antenne satellite en bon état de marche ? Oui ☐ Non ☐
Connaissez-vous l'orientation de votre antenne (nom ou lieu de l'émetteur TV) ? Oui ☐ Non ☐
Si oui, quel est le nom et/ou le lieu de l'émetteur _____

Problèmes rencontrés : *description des perturbations TV – Remarques diverses.*

_____

_____

_____

_____

_____

Poste N°1

Marque : _____
Dimension de l'écran : _____
Type de l'écran: O Cathodique O LCD O Plasma
Canal + ☐oui ☐non | TNT Sat ☐oui ☐non
Canal Sat ☐oui ☐non | si oui, depuis le:
Problèmes sur ce poste : ☐oui ☐non
Si oui, depuis le :

Poste N°2

Marque : _____
Dimension de l'écran : _____
Type de l'écran: O Cathodique O LCD O Plasma
Canal + ☐oui ☐non | TNT Sat ☐oui ☐non
Canal Sat ☐oui ☐non | si oui, depuis le:
Problèmes sur ce poste : ☐oui ☐non
Si oui, depuis le :

Poste N°3

Marque : _____
Dimension de l'écran : _____
Type de l'écran: O Cathodique O LCD O Plasma
Canal + ☐oui ☐non | TNT Sat ☐oui ☐non
Canal Sat ☐oui ☐non | si oui, depuis le:
Problèmes sur ce poste : ☐oui ☐non
Si oui, depuis le :

Poste N°4

Marque : _____
Dimension de l'écran : _____
Type de l'écran: O Cathodique O LCD O Plasma
Canal + ☐oui ☐non | TNT Sat ☐oui ☐non
Canal Sat ☐oui ☐non | si oui, depuis le:
Problèmes sur ce poste : ☐oui ☐non
Si oui, depuis le :

Fait à : **Signature du demandeur*** * Je déclare constater de véritables perturbations de ma réception TV depuis l'installation du parc éolien. Si elles n'étaient pas confirmées par la visite du technicien, je m'engage à prendre à ma charge l'intégralité des frais d'intervention.

Date :

CADRE RESERVE A L'INSTALLATEUR (1) *fiche à renvoyer à IEL à la fin de votre prestation*

Veuillez y noter vos remarques une fois votre intervention effectuée (équipements conformes aux descriptions ci-dessus, infos utiles au suivi, durée et difficultés de votre prestation…)

Fait à : **Date** : **Signature de l'installateur** :

2. FORMULAIRE DE PRISE EN CHARGE DES GÊNES LIÉES AUX OMBRES PORTÉES

FICHE DE RENSEIGNEMENTS OMBRE PORTEE

Fiche reçue le: | Transmise par : (mairie, demandeur…) | Mode de transmission : (courrier, fax, e-mail…) | Cadre réservé à l'I.E.L

Je soussigné (e) _____ rencontre un gêne liée à l'ombre portée causée par le parc éolien.
Adresse _____
Tél : _____ Fax : _____ Portable : _____
E-mail : _____

Problèmes rencontrés : *description de l'ombrage (date, heure de la journée, durée, façade concernée N/S /E/O, pièce concernée de l'habitation) – Remarques diverses.*

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Fait à _____

Le _____

Signature

3. CERTIFICATIONS VESTAS V150

PUBLIC

IECRE

Certificate No.

IECRE.WE.TC.20.0088-R3

IECRE - IEC System for Certification to Standards Relating to Equipment for Use in Renewable Energy Applications

TYPE CERTIFICATE
Wind Turbine

This certificate is issued to	Vestas Wind Systems A/S Hedeager 42 Aarhus N, 8200 Denmark
for the wind turbine	EnVentus V150
wind turbine class(es) (class, standard, year)	See details on next pages, class S, IEC 61400-1:2019

This certificate attests compliance with IEC 61400 Series as specified in subsequent pages.
It is based on the following reference documents:

Design basis evaluation conformity statement Dated:	DB-DNVGL-SE-0074-05355-2 2022-05-30
Design evaluation conformity statement Dated:	IECRE.WE.CS.19.0028-R4 2024-05-23
Type test conformity statement Dated:	TT-DNVGL-SE-0074-05356-3 2024-05-23
Manufacturing conformity statement Dated:	ME-DNVGL-SE-0074-05357-2 2024-05-23
Final evaluation report Dated:	FER-TC-DNVGL-SE-0074-05354-3 2024-05-23

The conformity evaluation was carried out in accordance with the rules and procedures of the IECRE System
www.iecre.org

The wind turbine type specification begins on page 2 of this certificate.

Changes in the system design or the manufacturer's quality system are to be approved by the Certification Body. Without approval, the certificate loses its validity.

This certificate is valid until: 2025-09-17

Approved for issue on behalf of the IECRE Certification Body:

Vestergaard,Bente
Service Line Leader for Type Certification
Hellerup 2024-05-23

DNV
DNV Renewables Certification GmbH
Brooktorkai 18
Hamburg, 20457
Germany

Original Instruction: T05 0098-6863 VER 03

T05 0098-6863 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2024-07-10 by ANROU

VESTAS PROPRIETARY NOTICE: This document contains valuable confidential information of Vestas Wind Systems A/S which is protected by copyright law as an unpublished work and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except to the extent rights are expressly granted. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized use, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

4. LETTRE DE M LAURENT MICHEL, DIRECTEUR GENERAL DE LA PREVENTION DES RISQUES, RECONNAISSANT LA VALIDITE DU GUIDE DE L'ETUDE DE DANGER GENERIQUE

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

12 JUIN 2012

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ENERGIE

Direction Générale de la Prévention des Risques

Paris, le 04 juin 2012

Service des Risques Technologiques
Sous-direction des risques accidentels
Bureau des risques technologiques et des industries chimiques et pétrolières

Référence : BRTICPI2012-196/NC
Vos réf. :

Affaire suivie par :
Noël CELLARIER
Tél : 01 40 81 88 92 - Fax : 01 40 81 90 39
noel.cellarier@developpement-durable.gouv.fr

Objet : Guide technique d'élaboration de l'étude de dangers dans le cadre des parcs éoliens (version mai 2012).

Monsieur le Président,

Vous avez bien voulu me transmettre le 25 mai 2012 la version définitive du guide technique d'élaboration de l'étude de dangers dans le cadre des parcs éoliens. Ce guide a pour vocation d'accompagner les différents acteurs de l'éolien dans l'élaboration de l'étude de dangers exigée pour les installations soumises à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la nomenclature des installations classées.

Je vous informe que ce guide correspond aux exigences de la réglementation en matière d'évaluation des risques et semble parfaitement adapté aux installations visées. Ce guide peut constituer un référentiel commun à l'ensemble de la profession ainsi qu'à nos services instructeurs pour l'analyse des études de dangers ainsi réalisées. Il ne doit néanmoins pas exonérer chaque porteur de projet de vérifier à chaque fois les informations qui sont pertinentes pour son projet.

Présent pour l'avenir

Copie : Mmes et MM les Directeurs Régionaux de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement, les Directeurs de l'Environnement , de l'Aménagement et du Logement et M. le Directeur Régional et Interdépartemental de l'Environnement et de l'Énergie d'Ile-de-France

Monsieur le président du Syndicat des énergies renouvelables
Syndicat des énergies renouvelables
13-15 rue de la Baume
75008 Paris

5. RAPPORT DE RELEVE DE MESURES DU CHAMP MAGNETIQUE SUR UN PARC ÉOLIEN VESTAS

EMITECH GRAND SUD

R041-12-102931-1 - RG / CV-CHB

RELEVE DE MESURE DU CHAMP MAGNETIQUE

Selon la (les) norme(s) :

Méthode spécifique EMITECH

Sur le site de :

SAUVETERRE (81)

Société :

VESTAS

Diffusion : Mme THOMASSET (Société : VESTAS)

Nombre de pages : 16 dont 2 annexes

Ed.	Date	Pages Modifiées	Rédaction Nom / Visa	Vérification Technique Approbation Qualité Nom / Visa
0	24 juil. 12	Création	Régis GONZALEZ	Olivier HEYER

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale Il comporte le nombre de pages référencé ci-dessus. Le présent document résulte d'essais sur un spécimen, une éprouvette ou un échantillon d'un produit. Il ne préjuge pas de la conformité de l'ensemble des produits fabriqués à l'échantillon essayé.

Conseils & Ingénierie - Tests & Mesures - Formation
Z.I. de la Vallée du Salaison - 145, rue du Massacan - BP 80025 - 34741 VENDARGUES Cedex - Siret : 344 545 645 00063
Tél. : 04 67 87 11 02 - Fax : 04 67 70 94 55 - E-mail : grand-sud@emitech.fr - URL : www.emitech.fr
Siège Social : 3, rue des Coudriers - CAP 78 - Z.A. de l'Observatoire - 78180 MONTIGNY LE BX
S.A. au capital de 1 560 000 € - R.C.S. VERSAILLES 344 545 645 - APE 7112B

EMITECH — R041-12-102931-1 Ed.0 — PAGE : 2

COORDONNEES DE LA SOCIETE DEMANDANT LA MESURE :

Société	:	VESTAS
Adresse	:	770 Avenue Alfred Sauvy – Bâtiment LATITUDE 34470 Pérols - FRANCE
Responsable	:	Mme THOMASSET
DATE(S) DES ESSAIS	:	Le 02 Juillet 2012
LIEU(X) DE LA MESURE	:	Parc éolien de Sauveterre (81)
REALISATEUR(S) DE LA MESURE	:	Régis GONZALEZ

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION....4

2. METHODE DE MESURE....4

3. DEFINITION DES POINTS DE MESURE....5

4. RESULTATS....5

ANNEXE 1 : RELEVE DE PRODUCTION MOYENNE....6

ANNEXE 2 : PHOTOGRAPHIES....8

1. INTRODUCTION

Ce rapport présente les résultats des mesures de champ magnétique effectuées à la demande de VESTAS, sur le Parc éolien de Sauveterre (81) qui comprend 6 éoliennes divisées en 2 groupes de 3.

Ces mesures ont été réalisées à proximité de certaines éoliennes et du poste de transformation.

2. METHODE DE MESURE

2.1. Configuration

Les mesures sont réalisées en positionnant le mesureur de champs sur un mat en matière plastique.
Le mesureur est à 1.50 m du sol.
Pour les mesures des câbles enterrés, le mesureur est positionné sur le sol.

2.2. Valeurs mesurées

A la fréquence de 50 Hz, seuls les champs électriques et magnétiques provoqués par la tension de service, les courants des lignes et le flux de fuite du transformateur sont pris en compte.
Dans notre cas, les lignes étant sous terraines, seuls les champs magnétiques sont mesurés.

Le champ magnétique est proportionnel au courant circulant dans la ligne (variable en fonction de la consommation), et décroît très rapidement avec la distance.

Les mesures effectuées concernent l'induction magnétique exprimée en Tesla.

N.B. : 1 A/m = 1.25 µT = 12.5 mG

2.3. Moyen de mesure

Le matériel de mesure utilisé est un mesureur MASCHEK, type ESM-100 capable de mesurer la valeur efficace d'induction magnétique de 1 nT à 20 mT dans la gamme de fréquence 5 Hz - 400 kHz.
Pour notre mesure, le filtre 50 Hz est actif, donc la bande mesurée était réduite à un passe bande 50 Hz.

EMITECH R041-12-102931-1 Ed.0 PAGE : 5

3. DEFINITION DES POINTS DE MESURE

Point 1 : Au pied de E4 (hauteur : 150 cm).

Point 2 : Au pied de E4 (hauteur : 15 cm).

Point 3 : Au pied de E6 (hauteur : 15 cm).

Point 4 : Poste de transformation, à 1m de la façade (hauteur : 150 cm).

Point 5 : Poste de transformation, à 1m de la façade (hauteur : 150 cm).

Point 6 : Poste de transformation, à 1m de la façade (hauteur : 15 cm).

Point 7 : Poste de transformation, au centre de la route (hauteur 150 cm).

Point 8 : Au pied de E1 (hauteur : 15 cm).

Point 9 : Pierre N°6 (hauteur : 30cm).

Voir configuration des points de mesure en annexe 2 (photos).

4. RESULTATS

L'induction magnétique étant directement proportionnelle au courant, les valeurs ci-dessous sont maximales puisque la production électrique de chacune des éoliennes était quasiment maximale (2000 kW).

Point de mesure	Induction magnétique mesurée (nT)	Puissance au moment de la mesure (kW)
1	20	2000.4
2	53	2000.4
3	0	1999.7
4	648	11807.2 (6 éoliennes)
5	392	11807.2 (6 éoliennes)
6	1049	11807.2 (6 éoliennes)
7	34	11807.2 (6 éoliennes)
8	0	1772.6
9	0	1999.7

Les niveaux de référence d'induction magnétique donnés par l' ICNIRP dans la recommandation 1999/519/CE pour la fréquence 50Hz sont de 100 µT (100 000 nT) pour le public et 500 µT (500000 nT) pour les travailleurs.

Fin du rapport – 2 annexes à suivre

6. MODÈLE DE CONTRAT DE GESTION TECHNIQUE ET ADMINISTRATIVE

Annexe 9

CONTRAT DE GESTION TECHNIQUE ET ADMINISTRATIVE

ENTRE

1. , société par actions simplifiée dont le siège est situé immatriculée au Registre du commerce et des sociétés de sous le numéro représentée par Monsieur en tant que Président et Directeur Général,

Ci-après dénommée « » ou le « **Propriétaire** »

ET

2. La société IEL Exploitation société à responsabilité limitée au capital de 1.000 euros dont le siège social est situé au 41 Ter, Boulevard Carnot, 22000 Saint Brieuc, immatriculée au Registre du commerce et des sociétés de Saint Brieuc sous le numéro 514 568 260, représentée par Ronan MOALIC en sa qualité de Gérant, dûment habilité aux fins des présentes,

Ci-après dénommée « **IEL**» ou l'« **Exploitant** »

Ci-après collectivement dénommées les « **Parties** » ou individuellement la « **Partie** ».

PREAMBULE

La société a pour objet le développement et l'exploitation d'un parc éolien d'une puissance de situé sur la commune dont la mise en service est prévue dans le courant de l'année 2016 (le « **Parc** »).

Dans le cadre de ses activités et en lien avec la cession de contrôle du capital de la société , cette dernière s'est rapprochée de la société IEL, pour convenir de la réalisation de prestations de gestion technique à compter de la mise en service du Parc (ci-après les « **Prestations** »).

IEL, déclare avoir les compétences professionnelles et l'expérience nécessaires, lui permettant de réaliser les Prestations, telles que définies au présent contrat et dans ses annexes.

Dans ce contexte, les Parties ont signé le présent contrat de prestation de services (le « **Contrat** »).

AINSI, LES PARTIES ONT CONVENU CE QUI SUIT :

Article. 1 – Objet du Contrat

L'Propriétaire charge l'Exploitant de l'ensemble de la gestion technique du Parc comprenant éoliennes de type '), sur le site de

Article. 2 – Tâches de l'Exploitant

L'Exploitant s'engage à gérer le Parc mentionné à l'Article 1 avec le soin d'un Exploitant consciencieux, et en particulier à considérer la réduction des risques comme l'objectif supérieur de toute intervention. Il accomplit les tâches suivantes dans l'intérêt du l'Propriétaire :

Voir annexe 1 au Contrat

Les différentes tâches sont soumises à l'évolution et aux modifications intervenant dans le cadre des connaissances nouvelles et des données actuelles.

Article. 3 – Tâches du Propriétaire

(1) Le Propriétaire remet à l'Exploitant un logiciel complet de télésurveillance des éoliennes. Ceci comprend la remise de la licence pour l'utilisation du logiciel et l'achat d'éventuels suppléments et mises à jour du logiciel du l'Propriétaire aux frais du l'Propriétaire, ainsi que le transfert à Exploitant des droits en vue de l'exécution des Prestations dans l'esprit du Contrat.
(2) Le Propriétaire confie en outre à Exploitant le mode d'emploi complet du logiciel d'exploitation, les éoliennes elles-mêmes ainsi que tous les mots de passe ou codes d'accès et codes PIN nécessaires.
(3) L'Exploitant obtient l'accès aux éoliennes au moyen des clés qui lui sont remises. Il est en droit et chargé d'accéder à tout moment aux éoliennes et au transformateur pour accomplir les Prestations du Contrat. L'Exploitant communique au l'Propriétaire toute difficulté d'accès aux installations en en indiquant la raison. Cet avis a lieu dans les deux jours ouvrés par courriel ou par inscription dans le système de documentation utilisé par l'Exploitant , pour lequel l' Exploitant obtient un accès lecture par une interface Web via Internet.
(4) Le Propriétaire remet à l'Exploitant tous les documents et informations nécessaires à l'accomplissement des Prestations. Les principaux documents figurent sur une liste distincte en annexe 2.

Voir annexe 2 au Contrat

Article. 4 – Durée du contrat

(1) Le Contrat entre en vigueur à partir de la mise en service des éoliennes du Parc.
(2) Le Contrat est conclu pour une durée fixe de 7 (sept) ans. Il est automatiquement reconduit de 1 (une) année s'il n'est pas résilié par lettre recommandée par l'une des parties 3 (trois) mois avant la fin du Contrat. Il se termine au plus tard lors de la cessation durable de l'exploitation des éoliennes et de leur démantèlement.

Article. 5 – Rémunération

(1) L'Exploitant perçoit pour ses Prestations visées à l'Article 2 une rémunération (la « **Rémunération** ») qui correspond, à partir de la mise en service des éoliennes mentionnées ci-dessus, à . Sont compris dans cette prestation la surveillance des éoliennes (y compris la vérification des rapports du fabricant et du système CMS). Le Propriétaire supporte les frais supplémentaires afférents à l'installation et à l'évaluation trimestrielle des données du CMS chez le fabricant de celui-ci.

(2) Le montant de la Rémunération est adapté aux modifications intervenant dans le volume des Prestations visées à l'Article 2 pendant la durée du Contrat. Ceci porte sur les prestations supplémentaires ou supprimées. Une adaptation de la Prestation et de la Rémunération peut avoir lieu uniquement d'un commun accord des Parties.
(3) Les Prestations qui s'ajoutent à celles figurant dans l'annexe 1 au Contrat peuvent être mandatées en plus et sont décomptées séparément. Un chiffrage préalable se fera sur devis qui devra être accepté avant toute intervention de l'Exploitant.

(5) Tous les prix s'entendent Hors Taxes, auxquels s'ajoute la TVA au taux en vigueur.

Article. 6 – Résiliation

(1) Le Contrat peut être résilié sans préavis s'il est procédé à l'ouverture du redressement judiciaire des biens de l'autre partie contractante, ou si l'ouverture du redressement judiciaire a été rejetée pour insuffisance d'actifs.
(2) La résiliation est sinon possible pour manquement contractuel grave. Il y a manquement grave pour l'autre partie contractante entre autres (i) si l'Exploitant enfreint gravement à ses obligations contractuelles essentielles en dépit d'une sommation de remédier à son manquement restée sans effet pendant 2 (deux) semaines, ou (ii) si le Propriétaire ne remplit pas ses obligations contractuelles de paiement en dépit d'une sommation restée sans effet pendant 2 (deux) semaines.
(3) À la cessation de l'activité de gestion technique, tous les documents importants pour le Propriétaire doivent lui être remis par l'Exploitant.

Article. 7 – Validité

(1) Le Contrat demeure valable en cas de modification de la forme juridique des Parties conformément au droit relatif à la transformation des sociétés.
(2) Le Contrat ainsi que les droits et obligations en découlant doivent être transférés en tout ou partie au nouvel ayant-droit lors du transfert ou de la vente de la société.
(3) Les Parties s'obligent vis-à-vis de leurs nouveaux ayants-droits éventuels au respect des stipulations visées au Contrat.

Article. 9 – Confidentialité

(1) Les Parties s'engagent réciproquement à garder confidentiel le contenu du Contrat et sur toutes les connaissances acquises dans le cadre de l'exécution du Contrat, dans la mesure où ces connaissances proviennent d'informations concernant des tiers envers lesquels l'une des Parties a pris un engagement de confidentialité. Cette stipulation ne s'applique pas si les informations sont devenues publiques. Cette obligation de confidentialité s'applique également après la cessation du Contrat.

(2) Toutes les informations communiquées au l'Propriétaire par l'Exploitant peuvent être transmises par le Propriétaire en vue d'imposer des revendications auprès de fabricants d'éoliennes ou de compagnies d'assurances, ou à titre d'information de référence pour des experts externes.

Article. 10 - Budget accordé pour les travaux devant être effectués

Pour les travaux préparatoires qui ne font pas partie du Contrat selon la liste des Prestations (annexe 1), et qui sont nécessaires pour des raisons techniques ou par suite de contraintes liées à l'exploitation des éoliennes, à l'infrastructure et aux installations extérieures, le Propriétaire accorde dès maintenant à l' Exploitant un budget lui permettant d'accomplir ce type de travaux, soit lui-même, soit par l'intermédiaire

de tiers, à concurrence de par intervention, et à concurrence d'un montant total de par année contractuelle. Le Propriétaire confiera à l'Exploitant tout mandat nécessaire conformément à ses statuts.

Article. 11 – Garantie / Responsabilité

(1) Si tout ou partie des Prestations ne sont pas fournies entièrement et en bonne et due forme, l'Exploitant doit la fournir a posteriori ou l'améliorer gratuitement.

(2) L'Exploitant est responsable des dommages directs et indirects causés sur les éoliennes par lui-même, de manière intentionnelle ou par négligence grave.

(3) La responsabilité de l'Exploitant en cas de négligence légère se limite à la hauteur de couverture de l'assurance responsabilité civile.

(4) L'Exploitant n'est pas responsable des omissions et des dommages causés par des erreurs imputables au système de signal de pannes.

Article. 12 – Procurations

Le Propriétaire accorde dès maintenant à l'Exploitant tous les pouvoirs de représentation nécessaires à une exécution en bonne et due forme des prestations visées au Contrat. Il s'engage à fournir à l'Exploitant au cas par cas les procurations requises pour prouver ces pouvoirs de représentation.

Article. 13 – Dispositions finales

(1) Les modifications et amendements au Contrat doivent être consignés par écrit. Cette stipulation s'applique également à cette exigence de la forme écrite, qui ne revêt pas seulement un caractère déclaratoire. Aucune entente annexe n'a été conclue. Si des ententes orales sont conclues après la signature du Contrat, celles-ci ne seront valables qu'après confirmation écrite réciproque.

(2) La nullité, l'invalidité ou l'inexécutabilité d'une des dispositions figurant ci-dessus n'affecte pas la validité des autres dispositions. Si le Contrat contenait une disposition invalide ou inexécutable, cette disposition devrait être substituée de sorte à atteindre l'objectif économique poursuivi au moyen de cette disposition. Si une substitution s'avérait impossible, une disposition adaptée devrait être conclue, qui se rapprocherait le plus de l'intention économique des parties ou de leur intention quant au sens et au but du Contrat si elles avaient considéré ce point. Il en est de même si lors de l'exécution du Contrat devait apparaître une lacune devant être comblée. Pour ce cas, les Parties s'engagent dès maintenant à convenir d'un règlement adapté.

(3) Le tribunal de commerce de est compétent.

Fait le

A

L'Exploitant
Représenté par Ronan MOALIC, Gérant

Le Propriétaire

Annexe 1

Objet de la Mission.

Assurer des missions d'assistance administrative et technique pour le compte du Client.
La prestation comprend :

1. Conduite des installations

Afin de garantir une Exploitation optimale de la centrale, le Prestataire réalise un service de conduite en astreinte 7 jours sur 7 (jours fériés inclus) assurant les missions suivantes :

- la réception des messages d'alerte,
- l'interface avec le turbinier, le gestionnaire de réseau
- la vérification de la télésurveillance 2 fois par jour
- le suivi à distance du fonctionnement des équipements
- le recouplage à distance du Poste de Livraison
- la coordination des interventions à mener
-

Le Prestataire s'assure qu'avant chaque intervention, les techniciens de maintenance du Fabricant d'Installations (Eolienne ou Poste de Livraison) demanderont une autorisation d'accès auprès du service de conduite du Prestataire avant de pénétrer dans les Installations et feront un rapport oral des opérations menées.

Le prestataire s'assure également que les éoliennes ont été de nouveau mises en service après chaque intervention des équipes de maintenance du turbinier.

2. Intervention sur site

Le prestataire réalisera ou sous traitera les interventions sur site rendues nécessaires pour des opérations de maintenance préventive ou corrective, notamment dans les cas suivants :

- Ouverture du disjoncteur HTA avec autorisation de recouplage donnée par le gestionnaire du réseau électrique mais non ré-enclenchement automatique ou à distance.
- Sinistre : le Prestataire constatera le sinistre, prendra les mesures nécessaires et effectuera un suivi précis des faits à retranscrire dans un rapport de sinistre à transmettre au Client.
- Consignation ou déconsignation du poste HTA à la demande du gestionnaire de réseau ou du Turbinier.

Toute intervention sur site sera facturée en complément au Client.

3. Suivi de performance et respect des garanties

Le Prestataire consignera les évènements immobilisants concernant le fonctionnement des Installations, leur nombre, leur durée et l'origine des évènements ainsi qu'une évaluation des pertes de production occasionnées dans une main courante. Un bilan des faits marquants est fourni dans le rapport mensuel d'exploitation.

Le Prestataire s'assure de la bonne exécution des contrats de maintenance par les entreprises titulaires de ces contrats :

- conformité du rapport d'intervention avec les interventions de maintenance réalisées sur les équipements ;
- respect du planning prévisionnel de maintenance préventive ;
- respect des délais d'intervention de dépannage (maintenance corrective).

En outre il apporte son expertise technique quant à la recherche de la cause et du responsable de la panne ou du sinistre afin de défendre les intérêts du Client.

Le Prestataire s'assure que les productions et les consommations d'énergies active et réactive des Installations respectent les bandeaux définis dans le CARD-I et CARD-S, analyse les écarts éventuels et propose des mesures correctives le cas échéant.

En cas de survenance d'un problème électrique (qualité de l'énergie injectée, découplage de l'Installation), le Prestataire réalise dans les meilleurs délais une analyse et peut proposer au Client des mesures correctives, en lien avec le Fabricant d'Installations et le concessionnaire du réseau distributeur pour remédier à ce problème.

Si nécessaire, le Prestataire peut engager une campagne de mesure de la qualité de réseau de distribution et de la qualité du courant injecté par l'Installation. Les frais occasionnés seront à la charge du Client.

Le Prestataire analyse la performance des Eoliennes à partir des courbes de puissance de chaque éolienne. Le Prestataire calcul la disponibilité machine et fait une analyse critique des résultats fournis par le constructeur.

