

PROJET DE RENOUVELLEMENT DU PARC EOLIEN DE SOUDAN – COMMUNE DE SOUDAN (44)

Demande d'autorisation environnementale

Etude d'impact sur l'environnement



Version – Demande de compléments



PROJET DE RENOUVELLEMENT Du PARC EOLIEN DE SOUDAN – COMMUNE DE SOUDAN (44)

Demande d'autorisation environnementale

Etude d'impact sur l'environnement

Version – Demande de compléments

CNR – ENERGIE TEAM

Version	Date	Description
Version – Demande de compléments	28/07/2024	Etude d'impact sur l'environnement

	Nom - Fonction	Date	Signature
Rédaction	AUTEXIER Sarah – Ingénieur en environnement	07/2024	



Agir pour l'avenir
de vos projets

auddice.com


TABLE DES MATIERES

CHAPITRE 1. CONTEXTE ET GENERALITES	11	2.2.6 Analyse du paysage.....	42
1.1 Présentation du projet de renouvellement.....	12	2.2.7 Bibliographie des données générales relatives à l'éolien	42
1.1.1 Bénéfices d'un projet de renouvellement de parc éolien.....	12	2.2.8 Méthodologie de l'étude des effets cumulés	42
1.1.2 Caractéristiques techniques des éoliennes et comparaison des éoliennes actuelles avec les éoliennes projetées	12	CHAPITRE 3. ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT.....	45
1.1.3 Modification de l'implantation.....	12	3.1 Environnement physique	47
1.1.4 Raccordement	12	3.1.1 Thématique terre.....	47
1.1.5 Travaux.....	13	3.1.2 Thématique Eau	50
1.2 Contexte réglementaire	14	3.1.3 Thématique Air Climat	51
1.2.1 Contexte réglementaire du projet de renouvellement de parc éolien.....	14	3.1.4 Risques naturels	54
1.2.2 Procédure d'autorisation environnementale.....	14	3.2 Environnement naturel	62
1.2.3 Pièces constitutives du dossier d'autorisation environnementale	14	3.2.1 Présentation des aires d'étude	62
1.2.4 Déroulement de l'instruction de la procédure d'autorisation environnementale	15	3.2.2 Zonages présents dans l'aire d'étude	62
1.2.5 Procédures connexes en application au 181-2 du Code de l'environnement.	16	3.2.3 Corridors écologiques	67
1.2.6 Précision sur la non nécessité de déposer une autorisation d'exploiter auprès de la Direction Générale de l'Energie et du Climat (DGEC).....	17	3.2.4 Etat initial.....	68
1.2.7 Précision sur la non nécessité de réaliser un dossier de dérogation à la protection des espèces au titre du code de l'environnement	17	3.2.5 Avifaune	69
1.3 Contexte énergétique.....	19	3.2.6 Chiroptères.....	73
1.3.1 Contexte et enjeux liés à l'énergie	19	3.2.7 Faune terrestre	82
1.3.2 A l'échelle internationale	19	3.2.8 Zones humides	86
1.3.3 A l'échelle européenne.....	20	3.2.9 Synthèse des enjeux écologiques	88
1.3.4 A l'échelle nationale	20	3.3 Environnement humain.....	90
1.3.5 A l'échelle régionale	21	3.3.1 Contexte démographique et habitat	90
1.3.6 A l'échelle locale.....	22	3.3.2 Acoustique	99
1.3.7 Contexte éolien	23	3.3.3 Activités socio-économiques	102
1.4 Généralités sur l'éolien.....	25	3.3.4 Tourisme et loisirs.....	104
1.4.1 Caractéristiques générales d'un parc éolien.....	25	3.3.5 Réseaux et servitudes	105
1.4.2 Procédés de fabrication mis en œuvre	27	3.3.6 Risques technologiques	110
1.5 Activité économique générée par l'éolien	30	3.4 Paysage et patrimoine.....	113
1.5.1 A l'échelle européenne.....	30	3.4.1 Présentation des aires d'étude	113
1.5.2 A l'échelle nationale	30	3.4.2 Analyse à l'échelle de l'aire d'étude éloignée.....	114
1.6 Présentation du porteur de projet	32	3.4.3 Analyse à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée.....	127
1.6.1 CNR.....	32	3.4.4 Analyse paysagère du site et ses abords.....	134
1.6.2 CN'AIR.....	32	3.4.5 Synthèse des principales sensibilités potentielles paysagères, patrimoniales et touristiques	136
1.6.3 Le pétitionnaire : la SAS ENR GIE SOUDAN	32	3.5 Aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet éolien	137
1.6.4 Energie-Team	33	3.5.1 Environnement physique et humain.....	137
1.7 Rédacteurs de l'étude.....	34	3.5.2 Milieu naturel.....	137
CHAPITRE 2. AIRES D'ETUDE ET METHODOLOGIE DE L'ETUDE D'IMPACT	35	3.5.3 Paysage	137
2.1 Définition des aires d'étude	36	3.5.4 Synthèse.....	137
2.2 Méthodologie	40	CHAPITRE 4. DEMARCHE D'ELABORATION DU PROJET.....	138
2.2.1 Milieu physique et humain.....	40	4.1 Justification du choix du site	139
2.2.2 Mise en évidence des impacts	42	4.1.1 Justifications à l'échelle régionale	139
2.2.3 Méthodologie relative à la mise en place des mesures ERC (Eviter, Réduire, Compenser)	42	4.1.2 Justifications à l'échelle locale	139
2.2.4 Etude acoustique.....	42	4.1.3 Justifications au regard des servitudes techniques	142
2.2.5 Milieu naturel.....	42	4.1.4 Justifications au regard des possibilités de raccordement électrique.....	142
		4.1.5 Conclusion sur le choix du site	144
		4.2 Justification du choix de l'implantation	145
		4.2.1 Critères dans le choix des variantes.....	145
		4.2.2 Présentation des variantes envisagées	145
		4.2.3 Analyse des variantes envisagées	149

4.2.4	Critères de choix de l'emplacement du poste de livraison et du réseau inter-éolien	155	6.1.3	Incidences potentielles sur les thématiques Air – Climat	195
4.2.5	Critères de choix de choix du poste source.....	155	6.1.4	Incidences potentielles sur les thématiques risques naturels	197
4.3	Justification du choix du gabarit et du modèle d'éolienne	156	6.1.5	Incidences du raccordement externe du projet sur le milieu physique	200
4.3.1	Généralités	156	6.1.6	Incidences négatives résultant de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeures.....	200
4.3.2	Critères de sélection du gabarit	156	6.1.7	Incidences cumulées sur le milieu physique	201
4.4	Justifications des choix de conception et historique du projet.....	157	6.1.8	Synthèse des incidences brutes potentielles sur le milieu physique.....	202
4.4.1	Conception du projet	157	6.2	Incidences potentielles sur le milieu naturel et analyse des sensibilités.....	203
4.4.2	Analyse de préfaisabilité : Validation du potentiel d'accueil du site	157	6.2.1	Evaluation des impacts bruts	203
4.4.3	Expertises environnementales et études nécessaires à la définition du projet	157	6.2.2	Analyse des impacts bruts sur la flore et les habitats.....	204
4.5	Justifications de la concertation et communication dans la démarche d'élaboration du projet	158	6.2.3	Analyse des impacts bruts sur l'avifaune.....	204
4.5.1	Historique du projet	158	6.2.4	Analyse des impacts bruts sur les chiroptères.....	208
4.5.2	Concertation et communication mises en œuvre.....	158	6.2.5	Analyse des impacts bruts sur la faune terrestre	211
CHAPITRE 5. PRESENTATION DU PROJET	160		6.2.6	Analyse des impacts bruts sur les services écosystémiques.....	212
5.1	Les installations du renouvellement du parc éolien.....	161	6.2.7	Analyse des impacts sur les zones humides.....	212
5.1.1	Rappel sur le parc éolien en activité	161	6.2.8	Impacts sur les corridors et les trames vertes et bleues	213
5.1.2	Coordonnées géographiques du projet	161	6.2.9	Analyse des impacts bruts du raccordement externe	214
5.1.3	Parcelles cadastrales concernées par le projet	161	6.2.10	Analyse des effets cumulés sur le milieu naturel.....	214
5.1.4	Les installations permanentes.....	161	6.3	Incidences potentielles sur l'environnement humain.....	215
5.1.5	Bilan des emprises utilisées pour les installations	175	6.3.1	Incidences sur le contexte démographique et l'habitat	215
5.2	Démantèlement du site actuellement en exploitation	177	6.3.2	Incidences sur le cadre de vie, la santé publique et la sécurité.....	220
5.2.1	Découplage du parc éolien et mise en service du parc renouvelé	177	6.3.3	Incidences du cycle de vie d'une éolienne sur les émissions de gaz à effet de serre et l'utilisation de l'énergie	241
5.2.2	Démontage des éoliennes.....	177	6.3.4	Incidences sur les activités socio-économiques.....	244
5.2.3	Excavation des fondations.....	177	6.3.5	Incidences sur les réseaux et servitudes.....	247
5.2.4	Excavation des aires de grutage et chemins d'accès	177	6.3.6	Incidences relatives aux risques technologiques et industriels.....	251
5.2.5	Valorisation des matériaux et recyclage des éoliennes	177	6.3.7	Incidences du raccordement externe du projet	252
5.3	Description du chantier de construction et de démantèlement du parc éolien de Soudan.....	178	6.3.8	Incidences résultant de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeures.....	252
5.3.1	Terrassement et travaux associés	178	6.3.9	Incidences cumulées sur le milieu humain	252
5.3.2	Installation et mise en service de l'éolienne	179	6.3.10	Synthèse des incidences potentielles sur le milieu humain	254
5.3.3	Raccordements électriques et fibre optique.....	182	6.4	Incidences potentielles sur le paysage et le patrimoine	256
5.3.4	Durée du chantier.....	183	6.4.1	Zone d'influence visuelle (ZIV)	256
5.3.5	Base de vie.....	183	6.4.2	Etude d'encerclement et de saturation visuelle	258
5.3.6	Main d'œuvre du chantier.....	183	6.4.3	Châteaubriant	259
5.3.7	Conditions d'accès au site	184	6.4.4	Erbray	261
5.3.8	Déblais-remblais.....	184	6.4.5	Saint-Julien-de-Vouvantes	263
5.3.9	Traitement des abords	184	6.4.6	Soudan	265
5.3.10	Matériels et déchets liés au chantier	184	6.4.7	Photomontages.....	267
5.4	Description de la phase d'exploitation	186	6.5	Incidences liées au démantèlement du parc éolien.....	280
5.4.1	Organisation	186	CHAPITRE 7. MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION, DE COMPENSATION (ERC) ET INCIDENCES RESIDUELLES : MESURES DE SUIVI ET D'ACCOMPAGNEMENT	281	
5.4.2	Suivi et maintenance	186	7.1	Mesures et incidences résiduelles relatives au milieu physique	282
5.4.3	Matériels et déchets liés à l'exploitation	187	7.1.1	Mesures relatives à la géologie, aux sols et l'érosion	282
5.5	Démantèlement du site après la période d'exploitation	188	7.1.2	Mesures relatives aux eaux souterraines et superficielles	282
5.5.1	Les étapes du démantèlement.....	188	7.1.3	Mesures relatives à l'air et au climat	284
5.5.2	Conditions de remise en état du site	188	7.1.4	Mesures relatives aux risques naturels.....	284
5.5.3	Recyclage des matières	188	7.1.5	Mesures relatives aux raccordement externe	284
CHAPITRE 6. INCIDENCES POTENTIELLES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT	191		7.1.6	Mesures relatives aux incidences cumulées sur le milieu physique.....	285
6.1	Incidences potentielles sur l'environnement physique.....	192			
6.1.1	Incidences potentielles sur les thématiques Terre	192			
6.1.2	Incidences potentielles sur les thématiques Eau	193			