En cas de comportement non optimum d'un équipement entraînant des pertes de production électrique de l'éolienne. Le Prestataire pourra proposer au client des actions correctives et les faire exécuter, après autorisation du Client et aux frais de ce dernier.

Un rapport d'exploitation mensuel fournira au client les informations suivantes :

- synthèse des faits marquants
- analyse des incidents le cas échéant, mesures prises
- synthèse des données d'exploitation : production, disponibilité pour le parc et par éoliennes
- contrôle des index compteurs fournis par ERDF

4. Management des intervenants

Le Prestataire représente le Client auprès des interlocuteurs locaux (EDF, ERDF, France Telecom, gendarmerie...)

Le Prestataire planifie, coordonne et supervise les travaux suivants :

- contrôle périodique obligatoire (échelle, extincteurs)
- maintenance préventive du Poste de Livraison
- défrichage, nettoyage du site
- entretien des chemins d'accès

Les frais de ces prestations ainsi que les frais qui seraient engagés afin de remettre en conformité les équipements suite à ces contrôles restent à la charge du Client. Le cas échéant, le Prestataire s'assurera du suivi de la levée des réserves émises

En complément, le Prestataire réalise les missions suivantes :

- tenue à jour d'un fichier avec les coordonnées des propriétaires fonciers et des Propriétaires
- réunion annuelle avec le Turbinier pour analyser les performances des machines, la disponibilité et planifier les opérations de maintenance préventive
- vérification du référencement du site éolien auprès de la DGAC au moins une fois tous les 2 ans
- Demande d'accord au Client pour visites supplémentaires nécessaires (ERDF, élus,...) pouvant générer des pertes de production

5. Inspections périodiques :

Le prestataire réalisera une visite trimestrielle pour vérifier les points suivants :

- Inspection visuelle des aménagements d'accès au site éolien : routes, plateforme, massifs fondation, ...
- Inspection visuelle des équipements du Poste de Livraison
- Inspection visuelle de chaque éolienne en pied de machine (extérieur et intérieur)

Lors d'une visite annuelle, le Prestataire réalisera les contrôles complémentaires suivants :

- Inspection visuelles intérieures des nacelles
- Vérification de la bonne tenue et de la traçabilité de la documentation (registre de sécurité, registre d'intervention, documentation machine, état de la signalétique).

Un rapport d'intervention complet sera transmis au Client dans un délai de 15 jours après les inspections.

6. Réparations

Pour les réparations, le Exploitant recueille plusieurs offres, les évalue et propose l'une d'elles à l'Propriétaire pour la passation de la commande.

Il coordonne les dates de réparation et contrôle les factures.

En vue de préparer les réceptions par l'Propriétaire :

- Il accompagne les experts
- Il effectue lui-même des expertises
- Il contrôle les documents

L'Exploitant réceptionne les travaux qu'il a commissionnés dans le cadre du budget ainsi que les travaux de maintenance.
Dans les autres cas, c'est l'Propriétaire qui est chargé de la réception.

L'Exploitant archive les rapports sur les réparations et les vérifications de facture.

7. Sinistres

L'Exploitant informe immédiatement le Propriétaire et l'assureur d'un sinistre.
Sur demande de l'Propriétaire ou de l'assureur, l'Exploitant fournit les rapports de maintenance qu'il a en sa possession, les rapports de contrôle et les expertises ainsi que le calcul de la perte de production.
Au cas où il en aurait été particulièrement mandaté par l'Propriétaire, et en accord avec ce dernier, l'Exploitant négocie au nom de l'Propriétaire avec l'assureur, le constructeur et d'autres personnes concernées par ce sinistre. Ce faisant, les parties recherchent et comparent des possibilités de réparation alternatives et recourent à d'autres experts. L'Exploitant facture les coûts de cette prestation à l'Propriétaire séparément (cf. Annexe 3 au contrat de gestion technique).

8. Gestion administrative du Parc

Le Client souhaite bénéficier du savoir-faire du Prestataire pour une partie de la gestion administrative du Parc. Ainsi, le Prestataire s'engage à :

- Etablir les factures de production d'électricité du Parc,
- Gérer les contrats de bail et les servitudes attachées au Parc,
- Gérer les mesures compensatoires

Le Prestataire ne dispose pas d'un pouvoir général de représentation du Client et par conséquent ne peut prendre d'engagement ni de décision au nom et pour le compte du Client sans l'accord préalable de ce dernier.

Annexe 2

Propriétaire doit tenir ces documents à disposition de l'Exploitant dans la mesure où ces derniers existent :

1. Permis de construire
2. Contrat d'achat
3. Contrats d'assurance
    4. Assurances bris de machines
    5. Assurance pertes d'exploitation
    6. Assurance responsabilité civile
7. Contrats conclus avec le gestionnaire du réseau
    8. Contrats d'injection
    9. Contrats d'achat d'électricité
    10. Contrats de raccordement au réseau
    11. Accords sur la facturation
12. Contrats de maintenance
    13. du parc
    14. de l'installation moyenne tension
    15. de l'infrastructure
    16. avec des entreprises locales, des personnes résidant sur place
17. Contrats de prolongation de garantie
18. Contraintes bancaires
19. Procès-verbal de réception
    20. du parc
    21. des pales
    22. du poste de livraison
    23. des bâtiments
    24. par le gestionnaire de réseau
25. Expertises, rapports de contrôle
    26. du parc
    27. des pales, incluant la protection contre la foudre
    28. du poste de livraison
    29. des bâtiments
    30. du ou des monte-charges
    31. de l'équipement de protection personnel
    32. du système de sécurité sur les échelles
    33. de l'ascenseur
    34. du module d'arrêt des éoliennes pour diminuer l'effet stroboscopique
    35. du dispositif de réglage de la luminosité des feux de balisage en fonction de la distance de visibilité
    36. des extincteurs
    37. des boîtes de premiers secours d'urgence
38. Certificats de conformité
39. Homologations
40. Environnement
    41. Chauve-souris

42. Plantations
43. etc.

44. Documents supplémentaires nécessaires à l'Exploitant :
    45. Plans de recollement des câbles
    46. Procès-verbaux de la mise en service
    47. Propriétaires, resp. interlocuteurs des terrains concernés et avoisinants.

Pleins pouvoirs de l'Propriétaire pour exercer les activités suivantes :
Réceptionner les travaux de maintenance
Démarrer et arrêter les éoliennes sur demande du gestionnaire de réseau
Informer l'assurance en cas d'un sinistre concret

Autorisations d'accès
Codes d'accès à l'ordinateur du parc afin de pouvoir démarrer ou arrêter les éoliennes.
Ce sont p.ex. les numéros de téléphone, les noms d'utilisateur et les mots de passe.

Codes d'accès à la lecture des compteurs

Annexe 3 : Intervenants

Personnes à contacter chez IEL EXPLOITATION.
Tel. :
Courriel : cedric.[illegible]@iel-energie.com
Tel. Astreinte :

Personnes à contacter chez
Tel. :
Courriel :

7. MODÈLE DE CONTRAT D'ASSISTANCE A MAITRISE D'OUVRAGE

Annexe 8

CONTRAT D'ASSISTANCE A MAITRISE D'OUVRAGE

ENTRE :

La société société à responsabilité limitée au capital de dont le siège social est situé au immatriculée au Registre du commerce et des sociétés de sous le numéro représentée par Monsieur Président et recteur Général,

Ci-après dénommée « **Parc de** » ou le « **Maître d'Ouvrage** »

D'UNE PART

ET :

La société **IEL Exploitation**, société à responsabilité limitée au capital de 1.000 euros dont le siège social est situé au 41 Ter, Boulevard Carnot, 22000 Saint Brieuc, immatriculée au Registre du commerce et des sociétés de Saint Brieuc sous le numéro 514 568 260, représentée par Ronan MOALIC en sa qualité de Gérant, dûment habilité aux fins des présentes,

Ci-après dénommée l'«**Assistant à Maîtrise d'Ouvrage** » ou l'« **AMO** »,

D'AUTRE PART

Le Maître d'Ouvrage et l'Assistant à Maîtrise d'Ouvrage sont ci-après collectivement dénommés les « **Parties** » ou individuellement la « **Partie** ».

PREAMBULE

A. La société a pour objet le développement, la construction et l'exploitation d'un parc éolien d'une puissance de composé de) d'une puissance unitaire de et d'un poste de livraison, situés au é, dont la mise en service est prévue dans le courant de l'année).

B. La configuration du Parc retenue est celle autorisée dans le permis de construire délivré le e 8 par le e pour et un poste de livraison, ce permis ayant été transféré au nom de la société par arrêté préfectoral du

C. Les Parties ont estimé les coûts d'investissement nécessaires à la réalisation du Parc devant être supportés directement ou indirectement par la Société jusqu'à l'achèvement financier, correspondant au paiement de la dernière facture liée au chantier (les « **Coûts d'Investissement Estimés** »), à Les Coûts d'Investissement Estimés comprennent :

(i) la fourniture des turbines,
(ii) les fondations y compris l'étude de sol et le géomètre,
(iii) les voies d'accès et les plateformes,
(iv) le poste de livraison,
(v) le génie électrique interne y compris les câbles de la moyenne et basse tension, la ligne téléphonique,
(vi) le génie électrique externe y compris le poste de transformation, le câblage, le poste de livraison et tous frais demandés par ERDF ou RTE pour effectuer le raccordement,

(vii) les charges liées au développement administratif y compris l'ensemble des études nécessaires, les frais de notaires pour sécuriser le foncier, les frais de communication,
(viii) les mesures compensatoires pendant la construction,
(ix) les commissions et frais bancaires, les intérêts intercalaires strictement nécessaires à la période de construction (pour une mise en service au cours du L (Project Finance Letter émise par la banque ainsi que les frais de notaire dans le cadre de la mise en place des garanties demandées par la banque, le tout à concurrence d'un montant maximum de

(x) les coûts d'exploitation encourus pendant la construction (loyer, maintenance, assurances, suivi d'exploitation, etc.).
(xi) les dépenses imprévues liées au Projet, qui constituent le « s », d'un montant de).

D. IEL Exploitation étant spécialisée dans le développement de parcs éoliens, la société s'est rapprochée de cette dernière pour lui confier la réalisation de prestations d'assistance à maîtrise d'ouvrage dans le cadre de la construction du Parc. IEL Exploitation déclare avoir les compétences professionnelles et l'expérience nécessaires lui permettant de réaliser lesdites prestations.

E. Dans ce contexte, les Parties ont signé le présent contrat d'assistance à maîtrise d'ouvrage (le « **Contrat** »).

AINSI, LES PARTIES ONT CONVENU CE QUI SUIT :

ARTICLE 1 - OBJET DU CONTRAT

Le Contrat a pour objet de définir les prestations réalisées par l'AMO pour le Maître d'Ouvrage relativement à la construction du Parc et les conditions financières de ces prestations.

L'AMO exécute les missions décrites dans l'**Annexe 1**, afin d'assurer la complète réalisation du Parc, dans des conditions techniques, d'hygiène et de sécurité conformes à la réglementation en vigueur et aux règles de l'art.

ARTICLE 2 – CONTRAT AVEC DES PRESTATAIRES TIERS

L'AMO est chargé, au nom et pour le compte du Maître d'ouvrage, de coordonner et de superviser les prestations de fourniture d'équipement, de services, de travaux et d'études telles que décrites en **Annexe 1**, réalisées par toutes entreprises tierces avec lesquelles le Maître d'Ouvrage contracte directement (les « **Prestataires Tiers** »). Les missions de l'AMO comprennent également la coordination et la supervision des sous-traitants.

Il est précisé que l'AMO ne dispose pas d'un pouvoir général de représentation du Maître d'Ouvrage et par conséquent ne peut prendre d'engagement ni de décision au nom et pour le compte du Client sans l'accord préalable de ce dernier, sauf en cas d'urgence.

ARTICLE 3 – OBLIGATIONS DE L'AMO

L'AMO réalise les missions décrites en **Annexe 1** selon les règles usuelles de l'art, de la technique, des lois et directives qui sont en vigueur au moment de la réalisation de chaque mission.

L'AMO est responsable de la définition, de la présentation et de la comparaison des cahiers des charges. L'AMO est responsable de la surveillance et de la bonne réalisation des Travaux définis en **Annexe 1** nécessaires à la construction du Parc par les Prestataires Tiers, y compris leurs sous-traitants. Il est tenu d'informer et de conseiller à tout moment le Maître d'Ouvrage de l'avancement de la réalisation du Parc.

Si le Maître d'Ouvrage souhaite procéder à des changements par rapport au programme de Travaux et aux plans de construction initialement prévus, l'AMO est tenu de tenir compte de ces changements et d'adapter le cahier des charges des Prestataires Tiers en conséquence, sous réserve du respect et le cas échéant, de l'obtention par le Maître d'Ouvrage de toute déclaration, information ou autorisation administrative ou contractuelle.

Une fois les missions de l'AMO réalisées et payées par le Maître d'Ouvrage, ce dernier peut exiger la remise des plans et de tous les éléments constitutifs des Travaux exécutés relatifs au Parc. L'AMO peut remettre au Maître d'Ouvrage les plans et autres éléments à tout moment. L'AMO est tenu de conserver tous les documents et d'en assurer leur sauvegarde pendant 10 (dix) ans.

L'AMO est tenu, dans le cadre du Contrat, de protéger les droits du Maître d'Ouvrage, et plus particulièrement pendant toute la réalisation des Travaux du Parc. L'AMO n'est pas autorisé à faire réaliser des travaux qui n'auraient pas été acceptés par le Maître d'Ouvrage, soit aux termes des présentes, soit ultérieurement.

Par exception, l'accord préalable du Maître d'Ouvrage n'est pas requis pour toute prestation d'un coût inférieur à [illegible] et pour laquelle il deviendrait contre-productif de faire intervenir le Maître d'Ouvrage.

L'AMO est responsable, dans les conditions prévues aux présentes, de la bonne réalisation des Travaux d'après les plans qui ont été établis et qui figurent en Annexe 2, de la sécurité et du respect des règles de sécurité des personnes employées sur le chantier.

ARTICLE 4 – CONDITIONS FINANCIERES

4.1 Prix de l'AMO

En contrepartie des prestations effectuées, l'AMO facturera au Maître d'Ouvrage la somme de [illegible]hors taxes [illegible]) (le « **Prix de l'AMO** ») comme suit:

(i) 10% du Prix de l'AMO, soit [illegible] à la date de déclaration d'ouverture du chantier ;

(ii) 10% du Prix de l'AMO, soit [illegible] la date de livraison de l'ensemble des équipements des

(iii) 80% du Prix de l'AMO, soit [illegible] à la date de levée complète des réserves, i.e. levée des réserves visées dans le certificat de réception des Travaux avec le(s) Prestataire(s) Tiers et obtention des résultats définitifs de la réception acoustique du Parc permettant d'apprécier la nécessité d'un bridage au regard de la réglementation en vigueur et les conséquences sur le productible du Parc (la « **Réception Acoustique** »). A cet égard, les Parties sont convenues que la Réception Acoustique sera réalisée à la mise en service du Parc par un bureau d'études indépendant spécialisé choisi d'un commun accord par les Parties et dont les frais sont pris en charge à moitié entre elles.

Les sommes susvisées sont entendues hors taxe. Elles seront augmentées de la TVA en vigueur.

Tous les coûts annexes tels que frais de déplacements, téléphone, transports sont compris dans le prix des prestations.

Les prix facturés par les Prestataires Tiers (y compris les prix des entreprises sous-traitantes) intervenant sur le chantier ne sont pas inclus. Ils sont pris en charge directement par le Maître d'ouvrage, après visa des factures correspondantes par l'AMO.

En cas de demandes supplémentaires dans le cadre d'un changement de programme des Travaux et de plans de construction tel que visé à l'Article 3, l'AMO peut facturer au Maître d'Ouvrage des honoraires complémentaires. Il en est de même pour des demandes supplémentaires spéciales qui émaneraient du Maître d'Ouvrage, et qui entraîneraient des missions non comprises dans le champ de l'**Annexe 1**. Dans ce cas, un devis préalable sera présenté au Maître d'Ouvrage par l'AMO.

4.2 Facturation et Paiement

Les factures sont payées à l'AMO dans les 10 (dix) jours de leur réception par le Maître d'Ouvrage.

[illegible]

rticle 4.1.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Sans préjudice des Articles 9 et 10, il demeure en vigueur jusqu'à la réalisation par l'AMO de l'ensemble des missions prévues au Contrat et jusqu'au complet paiement par le Maître d'Ouvrage des sommes dues à l'AMO conformément aux présentes.

ARTICLE 8 - RESILIATION

Le Contrat peut être résilié :

- Soit d'un commun accord écrit des Parties ;
- Soit par toute Partie en cas de manquement par l'autre Partie à ses obligations, après une mise en demeure adressée par lettre recommandée avec accusé de réception restée sans effet au bout d'un (1) mois à compter de la réception par la Partie défaillante.

Si le Contrat est résilié à l'initiative du Maître d'Ouvrage, l'AMO est en droit d'obtenir le paiement de la totalité des prestations déjà réalisées. Pour la partie non encore réalisée, les Parties définiront de bonne foi et d'un commun accord le dédommagement dû à l'AMO en fonction de l'avancement du chantier et au prorata des coûts du projet engagés.

Si le Contrat est résilié à l'initiative de l'AMO pour une raison qui n'incombe pas au Maître d'Ouvrage, les prestations réalisées sont dues. Pour la partie non encore réalisée, l'AMO et le Maître d'Ouvrage définiront de bonne foi et d'un commun accord le dédommagement forfaitaire dû à l'AMO. Une fois l'accord conclu, l'AMO ne sera plus en droit d'obtenir d'autres dédommagements sauf en cas de charge qui n'était pas connue et ne pouvait raisonnablement l'être à la date de l'accord.

Le présent Article est stipulé sans préjudice de la libération du Poste de Réserve prévu à l'Article 4.4 et de la compensation prévue à l'Article 4.3 qui s'appliquera pour la fraction du dédommagement supérieur aux deux premiers termes de payement (i.e. au-delà de 20% du Prix de l'AMO), étant précisé que la compensation ne pourra dans ce cas dépasser la fraction de dédommagement forfaitaire dont les Parties auront convenu.

ARTICLE 9 - FORCE MAJEURE

Aucune des Parties au Contrat ne sera responsable et ne sera réputée avoir manqué à ses obligations, si ce manquement est dû à un cas de force majeure.

Sont considérés comme des cas de force majeure, les événements extérieurs, imprévisibles et irrésistibles tels que définis par la jurisprudence française de la Cour de Cassation, ayant un impact sur la réalisation des obligations des Parties, parmi lesquels les intempéries graves, les épidémies, les tremblements de terre, les incendies, les tempêtes, inondations, les restrictions gouvernementales ou légales et les grèves générales résultant de mouvements politiques ou sociaux.

Les Parties considèrent également comme des cas de force majeure, les actes, décisions, omissions dus à une autorité réglementaire ou à des tiers qui ont pour effet d'affecter directement les Prestations, sauf lorsque cette situation résultera de l'acte, de l'omission fautive ou d'une négligence de l'une d'elles.

Si l'une des Parties est dans l'impossibilité d'exécuter l'une de ses obligations contractuelles à la suite d'un tel cas de force majeure, elle en informera immédiatement par écrit l'autre Partie. A réception de cette information, les obligations contractuelles impossibles à exécuter pour cause de force majeure seront suspendues pendant toute la durée de l'événement. La Partie empêchée prendra toutes les mesures raisonnables pour remédier aussitôt que possible à ce cas de force majeure, et tiendra l'autre Partie régulièrement informée des résultats des mesures prises. Elle notifiera rapidement l'autre Partie de la fin de l'événement de force majeure, et de la date de reprise de l'exécution de l'obligation suspendue. Si un cas de force majeure persiste pendant plus d'un (1)

mois, le Client pourra résilier le Contrat moyennant un préavis de huit (8) jours notifié par lettre recommandée avec accusé de réception.

En tout état de cause, en cas de survenance d'un événement de force majeure, les Parties s'efforceront de bonne foi de prendre toutes mesures raisonnablement possibles en vue de poursuivre l'exécution du Contrat.

ARTICLE 10 - PROPRIETE INTELLECTUELLE - PLANS

Chaque Partie reste propriétaire des méthodes et savoir-faire qui lui sont propres. Lorsque les Parties s'échangent leurs méthodes et savoir-faire, celles-ci s'engagent à les considérer comme des informations confidentielles et à ne les utiliser que pour les besoins liés aux prestations d'AMO objet du Contrat.

L'AMO ne dispose pas vis-à-vis du Maître d'Ouvrage d'un droit de rétention des données, plans et autres éléments relatifs au Parc. L'AMO s'engage à cet égard à respecter ses obligations prévues à l'Article 3 du Contrat.

ARTICLE 11 - CONFIDENTIALITE

Chacune des Parties est informée de la confidentialité attachée aux informations, aux méthodes et outils utilisés par l'autre Partie.

Chacune des Parties devra, sans délai, avertir l'autre Partie de toute violation de l'obligation de confidentialité mentionnée ci-dessus.

Chacune des Parties s'engage à ne communiquer les informations confidentielles reçues de l'autre Partie à l'occasion de l'exécution du Contrat qu'à leurs préposés, conseillers, sociétés apparentées ou éventuels sous-traitants qui en ont nécessairement besoin dans le cadre de l'exécution des prestations envisagées.

Les Parties informeront clairement lesdits préposés, conseillers, sociétés apparentées ou éventuels sous-traitants de la confidentialité des informations, méthodes et outils et les contraindront à les respecter.

Chacune des Parties s'engage:

- à n'utiliser les informations que pour l'exécution du Contrat,
- à ne pas en faire un autre usage sans l'accord préalable et écrit de l'autre Partie propriétaire de ces informations,
- à ne pas reproduire ou copier les informations sans l'autorisation préalable et écrite de l'autre Partie.

Les dispositifs de cet Article resteront en vigueur pendant toute la durée du Contrat et trois (3) ans après son expiration.

ARTICLE 12 - DISPOSITIONS FINALES

12.1 Incessibilité du Contrat

Sauf accord exprès et préalable de l'autre Partie, lequel ne pourra être retenu sans un motif raisonnable, le Contrat ne peut faire l'objet d'une cession totale ou partielle, à titre onéreux ou gracieux. En l'absence d'accord entre les Parties sur les conditions de la cession du Contrat, ce dernier pourra être résilié à l'initiative de l'une ou l'autre des Parties moyennant un préavis de six (6) mois.

Par dérogation avec ce qui précède, chacune des Parties pourra céder l'intégralité du présent Contrat à toute société contrôlée par la Partie ou toute société contrôlant ladite Partie, au sens de l'article L. 233-3 du Code de Commerce, sous réserve que la Partie cédante demeure solidairement responsable avec le cessionnaire au titre des obligations prévues au Contrat.

Dans tous les cas, la Partie cédante en informera l'autre Partie par courrier recommandé avec accusé de réception.

12.2 Loi applicable

Le Contrat est régi par le droit français et interprété conformément à celui-ci.

12.3 Tribunal compétent

En cas de différend lié à la validité, l'interprétation et/ou à l'exécution du Contrat, les parties s'efforceront de trouver un accord amiable dans un délai d'un (1) mois à partir du début des discussions entre les Parties. Si besoin, toute Partie pourra requérir une séance de médiation entre leurs administrateurs respectifs ou d'autres représentants de la direction.

À défaut d'un un règlement à l'amiable, le différend sera soumis à la compétence exclusive du Tribunal de Commerce de Nantes.

12.4 Intégralité du Contrat

Le Contrat annule et remplace toute proposition orale ou écrite, toute négociation, conversation ou discussion antérieures relatives à son objet, ainsi que toute convention précédemment conclue entre les Parties portant sur le même objet.

12.5 Notifications

Toute notification ou mise en demeure doit être faite par écrit, (i) soit par lettre recommandée avec accusé de réception au siège social des Parties, (ii) soit par remise en mains propres contre récépissé.

12.6 Absence de renonciation

La non-application ou le retard dans l'application de l'une quelconque des dispositions du Contrat par une Partie ne sauraient être interprétés ou compris comme l'abandon par cette partie du droit ou de l'obligation correspondante.

12.7 Indépendance des dispositions du Contrat

Si une disposition quelconque du Contrat venait à être déclarée nulle ou inapplicable du fait d'une décision de justice définitive ou de l'application d'une loi ou d'un règlement, le reste des dispositions du Contrat demeurera en vigueur et les Parties s'engagent alors à négocier de bonne foi pour substituer à cette disposition une autre qui soit valable et qui s'approche autant que faire se peut de l'intention et des effets économiques de celle jugée invalide.

12.8 Publicité

L'AMO ne pourra faire état, pour les besoins de sa publicité, de la signature du Contrat et de son application consécutive, qu'avec l'accord exprès du Client qui ne devra pas être refusé ou retardé sans raison légitime.

12.9 Avenants

Tous avenants, compléments ou modifications et les compléments éventuels au Contrat seront obligatoirement conclus par écrit et signés par chaque Partie.

Fait à e :

En deux (2) exemplaires originaux

Pour le Maître d'Ouvrage

-

Directeur Général

Pour l'Assistant à Maîtrise d'Ouvrage

IEL Exploitation

Ronan MOALIC
Co-gérant

Annexe 1

Etendue des missions de l'AMO

Les missions de l'AMO recouvrent les prestations d'assistance, de coordination, de supervision et de suivi des Travaux décrits ci-dessous, incluant une obligation d'information régulière du Maître d'Ouvrage. Les missions l'AMO ne constituent pas une quelconque mission de maîtrise d'œuvre ou de travaux. Toute prestation non visée ci-dessous constitue une prestation supplémentaire aux termes de l'Article 4.2 du Contrat.

Les missions confiées à l'AMO portent sur tous les travaux nécessaires à la construction et à la mise en service du Parc (les « **Travaux** »), en conformité avec les autorisations d'urbanisme détenues par le Maître d'Ouvrage, les prescriptions environnementales applicables au Parc, les droits fonciers publics et privés, l'autorisation des interconnections « Article 24 », les stipulations des contrats conclus avec les Prestataires Tiers. Elles comprennent de manière non exhaustive les prestations suivantes :

- Définition des marchés et des appels d'offres
- Recherche des fournisseurs
- Comparaison des différentes offres reçues
- Proposition au Maître d'Ouvrage des offres présentant les meilleurs rapports qualité/prix
- Planification du calendrier d'intervention
- Contrôle de l'avancement et de l'exécution des travaux
- Suivi des permissions de voiries
- Validation du bon achèvement des travaux
- Pré-Réception des travaux réalisés avec les Prestataires Tiers (y compris les sous-traitants). A cet effet, le Maître d'Ouvrage pourra confier un pouvoir écrit à l'AMO
- Réception officielle avec le Maître d'Ouvrage et identification des réserves
- Suivi et validation de la levée des réserves
- Réception Acoustique permettant d'apprécier la nécessité d'un bridage du Parc au regard de la réglementation en vigueur et les conséquences sur le productible
- Suivi de la remise en état du site et des routes après chantier
- Coordination avec tous les intervenants

Les Travaux incluent notamment les lots suivants :

- Terrassements : chemins, plateforme et fouille des fondations, contrôles
- Electricité : pose des câbles, mise en place du poste de livraison, des transformateurs et des cellules électriques, contrôles
- Fondation : étude géotechnique, calcul de fondation, béton de propreté, coffrages, ferraillage, béton, contrôles
- Eoliennes : grue, livraison, levage, montage, feux flashs, raccordement électrique et téléphonique, communication, terre, contrôles
- Contrôles : aide à l'établissement d'un PPSPS, bureau de contrôle, réception acoustique
- Mesures compensatoires prévues au dossier de permis de construire : plantations occultantes pour les riverains, maintien d'un tissu bocager

11

8. MODÈLE DE CONTRAT DE TRAVAUX TYPE CCTP

Maître de l'Ouvrage : Ferme Eolienne de Tassillé

FERME EOLIENNE DE TASSILLE

***

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

TASS/001/CCTP

0						
REV	DATE	DESCRIPTION	REDIGE PAR	APPROUVE PAR	N° :	PAGE

FERME EOLIENNE DE TASSILLE ... – R.C.S. ; - – TEL : – FAX :
TVA INTRACOMMUNAUTAIRE :

SOMMAIRE

ARTICLE 0. OBJET DU PRÉSENT ACCORD 4
ARTICLE 1. DEMARCHES ADMINISTRATIVES 4
1.1 ETAT DES LIEUX 4
1.2 DICT 5
1.3 HYGIENE ET SECURITE 5
1.4 PRECAUTIONS ENVIRONNEMENTALES 5
1.5 BASE VIE 6
ARTICLE 2. MAITRISE D'ŒUVRE - MISSIONS CONFIEES A L'ENTREPRISE GENERALE 6
2.1 GENERALITES 6
2.2 PRESTATIONS EXCLUES DU PRESENT ACCORD 8
2.3 LOTS CONCERNES PAR LE PRESENT ACCORD 8
2.4 TRAVAUX PRELIMINAIRES 9
2.5 PLAN QUALITE 9
ARTICLE 3. LOT ACCES, VOIRIE ET TERRASSEMENTS 9
3.1 ACCES AUX EOLIENNES 9
3.2 PLATEFORMES POUR LA MANUTENTION ET LE MONTAGE DES EOLIENNES 10
3.3 AMENAGEMENTS PROVISOIRE 11
3.3 REMISE EN ETAT 11
ARTICLE 4. LOT GENIE CIVIL 11
4.1 DOCUMENTS ET ETUDES 12
4.2 REALISATION DES TRAVAUX 12
ARTICLE 5. LOT GENIE ELECTRIQUE 15
5.1 ETUDE DE GENIE ELECTRIQUE 15
5.2 POSTE DE LIVRAISON 16
5.3 AUTOMATE PRODUCTEUR 19
5.5 MISE SOUS TENSION 19
5.6 CONTROLE ET ESSAIS ELECTRIQUES 19
5.7 FIN DES TRAVAUX 20
ARTICLE 6. LOT RESEAUX 21
6.1 ETUDE DE RESEAU 21
6.2 RESEAU ENTERRE 21
6.3 RESEAU ELECTRIQUE HTA 22
6.4 RESEAU FIBRE OPTIQUE 23
6.5 RACCORDEMENT AU RESEAU FRANCE TELECOM 23
6.6 LIAISON EQUIPOTENTIELLE INTER-EOLIENNE 24
6.7 CONTROLE ET ESSAI DES RESEAUX 24
6.8 FIN DES TRAVAUX 24
ARTICLE 7. LOT TRAVAUX ANNEXES 24
ARTICLE 8. REMISE EN ETAT DU SITE 25
ENTREPRISE GENERALE 26
FERME EOLIENNE DE TASSILLE 26
ANNEXES 26

0						
REV	DATE	DESCRIPTION	REDIGE PAR	APPROUVE PAR	N° :	PAGE

0						
REV	DATE	DESCRIPTION	REDIGE PAR	APPROUVE PAR	N° :	PAGE

FERME EOLIENNE DE TASSILLE ... – R.C.S. ; - – TEL : – FAX :
TVA INTRACOMMUNAUTAIRE :

ARTICLE 0. OBJET DU PRÉSENT ACCORD

Le présent accord a pour objet la définition des Clauses Techniques Particulières des prestations d'étude, de fourniture, de travaux, de réception ainsi que la maîtrise d'œuvre de ceux-ci dans le cadre de la réalisation des infrastructures nécessaires à l'édification de la Ferme Eolienne de Tassillé (4 éoliennes) située sur la commune de Tassillé dans le département de la Sarthe (72).

Cette dernière est constituée de 4 aérogénérateurs de 2MW unitaire, de marque VESTAS, modèle V90 avec un mât de 78 mètres de haut.

Le parc éolien de Tassillé est composé de quatre éoliennes E1, E2, E3, E4 et d'un Poste de Livraison.

L'ouvrage à réaliser appartient à la catégorie d'ouvrage « infrastructure – construction neuve ».

Les travaux seront exécutés conformément aux conditions des pièces contractuelles suivantes et de leurs Annexes.

En cas de difficulté d'interprétation de ces clauses particulières ou en cas de difficulté d'articulation entre elles et le Cahier des Clauses Générales, ce cahier, i.e. le CCG, doit guider la solution, les parties étant convenues que le Cahier des Clauses Générales prime et l'emporte en cas de doute sur tout autre cahier.

ARTICLE 1. DEMARCHES ADMINISTRATIVES

1.1 Etat des lieux

Un premier état des lieux contradictoire rédigé par un huissier missionné par l'Entreprise Générale avec photos et plans des points de vue et approuvé par les parties qui y assisteront tel que spécifié ci-dessous sera effectué 1 mois avant le début du chantier. Il concernera les parcelles et voiries impactées par la réalisation des travaux sur site.

Seront préalablement convoqués pour assister à cet état des lieux :

- Le Maître de l'Ouvrage (ou l'Assistant à Maîtrise d'Ouvrage)
- Un représentant de l'Entreprise Générale
- Un représentant de chaque commune concernée (si invitation acceptée)
- Un représentant de la DDE et/ou du Conseil Général (si invitation acceptée)
- Un représentant de chaque Association Foncière concernée (si invitation acceptée)
- Un représentant de Vestas
- Les propriétaires fonciers concernés

Environ 1 mois avant l'arrivée des convois de livraison des éoliennes Vestas, un deuxième état des lieux contradictoire rédigé par l'Entreprise Générale avec photos et plans des points de vue donnera lieu si nécessaire à l'établissement d'un programme de remise en état du site établi par l'Entreprise Générale et soumis à approbation du Maître de l'Ouvrage. Il sera cosigné par les personnes ayant été dûment convoquées préalablement pour y assister. Il concernera notamment : les parcelles, cultures, arbres, haies, clôtures, canalisations d'irrigation, voiries ayant subi des dommages liés aux besoins des travaux. Le coût du programme de remise en état du site fait partie du présent marché.

L'Entreprise Générale s'engage à honorer le programme de remise en état du site avant le passage des convois du constructeur de turbine Vestas et notamment, les pistes non goudronnées permettant d'accéder aux emplacements des éoliennes à partir des voies goudronnées les plus proches,

0						
REV	DATE	DESCRIPTION	REDIGE PAR	APPROUVE PAR	N° :	PAGE

Suite au levage et montage des turbines, un troisième état des lieux sera réalisé en présence d'un huissier et déterminera les travaux de remise en état de fin de chantier à effectuer, en particulier sur les voiries, les accès et les plateformes de montage. Il donnera lieu à l'établissement d'un programme de remise en état final du site établi par l'Entreprise Générale et soumis à approbation du Maître de l'Ouvrage (cf article 7, Remise en état du site). Il sera cosigné par les parties ayant assisté à cet état des lieux

Toute opération d'élagage éventuellement nécessaire au passage des convois depuis l'entrée du site en sortie de la route départementale fait partie du présent accord.

Dans le cas de dégâts aux cultures, les indemnisations seront à la charge du Maître d'Ouvrage. Néanmoins, les dégâts occasionnés par l'Entreprise Générale lors d'opérations non nécessaires aux travaux seront à la charge de celle-ci (par exemple : stationnement dans les cultures, stockage hors des aires définies, etc.).

1.2 DICT

L'Entreprise Générale effectuera les DICT (Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux) nécessaires à l'ensemble de ses travaux. Pour information, le Maître d'Ouvrage communiquera les numéros de DT.

Une attention toute particulière sera portée aux réseaux d'irrigation enterrés, notamment dans les parcelles agricoles. Ces réseaux n'étant pas proprement archivés dans les services de l'administration concernée, une enquête sur site est à prévoir.

1.3 Hygiène et Sécurité

L'Entreprise Générale et ses éventuels sous-traitants devront remettre au Maître de l'Ouvrage et au coordonnateur SPS leur PPSPS (Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé) relatif au PGC (Plan Général de Coordination), fourni par le coordonateur SPS, comme prévu par les articles L.235-7 et R.238-26 du Code du travail, dans les 30 jours après la signature du présent accord et au plus tard avant le début des travaux.

Le PGC devra être signé par les responsables sur site de l'Entreprise Générale ou de ses sous-traitants qui s'engagent à les faire respecter par tout intervenant sur le chantier.

L'Entreprise Générale et ses éventuels sous-traitants devront appliquer les préconisations du coordonateur SPS du bureau Véritas.

1.4 Précautions Environnementales

L'Entreprise Générale est responsable à ses frais du nettoyage de son chantier, notamment sur les parcelles agricoles. Elle se doit de limiter les dégâts aux cultures et de respecter les dispositions relatives aux mesures réductrices d'impact en phase chantier se trouvant dans les Annexes de ce présent CCTP.

L'Entreprise Générale s'engage à garder en toutes occasions le chantier propre, ce qui lui impose notamment de :

- Ne laisser aucun déchet sur site et de déposer en décharge appropriée tout déchet issu du chantier.
- Réduire la production de déchets à la source.
- Mettre en place le tri sélectif, afin de réduire les volumes mis en décharge (valorisation et recyclage).

0						
REV	DATE	DESCRIPTION	REDIGE PAR	APPROUVE PAR	N° :	PAGE

- Utiliser des matériaux du site pour les remblais voisins des canaux et des fossés (franchissement, renforcement des rives, etc.).
- Utiliser autant que possible des matériaux du site ou recyclés.
- Eviter tout rejet de substance toxique ou polluante sur le site et particulièrement dans les canaux.
- Mettre en place une procédure de type « chantier vert ».
- Faire en sorte que les aires de lavage des toupies soient clairement délimitées et protégées par un géotextile approprié (la localisation de ces aires devra être validée par le Maître de l'Ouvrage).

1.5 Base Vie

L'Entreprise Générale réalisera une base vie d'environ 800m² qu'elle pourra installer dans une propriété au voisinage du chantier. L'Entreprise Générale y installera et entretiendra durant toute la période du chantier (incluant la période de travaux de Vestas soit jusqu'à mai 2016):

- Bungalow réunion
- Bungalow vestiaires
- Bungalows sanitaires (douches - WC – Lavabos)
- Bennes à déchets
- Containers propres à l'Entreprise Générale

Une convention sera établie avec le propriétaire accueillant la base vie et les consommations seront payées mensuellement dans la mesure du possible.

Les installations temporaires de facilité de chantier (base-vie) seront conformes à la législation en vigueur et au PGC fourni par le coordonateur SPS.

L'Entreprise Générale fera son affaire, et à ses frais, de tous les branchements pour les utilités (eau, électricité, évacuation…) éventuellement nécessaires à cette base-vie.

Des panneaux d'informations sécurité seront disposés à proximité de la base vie et des accès sur le site.

ARTICLE 2. MAITRISE D'ŒUVRE - MISSIONS CONFIEES A L'ENTREPRISE GENERALE

2.1 Généralités

L'Entreprise Générale assume toutes les charges inhérentes aux travaux, dont le recrutement de la main d'œuvre, le versement des salaires et des charges, les frais d'étude, la fourniture, le transport et la mise en œuvre des matériaux et matériels, le paiement des taxes, impôts, primes d'assurances, l'énumération précédente n'étant pas exhaustive.

L'Entreprise Générale se verra attribuer les missions suivantes :

- S'assurer que les documents à produire par le Maître de l'Ouvrage sont conformes aux présents accords de travaux et ne comportent ni erreur, ni omission, ni contradiction normalement décelable par un homme de l'art,
- S'assurer que l'ensemble des autorisations requises pour les travaux ou aménagements est obtenu par le Maître de l'Ouvrage à l'exception des autorisations à la charge de l'Entreprise Générale,
- S'assurer que l'exécution des travaux est conforme aux prescriptions du présent accord,

- Respecter les dispositions relatives aux mesures réductrices d'impact en phase chantier se trouvant dans les Annexes de ce présent CCTP.
- Coordonner l'ensemble des intervenants en animant des réunions spécifiques de coordination et diffuser les comptes rendus,
- Les terres devront être stockées proprement et judicieusement, en concertation avec le Maître de l'Ouvrage afin de limiter la gêne à l'exploitation et aux travaux. La terre végétale devra être séparée de tout type de déblai impropre à l'agriculture pour permettre une remise en culture rapide après travaux. En cas de mélange des différentes couches de terres, l'Entreprise Générale fournira à ses frais une terre végétale de qualité au moins égale à celle qui était en place avant les travaux et en remplacement de celle-ci. L'enlèvement des terres excédentaires est à la charge de l'Entreprise Générale. Les terres excédentaires devront être mises à disposition des propriétaires, exploitants agricoles ou de la commune s'ils le demandent avant mise en décharge,
- Veiller au respect des règles de sécurité préconisées par le coordonateur SPS, et plus généralement être vigilant à ce que toutes les mesures nécessaires pour assurer la sécurité du personnel intervenant soient prises,
- Mettre en place les signalisations adéquates concernant la sécurité, l'information, la réglementation ou facilitant la circulation (point attente secours, panneau de chantier, signalisation routière, clôture des fouilles, localisation des éoliennes, panneaux de circulation ou de localisation des éoliennes, panneau avertisseurs…). Plus spécifiquement, installer les panneaux de sécurité: « Propriété privée, Accès interdit, Attention risque de chute de glace » environ 200 mètres avant chaque éolienne sur toutes les voies permettant d'y accéder. Le cas échéant, sur les parcs éoliens ayant une disposition géographique compliquée, installer à ces mêmes endroits des plans du parc comprenant le numéro de chaque éolienne ainsi que les références des chemins d'accès telles que préconisées par l'équipe O&M du Client dans un souci de sécurité. Les véhicules de ferme sont susceptibles d'endommager les panneaux. Des panneaux amovibles peuvent représenter une parade. Sur tous les postes de livraison, afficher les règles de sécurité de base à respecter ainsi qu'un plan du parc,
- Diffuser l'information auprès de tout le personnel, notamment concernant la sécurité, et tenir un carnet d'accueil,
- Informer hebdomadairement le Maître de l'Ouvrage de l'avancement des travaux sur le chantier,
- Elaborer un planning général de réalisation des travaux d'infrastructure,
- Mettre à jour le planning général avant chaque réunion avec le Maître de l'Ouvrage et le compléter par une planification détaillée (par période et élément d'ouvrage),
- Veiller au respect des objectifs calendaires et proposer des mesures correctives pour rattraper les retards éventuels,
- Etablir le plan de qualité comme prévu au paragraphe 2.5 du présent accord, le suivre et le tenir à jour,
- Mettre en place un plan de transmission, de validation et de référencement des documents à valider par le Maître de l'Ouvrage,
- Rédiger les comptes-rendus de réunion de chantier et fournir un rapport de situation mensuel d'avancement des travaux au Maître de l'Ouvrage,
- Proposer toute solution permettant d'optimiser le projet et d'assurer son bon déroulement,

L'Entreprise Générale devra fournir en temps utile au Maître de l'Ouvrage les pièces suivantes (liste non exhaustive) :

Pendant la période de préparation :

- Un calendrier prévisionnel d'exécution définissant les dates, tâches et durées d'intervention,
- Le plan de masse des ouvrages à réaliser,
- Notes de calcul pour les études électriques,
- Notes de calcul définitive des fondations,
- Le schéma unifilaire simplifié du réseau HTA,
- Organigramme de sa gestion du projet,
- Plan de circulation des engins et localisation des aires de lavage,
- Plan qualité,

0						
REV	DATE	DESCRIPTION	REDIGE PAR	APPROUVE PAR	N° :	PAGE

FERME EOLIENNE DE TASSILLE ... – R.C.S. ; - – TEL : – FAX :
TVA INTRACOMMUNAUTAIRE :

- Planning prévisionnel de remise de la documentation,
- Déclaration des sous-traitants au Maître de l'Ouvrage pour acceptation (si définis),
- Plan de transmission, de validation et de référencement des documents,

En cours d'exécution :

- Tous documents ou procès verbaux nécessaires à la réception des ouvrages par organisme de contrôle, géomètre-expert, géotechnicien ou ressource interne à l'Entreprise Générale,
- Etats des lieux intermédiaires,
- Rapport d'avancement mensuel,
- Organisation des réunions de chantier,
- Mise en place et fourniture d'une signalétique sécurité de chantier sur site en concertation avec le coordonnateur SPS,
- Mise en place du point attente secours et transmission aux organismes concernés,
- Mise en place et fourniture d'une signalétique d'information de chantier sur site (panneau de chantier, information sur la localisation des éoliennes, point attente secours, etc.),

A la réception :

- Tous les certificats, procès-verbaux de réception des ouvrages
- DOE complet avec plans de récolement incluant les relevés des ouvrages exécutés par géomètre-expert ou par l'Entreprise Générale.
- Toute pièce nécessaire à la rédaction du DIUO et du plan de prévention.
- Toute pièce demandée par le constructeur de turbine Vestas figurant en **Annexe** (sauf plans, configuration des éoliennes, PTF et lettre DGAC).

Les documents seront fournis en version informatique (formats standards de type pdf, doc, xls ou dwg) et, si nécessaire ou demandé par le Maitre d'Ouvrage, en version papier.

2.2 Prestations exclues du présent accord

Les prestations ne faisant pas partie du présent accord sont les suivantes :

- La convention de raccordement au réseau de distribution HTA,
- Les études de sol (missions G0/G12/G4) ainsi que les rapports qui en résultent,
- Les autorisations foncières,
- Les conventions d'utilisation des chemins et des voies communales,
- Le Plan Général de Coordination,
- Les plans et la fourniture des viroles Vestas,
- La maîtrise d'œuvre de la fourniture, du transport, du levage, du montage et de la réception des éoliennes fournies par Vestas.

2.3 Lots concernés par le présent accord

Dans le cadre du présent accord, le Maître de l'Ouvrage confie à l'Entreprise Générale l'exécution et la maîtrise d'œuvre des lots suivants :

- Maîtrise d'œuvre du projet
- Lot Génie Civil (dont le dimensionnement des fondations réalisé par un bureau d'études spécialisé à partir des rapports G2AVP et G2PRO des études de sol)
- Lot Accès, Voirie et terrassement
- Lot Génie Electrique
- Lot Réseaux (liaison HTA-FO)

0						
REV	DATE	DESCRIPTION	REDIGE PAR	APPROUVE PAR	N° :	PAGE

2.4 Travaux préliminaires

Le Maître de l'Ouvrage fournit à l'Entreprise Générale les études réalisées en phase préparatoire. Néanmoins, il est demandé à l'Entreprise Générale la réalisation d'études complémentaires précédant la phase travaux. Ces études sont précisées dans les paragraphes relatifs aux travaux de chaque lot.
Une visite du site du projet où seront présents le Maître de l'Ouvrage et un représentant de l'Entreprise Générale aura lieu pendant la période de préparation pour la validation des accès au site, des aménagements, et des plans de circulation des engins proposés par l'Entreprise Générale.

2.5 Plan Qualité

L'Entreprise Générale mettra en place un plan qualité soumis à la validation du Maître de l'Ouvrage et devant être respecté pour l'ingénierie et la réalisation des prestations objets des présentes.

Une réunion entre Vestas, le Maître de l'Ouvrage et l'Entreprise Générale sera organisée en début de projet afin de finaliser le plan qualité avant le début de l'ingénierie.

Les points de contrôle concernant les fondations fournis par le constructeur des aérogénérateurs sont listés en **Annexe 1.1 à 7.5c (spécifications Vestas)**. Cette liste devra être intégrée au plan qualité et pourra lui servir de base.

Un jeu de fiches qualité sera émis pour chaque éolienne. Il sera complété tout au long du projet par l'Entreprise Générale et présenté lors de chaque réunion de chantier.

Les fiches de contrôle qualité seront conservées avec leurs pièces jointes dans le bungalow bureau de la base vie.

Le dossier de qualité complet sera remis au Maître de l'Ouvrage avant le début du montage des éoliennes.

ARTICLE 3. LOT ACCES, VOIRIE ET TERRASSEMENTS

Le plan de masse prévisionnel des ouvrages est joint en **Annexes 6.3 et 6.4**.

L'Entreprise Générale devra se conformer à ce plan ou aux modifications qui pourraient lui être apportées à la condition que ces modifications soient cosignées sur un plan d'exécution par l'Entreprise Générale et le Maître de l'Ouvrage. L'Entreprise Générale est invitée à proposer toute modification qui lui semblerait opportune.

Pour garantir les engagements du Maitre d'Ouvrage vis-à-vis des propriétaires fonciers, le piquetage de l'emprise des travaux à réaliser devra être validé par le Maire d'Ouvrage ou son représentant (IEL Exploitation).

3.1 Accès aux éoliennes

L'accès à la centrale éolienne est prévu depuis la départementale RD31, en empruntant ensuite la voie communale n°3 puis les Accès Nord et Sud comme indiqué dans les plans du projet en Annexe ….Aucune circulation de véhicule >3,5T ne sera autorisé au-delà de l'accès Nord.

L'Entreprise Générale devra s'assurer que les accès et aménagements effectués préalablement à l'arrivée des convois seront conformes aux spécifications figurant en **Annexes 7.5, 6.3 et 6.4**.

Les chemins de chantier devront notamment respecter par tout temps les contraintes suivantes :

0						
REV	DATE	DESCRIPTION	REDIGE PAR	APPROUVE PAR	N° :	PAGE

- avoir une variation de pente et une rugosité maximales en conformité avec les spécifications figurant en **Annexe 2.1**,
- avoir une portance conforme à EV2 >= 70MPa et EV2/EV1 <= 2,5 si les pistes sont réalisées en matériaux granulaires (GNT)
- avoir une portance conforme à EV2 >= 90MPa et EV2/EV1 <= 2,5 si les pistes sont réalisées en traitement (liant hydraulique)
- avoir une largeur utile de 4,5 mètres,
- ne pas avoir d'obstacle au dessus de la chaussée sur 5,5 mètres de largeur et 5,5 m de hauteur, sauf accord contraire cosigné des 2 parties (Entreprise Générale et Maître d'Ouvrage),
- être constitués de matériaux stables qui assureront le maintien de leurs propriétés techniques dans le temps.

La réalisation des accès en traitement au liant hydraulique est interdite dans les zones indiquées sur le plan projet par le maître d'ouvrage, ces chemins ruraux étant des zones de circulation permanente.

L'Entreprise Générale devra mettre en œuvre des solutions durables de franchissement des fossés présents sur site. Ces solutions et leur mise en œuvre ne devront pas interrompre l'écoulement et éviter toute pollution de l'eau.

L'Entreprise Générale devra s'efforcer de préserver les haies et arbres existants et demander l'accord écrit du Maître de l'Ouvrage avant déboisement.

L'Entreprise Générale est en charge des élagages qui pourraient être nécessaires depuis les plateformes des éoliennes jusqu'à la route départementale.

L'Entreprise Générale devra réaliser les essais de plaque des accès, à l'emplacement des passages de roue, pour attester de leur conformité (procès verbaux conformes aux spécifications des présentes) et devra transmettre les procès verbaux sans délai au Maître de l'Ouvrage. Le Maître de l'Ouvrage se réserve le droit de faire réaliser lui-même des essais de plaque à tout moment. En cas de non-conformité, l'Entreprise Générale prendra à sa charge toute remise en conformité.

Les accès aménagés par l'Entreprise Générale sont réputés être utilisables par tout temps et stables dans le temps.

Dans le cas de renforcement ou de création de chaussée, l'Entreprise Générale fournira le plan de coupe détaillé de la chaussée qu'elle prévoit de mettre en œuvre. La méthode employée devra être validée par le Maître de l'Ouvrage avant exécution.

Au plus tard un mois avant l'arrivée des éoliennes, l'Entreprise Générale transmettra au Maître d'Ouvrage les PV d'essais à la plaque.

3.2 Plateformes pour la manutention et le montage des éoliennes

Le piquetage des plateformes sera réalisé en présence d'IEL Exploitation et des exploitants agricoles sur les parcelles concernées par l'implantation d'une éolienne et/ou poste de livraison. Ce piquetage est à la charge de l'Entreprise Générale et devra être conforme au plan figurant à l'**Annexe 6.3** et aux permis de construire. Les plateformes sont nommées aires de levage sur ce plan.

L'Entreprise Générale devra s'assurer que les plateformes et aménagements préalablement effectués seront conformes aux spécifications figurant en **Annexes 2.1 et 7.5**. Les plateformes devront notamment avoir, par tout temps, une portance conforme à EV2 >= 90MPa et EV2/EV1 <= 2 si ces dernières sont réalisées en matériaux granulaires (EV2 >= 120MPa et EV2/EV1 <= 2 si ces dernières sont traitées au liant hydraulique).

L'Entreprise Générale devra réaliser les essais de plaque des plateformes, aux emplacements des patins de la grue, pour attester de leur conformité (procès verbaux conformes aux spécifications des présentes)

0						
REV	DATE	DESCRIPTION	REDIGE PAR	APPROUVE PAR	N° :	PAGE

et devra transmettre les procès verbaux sans délai au Maître de l'Ouvrage. Le Maître de l'Ouvrage se réserve le droit de faire réaliser lui-même des essais de plaque à tout moment. En cas de non-conformité, l'Entreprise Générale prendra à sa charge toute remise en conformité. De plus, le jour même du montage l'Entreprise Générale devra être en mesure d'intervenir dans la demi-journée pour renforcer les plateformes de levage.