7.1.7	Incidences résiduelles du projet sur le milieu physique	286
7.2	Mesures et incidences résiduelles relatives au milieu naturel, faune et flore.....	288
7.2.1	Présentation des mesures.....	288
7.2.2	Analyse des impacts résiduels après application des mesures environnementales.....	292
7.2.3	Mesures de compensation loi biodiversité	295
7.2.4	Mesures d'accompagnement.....	295
7.2.5	Mesures de suivis réglementaires ICPE.....	296
7.2.6	Synthèse des mesures et de leurs effets.....	297
7.2.7	Evaluation des incidences NATURA 2000.....	297
7.2.8	Dossier de dérogation pour destruction d'espèces protégées	299
7.3	Mesures et incidences résiduelles relatives au milieu humain	300
7.3.1	Mesures relatives au contexte démographique et à l'habitat	300
7.3.2	Mesures relatives au cadre de vie, santé publique et sécurité.....	300
7.3.3	Mesures relatives à l'optimisation de la consommation énergétique.....	304
7.3.4	Mesures relatives aux activités socio-économiques	304
7.3.5	Mesures relatives aux réseaux et servitudes	305
7.3.6	Mesures relatives aux risques technologiques	306
7.3.7	Mesures relatives aux incidences cumulées sur le milieu humain	306
7.3.8	Incidences résiduelles du projet sur le milieu humain.....	307
7.4	Mesures et incidences résiduelles relatives au paysage et au patrimoine	310
7.4.1	Présentation des mesures paysagères.....	310
7.4.2	Bilan des impacts résiduels	311
CHAPITRE 8.	CONCLUSION SUR LA FAISABILITE DU PROJET	313
8.1	Compatibilité du projet avec les documents cadres	314
8.1.1	Compatibilité du projet avec les documents de l'article R.122-17 du Code de l'environnement	314
8.1.2	Analyse de la compatibilité	315
8.2	Synthèse des impacts, des mesures et coûts associés	321
8.2.1	Synthèse du coût estimatif des mesures liées au milieu physique	321
8.2.2	Synthèse du coût estimatif des mesures liées au milieu naturel.....	321
8.2.3	Synthèse du coût estimatif des mesures liées au milieu humain et au cadre de vie.....	322
8.2.4	Synthèse du coût estimatif des mesures liées au paysage et au patrimoine	323
8.3	Conclusion	324

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.	Synthèse des procédures tenant lieu au sein de l'évaluation environnementale	17
Tableau 2.	Synthèse des textes réglementaires de protection de la faune et la flore.....	18
Tableau 3.	Contexte éolien.....	23
Tableau 4.	Exemples de normes et standards appliqués pour la construction des éoliennes	29
Tableau 5.	Equipe projet	34
Tableau 6.	Cadrage des aires d'étude et aspects concernés.....	36
Tableau 7.	Liste des communes comprises dans les aires d'études.....	36
Tableau 8.	Evènements météorologiques : nombre de jours moyens.....	51
Tableau 9.	Polluants réglementés par arrêtés préfectoraux.....	52
Tableau 10.	Arrêtés de catastrophes naturelles au sein des communes des aires d'études immédiates.....	54

Tableau 11.	Définition des aires d'étude	62
Tableau 12.	ZNIEFF dans le site d'étude	63
Tableau 13.	Zonages d'inventaires dans l'aire d'étude rapprochée	64
Tableau 14.	Zonages d'inventaires dans l'aire d'étude éloignée	65
Tableau 15.	Zonages réglementaires dans l'aire d'étude éloignée.....	66
Tableau 16.	Dates de prospection.....	68
Tableau 17.	Habitats naturels recensés et enjeux	68
Tableau 18.	Liste des espèces protégées connues sur les communes de la ZIP	69
Tableau 19.	Liste des espèces à enjeu de conservation.....	69
Tableau 20.	Liste des espèces invasives recensées.....	69
Tableau 21.	Dates de prospection avifaune.....	70
Tableau 22.	Liste des espèces à enjeu fort, observées sur les communes d'Erbray et de Soudan, potentiellement présentes sur la ZIP	70
Tableau 23.	Détermination des enjeux pour les espèces communes sur l'ensemble du cycle biologique	71
Tableau 24.	Liste des espèces patrimoniales observées sur le site d'étude.....	72
Tableau 25.	Dates de prospection chiroptères	73
Tableau 26.	Espèces de chiroptères observées lors des inventaires	74
Tableau 27.	Nombre de contacts total par saison pour chaque espèce, après correction par le coefficient de détectabilité (écoutes passives)	75
Tableau 28.	Nombre de contacts total par heure, pour chaque point d'écoute, après application du coefficient de détectabilité.....	76
Tableau 29.	Nombre de contacts par espèce et par mois des chauves-souris	76
Tableau 30.	Nombre de mois de présence	77
Tableau 31.	Évaluation du niveau d'activité moyen par groupe d'espèces.....	77
Tableau 32.	Niveau d'activité par groupe d'espèce observé en nacelle par mois (en contacts ajustés/nuit)	78
Tableau 33.	Détermination des enjeux liés aux espèces sur la ZIP, selon l'utilisation des habitats	81
Tableau 34.	Détermination des enjeux liés aux habitats sur la ZIP	82
Tableau 35.	Dates de prospection faune terrestre	82
Tableau 36.	Liste des amphibiens observés sur les communes d'Erbray et de Soudan	83
Tableau 37.	Liste des amphibiens observés sur le site d'étude	83
Tableau 38.	Liste des arthropodes observés sur le site d'étude.....	84
Tableau 39.	Liste des mammifères observés sur les communes d'Erbray et de Soudan	85
Tableau 40.	Liste des mammifères observés sur le site d'étude	85
Tableau 41.	Liste des reptiles observés sur les communes d'Erbray et de Soudan.....	85
Tableau 42.	Liste des reptiles observés sur le site d'étude.....	85
Tableau 43.	Liste des espèces à enjeux observées sur le site d'étude	86
Tableau 44.	Détails des sondages et classes d'hydromorphie associées.....	87
Tableau 45.	Détails des sondages et classes d'hydromorphie associées (compléments)	87
Tableau 46.	Evolution de la population des communes de l'aire d'étude immédiate (Source : INSEE 2018).....	90
Tableau 47.	Caractérisation des logements des communes de l'aire d'étude immédiate.....	91
Tableau 48.	Occupation du sol des communes de l'aire d'étude immédiate.....	95
Tableau 49.	Localisation des points de mesures.....	99
Tableau 50.	Conditions des mesures.....	100