Environ un mois avant le montage et l'installation de la grue, l'Entreprise Générale transmettra au Maître d'Ouvrage les PV d'essais à la plaque.
L'Entreprise Générale proposera un système pour canaliser les eaux de surface et éviter ainsi que les plateformes soient inondées. L'Entreprise Générale utilisera un matériau stable qui permettra à la plateforme de garder ses propriétés techniques dans le temps.

Un procès verbal de réception des plates-formes devra être dressé par l'Entreprise Générale et signé par le Maître de l'Ouvrage et le constructeur de turbine Vestas préalablement aux travaux de levage des éoliennes.

Les surfaces de stockage indiquées sur le plan de masse à proximité des aménagements de chaque éolienne ne recevront pas d'aménagement particulier et devront être planes et libres de tout stockage à l'arrivée des premiers composants Vestas autres que les viroles d'ancrage.
L'Entreprise Générale s'engage à limiter les emprises sur les parcelles agricoles notamment lors de l'emploi de ses engins de chantier ou du stockage des matériaux.

Le Maître de l'Ouvrage se réserve le droit de demander le remplacement du matériau utilisé par un autre de meilleure qualité dans le cas où celui utilisé s'avérait de piètre qualité lors des essais de plaque.

3.3 Aménagements provisoire

L'entreprise Générale devra réaliser les aménagements provisoires comme définis à l'annexe XX.

L'entreprise Générale s'engage à remettre à l'état initial les zones d'aménagements provisoires au plus tard 2 mois après la demande expresse du Maitre d'Ouvrage.

La terre végétale sera stockée à proximité le temps des travaux pour être disponible lors de la phase de remise en état.

3.3 Remise en état

Une remise en état de toutes les plateformes sera réalisée par l'Entreprise Générale en fin de chantier afin d'assurer une finition propre et une tenue dans le temps.

En fin de chantier l'aspect visuel devra être homogène et nettoyé de tout gravas ou déchet de chantier.

L'Entreprise Générale fera relever les ouvrages exécutés (par un géomètre-expert ou par une équipe interne) afin de réaliser le dossier DOE.

ARTICLE 4. LOT GENIE CIVIL

Ce lot comprend la réalisation des 4 fondations des 4 éoliennes de marque Vestas, de modèle V90 de hauteur de mât 78 mètres composant le parc éolien de Tassillé, ainsi que le dimensionnement des fondations sur la base des rapports G2AVP et G2PRO fournis par le maître d'ouvrage.

0						
REV	DATE	DESCRIPTION	REDIGE PAR	APPROUVE PAR	N° :	PAGE

4.1 Documents et Etudes

L'Entreprise Générale tiendra à jour le plan qualité élaboré et respectera les différents points d'arrêt indiqués. Ce plan qualité devra inclure le document joint en **Annexe 2.7.2**.

L'Entreprise Générale devra se conformer entre autres aux référentiels suivants :

- IEC 61400-1 / Part 1 / Safety requirements,
- Les normes relatives aux travaux effectués, sauf les normes spécifiques allemandes,
- Descentes de charge Vestas en **Annexe 2.2** ,
- Plan des viroles d'ancrage Vestas en **Annexe 1.9**,
- Les spécifications de l'**Annexe 1.1 à 3.1**,
- Notes de calcul et plans d'exécution des fondations

Une étude de résistivité surfacique du sol par la méthode Wenner ou équivalente sera réalisée par l'Entreprise Générale durant la phase de préparation et autour de chaque fondation, à la profondeur prévue des pattes d'oie, afin de permettre le dimensionnement des prises de terre foudre. Suite à cette étude, l'Entreprise Générale devra proposer au Maître de l'Ouvrage un dimensionnement des prises de terre prenant en compte les spécifications Vestas (**Annexe 2.4 et 2.5**) que ce dernier transmettra à Vestas et au bureau de contrôle Génie Electrique pour approbation.

Les aciers devront être certifiés AFCAB et avoir le certificat « NF-Aciers pour béton armé ».

Avant d'entreprendre les travaux, les plans d'exécution actualisés seront transmis pour validation au bureau de contrôle Génie Civil, et pour information au constructeur d'éolienne Vestas.

4.2 Réalisation des travaux

4.2.1 Implantations et contrôles géométriques

L'implantation des massifs fondations et le contrôle géométrique (planéité viroles) seront effectués par un géomètre-expert à la charge de l'Entreprise Générale. Les autres ouvrages (plateformes et accès…) et le contrôle géométrique (arase béton,…) seront effectués par l'Entreprise Générale.

L'Entreprise Générale tiendra compte, dans la mesure du possible et du raisonnable, de toute exigence particulière spécifiée par le Maître de l'Ouvrage.

L'étude de sol est en **Annexe 10**.

4.2.2 Terrassement

Le terrassement comprend les éléments suivants :

- Report du repère d'axe, de l'altimétrie des éoliennes et des massifs des fondations.
- Ouverture des fouilles et stockage des déblais en concertation avec le Maître de l'Ouvrage. La gestion des terres est décrite à l'article 2.
- Talutage conforme à la demande du géotechnicien (étude de sol) des fouilles ou variante à faire valider par le coordonnateur SPS en fonction des possibilités foncières et topographiques, selon les dimensions des fondations.
- Mise en place d'un accès sécurisé au fond de fouille (méthode à valider par le coordonnateur SPS), de clôtures autour de la fouille, et de toute autre prescription du PGC, du PPSPS ou du coordonnateur SPS.

0						
REV	DATE	DESCRIPTION	REDIGE PAR	APPROUVE PAR	N° :	PAGE

- Réalisation du fond de fouille en fonction des documents d'exécution réalisés par l'Entreprise Générale. La réception du fond de fouille sera effectuée par un géotechnicien missionné par le Maître d'Ouvrage et par le bureau de contrôle Génie Civil.
- L'Entreprise Générale assurera la fourniture et la mise en place de ces solutions suivant les normes et règlements en vigueur. Elle communiquera au Maître de l'Ouvrage tout élément d'information susceptible de lui manquer en entrée.
- Tout travail de reprise de fond de fouille suivant recommandation du géotechnicien et du bureau de contrôle, notamment remise en forme du fond de fouille et assèchement avant coulage du béton de propreté ou épuisement des eaux par pompage des excavations (les procès verbaux de réception du géotechnicien et du bureau de contrôle sont requis avec avis favorable, sans observation ni réserve).
- Toute piste, rampe d'accès ou marche sera réalisée conformément aux directives SPS et de telle sorte que l'ouvrage ne souffre d'aucune usure prématurée. Les marches seront à éviter dans la mesure du possible. Si tel n'est pas le cas, elles devront être de longueur et de largeur significatives (respectivement 1m et 30 cm minimum) et soudées dans un souci de sécurité pour éviter les vols. Dans ce même esprit, des rampes seront installées de part et d'autre de tout escalier comprenant plus de 5 marches. Cet aspect hygiène et sécurité est particulièrement sensible au pied des turbines où des équipements lourds sont susceptibles d'être manipulés : Les pentes excédant 5% sont à éviter et la topographie environnante doit permettre un treuillage aisé à partir de la nacelle.

4.2.3 Ouvrages béton et ferraillage

L'Entreprise Générale a la charge de l'approvisionnement des fournitures, et de la mise en œuvre des matériaux nécessaires aux ouvrages.

L'Entreprise Générale fournira avant le début des coulages béton le plan de circulation des toupies de béton au Maître de l'Ouvrage et au coordonnateur SPS pour approbation. Dans le même temps, le PAQ de la centrale béton principale et les PAQs de la ou des centrales à béton de secours devront être validés par le bureau de contrôle Génie Civil. L'Entreprise Générale aura à charge la réalisation du béton de convenance (de composition et résistance conformes aux prescriptions du bureau d'étude technique génie civil et aux prescriptions de l'étude de sol) qui devra être validé par le bureau de contrôle Génie Civil.

Le présent accord prévoit l'exécution des ouvrages suivant :

- Réalisation de fondations selon les documents techniques transmis,
- Fourniture, coulage et mise en œuvre du béton de propreté de fond de fouille (au préalable, le fonds de fouille doit être réceptionné par avis favorable sans réserve ni observation d'un géotechnicien missionné par le Maître d'Ouvrage et du bureau de contrôle de Génie Civil),
- Déchargement de la virole (la fourniture et la livraison sur site des viroles sont à la charge de Vestas). Le déchargement des viroles se fera à l'aide d'accessoires adaptés (à charge de l'Entreprise Générale), évitant tout endommagement des viroles. Un procès verbal de réception sera réalisé par l'Entreprise Générale lors de la livraison sur site des viroles. Tout dégât aux viroles, et ses conséquences, occasionné lors du déchargement ou suite à celui-ci seront pris en charge par l'Entreprise Générale. Les éventuelles réparations devront être réalisées en conformité avec les spécifications Vestas relatives à ce type de réparations. L'Entreprise Générale devra notamment faire le nécessaire pour que le stockage des viroles n'entraîne pas leur déformation. L'utilisation de madriers de bois est recommandée,
- Installation de la virole en fond de fouille, sur le béton de propreté à l'aide de pieds fournis par Vestas,
- Fourniture et mise en œuvre du ferraillage de la partie basse et haute du massif de fondation. Le ferraillage et sa certification AFCAB seront contrôlés à la livraison sur site. La mise en place des ferraillages sera contrôlée par le bureau de contrôle Génie Civil. Aucun coulage ne sera effectué sans « avis favorable, sans réserve ni observation » du bureau de contrôle Génie Civil,
- Fourniture et mise en œuvre du système de mise à la terre validé par Vestas et le bureau de contrôle Génie Electrique,

0						
REV	DATE	DESCRIPTION	REDIGE PAR	APPROUVE PAR	N° :	PAGE

- Fourniture et mise en place des fourreaux conformément aux préconisations de Vestas et au plan de câblage donné en **Annexe 2.4**
- Fourniture et mise en place des coffrages,
- La barre de terre de la virole devra être en face de la prise de terre (de fourniture Vestas),
- Installation et contrôle de l'implantation et de l'horizontalité de la virole avant et après coulage par un géomètre-expert tel que spécifié en **Annexe 2.7.1** (selon tolérance Vestas),
- Fourniture et coulage du béton après notification au Maître de l'Ouvrage et au bureau de contrôle Génie Civil au moins 48 heures à l'avance. Le béton sera soigneusement vibré. L'Entreprise Générale respectera rigoureusement la réglementation en vigueur quant au coulage par température basse. Toute suggestion à ce sujet devra être validée par le bureau de contrôle Génie Civil,
- Contrôle des niveaux des arases béton. L'enrobage supérieur et latéral des aciers semelle et fût devra être conforme à la note de calcul. Un autocontrôle devra être effectué par l'Entreprise Générale pour vérifier que l'enrobage est respecté avant coulage,
- Talochage et finitions des pentes sur le massif,
- Réalisation d'un bon état de surface du béton sur l'arase supérieure du fût des fondations afin d'assurer un bon accrochage du joint d'étanchéité tel que spécifié en **Annexe 2.1**,
- Décoffrage,
- Cure du béton adaptée aux conditions du site (si nécessaire),
- Validation de la qualité des ouvrages par le bureau de contrôle Génie Civil,
- Reprise éventuelle des fissures suivant méthode proposée par l'Entreprise Générale et validée par le bureau de contrôle Génie Civil. Dans tous les cas, suite aux reprises, un avis favorable et sans réserve ni observation du bureau de contrôle sera exigé avant de procéder au remblayage,
- Remblayage et compactage autour des fondations conformément aux plans d'exécution et aux hypothèses de la note de calcul de Génie Civil en ce qui concerne la hauteur et la masse volumique. L'Entreprise Générale fournira une note explicative sur la méthode envisagée pour le remblayage des fondations. Celle-ci devra être acceptée préalablement par le Maître de l'Ouvrage.
- Contrôle et essais du béton, y compris réalisation des éprouvettes par un laboratoire compétent à la charge de l'Entreprise Générale. Les résultats de ces contrôles seront soumis au bureau de contrôle Génie Civil. Un avis favorable et sans réserve ni observation sera exigé. La réalisation des éprouvettes se fera de la manière suivante :

  ➢ Coulage de l'assiette :
  3 prélèvements (début, milieu et fin de coulage) de 3 éprouvettes chacun :
  - 1 pour essai à 7 jours,
  - 1 pour essai à 28 jours,
  - 1 pour essai à X jours gardé en réserve.

  ➢ Coulage du fût :
  3 prélèvements (début, milieu et fin de coulage) de 3 éprouvettes chacun :
  - 1 pour essai à 7 jours,
  - 1 pour essai à 28 jours,
  - 1 pour essai à X jours gardé en réserve.

L'Entreprise Générale coordonnera l'intervention des organismes de contrôle missionnés par le Maître de l'Ouvrage.

Les résultats de ces essais ainsi que les procès verbaux de contrôle sont transmis dans les plus brefs délais au Maître de l'Ouvrage. L'Entreprise Générale tiendra à jour les bons de livraison de béton concernant l'ouvrage, le plan qualité ainsi que tous les avis des bureaux de contrôle.

Le Maître de l'Ouvrage se réserve le droit d'effectuer toute autre opération de contrôle. L'Entreprise Générale s'engage à mettre tout en œuvre pour faciliter la mission de ces bureaux de contrôle.

4.2.4 Circuits de terre

0						
REV	DATE	DESCRIPTION	REDIGE PAR	APPROUVE PAR	N° :	PAGE

L'Entreprise Générale devra proposer un dimensionnement des prises de terre conformément à l'étude précitée, conformément à la norme NF C 13 100 et C15 100 et autres normes en vigueur et conformément aux spécifications du présent accord.

Le dispositif de mise à la terre proposé par l'Entreprise Générale devra également être soumis au bureau de contrôle Génie Electrique pour approbation avant mise en œuvre.

L'Entreprise Générale devra mesurer la terre électrique en basse fréquence (128Hz).

L'Entreprise Générale devra mesurer la terre foudre en haute fréquence. Le rapport de l'étude et les courbes des mesures R, X et Z effectuées sur la plage allant de 100Hz à 1MHz devront être remis au Maître de l'Ouvrage au plus tard un mois après le remblayage des fondations.

L'Entreprise Générale a à sa charge la fourniture et la mise en place du dispositif de mise à la terre électrique ainsi que toute modification éventuellement nécessaire aux circuits de terre pour atteindre une résistance maximum de 2 ohms, sur chaque éolienne, conforme à la réglementation en vigueur et aux spécifications de Vestas (voir **Annexes**).

4.2.5 Autres travaux

Les travaux de finitions à la charge de l'Entreprise Générale sont les suivants :

- Fourniture et installation des fondations-supports requis pour les escaliers d'accès aux éoliennes décrits en **Annexe 3.1**. L'Entreprise Générale n'a pas à fournir et installer les escaliers mais devra assurer l'accès au pied de cet escalier. L'Entreprise Générale devra réaliser un chemin gravillonné pour piétons allant de la plateforme de levage au pied de l'escalier de l'éolienne.
- Fourreaux : l'Entreprise Générale mettra en place un dispositif permettant d'empêcher le rebouchage des fourreaux lors du remblayage de la fondation.

L'Entreprise Générale fera relever les ouvrages exécutés par géomètre-expert ou par une équipe interne afin de réaliser le dossier DOE.

ARTICLE 5. LOT GENIE ELECTRIQUE

L'Entreprise Générale a la charge de la réalisation des installations électriques conformément aux exigences données par les PTF et la fiche de collecte associée présentées en **Annexe 11** et conformément à l'ensemble des spécifications électrique présentées en **Annexe**.

5.1 Etude de Génie Electrique

Les études de Génie Electrique seront réalisées conformément aux réglementations en vigueur et respecteront notamment les normes suivantes (non exhaustive) :

- NF C 13 100 & NFC 13 200 : Installations HT
- NFC 15 100 : Installations BT
- NFC 18 510
- IEC 61 400

Un descriptif électrique de l'éolienne de Vestas est disponible en **Annexe 1.1**.

Les études de Génie Electrique suivront les prescriptions de la convention de raccordement et porteront sur :

- L'étude, la définition, l'implantation des équipements et matériels à installer (suivant normes et conditions climatiques locales),

0						
REV	DATE	DESCRIPTION	REDIGE PAR	APPROUVE PAR	N° :	PAGE

- L'étude et la définition des protections,
- Les plans et systèmes d'inter-verrouillage des cellules, conformément à l'**Annexe 1.10.11**,
- Le dossier HTA de l'ensemble du parc éolien,
- Le calcul des sections de câbles,
- Le calcul de pertes,
- La réalisation de l'unifilaire HTA de l'ensemble du parc éolien incluant les interverrouillages,
- Les carnets de réglage des protections,
- Les notes de calcul, plans et carnets de câbles,
- Les études de mise en œuvre du poste de livraison (dalle, drainage si nécessaire…etc.),
- Le dispositif de mise à la terre,
- L'Entreprise Générale devra proposer une solution adéquate et simple d'interfaçage entre le DEIE et le PDL, et entre le DEIE et le SCADA Vestas (cf. **Annexes**),
- L'étude et le dimensionnement des équipements téléphoniques du poste de livraison,
- Un plan d'implantation interne du poste de livraison,
- Une description, les plans et la documentation de maintenance de toutes les fournitures jusqu'au niveau de détail des éclairages de secours, coffrets auxiliaires, prises de courant, chauffage, chargeur batterie, etc.

La convention de raccordement sera communiquée à l'Entreprise Générale dès réception ; les modifications par rapport à la PTF seront traitées comme avenants au présent contrat.

Pour toutes les études, l'entreprise fournira les notes de calculs, plans, schémas, nomenclatures, carnets de câble, de préférence au format numérique sauf prescription contraire du Maître de l'Ouvrage.

Ces différentes études et documents seront soumis à l'approbation du Maître de l'Ouvrage avant le début des travaux et seront validées par le bureau de contrôle Génie Electrique.

5.2 Poste de livraison

L'Entreprise Générale fournira et installera un poste de livraison à l'emplacement spécifié à l'**Annexe 6.3**.

Le poste de livraison respectera les exigences présentes dans les conventions de raccordement d'ERDF et dans les PTF jointes en **Annexe 11**. La convention de raccordement sera communiquée à l'Entreprise Générale dès réception ; les modifications par rapport à la PTF seront traitées comme avenants au présent contrat. Le poste devra être revêtu d'un bardage bois, conformément aux plans et éléments du permis de construire. De plus, l'Entreprise Générale assurera l'étanchéité et la tenue hors d'eau du vide technique dans le poste de livraison. Enfin, l'Entreprise Générale assurera la mise à la terre du poste de livraison. La résistance de terre devra être inférieure ou égale à la réglementation en vigueur (norme C13 200 d'avril 1987, soit une résistance inférieure à 10 ohms).

Le verrouillage des locaux techniques, des tableaux et coffrets électriques fait l'objet du présent accord et est inclus dans les travaux de l'Entreprise Générale.

La limite de prestation de l'Entreprise Générale est fixée aux têtes de raccordement de la liaison EDF sur le poste de livraison (têtes exclues).

Le poste de livraison sera constitué d'une partie HT et d'un local technique accueillant un SCADA.

Le poste de livraison sera équipé de tout équipement de sécurité certifié conforme à la réglementation en vigueur ou demandé par le bureau de contrôle Génie Electrique.

La partie BT désigne tous les équipements du poste de livraison fonctionnant en basse tension et notamment les circuits de commande des cellules HTA, les auxiliaires, l'automate DEIE, les équipements Vestas, l'automate de télégestion, etc. L'alimentation de la partie BT du poste de livraison devra être faite à partir d'un transformateur relié à la HTA ou d'une cellule de transformation des auxiliaires, fourni et

installé par l'Entreprise Générale. L'Entreprise Générale devra également fournir et installer dans le poste de livraison les équipements nécessaires au secours de l'alimentation de la partie BT, armoire Vestas exclue, pendant 12 heures.

L'Entreprise Générale fournira et installera au niveau du poste de livraison les équipements et connexions requises en conformité avec les spécifications Vestas.
L'Entreprise Générale a en charge de mettre à disposition l'alimentation et les contacts requis par chaque application (cf. documentation en **Annexe**), au plus proche de celle-ci dans le local où elle se trouve. Ceci concerne en particulier le DEIE d'ERDF et le SCADA de Vestas.

5.2.1 Local HT

Ce local comprendra les éléments suivants :

- Cellule HTA n°1 : cellule interrupteur avec sectionneur de mise à la terre pour Départ ERDF
- Cellule n°2 : cellule mesure de tension barres (ERDF)
- Cellule n°3 : cellule de protection générale par disjoncteur double sectionnement
- Cellule n°4 : cellule départ filtre actif
- Cellule n°5 : cellule arrivée filtre actif
- Cellule n°7 : une cellule départ motorisée vers Eoliennes
- Protection de découplage conforme à la norme GTE 2666 de type H.4 (avec Téléaction)
- Protection C13-100 générale contre les surintensités et contre les courants de défaut à la terre.
- Protection wattmétrique
- Protection téléphonique : une ligne analogique pour le comptage, 4 lignes RTC (1 pour le DEIE, 1 pour le téléphone local, une pour le filtre actif et une réserve), 2 lignes ADSL (une pour le SCADA et une pour la Télégestion), une ligne spécialisée (ligne LLA) pour le fonctionnement de la Téléaction (protection H4).
- Bornier d'interface pour D.E.I.E. étendu
- Filtre actif
- Téléaction (y compris mise en service)

5.2.2 Local BT - Local Technique

L'Entreprise Générale installera dans le local BT du poste de livraison les éléments requis dans le DEIE, et les pré-requis du constructeur des aérogénérateurs Vestas pour le SCADA.

L'Entreprise Générale coordonnera avec ERDF l'installation du DEIE. Elle s'assurera également de son bon fonctionnement, notamment de l'échange d'informations entre toutes les parties (Vestas, ERDF).

La répartition des informations sur les borniers sera fixée en accord avec le Maître de l'Ouvrage avant leur commande par l'Entreprise Générale.

L'Entreprise Générale ramènera les têtes de câbles télécom dans le local.

Les emplacements des armoires Vestas devront être validés par le Maître de l'Ouvrage. Les spécifications et dimensions de ces armoires sont en **Annexe 2.9**.

Les équipements de supervision du Maître de l'Ouvrage seront installés par l'Entreprise Générale dans le local BT. Le câble en attente sur le bornier est à prévoir par l'Entreprise Générale. L'Entreprise Générale installera notamment un coffret pour accueillir le routeur de communication.

Ce local sera accessible depuis l'extérieur du poste de livraison.

L'Entreprise Générale proposera l'installation d'un automate de télégestion qui permettra de contrôler et d'agir sur l'état du parc, notamment l'ouverture et la fermeture du disjoncteur général HTA du poste de livraison (sauf sur défaut C13100) ainsi que de télécharger l'historique en moyenne, maximum et minimum 10 minutes des paramètres de connexion au réseau en injection et en soutirage, notamment les puissances active et réactive, l'intensité et la tension par phase, la tension U0, le déphasage et le « tan Phi ». La mémoire de l'installation devra permettre la sauvegarde sans téléchargement d'au moins une semaine de données 10 minutes.

Ce système de télégestion respectera les besoins du Maître d'Ouvrage.

L'Entreprise Générale réalisera l'ingénierie requise pour la mise en place de cette télégestion et tiendra compte en particulier du fait que le nombre de coupures admissibles de réseau en HTA au pied des éoliennes doit être conforme à la norme IEC 61-400.
La mise à disposition de tous les logiciels ou supports nécessaires à cette télégestion et leurs mises à jour sont compris dans la prestation de l'Entreprise Générale et ne donne pas lieu à une facturation supplémentaire.
L'Entreprise Générale fournira et installera la ou les installations d'alimentation de secours de l'ensemble de la partie électronique BT du poste de livraison (circuit de commande des cellules HTA, DEIE, armoires Vestas si nécessaire, automatismes, éventuels organes de télégestion, etc.) pendant une période minimale de 12 heures en décharge normale des batteries et UPS.

5.2.3 Equipements

Le poste de livraison comprendra en outre les équipements suivants :

- Protection de découplage conforme à la convention de raccordement,
- Protections C 13 100,
- Protection watt – métrique (PWH2) si demandé dans PTF,
- Filtre actif 175 Hz ,
- Coffret protection France Télécom,
- Transformateurs de comptage conformes aux spécifications ERDF et Vestas.
- Compteurs HTA 4 cadrans (fourniture EDF),
- Equipements de sécurité et affiches réglementaires, notamment un détecteur de présence accompagné d'un capteur de porte ouverte ou fermée afin de permettre un recouplage à distance sans danger,
- Eclairage y compris secours,
- Lot de fusibles de rechange HPC,
- Boite à clef pour les inter–verrouillages,
- Les portes du poste devront être blindées avec des serrures 3 points. Les gonds devront être en acier, les serrures devront être soudées et non rivetées,
- Une cellule de départ motorisée vers les éoliennes,
- Un contact d'ouverture de porte,
- Equipement permettant le recouplage à distance si la durée d'un défaut GTE est telle que la fonction de recouplage automatique s'en trouve inhibée
- Batteries d'une autonomie minimale de 12 heures
- Une armoire par local permettant d'accueillir 5 classeurs grand format et comprenant des crochets où suspendre les jeux de clés.
- Un bouton d'arrêt d'urgence par local.
- Une serrure par local.

La liste ci-dessus pourra être mise à jour lors de la réception d'éléments supplémentaires provenant d'ERDF (convention de raccordement). Les modifications par rapport à la PTF seront traitées comme avenants au présent contrat.

Toutes les consignes d'hygiène et sécurité (ex : procédures d'accès) relatives à la manipulation des cellules HTA seront affichées dans le poste de livraison ou formeront un manuel d'utilisation présent dans le poste de livraison.

0						
REV	DATE	DESCRIPTION	REDIGE PAR	APPROUVE PAR	N° :	PAGE

5.2.4 Application de télégestion

Elle doit permettre de :

- Recevoir des alertes SMS ou email sur les découplages excédant 5 mn. Un système générant des alertes SMS sera préféré car son fonctionnement est indépendant de l'état des lignes FT ;
- Voir l'état et agir sur les organes de coupures ;
- Voir l'état du capteur de présence ;
- Voir l'état de l'interrupteur automatique/manuel ;
- Avoir accès à un archivage des défauts réseaux/PDL et des ordres DEIE ;
- Voir l'état de la batterie et le taux de charge
- Connaître l'état du sélecteur Local/Distant
- Le statut RSE / RNE

5.3 Automate producteur

L'Entreprise Générale devra installer un automate dans le poste de livraison permettant :

- de faire le lien entre :
  - DEIE et commandes de cellules
  - DEIE et SCADA Vestas

Cet automate producteur respectera les besoins du Maître d'Ouvrage.
Cet « automate » assurera également le dialogue de l'automate du constructeur avec le DEIE de EDF.

L'acronyme DEIE désigne le dispositif d'échange d'information d'exploitation mis en place par ERDF (cf. **Annexe 11**).
Le schéma fonctionnel de l'automate devra obtenir la validation de Vestas.

Sur un défaut long, l'automate producteur devra permettre de :

- Ouvrir le disjoncteur général ;
- Ouvrir les départs éoliens ;
- Envoyer à l'ACR par le DEIE d'une demande « attente autorisation de couplage » ;
- Fermer le disjoncteur général 3min après (permettant d'alimenter les auxiliaires) ;
- Attendre de l'ordre DEIE « autorisation de couplage » ;

-Une fois l'ordre reçu :

- Ouvrir le disjoncteur général ;
- Fermer les départs éoliens ;
- Fermer le disjoncteur général.

5.5 Mise sous tension

Préalablement à cette mise sous tension, le Maître de l'Ouvrage exige une réunion avec l'ensemble des acteurs susceptibles d'intervenir sur le chantier suite à cette mise sous tension. Une procédure d'intervention devra être clairement définie entre les différents intervenants.

Cette procédure devra être approuvée par l'ensemble des acteurs concernés et transmise au Maître de l'Ouvrage.

5.6 Contrôle et essais électriques

Le poste de livraison sera contrôlé par le bureau de contrôle Génie Electrique (visite initiale).

0						
REV	DATE	DESCRIPTION	REDIGE PAR	APPROUVE PAR	N° :	PAGE

Au préalable, les schémas électriques, les réglages de protection, l'inter verrouillage, les calibres des TP et TC etc., devront être validés en phase de conception par le bureau de contrôle Génie Electrique mandaté par le Maître de l'Ouvrage.

Les tests avant la mise en service du poste de livraison seront réalisés suivant les normes en vigueur et seront coordonnés en présence d'un représentant d'EDF. L'Entreprise Générale mettra à disposition pour cette phase de test du personnel dûment habilité et compétent.

L'Entreprise Générale prendra à sa charge la coordination entre les différentes réceptions et la demande de CONSUEL.

Dans tous les cas, la conformité des installations avec les exigences de la Convention de raccordement et de la Convention d'exploitation d'EDF sera exigée. Chaque équipement devra être configuré en mode de fonctionnement nominal. L'Entreprise Générale veillera notamment au bon paramétrage et fonctionnement du recouplage automatique.

5.7 Fin des travaux

Dès la fin des travaux lui incombant concernant le poste de livraison, l'Entreprise Générale s'engage à faire le nécessaire pour obtenir le CONSUEL rapidement. Elle se rapprochera notamment du bureau de contrôle Génie Electrique et de l'organisme CONSUEL afin d'accomplir ces formalités techniques et administratives. Il est à noter que les organismes en charge du CONSUEL demandent un avis du bureau de contrôle incluant les équipements en pied d'éoliennes. Aussi, les travaux incombant à Vestas sur le convertisseur BT situé dans l'éolienne devront également être terminés pour déclencher cette phase.

L'Entreprise Générale s'engage à mettre en oeuvre rapidement tout dispositif ou modification qui sera demandé lors de la visite initiale réalisée par le bureau de contrôle Génie Electrique.

L'Entreprise Générale mettra tout en oeuvre pour obtenir le CONSUEL dans les meilleurs délais et en accord avec le planning projet.

L'Entreprise Générale se chargera de faire correctement relever les ouvrages exécutés afin de réaliser le dossier DOE.

0						
REV	DATE	DESCRIPTION	REDIGE PAR	APPROUVE PAR	N° :	PAGE

FERME EOLIENNE DE TASSILLE ... – R.C.S. ; - – TEL : – FAX :
TVA INTRACOMMUNAUTAIRE :

ARTICLE 6. LOT RESEAUX

Ce lot comprend la mise en place d'un réseau de câbles HTA, fibre optique et liaison équipotentielle de terre inter – éolien.

6.1 Etude de réseau

Les études de réseau seront réalisées conformément aux réglementations en vigueur, avant la réalisation des travaux.

Les études de réseau comprendront :

- Rédaction, dépôt et suivi de l'instruction de l'article 24 (« autorisation d'enfouissement de réseau »),
- Mise à jour de l'unifilaire de l'ensemble du parc incluant les inter-verrouillages,
- Les notes de calcul des sections de câbles (HTA et MALT), et en particulier les notes de dimensionnements et de perte des câbles,
- Les carnets de câbles du réseau HTA, BT et fibre optique ainsi que les fiches techniques de ces câbles,
- Un synoptique complet des liaisons de télécommunication et de fibre optique sera fourni par l'Entreprise Générale.
- Dossier HTA/BT de l'ensemble du parc éolien (incluant les niveaux de tension maximum et minimum en pied de convertisseur de chaque éolienne). Idem au plan de tension décrit au paragraphe 5.4.1.

6.2 Réseau enterré

Le réseau suivra le tracé porté en **Annexe 6.3**.

Les prescriptions de l'article 24 seront respectées par l'Entreprise Générale.

Les conventions de passage en domaine publique et privé ne font pas partie du présent accord.

Les câbles seront enterrés suivant les coupes de tranchée mentionnées dans les plans de l'article 24. Suivant le type de câble utilisé, l'Entreprise Générale proposera un autre type de tranchée qui devra être validé par le Maître de l'Ouvrage. La profondeur d'enfouissement sera conforme aux prescriptions de l'article 24 tout le long du tracé. Toute autre prescription de l'article 24 devra être respectée à la lettre telle que fonçage, forage dirigé etc. L'Entreprise Générale respectera également une distance entre la tranchée et le bord des chemins équivalente à la profondeur d'enfouissement afin de limiter les affaissements de chaussée, ceci dans la limite des autorisations foncières obtenues par le Maître d'Ouvrage.

L'entreprise générale se chargera également de la pose de 2 fourreaux sur environ 115 ml en partie privée en vue de leur utilisation par les services d'ERDF pour le passage du câble HT en provenance du poste source.

Les tranchées seront réalisées à la trancheuse si les caractéristiques du sol le permettent. Les tranchées ouvertes en zone cultivable feront l'objet d'un décapage avant ouverture. La terre végétale cultivée devra être remise en surface afin d'être remise en culture après enfouissement des câbles.

0						
REV	DATE	DESCRIPTION	REDIGE PAR	APPROUVE PAR	N° :	PAGE

FERME EOLIENNE DE TASSILLE ... – R.C.S. ; - – TEL : – FAX :
TVA INTRACOMMUNAUTAIRE :

Aux jonctions de routes goudronnées, les câbles seront installés dans des fourreaux. Le réseau sera mis en terre par un forage directionnel ou fonçage permettant de s'affranchir du creusage des tranchés et de conserver en l'état les embranchements de circulation.

Concernant le croisement du réseau inter éolien avec la canalisation de GRT gaz (entre E3 et E4), l'entreprise générale proposera une solution de mise en œuvre du réseau HTA, fibre optique et réseau de terre pour cette traversée. GRT gaz donnera un accord officiel sur la solution proposée ou donnera ses préconisations autres pour cette traversée.
L'entreprise générale s'engage à ne réaliser aucun travaux sur cette zone sans cet accord préalable de GRT gaz.
L'entreprise Générale est responsable de tout dommages directs et indirects dus à ses travaux occasionnés à la canalisation de Gaz.

A proximité des prises de terre des pylones EDF ou de tout autre ouvrage électrique, les câbles devront être posés sous fourreaux.

En cas de dégât sur tout ouvrage existant (drainage, irrigation, réseau existant, chemins ou plateformes de levage déjà réalisés, etc.), l'Entreprise Générale aura à sa charge les réparations.

En cas de traversée de haie sur le tracé du câble, les haies devront être proprement arrachées puis replantées (en concertation avec le propriétaire des lieux et en minimisant autant que possible les arrachages) en intégrant un système de protection du câble si nécessaire.

6.3 Réseau électrique HTA

L'Entreprise Générale installera un câble de section adaptée, de type C 33-226, conforme aux exigences de l'étude électrique. La section des câbles sera supérieure ou égale à 3*1*95mm2. Les câbles et leurs fourreaux devront être compatibles avec des zones à termites.

La prestation de l'Entreprise Générale comprend les travaux suivants :

- Réalisation des tranchées selon le tracé définit en **Annexe 6.3** (sur les parcelles cultivées, la terre végétale devra être mise à part)
- Dépôt du lit de sable (sauf câble spécifique ou enrubanné)
- Fourniture et pose des câbles (en cas de plusieurs câbles, respecter les distances inter-câbles)
- Pose du grillage avertisseur
- Raccordement de boîtes de jonction si nécessaire
- Tests des câbles
- Raccordement des câbles sur les cellules du poste de livraison (hors cellule arrivée ERDF dont le raccordement est réalisé par ERDF)
- Raccordement des câbles des cellules des postes de transformation vers les convertisseurs des éoliennes.
- Remblaiement (en parcelle cultivée, la terre végétale devra être remise en surface pour culture)
- Compactage en bordure des voiries pour éviter tout affaissement ultérieur
- Mise en place de bornes de localisation du tracé et relevé du tracé, des bornes et éventuelles boîtes de jonction par un géomètre-expert ou par des équipes de l'Entreprise Générale.
- Remise en place par un géomètre expert missionné par l'Entreprise Générale des bornes cadastrales éventuellement enlevées le long de la tranchée réalisée.

Une attention particulière sera portée au stockage des matériaux de déblais qui ne devront en aucun cas gêner la circulation des véhicules et engins empruntant habituellement les voies concernées. L'Entreprise Générale mettra en place une signalétique appropriée et sera responsable de la sécurité pendant la phase de travaux.

0						
REV	DATE	DESCRIPTION	REDIGE PAR	APPROUVE PAR	N° :	PAGE

FERME EOLIENNE DE TASSILLE ... – R.C.S. ; - – TEL : – FAX :
TVA INTRACOMMUNAUTAIRE :

6.4 Réseau fibre optique

Les réseaux fibre optique chemineront dans les tranchées recevant les câbles HTA. Ils seront réalisés par l'Entreprise Générale à partir de câble 12 brins monomode 9/125 (à confirmer suivant les spécifications Vestas) sous fourreau. Les extrémités de câble seront équipées de connecteurs SC et raccordées par l'Entreprise Générale sur des boîtiers d'épanouissement fournis par Vestas dans l'éolienne. L'ensemble des fibres sera connectorisé. Une longueur minimum de 20 m de câble sera laissée libre au dessus de chaque fondation afin de permettre la mise en place des connecteurs à l'extérieur de l'éolienne.

L'Entreprise Générale raccordera les brins fibre optique sur les coffrets de répartition (fourniture de l'Entreprise Générale) dans chaque éolienne. L'Entreprise Générale fournira et assemblera les connecteurs requis sur toutes les fibres connectées du réseau.

Travaux concernés par le présent accord :

- Pose de la fibre optique sous fourreau PEHD.
- Equipements des extrémités de câbles par connecteurs requis et marquage des fibres selon la codification Vestas.
- Raccordement des brins de fibre optique sur les coffrets de répartition.
- Tests selon les spécifications Vestas.

Plus précisément, la connexion des câbles HT et fibre optiques dans les éoliennes et dans les postes de transformation et la remise des procès verbaux des essais électriques et des essais de réflectométrie s'effectueront dans le respect du planning de montage des éoliennes. En cas de retard, ces travaux seront effectués par le Maître de l'Ouvrage à la charge de l'Entreprise Générale.

6.5 Raccordement au réseau France Telecom

Les travaux de raccordement télécom seront coordonnés avec France Telecom par l'Entreprise Générale.

Ces travaux consisteront en une solution filaire :

- étude, fourniture, installation, essais et mise en service par l'Entreprise Générale de câbles telecom entre un répartiteur situé à environ 130 m du poste de livraison et le poste de livraison.
- Raccordement de ces câbles telecom par l'Entreprise Générale dans le poste de livraison.

Les protections nécessaires à cette installation, notamment les protections foudre 650V sont à la charge de l'Entreprise Générale.

Tous les équipements nécessitant une liaison télécom (exemples : connexions EDF, SCADA, Télégestion PDL) devront être connectés.

L'installation comprendra les lignes comme suit :
- 1 lignes RTC pour la télé relève des comptages (EDF) ;
- 1 ligne RTC pour le DEIE EDF ;
- 1 ligne RTC avec ADSL pour la télégestion du poste de livraison ;
- 1 ligne RTC avec ADSL pour le SCADA Vestas ;
- 1 ligne RTC pour la gestion du filtre actif ;
- 1 ligne RTC de réserve ;
- 1 ligne LLA (« liaison louée ») spécialisée pour la Téléaction,
- 1 abonnement SIM GSM pour la télécommande du poste de livraison.

0						
REV	DATE	DESCRIPTION	REDIGE PAR	APPROUVE PAR	N° :	PAGE

FERME EOLIENNE DE TASSILLE ... – R.C.S. ; - – TEL : – FAX :
TVA INTRACOMMUNAUTAIRE :

L'entreprise générale mettra tout en œuvre pour que les lignes Telecom soient opérationnelles avant la mise en service des éoliennes.
Chaque liaison devra être clairement libellée (ligne de référence, numéro de téléphone et équipement servi). Ces références apparaîtront également dans le plan de récolement.

6.6 Liaison équipotentielle inter-éolienne

L'Entreprise Générale fournira et mettra en place une liaison équipotentielle (câblette cuivre 50 mm²) entre les différentes éoliennes. L'Entreprise Générale mettra en place les cosses requises et effectuera les connexions sur les barres de mise à la terre des éoliennes. Si une tranchée est commune à deux parcs éoliens, l'Entreprise Générale n'installera qu'une seule câblette cuivre.

6.7 Contrôle et essai des réseaux

Les contrôles et essais réalisés par l'Entreprise Générale incluent :

- Essais diélectriques des câbles HTA (5kV).
- Essais de réflectométrie des câbles fibre optique après connectorisation, à une longueur d'onde de 1310 et 1550 nanomètres dans les deux sens sur chaque fibre.

L'Entreprise Générale remettra les documents et dossiers récapitulatifs des essais effectués.

6.8 Fin des travaux

Le remblaiement et la réfection des couches de surface par l'Entreprise Générale seront soumis à l'approbation du gestionnaire de voirie et du propriétaire des domaines concernés.

Une attention particulière sera portée à la séparation des terres et les travaux de remise en état respecteront les exigences de remise en culture des terrains traversés. L'évacuation des terres excédentaires se fera sauf dérogation en décharge contrôlée.

Le long des chemins et voies communales un bornage approprié (pour le repérage des réseaux) sera mis en place (relevé par un géomètre-expert ou par une équipe interne à l'Entreprise Générale) et soumis à l'approbation du Maître de l'Ouvrage. Un compactage sera effectué pour éviter tout affaissement ultérieur. Les Dossiers des Ouvrages Exécutés (DOE) seront transmis au Maître de l'Ouvrage dès la fin des travaux. Les délais accordés pour la réception de ces documents seront notifiés à l'Entreprise Générale par le Maître de l'Ouvrage. Le DOE respectera les besoins du Maître d'Ouvrage.

L'Entreprise Générale se chargera de faire correctement relever les ouvrages exécutés afin de réaliser le dossier DOE.

Toute borne de délimitation de parcelle existante enlevée durant les travaux devra être repositionnée à la charge de l'Entreprise Générale.

Tout dégât sur quelque ouvrage existant durant les travaux devra être réparé à la charge de l'Entreprise Générale.

ARTICLE 7. LOT TRAVAUX ANNEXES

7.1 Aménagement paysager du poste de livraison

0						
REV	DATE	DESCRIPTION	REDIGE PAR	APPROUVE PAR	N° :	PAGE

L'Entreprise Générale a prévu dans son offre la fourniture et installation d'un aménagement paysager respectant les exigences recensées dans le dossier de permis de construire comprenant la mise en place d'un bardage bois en habillage du poste de livraison.

7.2 Finitions des plateformes et plantations sur les talus

Le remblaiement des talus avec de la terre végétale est à prévoir en fin de chantier au bord de la plateforme sur E1 pour l'exploitation possible de cultures.

ARTICLE 8. REMISE EN ETAT DU SITE

Le site sera remis en état après travaux.

En cas de dégât sur tout ouvrage existant (drainage, irrigation, réseau existant, etc.) réalisé dans le cadre des travaux objet du présent accord, l'Entreprise Générale aura à sa charge les réparations.

Le périmètre géographique d'intervention de l'Entreprise Générale, dont il est question dans ce contrat, est délimité par les points :

- D'une part « ENTRY POINT » et « ENTREE NORD », indiqués dans l'**Annexe 6.3**.
- D'autre part, les extrémités des aménagements prévus pour accéder aux différentes turbines
  - Plateforme de E4
  - Plateforme de E1
  - Languette de déchargement de E3

Ce périmètre possède également une zone annexe (zone de retournement) représentée dans l'annexe 6.3, localisée au Sud du site et qui fera l'objet d'un renforcement, conformément à l'annexe 2010_TASSILLE_IEL_VESTAS_ISOLATED_WORKS-02.dwg (**Annexe 6.5**).

Toute dégradation de voirie provoquée par le passage répété des engins de chantier devra être réparée à la charge de l'Entreprise Générale. Exemples d'usure accélérée de voirie due à un trafic poids lourds pour lequel la chaussée ne serait pas dimensionnée : affaissement, ressuage, nids de poules. De manière générale, tout dégât occasionné par les travaux objets du présent accord dans ce périmètre géographique devra être réparé à la charge de l'Entreprise Générale.
Le constat d'huissier d'avant travaux (à la charge de l'Entreprise Générale) devra donc couvrir l'ensemble de ce périmètre géographique. De plus, en cas de litige sur la cause d'une dégradation constatée, la charge de la preuve revient au Maître d'Ouvrage avant toute réparation par l'Entreprise Générale.

Les dégâts occasionnés au delà de ce périmètre ne seront pas à la charge de l'Entreprise Générale. A la demande du Maître de l'Ouvrage, l'Entreprise Générale proposera une offre économique pour la réparation de ces éventuels dégâts.

Dans le cas de dégâts aux cultures, les indemnisations seront à la charge du Maître de l'Ouvrage. Néanmoins, les dégâts occasionnés par l'Entreprise Générale lors d'opérations non nécessaires aux travaux seront à la charge de celle-ci (par exemple : stationnement dans les cultures, stockage hors des aires définies, etc.).

En particulier, les prestations suivantes seront réalisées par l'Entreprise Générale sur les voiries et accès temporaires en fin de chantier :

- Démantèlement des virages d'accès provisoires créés, y compris reprise des abords si nécessaire (talutage, compactage). Les abords des voiries remises en état devront être suffisamment compactés pour éviter tout affaissement ultérieur.

- Remise en état des voiries publiques et privées du site (dans le périmètre géographique décrit ci-avant) conformément à l'état des lieux réalisés avant le début des travaux et conformément au programme de remise en état et aux responsabilités déterminées à partir des constats d'huissier

0						
REV	DATE	DESCRIPTION	REDIGE PAR	APPROUVE PAR	N° :	PAGE

(l'Entreprise Générale prévoira dans son offre le budget pour la réfection des chaussées endommagées uniquement par celle-ci).

- Remise en place de la terre végétale pour remise en culture des parcelles impactées. Les parcelles cultivées qui ont été concernées par un aménagement devront être rendues débarrassées de tout gravas ou élément pouvant entraver l'exploitation agricole.
- Reprise et compactage des bordures de voirie ayant été élargies provisoirement pour assurer une bordure nette, droite et clairement identifiable, et pour éviter tout affaissement ultérieur prématuré.
- Remise en état des plateformes et accès en cas de dégradation durant le chantier afin d'obtenir une finition propre et homogène, une tenue dans le temps et une emprise conforme à l'emprise des baux emphytéotiques.
- Toutes les haies ayant été arrachées pour les besoins du chantier tel que les accès temporaires seront replantées en respectant les essences présentes sur le site et en assurant la continuité des haies existantes, en accord avec le propriétaire.
- Les fossés bouchés pour l'accès au site seront repris à l'identique conformément à l'état des lieux initial.

Fait le :

A : Paris

Entreprise Générale	**Ferme Eolienne de Tassillé**

0						
REV	DATE	DESCRIPTION	REDIGE PAR	APPROUVE PAR	N° :	PAGE

FERME EOLIENNE DE TASSILLE ... – R.C.S. ; - – TEL : – FAX :
TVA INTRACOMMUNAUTAIRE :

9. MODÈLE DE CONTRAT DE TRAVAUX TYPE CG

Maître de l'Ouvrage : FERME EOLIENNE DE TASSILLE

Assistant Maître de l'Ouvrage : IEL EXPLOITATION

PROJET EOLIEN

TASSILLE

***

CAHIER DES CLAUSES GENERALES
N° TASS/001/CCG

					TASS/001/CCG	1
REV	DATE	DESCRIPTION	REDIGE PAR	APPROUVE PAR	N° :	PAGE

FERME EOLIENNE DE TASSILLE, SARL au capital de 5000 EUROS – R.C.S. de Saint-brieuc n°497 691 121 – 41 Ter Boulevard Carnot 22000 Saint-Brieuc – TEL : 02.30.96.05.78– FAX : 02.96.01.99.69
TVA INTRACOMMUNAUTAIRE : FR02497691121

SOMMAIRE

ARTICLE 0. DETERMINATION DES PARTIES ET DES TIERS INTERESSES - DEFINITIONS 4
ARTICLE 1. OBJET DU CONTRAT – DOCUMENTS CONTRACTUELS 4
ARTICLE 2. RÈGLES GÉNÉRALES GOUVERNANT LE CONTRAT DE CONSTRUCTION A FORFAIT 5
ARTICLE 3. EXECUTION DES TRAVAUX 7
ARTICLE 4. LIAISON ET COORDINATION 8
ARTICLE 5. PRIX - FORFAIT 10
ARTICLE 6. PAIEMENTS 11
ARTICLE 7. DELAIS ET CALENDRIERS D'EXECUTION 12
ARTICLE 8. RECEPTION 14
ARTICLE 9. RETENUE DE GARANTIE 16
ARTICLE 10. RESPONSABILITES – ASSURANCES 16
ARTICLE 11. DEPENSES COMMUNES 18
ARTICLE 12. PROPRIETE INDUSTRIELLE 18
ARTICLE 13. RESILIATION 18
ARTICLE 14. RESERVE DE PROPRIETE 20
ARTICLE 15. REGLEMENT DES CONTESTATIONS 20
ARTICLE 16. FORCE MAJEURE 21
ARTICLE 17. CESSION 22

PREAMBULE

Désignation des parties contractantes

La Société A Responsabiltié Limitée « Ferme Eolienne de Tassillé » au capital de 5 000 Euros, dont le siège social est situé au 41 Ter Boulevard Carnot 22000 Saint-Brieuc, immatriculée au RCS de Saint-Brieuc sous le N° 497 691 121, et ci-après représentée par Monsieur MOALIC, agissant en qualité de Gérant, dûment mandaté à cet effet

Ci-après dénommé : Le Maître de l'Ouvrage

ET :

.....

Ci-après dénommé : L'Entreprise Générale

Description du projet

Ce présent contrat de construction a pour objet la réalisation des infrastructures nécessaires à l'édification du parc éolien de Tassillé, situé dans le département de la Sarthe, constitué de 4 aérogénérateurs de 2 MW unitaire, de marque Vestas, modèle V90.

Les ouvrages à réaliser appartiennent à la catégorie d'ouvrages « infrastructure – construction neuve ».

ARTICLE 0. DETERMINATION DES PARTIES ET DES TIERS INTERESSES - DEFINITIONS

Maître de l'Ouvrage
Désigne la société Ferme Eolienne de Tassillé enregistrée au registre du commerce de Saint-Brieuc sous le numéro 497 691 121, Maître de l'Ouvrage et exploitante finale du parc éolien de Tassillé composé des quatre éoliennes et d'un Poste de Livraison.

Assistant à maitrise d'ouvrage
L'entreprise IEL Exploitation est instituée Assistant Maître de l'Ouvrage (AMO) par Ferme Eolienne de Tassillé le Maître de l'Ouvrage. IEL Exploitation sera l'interlocuteur privilégié et représentera le Maître de l'Ouvrage dans ses relations avec l'Entreprise Générale pour l'exécution des travaux du contrat de construction à forfait.

Entreprise Générale
L'Entreprise Générale est l'entreprise retenue par le Maître de l'Ouvrage pour la bonne exécution du contrat de construction à forfait. L'Entreprise Générale aura, outre sa qualité d'entrepreneur, la charge de la maîtrise d'œuvre des travaux et que, en tant que telle, elle sera l'interlocutrice privilégiée du Maître de l'Ouvrage ou de son assistant.

Constructeur des aérogénérateurs
La société VESTAS est chargée de la fourniture, du transport, du montage, de la réception et de la maîtrise d'œuvre des éoliennes. Ses prestations sont exclues du présent contrat.

Coordonnateur SPS
L'entreprise [Bureau Veritas] assure la coordination SPS du projet.

Bureau de Contrôle Génie Civil
L'entreprise BUREAU VERITAS assure la mission de contrôle des ouvrages de Génie Civil.

Bureau de Contrôle Génie Electrique
L'entreprise BUREAU VERITAS assure la mission de contrôle des ouvrages de Génie Electrique.

Bureau d'Etude de Sol et Géotechnique
L'entreprise ANTEA a réalisé les études de sols pour le dimensionnement des fondations des éoliennes.

Bureau d'Etude Génie Civil
L'entreprise CTE est missionnée par l'Entreprise Générale pour réaliser les notes de calcul et les plans d'exécution des massifs de fondation des éoliennes.

ARTICLE 1. OBJET DU CONTRAT – DOCUMENTS CONTRACTUELS

L'opération objet du présent contrat est une mission d'étude, de fourniture, de travaux, de réception et de maîtrise d'œuvre des infrastructures pour la réalisation du parc éolien de Tassillé.

Les travaux seront exécutés conformément aux présentes clauses générales n° TASS/001/CCG, au cahier des clauses techniques particulières n° TASS/001/CCTP associé, et leurs annexes.

Dans le cadre du contrat de construction à forfait, tout délai exprimé en jours s'entendra en jours calendaires.

L'Entreprise Générale est chargée de la conduite des opérations de réalisation des infrastructures décomposée en lots suivants :

- **Lot Maîtrise d'Œuvre ;**
- **Lot Génie Civil y compris les études de dimensionnement des fondations ;**
- **Lot Accès Voirie ;**
- **Lot Génie Electrique ;**
- **Lot Réseau (liaison HTA-FO).**

En cas de désaccord des parties, notamment quant à l'achèvement de l'un de ces lots, la plus diligente s'engage à mettre en œuvre la clause de règlement amiable, prévue ci-après (art. 15).