Tableau 51. Situation type retenue	100	Tableau 92. Evaluation des impacts bruts en termes de collision sur l'avifaune en phase exploitation.....	205
Tableau 52. Niveaux résiduels retenus – Période diurne – Vent sud-ouest	101	Tableau 93. Evaluation des impacts bruts en termes de dérangement/ perte d'habitat sur l'avifaune	205
Tableau 53. Niveaux résiduels retenus – Période diurne – Vent nord-est.....	101	Tableau 94. Evaluation des impacts bruts en termes d'effet barrière sur l'avifaune en phase exploitation ...	206
Tableau 54. Niveaux résiduels retenus – Période de soirée – Vent sud-ouest	101	Tableau 95. Evaluation des impacts bruts en termes de destruction d'individus sur l'avifaune.....	207
Tableau 55. Niveaux résiduels retenus – Période de soirée – Vent nord-est	101	Tableau 96. Evaluation des impacts en termes de dérangement sur l'avifaune en phase travaux	207
Tableau 56. Niveaux résiduels retenus – Période nocturne – Vent sud-ouest	102	Tableau 97. Calcul de la distance réelle à la végétation en bout de pale	208
Tableau 57. Niveaux résiduels retenus – Période nocturne – Vent nord-est	102	Tableau 98. Potentialités d'accueil en gîtes arboricoles du linéaire de haie coupé	209
Tableau 58. Caractérisation de la population à l'échelle de l'aire d'étude immédiate en 2018	102	Tableau 99. Synthèse des impacts sur les chiroptères -Risque de collision	210
Tableau 59. Caractérisation de l'activité agricole en 2010 (source : Agreste)	103	Tableau 100. Synthèse des impacts sur les chiroptères –Risque de destruction de gîte	210
Tableau 60. ICPE localisées au sein des aires d'études immédiates des ZIP	111	Tableau 101. Distance entre les éoliennes et les habitations les plus proches*	215
Tableau 61. Inventaire et enjeux des monuments historiques à l'échelle de l'aire d'étude éloignée	123	Tableau 102. Synthèse des impacts sur le contexte démographique et l'habitat	219
Tableau 62. Inventaire et enjeux des Sites protégés à l'échelle de l'aire d'étude éloignée	123	Tableau 103. Localisation des points de contrôle.....	222
Tableau 63. Synthèse de l'état initial à l'échelle de l'aire d'étude éloignée.....	125	Tableau 104. Analyse de la sensibilité – Vent de secteur sud-ouest	223
Tableau 64. Synthèse à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée	132	Tableau 105. Analyse de la sensibilité – Vent de secteur nord-est	224
Tableau 65. Synthèse à l'échelle de l'aire d'étude immédiat.....	135	Tableau 106. Analyse de la sensibilité – Vent de secteur sud-ouest	225
Tableau 66. Synthèses des sensibilités paysagères, patrimoniales et touristiques	136	Tableau 107. Analyse de la sensibilité – Vent de secteur nord-est	
Tableau 67. Synthèse comparative des différentes variantes	152	Tableau 108. Seuils de recommandation pour l'exposition aux C.E.M.	230
Tableau 68. Synthèse de l'analyse de variantes	154	Tableau 109. Exposition des principaux hameaux à proximité du projet éolien de Soudan.....	234
Tableau 69. Coordonnées géographiques des installations en place	161	Tableau 110. Nombre d'habitations concernées par l'exposition de l'ombre en heure/an dans le cas réel.	234
Tableau 70. Coordonnées géographiques des installations projetées.....	161	Tableau 111. Scénario de recyclage d'une éolienne (Source : Vestas V90-3.0 MW).....	238