En revanche, les parties sont clairement convenues que la maîtrise d'œuvre de la fourniture, du transport, du levage, du montage, de la mise en service et de la réception des éoliennes (aérogénérateurs à l'exclusion des fondations) est exclue du contrat de construction à forfait et ne saurait, ainsi, peser sur l'Entreprise Générale.

En cas de contradiction entre un document général et un document particulier, le document particulier prévaut. La réglementation en vigueur à la date de signature du présent CCAG et du CCTP n° TASS/001/CCTP prévaut sur toute autre pièce.

ARTICLE 2. RÈGLES GÉNÉRALES GOUVERNANT LE CONTRAT DE CONSTRUCTION A FORFAIT

2.1 Engagement de respect des dispositions légales

Lors de la conclusion de la présente convention, l'Entreprise Générale doit :

- Justifier de son immatriculation au registre du commerce ou au répertoire des métiers ;
- Joindre attestation de fournitures de déclarations sociales datant de moins d'un an ;
- Attester sur l'honneur qu'elle emploie tous ses salariés conformément aux règles du code du travail, conformément à la loi n°91-1383 du 31 décembre 1991 et à la loi n° 97-210 du 11 mars 1997 sur le travail illégal ;
- Fournir les attestations d'assurances telles que prévues à l'article 10 des présentes conditions. Ces différentes pièces devront toutes être valablement rédigées et transmises au Maître de l'Ouvrage avant le commencement des travaux.

Par ailleurs l'Entreprise Générale est garante du respect de la législation en vigueur concernant le travail clandestin. Les conséquences pécuniaires de tout manquement aux présentes exigences se reporteront sur le patrimoine de l'Entreprise Générale, pour le cas où le Maître de l'Ouvrage ou son Assistant seraient amenés, par extraordinaire, à devoir les exposer dans un premier temps depuis leur patrimoine.

2.2 Sous-traitance

Avant l'exécution des travaux objet du présent accord, l'Entreprise Générale devra faire accepter les sous-traitants qu'elle aura retenus et faire agréer leurs conditions de paiement par le Maître de l'Ouvrage conformément à l'article 3 de la loi n°75-1334 du 31 décembre 1975. Conformément à cette même législation, aucun sous-traitant ne sera agréé par le Maître de l'Ouvrage, si l'Entreprise Générale n'offre pas préalablement un cautionnement bancaire pour le montant des travaux qu'elle voudrait sous-traiter. Ce cautionnement ne sera admis par le Maître de l'Ouvrage que s'il est donné par un établissement bancaire de renom, s'il fait expressément apparaître le nom du sous-traitant au profit de qui il est donné.

En cas de refus d'un sous-traitant par le Maître de l'Ouvrage, l'Entreprise Générale s'engage à proposer un autre sous-traitant. Toute intervention non autorisée, ainsi que toute présence non autorisée d'un sous-traitant sur le chantier sera interdite par le Maître de l'Ouvrage.

L'Entreprise Générale qui envisage de sous-traiter devra justifier que son sous-traitant applique les dispositions mentionnées ci-dessus (art. 2.1). A défaut, le Maître de l'Ouvrage ou son Assistant se réservent le droit de ne pas agréer le sous-traitant retenu par l'Entreprise Générale.

Toutefois, l'Entreprise Générale reste responsable à l'égard du Maître de l'Ouvrage de la perfection de ses travaux et de leur entière exécution, ainsi que les garanties légales correspondantes et devra faire son affaire de la transmission des ordres à ses sous-traitants.

2.3 Hygiène, sécurité, protection de la santé et des conditions de travail

L'Entreprise Générale devra prendre toutes les dispositions et répondre à toutes les obligations des textes réglementaires en vigueur afin d'assurer l'hygiène, la santé et la sécurité de ses travailleurs sur le chantier. Elle devra procéder aux épreuves et vérifications réglementaires du matériel qu'elle utilise sur le chantier, et en particulier : les échafaudages, les garde-corps ou filets, les engins de levage, les installations électriques, les engins de forage, cette liste n'étant pas exhaustive.

L'Entreprise Générale devra exercer une surveillance continue sur le chantier à l'égard de son personnel et de celui placé sous son autorité pour leur sécurité et celle des tiers. Elle sera responsable de tous les accidents ou dommages causés aux personnes résultant de l'exécution de ses travaux ou du fait de ses travailleurs.

Ces conditions s'appliqueront également à tout sous-traitant de l'Entreprise Générale le cas échéant.

Les conséquences pécuniaires de tout manquement aux présentes règles se reporteront sur le patrimoine de l'Entreprise générale, pour le cas où, par extraordinaire, le Maître de l'Ouvrage ou son Assistant seraient amenés à devoir les exposer dans un premier temps depuis leur patrimoine.

2.4 Coordination SPS

Si le chantier objet du contrat de construction à forfait devait être soumis à coordination SPS (Loi n°93-1418 du 31 décembre 1993), le Maître de l'Ouvrage devra remettre à l'Entreprise Générale un exemplaire du PGC-SPS (Plan Général de Coordination en matière de Sécurité et de Protection de la Santé).

L'Entreprise Générale devra établir et remettre au coordonnateur SPS et au Maître de l'Ouvrage son PPSPS (Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé) avant le commencement des travaux.

2.5 Dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage

L'Entreprise Générale devra fournir, au plus tard un mois après la Réception, les éléments permettant au Coordonnateur SPS de constituer un DIUO (Dossier d'Intervention Ultérieures sur l'Ouvrage). Pour ce faire, l'Entreprise Générale fournira au Maître de l'Ouvrage :

- Une présentation générale de l'ouvrage et des conditions de sa réalisation ;
- Les plans que l'Entreprise Générale s'oblige à exécuter ;
- La liste de tous les intervenants de l'opération ;
- Le dossier de maintenance ;
- Les fiches d'intervention ultérieure avec les risques liés aux accès sur le lieu d'intervention et les risques liés à l'intervention elle-même.

Dans le cadre du contrat de construction à forfait, il sera joint à ces documents, dès la réception des travaux, les extraits du DOE (Dossier des Ouvrages Exécutés), les notices de calcul et les plans ou schémas utiles et l'ensemble des documents de nature à faciliter la prévention des risques professionnels lors d'interventions ultérieures. Ces derniers éléments devront être parfaitement référencés.

2.6 Elimination des déchets

L'Entreprise Générale sera seule en charge de l'évacuation et du traitement des déchets occasionnés lors de ses travaux. A cette fin, l'Entreprise Générale établira un diagnostic préalable et un recensement des filières d'élimination des déchets qu'elle fournira, ensuite, au Maître de l'Ouvrage pour validation.

L'Entreprise Générale sera tenue d'une obligation de moyens pour l'organisation et le délai de gestion des déchets en respectant la législation relative à la protection de l'environnement.

ARTICLE 3. EXECUTION DES TRAVAUX

3.1 Prestations à la charge de l'Entreprise Générale

Dans le cadre du contrat de construction à forfait, l'Entreprise Générale s'engage à assumer toutes les charges qu'occasionneront les frais d'études non encore réalisées à l'exclusion de la réalisation des études de sol par ANTEA, cette mission ayant été passée directement par le Maître d'Ouvrage. Elle s'engage aussi, dans cette perspective, à établir et à fournir au Maître de l'Ouvrage tous les documents afférents à la construction envisagée (les éléments nécessaires au montage du DIUO, le plan assurance qualité, par ex., le PPSPS, si besoin, etc.)

Dans le cadre du contrat de construction à forfait, l'Entreprise Générale sera tenue d'assumer toutes les charges qu'occasionneront les travaux, dont le recrutement de la main d'œuvre, le versement des salaires et des charges, la fourniture, le transport et la mise en œuvre des matériaux et matériels, le paiement des taxes, impôts, primes d'assurances, cette énumération n'étant pas limitative.

3.2 Règles et normes en vigueur

Dans le cadre du contrat de construction à forfait, l'Entreprise Générale sera tenue de respecter les normes Eurocodes, NFC, DTU, BAEL, BPEL, DIN, règles PS (parasismique), règles neige et vent, les normes des transformateurs…etc. (cette liste n'étant pas exhaustive) et les règles de l'art ; ainsi que toutes les dispositions légales et réglementaires en vigueur au moment de la signature des prestations objet du contrat de construction à forfait.
En cas de contradiction entre les normes applicables en France et les spécifications du constructeur des aérogénérateurs, l'Entreprise Générale informera le Maître de l'Ouvrage pour prise de décision commune.

3.3 Données climatiques du site

L'Entreprise Générale s'informera auprès des services officiels (Météo France ou autres) des données climatiques du site pour en tenir compte dans les plans qu'elle s'engage à réaliser, mais aussi dans la classification des équipements électriques, notamment du poste de livraison.

ARTICLE 4. LIAISON ET COORDINATION

La transmission par pli recommandé avec accusé de réception pour l'exécution du contrat de construction à forfait pourra être remplacée, sauf disposition légale contraire, par remise contre reçu, télécopie ou courrier électronique.

4.1 Obligations du Maître de l'Ouvrage

Le Maître de l'Ouvrage s'engage à apporter son soutien à l'Entreprise Générale en temps utile, en lui fournissant notamment tous les plans, documents, les autorisations foncières, l'accessibilité au site et les informations nécessaires précisés au Cahier des Clauses Techniques Particulières.

Dans le cadre du contrat de construction à forfait et par la mise en vigueur de celui-ci, le Maître de l'Ouvrage s'engage à payer le prix forfaitaire convenu, à prendre livraison ainsi qu'à procéder à la réception des travaux, comme indiqué plus bas dans les clauses qui régissent ces deux aspects.

4.2 Obligations de l'Entreprise Générale

L'Entreprise Générale sera tenue notamment de :

- Fournir en temps utile au Maître de l'Ouvrage les pièces énumérées au Cahier des Conditions Techniques Particulières ;
- Faire toutes les observations qui lui apparaissent opportunes au regard des règles de son art sur les études de conception ou d'exécution qui lui sont communiquées ;
- Prendre en charge toutes les déclarations, informations, notifications, etc. administratives afférentes au projet de construction et mener à bien l'obtention des diverses autorisations *lato et stricto sensu* nécessaires à la réalisation du chantier envisagé conformément à la réglementation en vigueur;
- Rendre compte de toutes les suggestions intéressant l'organisation du chantier et l'exécution des travaux ;
- Respecter le calendrier détaillé défini avec le Maitre d'Ouvrage à l'article 7

Plus généralement, l'Entreprise Générale s'engage notamment à:

- L'exécution d'études, hors études de sol ;
- Détailler le calendrier d'exécution des travaux ;
- La définition des mesures, installations et dispositifs de protection d'hygiène et de sécurité sur le chantier ;
- Etablir un plan qualité ;

Dans le cadre du contrat de construction à forfait, l'Entreprise Générale s'engage à mener à bonne fin l'exécution de ses travaux et, à cet effet, elle s'engage notamment à :

- Transmettre au Maître de l'Ouvrage les comptes rendus de coordination et les comptes rendus de rendez-vous de chantier ;
- Fournir au Maître de l'Ouvrage un rapport mensuel comprenant *a minima* l'état d'avancement des travaux et un planning mis à jour ;
- Fournir en temps utile au Maître de l'Ouvrage les pièces énumérées au Cahier des Conditions Techniques Particulières ;
- Rendre compte de toutes les suggestions intéressant l'organisation du chantier et l'exécution des travaux ;

					TASS/001/CCG	8
REV	DATE	DESCRIPTION	REDIGE PAR	APPROUVE PAR	N° :	PAGE

- Aviser immédiatement par écrit le Maître de l'Ouvrage des observations ou réclamations qui lui seraient adressées et signaler dans un délai maximum de dix (10) jours à compter de leurs constatations tous les faits qui peuvent justifier une demande ou une réclamation ;
- Faire diligence aux contrôles rendus nécessaires pour la bonne exécution des travaux ;
- Fournir les dossiers de récolement (DOE) et les notices techniques de fonctionnement dans les délais exigés par le Maître de l'Ouvrage (au plus tard un mois après la Réception). Le plan de récolement comprendra notamment la liste exhaustive de la configuration de tous les paramètres modifiables c'est-à-dire non seulement le matériel installé sur site, mais aussi les logiciels et tous les paramètres configurables (ex: les températures de déclenchement des transformateurs, les seuils de temps configurés pour tous les mécanismes relatifs au DEIE, etc)

Le Maître d'Ouvrage pourra à tout moment demander par écrit des modifications consistant en des ajouts, des suppressions ou des révisions portant sur les Travaux. Tout avenant devra être conclu par écrit avant réalisation. Il est explicitement convenu que l'Entreprise Générale, a pleinement connaissance des informations et du caractère clés en main du Contrat.

Dans les dix (10) jours calendaires suivant la réception par l'Entreprise Générale d'une modification nécessitant un avenant émanant du Maître d'Ouvrage telle que définie ci-dessus, l'Entreprise Générale devra envoyer la liste des modifications qu'elle propose d'apporter à la demande en question et devra préciser, son coût forfaitaire dûment justifié et son impact sur le Planning d'Exécution.
En cas d'accord, le Maître d'Ouvrage et l'Entreprise Générale signeront ledit avenant et rempliront leurs obligations conformément aux modifications qui y seront précisées. Chaque avenant fera état de tous les ajustements dont il aura été convenu au niveau du Prix du Contrat, du Planning d'Exécution des Travaux, du programme du travail et/ou de tout autre aspect du Contrat qui pourra être affecté par les modifications convenues.

4.3 Plan d'assurance qualité

L'Entreprise Générale s'engage à remettre son système d'assurance qualité au plus tard avant le commencement des travaux.

Elle fournira notamment les éléments extraits de son manuel qualité, le plan d'assurance qualité et tout autre document permettant la mise en place du système qualité de l'opération.

Le plan qualité comportera *à minima* les éléments suivants :

- Fiches de contrôle ;
- Procédure de contrôle (avec mention des points d'arrêt) ;
- Etat des contrôles.

Ce système d'assurance qualité deviendra contractuel et l'Entreprise Générale s'engage à appliquer les exigences correspondantes.

					TASS/001/CCG	9
REV	DATE	DESCRIPTION	REDIGE PAR	APPROUVE PAR	N° :	PAGE

FERME EOLIENNE DE TASSILLE, SARL au capital de 5000 EUROS – R.C.S. de Saint-brieuc n°497 691 121 – 41 Ter Boulevard Carnot 22000 Saint-Brieuc – TEL : 02.30.96.05.78– FAX : 02.96.01.99.69
TVA INTRACOMMUNAUTAIRE : FR02497691121

ARTICLE 5. PRIX - Forfait

L'Entreprise Générale s'engage à exécuter les travaux objets du contrat de construction à forfait pour la somme globale, ferme et forfaitaire de …..

Ce prix se décompose de la façon suivante :

Parc éolien de TASSILLE	Montant (euros HT)
Lot Accès Voiries (y compris terrassement fondations)	
Lot Génie Civil	
Lot Génie électrique : Réseaux	
Lot Génie Electrique : Poste de Livraison yc Filtre Actif	
Lot Installation de chantier / Maîtrise d'œuvre	
TOTAL	

	-
	-

Ce prix est établi hors TVA : la TVA est facturée en sus. Le taux applicable à la date de signature du contrat de construction à forfait est de 20 %.

Ce prix couvre précisément et forfaitairement l'exécution et la parfaite finition de tous les travaux faisant l'objet du contrat de construction à forfait.

Ce montant tient compte de toutes les circonstances de l'implantation et des délais contractuellement prévus au planning d'exécution des travaux (annexe du Cahier des Clauses Techniques Particulières). Ce montant englobe tous les débours, charges et obligations de l'Entreprise Générale. Par conséquent, ce prix doit s'entendre d'un forfait, chacune des parties faisant ensuite son affaire des aléas économiques, matériels, humains, etc., que l'exécution du contrat de construction connaîtrait, conformément aux dispositions de l'art. 1793 C.civ.

Tous travaux supplémentaires devront faire l'objet d'un autre écrit, signé par chacune des Parties.
Il est notamment prévu que le Lot Génie Civil soit revu à la suite du dimensionnement définitif réalisé par CTE et cela sur la base des prix unitaires suivants :
…..
……

En cas d'accord relatif à des travaux supplémentaires les Parties s'accorderont non seulement sur leur objet, mais aussi sur leur prix et, enfin, par voie d'avenant, sur toute modification du planning d'exécution prévu au titre du présent contrat, pour le cas où ces travaux supplémentaires impacteraient les prévisions de l'article 7.

Il est convenu entre les Parties que l'Entreprise Générale supportera tous les frais liés à une mauvaise gestion ou coordination de sa part sur les travaux lui incombant.

ARTICLE 6. PAIEMENTS

6.1 Préalable au paiement

Avant d'adresser au Maître de l'Ouvrage une demande en paiement, l'Entreprise Générale devra lui avoir fait parvenir toutes les pièces utiles, attestant de la part des travaux déjà exécutés à la date d'envoi de ces documents.

Le Maître de l'Ouvrage s'engage à vérifier les pièces que doit produire l'Entreprise Générale à l'appui de sa demande de paiement dans les cinq (5) jours de leur réception. En cas de rejet ou de modification de ces pièces, le Maître de l'Ouvrage en fera connaître les motifs à l'Entreprise Générale. A défaut de contestation des pièces reçues par le Maître de l'Ouvrage dans ce délai, les pièces seront réputées acceptées par le Maître de l'Ouvrage.
A la suite de cette vérification, les demandes de paiement seront envoyées par lettre recommandée avec accusé de réception.

6.2 Répartition des paiements

Le règlement des sommes dues à l'Entreprise Générale pour ses prestations fera l'objet d'acomptes périodiques suivant la répartition suivante :

Concernant le contrat de construction à forfait :

Acompte :
…% du prix du contrat de construction à forfait à la signature du contrat.

En cours de travaux :
…. % du prix du contrat de construction à forfait à l'avancement des travaux sur présentation d'états d'avancements mensuels des travaux approuvés par le Maître de l'Ouvrage. L'Entreprise Générale proposera, avant le commencement des travaux, une décomposition du prix à forfait entre les différents postes de travaux. Le Maître de l'Ouvrage validera cette proposition.

A la fin des travaux :
…. du prix du contrat de construction à forfait suite à la signature par les parties du PV de réception des travaux avec ou sans réserve contre remise d'une caution de retenue de garantie du même montant à la charge de l'Entreprise Générale.

6.3 Modalités de paiement

Le paiement de l'acompte est effectué par virement bancaire à la réception de la facture.

Le paiement des prestations (hors Acompte) sera effectué par virement bancaire au plus tard à trente (30) jours à compter de la réception par le Maître de l'Ouvrage de la demande de paiement de l'Entreprise Générale accompagnée de la facture.

Dans le cas où le règlement ne serait pas reçu par l'Entreprise Générale à la date d'échéance, des intérêts au taux mensuel BCE + 10% seront facturés sur les sommes restantes dues conformément à la loi LME du 4/08/2008.

ARTICLE 7. DELAIS ET CALENDRIERS D'EXECUTION

7.0 Mise en vigueur du contrat de construction à forfait

Le contrat de construction à forfait entrera en vigueur à compter de la réalisation de l'ensemble des conditions suivantes :

- Contrat de construction à forfait signé entre les Parties valant Ordre de service de commencer des travaux.
- Versement de l'acompte à la commande (10 % du contrat) contre remise d'une facture.
- Transmission par le Maître d'Ouvrage à l'Entreprise Générale d'une attestation bancaire de financement ou d'une garantie bancaire de paiement.

7.1 Délai d'exécution

L'Entreprise Générale s'engage à respecter le calendrier d'exécution détaillé suivant (sous réserve d'une mise en vigueur du contrat au plus tard le 15/07/2015 :

- Coulage de la dernière fondation : 15/11/2015, sauf si les travaux de dévoiement de la fibre optique présente sous E4 ne sont pas réalisés à temps. Si tel est le cas, le délai est prolongé à « date de dévoiement de la fibre » + 3 semaines.
- Accès-voirie et plateformes permettant la livraison et le montage des éléments d'éoliennes : 28/02/2016
- Fin pose des réseaux (hors raccordements) : 15/02/2016
- Livraison du poste de livraison : 15/11/2015
- Dépôt du CONSUEL : au plus tard 15 jours après la mise à disposition de la première cellule HTA par le Constructeur des aérogénérateurs
- Réception avec ou sans réserve : 30/06/2016.
- Fourniture des DOE au plus tard un mois après la Réception.

7.2 Prolongation du délai d'exécution

L'Entreprise Générale devra signaler au Maître de l'Ouvrage par lettre recommandée avec accusé de réception les événements susceptibles de donner lieu à prolongation de délai. L'Entreprise Générale disposera d'un délai de dix (10) jours ouvrables pour signaler ces faits à dater du premier jour de leur manifestation.

Si, à cette occasion, l'Entreprise Générale entendait solliciter une prolongation de délai, elle le notifiera au Maître de l'Ouvrage en précisant la durée de prolongation qu'elle estime nécessaire et l'impact prévisible sur le calendrier. Les Parties s'engagent alors à examiner de concert cette demande de prorogation, ainsi que ses conséquences sur les différents termes initialement convenus. En cas d'accord des Parties, elles établiront un avenant en retraçant le contenu.

Il est d'ores et déjà convenu que le délai d'exécution qui pourra être prolongé par accord n'ouvrira pas de droit à pénalité de retard à la charge de l'Entreprise Générale, s'il procède et se justifie par l'une des causes suivantes, indiquées exhaustivement dans la liste suivante :

- Changement substantiel de la nature des Travaux ;
- Entraves ou problèmes émanant de la maîtrise foncière du projet ;
- Retard provoqué par le Maître de l'Ouvrage, ou toute autre entreprise qui aurait été chargée par ce dernier de suivre l'évolution du chantier ;
- Impossibilité d'accéder au site et dont la responsabilité n'incombe pas à l'Entreprise Générale

- Tout retard dans la transmission des validations des études d'exécution (dimensionnements des fondations, dossiers génie électrique,…) par le bureau de contrôle mandaté par le Maître d'Ouvrage
- Survenance d'une cause étrangère, présentant les caractères de la force majeure, qui rendrait l'avancement du chantier provisoirement impossible, en conformité avec les prévisions de l'art. 16 des présentes ;
- Retards divers exclusivement imputables aux concessionnaires de réseaux (EDF, GDF, France Télécom, réseaux d'irrigation, épandage, gazoduc…) à condition que les démarches nécessaires aient été entreprises par l'Entreprise Générale dans les délais impartis.
- Période de neutralisation ou toute autre contrainte imposée par les services de l'Etat ou contrainte archéologique.
- La survenance d'intempéries. La journée est considérée comme une journée d'intempérie lorsque le ou les phénomènes naturels indiqués ci-après dépassent les intensités limites mentionnées :

Nature du phénomène	Intensité limite
Pluie	pluviométrie journalière supérieure à 20 mm
Vent	vitesse supérieure à 70 km/h
Gel	0°C à 6 heures et selon les données températures provenant de la Centrale à Béton
Neige	chute supérieure à 3 cm

- Barrière de dégel, activité agricole

L'Entreprise Générale ne sera pas tenue pour responsable du retard induit dans les cas énumérés ci-dessus et n'encourra pas de pénalité pour ce retard. Cependant, l'entreprise générale devra bien démontrer le lien entre l'intempérie et le retard d'exécution.

7.3 Retards, pénalités et retenues

Dans le cas où une ou des dates ou durées d'exécution fixées par le calendrier d'exécution ne seraient pas respectées pour une cause autre que celles indiquées limitativement à l'art. 7.2 ci-dessus, des pénalités pourront être appliquées. Une durée totale de deux (2) semaines de retard sur la durée totale des travaux, que ce soit en une fois ou par accumulation successive, sera néanmoins acceptée avant de donner lieu à pénalité.

Le Maître de l'Ouvrage avisera l'Entreprise Générale par pli recommandé avec avis de réception valant mise en demeure dès que celle-ci dépasse les délais contractuels. Si l'Entreprise Générale ne déférait pas à la convocation ou si quinze (15) jours près la date de présentation de l'avis de réception, l'Entreprise Générale n'avait pas donné suite aux décisions la concernant, le Maître de l'Ouvrage pourrait, en outre, user de la faculté de résiliation prévue à l'article 13.

Le nombre de jours de retard sera constaté contradictoirement. En cas de désaccord, l'Entreprise Générale pourra formuler ses réserves motivées sur ce constat dans un délai de quinze (15) jours, étant donné que toute retenue abusive donnera lieu à réparation.
La clause de règlement amiable (art. 15) devra alors être mise en œuvre, par la plus diligente des Parties.

Lorsqu'un retard de l'Entreprise Générale (même s'il est rattrapé à l'achèvement) entraîne un préjudice constaté et prouvé par le Maître de l'Ouvrage ou les autres intervenants du projet, elle en devra réparation dans la limite du plafond des pénalités de retard prévues au contrat.

Les retenues pour retards en cours de travaux seront appréciées à la date d'établissement des situations de travaux d'après le calendrier d'exécution détaillé que l'Entreprise Générale n'aura pas respecté. Ces retenues seront déduites des situations de travaux correspondantes et seront à valoir sur le montant des pénalités.

En particulier, le dépassement des dates du calendrier d'exécution détaillé listées dans la section « 7.1 Délai d'exécution » fera l'objet de l'application de pénalités en vertu du présent art. 7.3.
Pour tous les jalons listés dans la section *7.1 Délais d'exécution*, le Maître d'Ouvrage consent à la mise en place d'un délai de grâce d'une durée de 10 jours pendant lequel les pénalités de retard ne seront pas comptabilisées.

Dans le cas où l'Entreprise Générale sanctionnée rattraperait son retard sans qu'il en résulte un décalage ou des dépenses supplémentaires dans les travaux des autres intervenants du projet, le montant des retenues appliquées lui sera remboursé.

En cas de retard pour la fourniture des DOE au plus tard 1 mois après la Réception, l'Entreprise Générale sera sanctionnée d'une pénalité forfaitaire égale à … euros par jour calendaire de retard.

Concernant les autres jalons, les retenues en cours de travaux seront calculées sur une base de …… par semaine de retard appliqué sur le montant H.T. du contrat de construction à forfait.

Les pénalités sont libératoires et plafonnées à …… du montant HT du contrat de construction à forfait et seront exclusives de tout autre dédommagement et de toute autre sanction dus au titre du retard. En cas de préjudice lié au retard imputable à l'Entreprise Générale, ce préjudice devra être constaté, prouvé, justifié et documenté.

Il est entendu entre les parties que si le retard porte sur une (ou des) éolienne(s) et que le reste du parc éolien peut produire en sécurité et que l'ensemble des éoliennes peut être monté en une seule phase, la pénalité portera sur le prorata des éoliennes ne pouvant pas produire.