Tableau 71. Parcelles cadastrales concernées	161	Tableau 112. Production et gestion des déchets.....	239
Tableau 72. Caractéristiques de l'enveloppe étudiée par ENERGIE TEAM/CNR.....	162	Tableau 113. Synthèse des impacts sur le cadre de vie, la santé publique et la sécurité	240
Tableau 73. Caractéristiques techniques des gabarits potentiels.....	162	Tableau 114. Émissions de CO ₂ par kilowattheure des différentes énergies.....	241
Tableau 74. Caractéristiques techniques des éoliennes (Source : Nordex)	162	Tableau 115. Energie consommée avant la mise en service de l'éolienne (1,5 MW, mât : 85m, 3 pales).....	243
Tableau 75. Puissance estimée et facteur de charge	163	Tableau 116. Bilan énergétique ou temps de retour énergétique (Source : Analyse du Cycle de Vie de la production d'électricité d'origine éolienne en France - décembre 2015)	244
Tableau 76. Hypothèse de la disponibilité	163	Tableau 117. Synthèse des impacts sur l'analyse du cycle de vie de l'éolienne et l'utilisation rationnelle de l'énergie.....	244
Tableau 77. Emprises surfaciques des plateformes du projet	167	Tableau 118. Estimation des retombées fiscales pour les collectivités	246
Tableau 78. Emprises surfaciques des fondations du projet.....	168	Tableau 119. Synthèse des impacts sur les activités socio-économiques	246
Tableau 79. Rayons de courbure interne (Rint) et externe (Rext)	168	L'éolienne E2 est la plus proche de la RD34, à 422m.	247
Tableau 80. Chemins d'accès à renforcer.....	169	Tableau 120. Synthèse des impacts sur les réseaux et servitudes	251
Tableau 81. Bilan des emprises surfaciques et linéaires nécessaires aux aménagements permanents et temporaires du projet éolien de Soudan.....	175	Tableau 121. Synthèse des impacts sur les risques technologiques.....	251
Tableau 82. Estimation du nombre de camions (source ENERGIE TEAM/CNR).....	182	Tableau 122. Synthèse des impacts potentiels (avant mesures) du projet sur le milieu humain	255
Tableau 83. Planning prévisionnel du chantier	183	Tableau 123. Étude de la saturation visuelle de Châteaubriant	259
Le chantier sera découpé en plusieurs phases :.....	183	Tableau 124. Étude de la saturation visuelle d'Erbray	261
Tableau 84. Moyens humains pour la construction du parc éolien	183	Tableau 125. Étude de la saturation visuelle de Saint-Julien-de-Vouvantes.....	263
Tableau 85. Matériels utilisés en phase construction	184	Tableau 126. Étude de la saturation visuelle de Soudan	265
Tableau 86. Moyens techniques pour la construction d'un parc éolien	185	Tableau 127. Synthèse des impacts du parc de Soudan sur le paysage	277
Tableau 87. Les étapes du démantèlement	188	Tableau 128. Synthèse des impacts du parc de Soudan sur le patrimoine	277
Tableau 88. Synthèse des éléments de travaux prévus et des impacts géologiques.....	193	Tableau 129. Synthèse des impacts du parc de Soudan selon les points de vue	277
Tableau 89. Synthèse des impacts sur l'eau.....	194	Tableau 130. Synthèse des impacts du parc de Soudan sur les axes de découverte	278
Tableau 90. Synthèse des impacts sur les thématiques air/climat	197	Tableau 131. Synthèse des impacts du parc de Soudan selon les points de vues.....	278
Tableau 91. Synthèse des incidences brutes du projet éolien de Soudan sur le milieu physique.....	202		