ARTICLE 8. RECEPTION

8.1 Achèvement des travaux

La réception des travaux sera unilatéralement prononcée par le Maître de l'Ouvrage. Elle sera simultanée pour toutes les entreprises éventuellement sous-traitantes de l'Entreprise Générale.

A l'achèvement des travaux permettant la mise en service en toute sécurité du parc éolien, l'Entreprise Générale notifiera par écrit au Maître de l'Ouvrage que ses prestations sont achevées et en état d'être réceptionnées. Le Maître de l'Ouvrage aura alors vingt (20) jours ouvrés pour engager la procédure de réception.

8.2 Réception proprement dite

Les opérations de réception avec ou sans réserve, comporteront :

- Les constatations relatives à l'achèvement satisfaisant des travaux permettant la mise en service en toute sécurité du parc éolien ;
- La réalisation des contrôles et essais préconisés par les bureaux de contrôle ;

- La vérification de la conformité des travaux par un bureau de contrôle agréé.

Le Maître de l'Ouvrage vérifie que les travaux sont conformes au contrat de construction à forfait quant à la définition des ouvrages, équipements et installations et signe le procès verbal de réception. La date d'effet de la réception est la date de signature du procès-verbal de réception.

8.3 Réceptions partielles

Des réceptions partielles, éventuellement accompagnées de réserves ne rendant pas impropre le fonctionnement en toute sécurité des installations, sont prévues si le retard de la (ou des) date(s) contractuelle(s) de Réception est non imputable à l'Entreprise Générale et est supérieur à 1 mois.

Cette (ou ces) réception(s) partielle(s) peut (pourront) être établie(s) par sous-lot et par éolienne, sur la base des critères suivants :

- Lot Accès-Voiries :
  - accès et plateformes conformes aux spécifications techniques du présent contrat même si les remises en état n'ont pas été réalisées du fait de retards non imputables à l'Entreprise Générale.

- Lot Génie civil :
  - remblais des fondations terminés et validés par le Bureau de Contrôle
  - qualité du béton (éprouvettes béton) validés par le Bureau de Contrôle

- Lot Génie Electrique / Réseaux :
  - CONSUEL obtenu
  - Tests et réglages effectués avec les services compétents (ErDF)
  - Mise(s) Sous Tension retardée(s) par les services compétents (ErDF) et/ou le Contructeur des éoliennes
  - Rapport de test de la fibre optique et des câbles HTA sans réserves

Dans ce cas, les modalités seront similaires à celles de la réception globale (Article 8.1 et 8.2).

8.4 Refus de réception

Le refus de réception ne peut être motivé que par l'inachèvement des travaux (hors remise en état définitive du site) ou par un défaut ou un ensemble de défauts graves empêchant le fonctionnement normal des travaux réalisés par l'Entreprise Générale.

L'Entreprise Générale peut soit admettre les motifs de refus, reprendre les travaux puis demander une nouvelle réception, soit avoir recours aux dispositions de règlement des contestations de l'article 15.

8.5 Réception avec réserves

En cas de réception avec réserves, l'Entreprise Générale devra procéder à la levée des réserves dans un délai de un (1) mois à compter de la date de signature du PV de réception. Un autre délai de levée de réserves pourra être convenu entre les parties en fonction de contraintes techniques particulières dûment justifiées par l'Entreprise Générale.

Si l'Entreprise Générale dépasse les délais de reprise des éléments réservés, le Maître de l'Ouvrage lui adresse une lettre recommandée avec accusé de réception valant mise en demeure. Dans le cas où cette lettre reste sans réponse pendant plus de 72 heures, le Maître de l'Ouvrage pourra faire exécuter les travaux par une autre entreprise aux frais de l'Entreprise Générale sans que celle-ci puisse s'y opposer.

Après l'achèvement des travaux concernant la levée des réserves, l'Entreprise Générale peut demander par écrit la levée des réserves. Le défaut de réponse du Maître de l'Ouvrage dans un délai de trente (30) jours vaudra approbation et dispensera l'Entreprise Générale d'obtenir la confirmation expresse de la levée des réserves.

8.6 Effets de la réception

La réception est subordonnée à l'achèvement de l'ensemble des travaux permettant une installation en toute sécurité du parc éolien.

Toutefois, si les parties l'estiment nécessaire, elles pourront d'un commun accord procéder à la réception partielle des travaux et au transfert de garde des ouvrages concernés. Dans ce cas, un relevé contradictoire des travaux sera effectué en présence des deux Parties.

Dans tous les cas, seule une réception globale emportera transfert des risques au Maître de l'Ouvrage.

ARTICLE 9. RETENUE DE GARANTIE

Conformément à la loi n°71-584 du 16 juillet 1971, une retenue de garantie d'un maximum de 5 % du montant du contrat de construction à forfait sera appliquée au paiement des acomptes.

Selon l'alinéa précédent, cette retenue de garantie sera remplacée, au gré de l'Entreprise Générale, par une caution personnelle et solidaire donnée par un établissement financier pour la même somme. La retenue sera restituée ou la garantie bancaire sera libérée un an après la réception des travaux prononcée avec ou sans réserve, sauf opposition motivée par l'inexécution des obligations de l'Entreprise Générale.

ARTICLE 10. RESPONSABILITES – ASSURANCES

10.1 Responsabilité

Dans les limites fixées à l'article 10.4, l'Entreprise Générale sera seule responsable des dommages, de quelque nature qu'ils puissent être, causés à autrui et au Maître de l'Ouvrage à l'occasion de l'exécution des obligations résultant du contrat de construction à forfait. L'Entreprise Générale sera responsable de ses travaux, matériaux, équipements, jusqu'à la réception par le Maître de l'Ouvrage telle que définie à l'article 8 des présentes conditions.

Durant la période de garantie dite de parfait achèvement d'un an à partir de la réception, l'Entreprise Générale sera tenue de procéder à la réparation des désordres dans les conditions de l'article 1792-6 du Code civil.

L'Entreprise Générale garantira le Maître de l'Ouvrage, ainsi que ses mandataires ou Assistants à Maîtrise d'Ouvrage contre tous recours et actions exercés contre ces derniers en vertu des articles 1792, 1792-2, 1792-3 et 2270 du Code Civil, et de l'article 7 de la loi n°78-12 du 4 janvier 1978.

10.2 Assurances

Avant le début des travaux et jusqu'à la réception par le Maître de l'Ouvrage, l'Entreprise Générale sera tenue de contracter les assurances suivantes auprès d'un ou plusieurs assureurs notoirement solvables pour un montant usuellement admis dans son domaine d'activité. L'Entreprise Générale devra, à

					TASS/001/CCG	16
REV	DATE	DESCRIPTION	REDIGE PAR	APPROUVE PAR	N° :	PAGE

première demande du Maître d'Ouvrage, justifier des caractéristiques des assurances souscrites en application du présent Contrat, des garanties conférées et du règlement des primes correspondantes.

- **Assurance responsabilité civile professionnelle et travaux**
  Cette assurance devra couvrir les conséquences pécuniaires des dommages causés aux tiers et au Maître de l'Ouvrage, et dont l'Entreprise Générale peut être tenue pour responsable, lors de l'ensemble des travaux nécessaires à l'installation du parc éolien et jusqu'à vingt-quatre (24) mois après mise en tension.

- **Assurance responsabilité civile décennale et biennale**
  Pour les conséquences pécuniaires des dommages dont l'Entreprise Générale, ainsi que ses sous-traitants, pourront être tenus pour responsables sur le fondement des articles 1792, 1792-2, 1792-3 et 2270 du code civil, de l'article 7 de la loi n°78-12 du 4 janvier 1978.

- **Assurance des biens en cours de transport et sur chantier**
  Cette assurance devra garantir tous les biens nécessaires à la réalisation du parc éolien contre les pertes et dommages qu'ils encourent jusqu'à leur livraison et leur déchargement.

Les pertes et dommages susceptibles d'être directement pris en charge par l'assurance de l'Entreprise Générale devront être portés à la connaissance du Maître de l'Ouvrage.

L'Entreprise Générale se chargera de vérifier que ses sous-traitants éventuels ont eux-mêmes souscrit des polices d'assurance responsabilité civile professionnelle et/ou après travaux et de responsabilité civile décennale pour un montant usuellement admis dans leur secteur d'activité.

10.3 Garanties de l'Entreprise Générale

L'Entreprise Générale offrira une garantie de vingt-quatre (24) mois pièces et main d'œuvre pour les lots Génie Electrique et Réseaux à partir de la mise sous tension du matériel.

Cette garantie est conditionnée au fait que le Maître d'Ouvrage justifie d'une maintenance préventive effectuée dans les règles de l'art et par une société spécialisée (l'Entreprise Générale ou un Tiers).

En cas de défaillance sur le matériel garanti, celui-ci devra être remplacé dans les meilleurs délais. En particulier, dès la notification écrite de la défaillance par le Maître d'Ouvrage ou l'Assistant à la Maîtrise d'Ouvrage, l'Entreprise Générale s'engage à envoyer sur site un personnel compétent dans un délai de 48 heures de manière à établir un diagnostic. Au-delà de cette période de 48 heures, et en cas de non réactivité de la part de l'Entreprise Générale, le Maître d'Ouvrage pourra exiger une pénalité d'un montant de .... euros HT par jour plafonnée à ..... euros HT.

Cette garantie ne couvrira pas :

- Les dommages résultant de l'usure normale et naturelle ;
- Les dommages causés par une mauvaise utilisation, une erreur de service, une modification d'utilisation ou une modification de l'installation non autorisée par l'Entreprise Générale ;
- Les actes de vandalisme ;
- Les dommages résultant d'un cas de force majeure.

10.4 Limite de responsabilité

La responsabilité de l'Entreprise Générale vis-à-vis du Maître d'Ouvrage au titre du présent contrat est limitée à 100% du montant du contrat Hors Taxes.

					TASS/001/CCG	17
REV	DATE	DESCRIPTION	REDIGE PAR	APPROUVE PAR	N° :	PAGE

L'Entreprise Générale n'est pas responsable des conséquences directes ou indirectes de la mauvaise utilisation des prestations ou d'une utilisation non conforme des prestations par le Maître d'Ouvrage ou par un tiers.
Sans préjudice des Articles 7.3, 10.3 et 13.3 et pour autant qu'il ne soit pas démontré de fautes lourdes ou graves ou dolosives, l'Entreprise Générale est exonérée de toute responsabilité en cas de dommages indirects et/ou immatériel tel que perte de profit, perte de production, manque à gagner, atteinte à l'image de marque, etc. causés au Maître d'Ouvrage du fait de l'exécution ou de l'inexécution du présent contrat.

ARTICLE 11. DEPENSES COMMUNES

Le contrat de construction à forfait ne suppose pas de dépenses communes rémunérées en compte prorata.

ARTICLE 12. PROPRIETE INDUSTRIELLE

L'Entreprise Générale s'engagera à ne pas communiquer à des tiers étrangers aux travaux objet du contrat de construction à forfait les documents et informations qui lui seront remis par le Maître de l'Ouvrage pour lui permettre de réaliser son étude ou ses travaux. Elle s'engagera également à ne pas les utiliser pour d'autres opérations et à respecter la propriété industrielle des procédés dont la mise en œuvre lui sera confiée.

Toutefois, l'Entreprise Générale pourra diffuser les plans, éléments de calcul, pièces écrites et d'une manière générale tous documents et informations qui seront remis dans le cadre du contrat de construction à forfait, aux tiers intervenant dans d'autres relations contractuelles pour la bonne exécution du contrat de construction à forfait.

Dans le cas où le contrat de construction à forfait serait résilié, l'Entreprise Générale s'engagera, moyennant indemnisation, à permettre l'utilisation immédiate des procédés particuliers brevetés ou non dont elle est titulaire ou utilisateur et qui sont nécessaires pour l'achèvement des travaux.

ARTICLE 13. RESILIATION

Le présent contrat est résilié de plein droit et sans accomplissement d'aucune formalité judiciaire :

- Lorsque le marché principal est résilié aux torts du Maître d'Ouvrage. Dans ce cas, le Maître d'Ouvrage doit réparer le préjudice éventuellement subi par l'Entreprise Générale.
- Lorsque le marché principal est résilié aux torts de l'Entreprise Générale.

13.1 Inexécution par le Maître de l'Ouvrage

Le contrat de construction à forfait pourra être résilié au bénéfice de l'Entreprise Générale après une mise en demeure d'avoir à exécuter restée infructueuse pendant un délai de (15) quinze jours, pour défaut de règlement des demandes de paiement acceptées et dues par le Maître de l'Ouvrage et qui ne seraient pas réglées conformément aux dispositions de l'article 6.

13.2 Inexécution par l'Entreprise Générale

L'inexécution par l'Entreprise Générale pourra entraîner la résiliation du contrat de construction à forfait après mise en demeure d'avoir à exécuter, adressée par lettre recommandée avec accusé de réception.

Cette mise en demeure indique :

					TASS/001/CCG	18
REV	DATE	DESCRIPTION	REDIGE PAR	APPROUVE PAR	N° :	PAGE

- L'indication des manquements auxquels il doit être mis fin ;
- La référence aux dispositions qui doivent être mises en œuvre par l'Entreprise Générale ;

Si la mise en demeure reste infructueuse à ce terme ou à défaut à l'expiration d'un délai de (15) quinze jours,, le Maître de l'Ouvrage pourra résilier le contrat de construction à forfait dans sa totalité ou pour les seules obligations dont la carence de l'Entreprise Générale est établie. Cette résiliation emporte la mise à la charge de l'Entreprise Générale de tous les coûts, retards et conséquences dommageables dus à son inexécution, dans le cadre de l'art. 10.

Le Maître de l'Ouvrage notifiera à l'Entreprise Générale par lettre recommandée avec accusé de réception la décision de résiliation et la date à laquelle il sera procédé à un constat contradictoire d'état des lieux et d'avancement des travaux. En l'absence d'un représentant de l'Entreprise Générale, le constat d'état des lieux et d'avancement de travaux sera réputé contradictoire et opposable à l'Entreprise Générale.

13.3 Résiliation de contrat

En cas de défaut d'exécution par l'une quelconque des Parties de l'une de ses obligations substantielles au titre du Marché auquel il n'aurait pas été remédié par la Partie en défaut dans un délai de (15) quinze jours à compter de la réception d'une mise en demeure adressée par la Partie adverse, cette dernière pourra procéder à la résiliation définitive du Marché tout en conservant son droit à indemnité.

Dans le cas d'une atteinte du plafond des pénalités de retard précisé à l'Article 7.3, le Maître d'Ouvrage pourra résilier le contrat.

En cas de résiliation complète ou partielle du contrat de construction à forfait, le Maître de l'Ouvrage pourra procéder au remplacement de l'Entreprise Générale. Les charges supplémentaires, y compris les incidences du retard résultant de ce remplacement seront à la charge de l'Entreprise Générale.

Au plus tard à la date d'effet de la résiliation, les Parties procéderont à un constat contradictoire des travaux exécutés ; les travaux effectués en tout ou partie seront valorisés à l'aide de tout documents attestant des frais engagés par l'Entrepreneur (commande par exemple).

En cas de résiliation du Marché à l'initiative ou en cas de défaut du Maître d'Ouvrage, l'Entreprise Générale sera payée de l'intégralité des prestations exécutées en tout ou partie (études, travaux, fournitures, ...) selon constat contradictoire cité ci-dessus.

Il est entendu que dans le solde de tout compte, l'Entreprise Générale pourra faire valoir des frais de résiliation limités à ses sous traitants et fournisseur.

Le décompte de résiliation sera définitivement arrêté entre les Parties au plus tard 30 jours après la date d'effet de la résiliation, et sera réglé par le Maître d'Ouvrage dans un délai maximum de 30 jours.

Au plus tard à la date d'effet de la résiliation, les Parties établiront un procès verbal de réception, la décision de réception donnant lieu à tous les effets attachés à la réception (transfert de risques et de propriété, point de départ des garanties sur la part réalisée, ...) à compter de la date d'effet de la réception.

Le matériel indispensable à la poursuite des travaux sera laissé ou mis à disposition du Maître de l'Ouvrage jusqu'au bon achèvement des travaux. Les matériaux en usine et sur chantier affectés à l'objet du contrat de construction à forfait, et non encore propriété du Maître de l'Ouvrage, deviendront sa propriété, à charge de l'Entreprise Générale d'en intégrer le droit à paiement dans le cadre du décompte définitif.

					TASS/001/CCG	19
REV	DATE	DESCRIPTION	REDIGE PAR	APPROUVE PAR	N° :	PAGE

FERME EOLIENNE DE TASSILLE, SARL au capital de 5000 EUROS – R.C.S. de Saint-brieuc n°497 691 121 – 41 Ter Boulevard Carnot 22000 Saint-Brieuc – TEL : 02.30.96.05.78– FAX : 02.96.01.99.69
TVA INTRACOMMUNAUTAIRE : FR02497691121

13.4 Redressement ou liquidation judiciaire de l'Entreprise Générale

En cas de redressement judiciaire de l 'Entreprise Générale, le Maître de l'Ouvrage la mettra en demeure par lettre recommandée avec accusé de réception. Celui qui dispose du droit d'exiger l'exécution des contrats en cours (l'administrateur judiciaire ou le débiteur autorisé par le juge-commissaire) fait connaître à l'Entreprise Générale dans un délai d'un (1) mois (sauf délai différent imparti par le juge-commissaire) s'il entend exiger la poursuite de l'exécution du contrat de construction à forfait.

Le contrat de construction à forfait sera résilié si l'administrateur (ou le débiteur autorisé par le juge-commissaire) a exprimé la volonté de ne pas en poursuivre l'exécution ou n'a pas pris parti dans le délai légal ou imparti par le juge-commissaire.

En cas de liquidation judiciaire de l'Entreprise Générale, l'administrateur ou à défaut le liquidateur, a la faculté d'exiger l'exécution du contrat de construction à forfait en cours dans les mêmes conditions qu'en cas de redressement judiciaire.

En cas de résiliation, il sera établi contradictoirement un état des travaux exécutés par l'Entreprise Générale défaillant, de ses approvisionnements, installations et matériels, des acomptes payés et des conséquences de sa défaillance dont il restera contractuellement responsable envers le Maître de l'Ouvrage.

ARTICLE 14. RESERVE DE PROPRIETE

Le Cahier des conditions Techniques Particulières pourra prévoir que l'Entreprise Générale se réserve, jusqu'à leur complet paiement, la propriété des fournitures éligibles à la revendication prévue par l'article L 621-122 du code de commerce.

ARTICLE 15. REGLEMENT DES CONTESTATIONS

En cas de différend entre les Parties au contrat de construction à forfait (Entreprise générale, Maître de l'Ouvrage ou Assistant Maître d'ouvrage) quant à l'interprétation ou à l'exécution du contrat de construction à forfait (tel que défini à l'art. 1 : CCG, CCTP et leurs annexes) et avant toute action contentieuse, elles emploieront leurs meilleurs efforts pour le résoudre par la recherche d'un arrangement amiable, entre elles et avec l'aide d'un tiers.

A cette fin, chaque Partie désignera le moment venu un représentant et la personne à laquelle il délègue tout ou partie de ses pouvoirs (précision faite de ce que le Maître de l'Ouvrage et son Assistant Maître de l'Ouvrage ne comptent, ici, que pour une seule partie).

La Partie ayant eu l'initiative de la recherche d'une solution amiable avertira le tiers chargé d'aider à l'obtention d'une résolution amiable du différend, par lettre recommandée avec avis de réception. Ce tiers doit être un professionnel présentant toutes qualités requises de diplôme, d'expérience, de sérieux, d'impartialité, d'objectivité et de réputation. Les Parties devront s'entendre sur l'identité de ce tiers. Pour désigner ce tiers les Parties désigneront chacune un représentant. Ces deux représentants s'accorderont ensuite sur l'identité du tiers. S'ils n'y parvenaient pas, la Partie ayant eu l'initiative de la recherche d'une solution amiable devra saisir le Premier Président du Tribunal de commerce de SAINT BRIEUC afin qu'il désigne le tiers.

Les Parties s'engagent, ainsi, à rechercher avant toute autre initiative, toutes les possibilités de règlement amiable de leur différend. A cette fin, elles renoncent à agir judiciairement pendant la durée de la période d'arrangement amiable telle que précisée ci-après.

En cas de différend, les Parties se réuniront dans un délai de dix (10) jours ouvrés à compter de la notification par la Partie ayant eu l'initiative de cette recherche de solution amiable, par lettre recommandée avec avis de réception, de la nécessité d'un arrangement amiable à l'autre et au tiers.
A compter de la réception de cette notification, la durée de la période d'arrangement amiable ne devra pas excéder un mois et demi (1,5 mois). Si, à l'issue de ce délai, aucune solution amiable n'est trouvée, chacune des Parties retrouvera la liberté d'introduire une action en justice, conformément à la clause attributive de compétence prévue ci-dessous

Pendant la durée de la période d'arrangement amiable, les Parties conviennent de considérer toute action en justice comme irrecevable et toute prescription d'action en justice comme suspendue.

Au cours de la période d'arrangement amiable, le tiers écoutera chaque Partie, confrontera leur point de vue et effectuera toutes démarches, demandes ou constatations utiles pour favoriser l'avènement d'un règlement amiable du différend des Parties, avant l'achèvement du terme de la période d'arrangement. Ce tiers a pour mission de favoriser la discussion, le rapprochement et, enfin, l'accord des Parties elles-mêmes. A cette fin, les Parties doivent coopérer entre elles et avec ce tiers.

Les frais et honoraires de ce tiers seront partagés en parts égales entre les Parties.

Si les Parties trouvent un accord pour résoudre leur différend, cet accord sera rédigé par le tiers et fera ensuite l'objet d'un avenant au contrat de construction à forfait, par voie d'annexe.

Seul le droit français est applicable au contrat de construction à forfait. Tout différend qui n'aurait pas été résolu amiablement, relèvera ensuite de la compétence du Tribunal de Commerce de SAINT BRIEUC.

Le contrat de construction à forfait reflète l'intégralité de l'accord des parties et remplace toutes autres dispositions orales ou écrites et autres communications qui auraient pu intervenir entre les Parties préalablement à sa signature. Il ne pourra être modifié que par un avenant dûment signé par les deux Parties.

ARTICLE 16. FORCE MAJEURE

Si, au cours de l'exécution du contrat de construction à forfait, survenait un événement tout à la fois :

- *étranger* à l'Entreprise Générale, étranger s'entendant de non imputable à ses associés, à ses dirigeants, mais aussi à ses préposés ou à tout tiers qu'elle se serait, en fait ou en droit, substitué au moins pour partie dans l'exécution des engagements qui sont contractuellement les siens ou qu'elle aurait laissé prendre en charge au moins partiellement ces engagements (sont ici considérés comme des événements étrangers à l'Entreprise Générale les catastrophes naturelles, les incendies, la foudre, les intempéries, les inondations, les grèves, les troubles sociaux, les conflits armés, les émeutes, le sabotage, l'embargo, les actes ou règlements émanant d'autorités publiques, civiles ou militaires, les actes de terrorisme) ;

- *imprévisible* pour l'Entreprise Générale au jour de la signature du contrat de construction à forfait, comme il l'aurait été pour toute entreprise de taille comparable, de réputation proche, d'expérience similaire et de moyens comparables, s'engageant dans un contrat de même nature ;

- *irrésistible* dans ses conséquences, en ce sens que, à raison de cet événement et des conséquences qui en résultent, et en dépit de tous les efforts réalisés par l'Entreprise Générale, quelle qu'ait pu en être la difficulté, l'ampleur ou le coût, la poursuite de l'exécution des engagements issus du contrat de construction à forfait s'est révélée totalement impossible ;

L'Entreprise Générale se trouvera :

- soit libérée définitivement et licitement d'avoir à exécuter ses engagements, si et seulement si les conséquences de cet événement rendent définitivement et irréversiblement impossible la réalisation du présent marché à forfait, à quelque autre période que ce soit. Le Maître d'Ouvrage dédommagera l'Entreprise Générale de toutes les dépenses que cette dernière aura exposées jusqu'à sa date de libération ;

- soit libérée provisoirement et licitement d'avoir à exécuter ses engagements, dans tous les autres cas où l'exécution serait seulement matériellement provisoirement impossible. En ce dernier cas, dès l'instant que les conséquences de cet événement cessent d'interdire matériellement l'exécution du présent marché à forfait, l'Entreprise Générale devra la reprendre sans retard, sans qu'une mise en demeure préalable en ce sens soit requise de la part du Maître de l'Ouvrage ou de son Assistant.

ARTICLE 17. CESSION

Aucune des Parties ne pourra céder l'un quelconque de ses droits et obligations au titre du présent contrat sans l'accord préalable et écrit de l'autre Partie. L'accord de l'Entreprise Générale ne sera néanmoins pas requis dans l'hypothèse où le Maitre de l'Ouvrage viendrait à céder à titre de garantie, tout ou partie de ses droits au titre du présent contrat à tout établissement de crédit participant au financement du parc.

Fait le : 15 juin 2015

A : Saint-Brieuc

FERME EOLIENNE DE TASSILLE

					TASS/001/CCG	22
REV	DATE	DESCRIPTION	REDIGE PAR	APPROUVE PAR	N° :	PAGE

FERME EOLIENNE DE TASSILLE, SARL au capital de 5000 EUROS – R.C.S. de Saint-brieuc n°497 691 121 – 41 Ter Boulevard Carnot 22000 Saint-Brieuc – TEL : 02.30.96.05.78– FAX : 02.96.01.99.69
TVA INTRACOMMUNAUTAIRE : FR02497691121

10. LETTRES D'INTENTION BANCAIRES ET COURRIERS

ARKEA BANQUE ENTREPRISES ET INSTITUTIONNELS

ATTESTATION

Nous soussignés ARKEA BANQUE ENTREPRISES ET INSTITUTIONNELS, Société Anonyme dont le siège social est situé à BREST – Allée Louis Lichou 29480 LE RELECQ-KERHUON, immatriculée au R.C.S. de BREST sous le n° 378 398 911,

Représentés par Lucie DELISLE, en qualité de Responsable Clientèle Entreprises, dûment habilitée à l'effet des présentes,

Attestons avoir financé les projets suivants :

- Un parc éolien de 8MW situé à Moulins-Sur-Orne dans le département de l'Orne, pour 11 169 000€ (onze millions cent soixante-neuf mille euros) en juillet 2021, porté par la société IEL Exploitation 74, Société à Responsabilité Limitée dont le siège social est situé à 41 Ter boulevard Carnot, 22000 SAINT-BRIEUC, immatriculée au R.C.S. de SAINT-BRIEUC sous le n° 829 566 637 ;

- La centrale solaire de 0,3MWc située à La Rochelle dans le département de la Charente-Maritime, pour un montant de 310 000€ (trois cent dix mille euros) en mars 2021, portée par la société IEL Exploitation 77, Société à Responsabilité Limitée dont le siège social est situé à 41 Ter boulevard Carnot, 22000 SAINT-BRIEUC, immatriculée au R.C.S. de SAINT-BRIEUC sous le n° 829 566 751.