Tableau 132.	Synthèse des impacts du parc de Soudan sur le cumul éolien	278
Tableau 133.	Synthèse des mesures et des impacts résiduels relatifs au milieu physique	287
Tableau 134.	Ensemble des mesures ERC intégrées au projet	288
Tableau 135.	Impact résiduel du risque de perte d'habitat / dérangement.....	292
Tableau 136.	Impact résiduel du risque « effet barrière ».....	292
Tableau 137.	Impact résiduel du risque dérangement avifaune	293
Tableau 138.	Impact résiduel du risque destruction d'individus avifaune	293
Tableau 139.	Impact résiduel - Risque de collision	294
Tableau 140.	Impact résiduel - Risque de destruction de gîte.....	294
Tableau 141.	Mesures réglementaires ICPE.....	296
Tableau 142.	Site Natura 2000 dans l'aire d'étude éloignée	297
Tableau 143.	Espèces de chiroptères recensées dans la ZSC.....	298
Tableau 144.	Synthèse des mesures et des impacts résiduels relatifs au milieu humain	309
Tableau 145.	Synthèse des impacts et mesures	312
Tableau 146.	Compatibilité du projet avec les plans, schémas et programmes.....	314
Tableau 147.	Objectifs et dispositions du SDAGE Loire-Bretagne	318
Tableau 148.	Orientations de gestion du SAGE Vilaine.....	319
Tableau 149.	Objectif du Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets.....	320
Tableau 150.	Synthèse des coûts liées aux mesures du milieu physique	321
Tableau 151.	Coûts estimatifs des mesures du milieu naturel liées au projet	322
	15 000 euros.....	323
Tableau 152.	Coûts estimatifs des mesures du milieu humain liés au projet.....	323
Tableau 153.	Coûts estimatifs des mesures paysagères liées au projet	323