Fait à SAINT-BRIEUC, le 24 février 2022,
Pour servir et valoir ce que de droit.

Lucie DELISLE
Responsable Clientèle Entreprises

ARKÉA BANQUE
Entreprises & Institutionnels
Place Ville Jouyaux
22950 - TREGUEUX
Tél. 02 96 01 88 50 - Fax 02 96 01 88 05
S.iren 378 398 911 RCS Brest

Arkéa Banque Entreprises et Institutionnels - Siège social : Allée Louis Lichou - 29480 Le Relecq-Kerhuon - Adresse postale : 1 Avenue d'Armorique - 35703 Saint Grégoire Cedex
Société anonyme à Directoire et Conseil de surveillance. Banque et courtier d'assurances N° ORIAS : 07 026 594 - RCS BREST 378 398 911

www.arkea-banque-ei.com

GROUPE BPCE

Groupe IEL
41Ter Boulevard Carnot
22000 Saint-Brieuc
France

À l'attention de M. Sylvain Boisrivaud

Paris, le 10/03/2022

Objet : Attestation de financements

Monsieur,

La Banque Populaire Grand Ouest, la Banque Populaire Aquitaine Centre Atlantique et BPCE Energéco, sociétés du Groupe BPCE, attestent avoir mis en place les financements nécessaires à la construction de projets de production d'énergies renouvelables par le Groupe IEL, pour un montant total de 23,3 M€. Les projets financés par ces trois établissements sont listés ci-dessous :

- La centrale solaire au sol de 2,1 MW à La Rochelle (17) pour 1 750 000€ en mai 2017 ;
- Le parc éolien de 2,2 MW à Ploumagoar (22) pour 3 038 687€ en janvier 2020 ;
- La centrale solaire au sol de 2,7 MW à Plounévez-Moëdec (22) pour 2 151 660€ en juin 2020 ;
- La centrale solaire au sol de 1,8 MW à Grandchamp (72) pour 1 293 081€ en juin 2020 ;
- La centrale solaire au sol de 4,0 MW à Beauvoir (14) pour 2 426 896€ en juin 2020 ;
- La centrale solaire au sol de 2,4 MW à Crozon (29) pour 1 702 231€ en juillet 2020 ;
- La centrale solaire au sol de 5,0 MW à Vieuville (53) pour 3 513 139€ en juillet 2020 ;
- La centrale solaire au sol de 5,0 MW à La Pilletrie (41) pour 3 666 200€ en octobre 2020 ;
- La centrale solaire au sol de 5,0 MW à Aubigné-Racan (72) pour 3 742 000€ en mars 2021.

Nous vous prions d'agréer, Monsieur, l'expression de nos sentiments les meilleurs.

Pierre FRANCHI

BPCE Energéco
Groupe BPCE

GROUPE BPCE

bpifrance

Société IEL
Attn : Sylvain BOISRIVAUD
22 000 SAINT BRIEUC

Objet : Attestation de financements

Messieurs,

Nous vous confirmons par la présente que **Bpifrance**, société anonyme dont le siège social est situé au 27-31, avenue du Général Leclerc à Maisons-Alfort (94710), identifiée au RCS sous le numéro 320 252 489 RCS CRETEIL, a participé depuis 2011 via sa délégation régionale des Côtes-d'Armor au financement de 4 parcs éoliens et d'1 centrale Photovoltaique au sol, développés par le groupe INITIATIVES ENERGIES LOCALES (IEL) selon le détail ci-dessous :

- Parc éolien d'une puissance de 2.3 MWc situé à LAMBALLE (22) lieudit « Maritaine » pour 2 900 000 €, porté par la société IEL Exploitation 1,
- Parc éolien composé de 6 aérogénérateurs d'une puissance totale de 6.6 MWc situé à PLESTAN (22) pour 5 048 000 €, porté par la société IEL Exploitation 20
- Parc éolien d'une puissance totale de 4.7 MWc situé à LAMBALLE lieudit « Maritaine Saint Aaron » pour 6 365 000 €, porté par la société IEL Exploitation 40
- Parc éolien de 3.2 MWc situé à PLOUEGAT-MOYSAN et GUERLESQUIN (29) pour 4 611 000 €, porté par la société IEL Exploitation 75
- Centrale photovoltaique au sol d'une puissance de 22.691 MWc située à YVRE- L'EVEQUE (72) lieudit Le Champs de Paris, pour 14 767 000 €, portée par la société d'exploitation IEL Exploitation 30.

Fait pour servir et valoir ce que de droit
A Saint-Brieuc, le 21/11/2023

Frédéric GUIBERT
Délégué Régional Côtes-d'Armor et Ile-et-Vilaine
Réseau Ouest.

CRÉDIT AGRICOLE LEASING & FACTORING

INITIATIVES ENERGIES LOCALES
41 Ter Boulevard Carnot
22 000 SAINT-BRIEUC

A l'attention de Ronan MOALIC

NANTES, le 18 octobre 2023,

Objet : Attestation de financement d'un montant de 18 231 368 euros par AUXIFIP (Groupe Crédit Agricole)

Monsieur,

AUXIFIP a mis en place trois crédits pour un montant total de 18 231 368 € (dix-huit millions deux cent trente-et-un mille trois cent soixante-huit euros) pour les sociétés IEL Exploitation 10, IEL Exploitation 48 et IEL Exploitation 62 afin de leur permettre de financer la construction et l'exploitation de 2 centrales photovoltaïques et d'un parc Eolien d'une puissance totale de 17.6 MW.

- Mise en place d'un financement de 5.947.355 € pour IEL 10 (6,2 MW) sur la commune de Château d'Almenêches (61570)
- Mise en place d'un financement de 8.510.013 € pour IEL 48 (6,6 MW) sur la commune de Kergrist Moelou (22110)
- Mise en place d'un financement de 3.774.000 € pour IEL 62 (4.8 MW) sur la commune de Rucca (22550)

Nous attestons avoir mis en place ces financements.

Nous vous prions d'agréer, Monsieur, l'expression de notre considération distinguée.

DocuSigned by:
BABINET Eric
E8CD0D1EA9A2461...
18 octobre 2023 | 18:03 CEST

Je reconnais avoir pris connaissance et accepté l'ensemble des documents signés électroniquement ce jour.

Eric BABINET
Financement des Infrastructures des Collectivités Publiques

BANQUE POPULAIRE GRAND OUEST

Agence Entreprise Côtes d'Armor
1 rue des Mimosas
22190 PLERIN

Plérin, le 18 octobre 2023

ATTESTATION

Nous soussignés, Banque Populaire Grand Ouest Agence Entreprises Côtes d'Armor, représentée par Nathalie RICARD, agissant en qualité de Conseiller Clientèle Entreprises, confirmons que la société INITIATIVES ENERGIES LOCALES (IEL – SIREN 451 801 708) détient des avoirs à ce jour dans nos livres pour un montant total de 14.538.720,00 €.

Fait pour valoir ce que de droit,

Cordialement,
Nathalie RICARD

BANQUE POPULAIRE GRAND OUEST
Agence Entreprises Côtes d'Armor
1, rue des mimosas
22190 Plérin
Tél. : 02 57 44 00 00

RÉF: ENTETEBPGO
Banque Populaire Grand Ouest, société anonyme coopérative de Banque Populaire à capital variable - Siège social : 15 boulevard de la Boutière CS 26858 35768 Saint Grégoire cedex - 857 500 227 RCS Rennes - Intermédiaire en assurance immatriculé à l'ORIAS sous le n°07 004 504
Banque Populaire Grand Ouest exploite la marque Crédit Maritime.
Téléphone : 02 99 29 79 79 - www.banquepopulaire.fr

OTOKTONE
ENTREPRISES - PATRIMOINE - GESTION D'ACTIFS

GRAND OUEST
BANQUE POPULAIRE

OTOKTONE
BANQUE POPULAIRE GRAND OUEST
15 Boulevard de la Boutière
35768 Saint Grégoire Cedex

À l'attention de la société
SAS INITIATIVES & ENERGIES LOCALES (IEL)
41 Boulevard Carnot
22000 SAINT-BRIEUC

Saint-Grégoire, le 16 septembre 2024

Objet : LOI – Parc éolien des Houdonnières (61)

Madame, Monsieur

La Banque Populaire Grand Ouest et sa marque Otoktone sont fortement impliquées dans le financement de projets d'énergies renouvelables en France.
Nous avons eu l'occasion de participer au financement de différents projets d'envergure, seuls ou en participation avec d'autres institutions financières françaises.

La Banque Populaire Grand Ouest est en relation avec le Groupe IEL depuis début de nombreuses années et a financé plusieurs filiales du groupe exploitant des parcs éoliens et solaires.
Les relations qu'elle entretient avec le groupe IEL lui ont jusqu'ici toujours donné entière satisfaction.

Nous avons par exemple signé en 2022 le financement de la construction d'un parc éolien porté par la société d'exploitation IEL EXPLOITATION 51 pour un montant de dette long terme de 7 014 966 €, ou encore en 2023 le financement de la construction d'une centrale solaire portée par la société d'exploitation IEL EXPLOITATION 88 pour un montant de dette long terme de 4 086 000 €. Nous travaillons actuellement à de nouveaux financements pour 2024.

Nous avons toute confiance dans le Groupe IEL pour mener à bien les projets d'énergie renouvelable qu'elle nous présente.

Nous confirmons que la Banque Populaire Grand Ouest est tout à fait disposée à financer le projet du Parc Eolien des Houdonnières sur le territoire de la commune de Moulins sur Orne, dans le département de l'Orne (61), d'une puissance totale de 18 MW et porté par la filiale du Groupe IEL « IEL ENR 156 », pour un investissement estimé à 17,4 millions EUR, et sous réserve du respect du processus habituel de financement de projets de notre établissement.

Nous restons, bien entendu, à votre disposition pour vous fournir toute explication complémentaire qu'il vous conviendrait de nous demander et vous prions d'agréer, Madame, Monsieur, l'expression de nos salutations distinguées.

Fait pour valoir ce que de droit.

Sébastien GROS
Chargé d'affaires Financement ENR
Banque Populaire Grand Ouest

11. ATTESTATION DU COMMISSAIRE AUX COMPTES

tgs FRANCE

ATTESTATION DU COMMISSAIRE AUX COMPTES
RELATIVE AUX CAPITAUX PROPRES

Monsieur le Président,

En notre qualité de commissaires aux comptes de votre société et en réponse à votre demande, nous avons procédé à la vérification des informations figurant dans la déclaration jointe à votre demande, relatives au montant des capitaux propres de la société INITIATIVES ET ENERGIES LOCALES (I.E.L).

Ces informations ont été établies sous votre responsabilité.

Il nous appartient de nous prononcer sur la concordance et la cohérence de ces informations avec la comptabilité, après avoir pris connaissance des procédures mise en place par votre entité pour produire l'information donnée dans les documents joints.

Dans le cadre de notre mission de commissariat aux comptes, nous avons émis un rapport d'audit en date du 25 juin 2022 sur les comptes annuels de la société INITIATIVES ET ENERGIES LOCALES (I.E.L) pour l'exercice clos le 31 décembre 2021.

Notre audit, effectué selon les normes d'exercice professionnel applicables en France, a pour objectif d'exprimer une opinion sur les comptes annuels pris dans leur ensemble, et non pas sur des éléments spécifiques de ces comptes utilisés pour le calcul / la détermination des informations figurant dans les attestations. Par conséquent, nous n'avons pas effectué nos tests d'audit et nos sondages dans cet objectif et nous n'exprimons aucune opinion sur ces éléments pris isolément.

tgs FRANCE

Notre intervention, qui ne constitue ni un audit ni un examen limité, a été effectuée selon les normes d'exercice professionnel applicables en France. Nos travaux ont consisté à :

- Vérifier la concordance de ces informations avec notre rapport d'audit du 25 juin 2022.

Sur la base de nos travaux, nous n'avons pas d'observation à formuler sur la concordance et la cohérence des informations figurant dans les documents joints attestant que les capitaux propres d'INITIATIVES & ENERGIES LOCALES (I.E.L.) sont de 21 299 796 €.

Cette attestation est établie à votre attention dans le contexte décrit ci-avant et ne doit pas être utilisée, diffusée, ou citée à d'autres fins.

Fait à Lannion, le 12 janvier 2023

Arnaud LEFEBVRE
Commissaire aux Comptes

12. LETTRE D'ENGAGEMENT DU GROUPE IEL

IEL
41 Ter Boulevard Carnot
22000 SAINT-BRIEUC
Tél. 02 30 96 02 21
Fax 02 96 01 99 69
E-mail : info@iel-energie.com
www.iel-energie.com

Engagement ferme de mise à disposition des fonds

Nous, la soussignée Initiatives & Energies Locales, dont le siège social est situé 41 ter Boulevard Carnot - 22000 Saint-Brieuc, inscrite au RCS 451 801 708, représentée par son représentant légal en exercice, M. Loïc PICOT, Président,

Associée unique de la société IEL ENR 156, immatriculée au RCS de Saint-Brieuc sous le numéro 978 239 549 dont le siège social est sis 41 ter Boulevard Carnot - 22000 Saint-Brieuc, qui a développé un projet de parc éolien dit « des Houdonnières », composé de 3 aérogénérateurs et d'un poste de livraison électrique, sur le territoire de la commune de Moulins sur Orne (61).

Nous engageons de manière irrévocable, à condition que l'arrêté préfectoral portant autorisation unique d'exploiter une installation de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent de dudit parc éolien des Houdonnières, soit délivré et purgé de tout recours :

-A apporter les fonds propres nécessaires au financement bancaire du projet éolien des Houdonnières dont le montant d'investissement est estimé à 17,40 millions d'euros, fonds propres estimés à ce jour à 3,48 millions d'euros HT ;

-A répondre favorablement à la demande de la banque qui pourrait demander des fonds propres au-delà du ratio classique 80/20 et de ce fait à apporter les fonds propres complémentaires permettant in fine de boucler l'opération d'investissement estimée à 17,40 millions d'euros HT.

Le présent engagement est souscrit en faveur de la société IEL ENR 156 et de toute personne qui viendrait aux droits et obligations de cette dernière.

Fait le 12 septembre 2024, à Saint-Brieuc

Pour la société Initiatives & Energies Locales,

Loïc PICOT, Président.

13. NOTE DE FRANCE ÉNERGIE ÉOLIENNE SUR LES CAPACITES TECHNIQUES ET FINANCIERES DE L'EXPLOITANT D'UN PARC EOLIEN

France Energie Eolienne

Note sur les éléments permettant de démontrer les capacités techniques et financières de l'exploitant d'un parc éolien soumis à autorisation ICPE

Mars 2016

La législation des installations classées prévoit que la délivrance de l'autorisation « *prend en compte les capacités techniques et financières dont dispose le demandeur, à même de lui permettre de conduire son projet dans le respect des intérêts visés à l'article L. 511-1 et d'être en mesure de satisfaire aux obligations de l'article L. 512-6-1 lors de la cessation d'activité* » (art. L. 512-1 C. env.)

L'industrie éolienne présente un certain nombre de spécificités qui doivent être prises en compte dans l'établissement des capacités techniques et financières.

La profession éolienne se caractérise par une grande homogénéité des parcs éoliens quant à leurs caractéristiques techniques et leur économie générale mais une hétérogénéité relative des acteurs économiques qui sont à l'origine de leur création.

Cette note propose, en s'appuyant sur les caractéristiques communes aux parcs éoliens, un ensemble d'éléments que le pétitionnaire d'une autorisation d'exploiter éolienne peut rassembler pour constituer le faisceau d'indices permettant de prouver ses capacités techniques et financières.

1. Capacités financières

Le mode de financement des parcs éoliens est une des premières caractéristiques de la profession. La quasi-totalité des projets éoliens fait l'objet d'un financement de projet. **Ce type de financement est un financement sans recours, basé sur la seule rentabilité du projet**. La banque qui accorde le prêt considère ainsi que les flux de trésoreries futurs sont suffisamment sûrs pour rembourser l'emprunt en dehors de toute garantie fournie par les actionnaires du projet. Or, ce type de financement de projet n'est possible que si la société emprunteuse n'a pas d'activités extérieures au projet. Une société ad hoc est donc créée pour chaque projet éolien. Cette société de projet n'a généralement pas de personnel mais est en relation contractuelle avec les entreprises qui assureront l'exploitation et la maintenance du parc. Cette société ne peut donc démontrer d'expérience ou de références indépendamment de la société qui porte le projet et donc de ses actionnaires.

Pour autant, lors d'un financement de projet, la banque prêteuse estime que le projet porte un risque très faible de faillite. C'est la raison pour laquelle elle accepte de financer 80 % des coûts de construction. En effet, dans le cas d'une installation éolienne, des études de vent sont

France Energie Eolienne
5 avenue de la République, 75011 Paris
T 01 42 60 07 41 - F 09 70 32 56 90 - M contact@fee.asso.fr
www.fee.asso.fr

systématiquement menées pour déterminer le productible et un niveau de rémunération garanti sur 15 ans par un mécanisme de soutien (contrat d'obligation d'achat ou de complément de rémunération). Le chiffre d'affaires de la société est donc connu dès la phase de conception du projet avec un niveau d'incertitude extrêmement faible.

Le calendrier de l'investissement et des charges financières constitue une autre spécificité de la profession. En effet, la totalité de l'investissement est réalisée avant la mise en service de l'installation. Les charges d'exploitations sont très faibles par rapport à l'investissement initial et très prévisible dans leur montant et dans leur récurrence. On estime en effet que sur un parc standard les charges d'exploitation, taxes comprises, s'élèvent à environ 30% du chiffre d'affaires annuel.

La difficulté, pour l'exploitant éolien, consiste donc à réaliser l'investissement initial et non à assurer une assiette financière suffisante pour l'exploitation car celle-ci est garantie par les revenus des parcs. Il existe plus de 900 parcs en exploitation aujourd'hui et aucun cas de faillite n'a, de ce fait, été recensé. La capacité financière de l'exploitant résulte donc de sa capacité à le financer.

Toutefois, à cet égard, le Conseil d'Etat[1] a considéré que les capacités techniques et financières étaient celles nécessaires à « *assumer l'ensemble des obligations susceptibles de découler du fonctionnement, de la cessation éventuelle de l'exploitation et de la remise en état du site au regard des intérêts mentionnés à l'article L. 511-1* ».

Au vu de cet arrêt, l'analyse des capacités techniques et financières ne devrait donc pas porter sur la construction du parc éolien, ce qui est tout à fait en ligne avec la police des installations classées, dont l'objectif est de s'assurer que les prescriptions réglementaires et administratives tenant à l'exploitation de l'installation et à son démantèlement pourront être assumées par l'exploitant.

Dans un arrêt récent[2], le Conseil d'Etat semble avoir fait évoluer sa position en exigeant également que le pétitionnaire justifie de ses capacités techniques et financières « le mettant à même de mener à bien son projet », ce qui semble inclure la phase de construction.

Toutefois, cet arrêt est relatif à une centrale combiné gaz, activité nécessitant des coûts d'exploitation importants notamment dû au coût d'approvisionnement en combustible (gaz) et aux impératifs de sécurité et de prévention de rejets polluants. A contrario, l'éolien se caractérise par un investissement initial très important lié à l'achat de turbines et des coûts d'exploitation faibles puisque le productible est issu d'une source renouvelable. .

Ainsi, l'équilibre financier d'une centrale gaz pendant la phase d'exploitation est bien plus fragile que celui d'un parc éolien de sorte que la capacité technique et financière relative à l'exploitation d'une telle centrale requiert des exigences plus importantes et ne peut pas résulter, comme pour un parc éolien, du seul fait que le projet ait été financé et construit.

[1] CE, 23 juin 2004, *GAEC de la Ville au Guichou*, n°247626,

[2] CE 22 février 2016, *Société Hambrégie*, n°384821

France Energie Eolienne
5 avenue de la République, 75011 Paris
T 01 42 60 07 41 - F 09 70 32 56 90 - M contact@fee.asso.fr
www.fee.asso.fr

En conséquence, cet arrêt ne saurait être transposable à l'appréciation des capacités techniques et financières d'un parc éolien, sauf à remettre en question la construction de toute nouvelle installation dans un mode de financement sans recours.
En effet, le financement d'un parc éolien est conditionné à l'obtention des autorisations par la société de projet. Une société de projet ne peut donc justifier, au moment du dépôt de la demande, de l'engagement financier ferme d'un établissement bancaire.

En d'autres termes, le pétitionnaire d'un parc éolien ne peut justifier sa capacité financière à le construire qu'après l'obtention de l'autorisation.

Pour autant, le fait que le pétitionnaire ne puisse objectivement pas justifier cette capacité dès le dépôt de la demande ne fait pas courir de risque au regard de la police des installations classées, dans la mesure où s'il n'obtient pas le prêt bancaire pour réaliser l'investissement initial, le parc ne sera jamais construit et donc jamais exploité.

Par ailleurs, le démantèlement des parcs éoliens en fin d'exploitation est soumis à des dispositions spécifiques qui conditionnent la mise en service à la constitution de garanties financières et permettent, le cas échéant, au préfet de se substituer à l'exploitant en cas de défaillance.

De plus, les coûts de démantèlement d'une éolienne ont été estimés à 50 000€ par l'arrêté du 26 août 2011 *relatif à la remise en état et à la constitution des garanties financières* pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent. Le recyclage des matières premières et notamment l'acier permet de réduire ce coût à 10 000€ par aérogénérateur. Ce montant correspond à 3% du chiffre d'affaires annuel moyen d'une éolienne, estimé à 330 000€. Le provisionnement des coûts futurs de démantèlement en cours d'exploitation est toujours prévu et ne pose aucune difficulté.

Enfin, la preuve de la capacité financière de l'exploitant peut et doit se faire sur l'économie générale du projet. Le pétitionnaire pourra prouver sa capacité financière en rassemblant par exemple tout ou partie des pièces mentionnées ci-dessous :

- le plan d'affaires prévisionnel sur la durée du contrat d'achat, selon le modèle annexé, indiquant les montants prévisionnels de chiffre d'affaires, de coûts et de flux de trésorerie du projet avant et après impôts notamment les charges et produits d'exploitation mettant en évidence les prestations de maintenance et les réserves éventuellement constituées pour faire face aux opérations de démantèlement ;
- le montant de l'investissement estimé ;
- la présentation du montage financier prévu du projet : fonds propres, endettement et avantages financiers ; le financement pourra être mis en place postérieurement à l'obtention de l'autorisation d'exploiter[3] ;
- Le pétitionnaire peut également, le cas échéant, pour appuyer sa démonstration, fournir une lettre d'engagement de la société mère et des documents à caractère patrimonial et comptable prouvant la solvabilité de ses actionnaires.

[3] Les projets éoliens font l'objet d'un financement bancaire de projet sans recours dont l'obtention est un gage fort concernant les capacités financières mais qui n'est accordé que très peu en amont de la construction du parc.

France Energie Eolienne
5 avenue de la République, 75011 Paris
T 01 42 60 07 41 - F 09 70 32 56 90 - M contact@fee.asso.fr
www.fee.asso.fr

2. Capacités techniques

L'industrie éolienne est un marché particulièrement consolidé. En 2016, le marché français d'éoliennes de plus de 50 mètres de hauteur comptait 7 constructeurs : Enercon, Vestas, Senvion, Nordex, GE, Gamesa et Siemens. Ces industriels sont tous d'envergure mondiale et extrêmement établis.

Aujourd'hui, la maintenance est, dans la quasi-totalité des cas, assurée par les constructeurs dans le cadre de contrats de maintenance qui garantissent un niveau de disponibilités des machines à l'exploitant. Si la technologie des turbines est relativement complexe, elle est maîtrisée par les constructeurs qui assurent la maintenance de leurs machines pendant la phase d'exploitation du parc.

Or, la jurisprudence admet que le pétitionnaire peut présenter les capacités techniques d'une autre société avec laquelle elle aurait conclu des accords de partenariat, sans qu'il puisse être reproché que la demande d'autorisation d'exploiter n'ait pas été présentée par la société qui a exposé ses capacités techniques et financières au motif « qu'aucune disposition législative ou réglementaire n'interdit à un exploitant de sous-traiter certaines tâches »[4].

Or, elle admet aussi, dans la même décision, que « *le pétitionnaire peut établir sa capacité technique sans faire état d'une expérience dans l'activité considérée* ».

Cela permet donc de conclure que le pétitionnaire peut justifier des capacités techniques de ses cocontractants et, dans le cas qui nous intéresse, du constructeur des éoliennes que le pétitionnaire exploite.

La pratique actuelle consiste à finaliser le choix des turbines et des sous-contractants une fois les autorisations obtenues et purgées de tout recours. Les temps d'instruction peuvent en effet être longs, les recours sont fréquents et l'évolution technologique rapide. Pour autant, les choix sont en nombre limité et la qualité de la machine reste assurée.

La démonstration des capacités techniques du pétitionnaire s'appuiera donc sur un faisceau d'indices reposant sur tout ou partie des pièces listées ci-dessous :

- Une description de l'organisation générale du projet indiquant les responsabilités et obligations qui incombent à l'exploitant tout au long de la vie du parc ;
- Une liste descriptive des prestations auxquelles il fera appel et les qualifications requises pour les prestataires ;
- Une liste des principaux fournisseurs potentiels de produits et services impliqués et une description des accords de partenariat industriel ou commercial conclus ou envisagés. Ces accords peuvent être établis seulement après obtention de l'autorisation d'exploiter.

[4] CAA Marseille, 11 juillet 2011, *Comité de sauvegarde de Clarency-Valensole*, req. n°09MA02014.

France Energie Eolienne
5 avenue de la République, 75011 Paris
T 01 42 60 07 41 - F 09 70 32 56 90 - M contact@fee.asso.fr
www.fee.asso.fr

- Une description des tâches clés de l'exploitation (maintenance et hors maintenance[5]) notamment au regard du respect des obligations réglementaires. Ces missions pourront être assurées par des prestataires spécialisés.
- Une liste des tâches de gestion technique qui peuvent être assurées directement par le personnel de la société d'exploitation ou par un prestataire externe.

[5] La description des tâches clés de l'exploitation hors maintenance doit systématiquement figurer dans le dossier.

France Energie Eolienne
5 avenue de la République, 75011 Paris
T 01 42 60 07 41 - F 09 70 32 56 90 - M contact@fee.asso.fr
www.fee.asso.fr