LISTE DES CARTES

Carte 1.	Contexte éolien.....	24
Carte 2.	Situation des aires d'étude à l'échelle de l'aire d'étude éloignée	37
Carte 3.	Situation des aires d'étude à l'échelle de l'aire rapprochée.....	38
Carte 4.	Situation des aires d'étude à l'échelle de l'aire immédiate.....	39
Carte 5.	Relief et hydrographie	48
Carte 6.	Carte géologique.....	49
Carte 7.	Carte de sensibilité à l'aléa « Mouvement de terrain »	56
Carte 8.	Carte de sensibilité à l'aléa « Cavités souterraines »	57
Carte 9.	Carte de sensibilité à l'aléa retrait-gonflement des argiles.....	58
Carte 10.	Atlas des zones inondables de la Vilaine	59
Carte 11.	Carte de sensibilité à l'aléa « Remontée de nappe »	60
Carte 12.	Aires d'étude des projets de renouvellement des parcs éoliens d'Erbray et de Soudan	62
Carte 13.	Localisation des ZNIEFF II et I autour des projets de renouvellement d'Erbray et de Soudan.....	66
Carte 14.	Localisation du site Natura 2000 et de l'APB autour des projets de renouvellement d'Erbray et de Soudan	66

Carte 15.	Localisation du site d'études par rapport au SRCE des Pays-de-la-Loire	67
Carte 16.	Principaux corridors écologiques à proximité de la ZIP.....	67
Carte 17.	Localisation des habitats naturels recensés à l'échelle du site de Soudan	68
Carte 18.	Localisation des enjeux pour l'avifaune en période de nidification sur le site de Soudan	72
Carte 19.	Localisation des enjeux pour l'avifaune en période inter-nuptiale sur le site de Soudan	73
Carte 20.	Potentialités de gîtes	74
Carte 21.	Localisation des points d'écoute passive pour l'étude des chiroptères.....	75
Carte 22.	Enjeux liés aux habitats pour les chiroptères sur le site de Soudan	82
Carte 23.	Localisation des enjeux pour la faune terrestre	86
Carte 24.	Localisation des sondages zones humides	86
Carte 25.	Résultat des sondages pédologiques	87
Carte 26.	Situation de la zone d'implantation potentielle nord par rapport aux habitations.....	93
Carte 27.	Situation de la zone d'implantation potentielle sud par rapport aux habitations.....	94
Carte 28.	Occupation du sol.....	97
Carte 29.	Situation de la zone d'implantation potentielle par rapport au document d'urbanisme.....	98
Carte 30.	Itinéraire de randonnée à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée	105
Carte 31.	Infrastructures de transport.....	109
Carte 32.	Réseaux et servitudes.....	110
Carte 33.	Installations classées pour la protection de l'Environnement	112
Carte 34.	Définition des aires d'étude paysagères	113
Carte 35.	Infrastructures de transport.....	115
Carte 36.	Patrimoine protégé à l'échelle de l'aire d'étude éloignée	119
Carte 37.	Sites inscrits ou classés.....	120
Carte 38.	Sensibilités paysagères à l'échelle de l'aire d'étude éloignée.....	126
Carte 39.	Paysage à l'aire d'étude rapprochée	127
Carte 40.	Patrimoine protégé à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée	130
Carte 41.	Sentiers de randonnée à l'échelle rapprochée.....	130
Carte 42.	Sensibilités paysagères à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée.....	133
Carte 43.	Hameaux les plus proches	134
Carte 44.	Localisation de la ZIP au regard du SRE	141
Carte 45.	Situation de la ZIP de Soudan aux habitations	143
Carte 46.	Variante n°1.....	146
Carte 47.	Variante n°2.....	147
Carte 48.	Variante n°3.....	148
Carte 49.	Synthèse des sensibilités de la flore pour la variante n°3	150
Carte 50.	Synthèse des sensibilités ornithologiques en phase exploitation et hors période de reproduction en phase travaux pour la Variante d'implantation 3.....	151
Carte 51.	Synthèse des sensibilités chiroptérologiques pour la Variante d'implantation 3	151
Carte 52.	Synthèse des sensibilités de la faune terrestre pour la Variante d'implantation 3 en phase travaux	152
Carte 53.	Situation du projet à l'échelle de l'aire d'étude éloignée	164
Carte 54.	Situation du projet à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée.....	165
Carte 55.	Situation du projet à l'échelle de l'aire d'étude immédiate.....	166

Carte 56.	Raccordement électrique interne.....	173
Carte 57.	Raccordement électrique externe projeté	174
Carte 58.	Implantation du projet et des aménagements.....	176
Carte 59.	Plan de masse des aménagements envisagés dans le cadre du projet de renouvellement du parc éolien de Soudan	203
Carte 60.	Projet de renouvellement éolien et sensibilité des habitats naturels et de la flore en phase travaux	204
Carte 61.	Projet de renouvellement éolien et sensibilité de l'avifaune en phase exploitation.....	206
Carte 62.	Projet de renouvellement éolien et localisation des sensibilités chiroptérologiques liées à la phase d'exploitation.....	208
Carte 63.	Projet de renouvellement éolien et localisation des sensibilités chiroptérologiques liées à la phase travaux	210
Carte 64.	Projet de renouvellement éolien et sensibilité de la faune terrestre en phase travaux.....	211
Carte 65.	Projet de renouvellement éolien et localisation des zones humides.....	212
Carte 66.	Résultats des sondages pédologiques des compléments sur les implantations	213
Carte 67.	Localisation des éoliennes au regard des documents d'urbanisme	216
Carte 68.	Distance des éoliennes de Soudan aux habitations.....	217
Carte 69.	Simulation des ombres projetés pour le parc éolien de Soudan.....	235
Carte 70.	Distance aux réseaux routiers.....	249
Carte 71.	Zone Influence Visuelle (ZIV)	256
Carte 72.	ZIV par rapport aux éoliennes du projet d'Erbray	257
Carte 73.	ZIV Comparative.....	258
Carte 74.	Analyse de la saturation sur le bourg de Châteaubriant (état projeté)	260
Carte 75.	Analyse de la saturation visuelle autour de Châteaubriant (état actuel).....	260
Carte 76.	Analyse de la saturation sur le bourg d'Erbray (état projeté).....	262
Carte 77.	Analyse de la saturation visuelle autour d'Erbray (état actuel)	262
Carte 78.	Analyse de la saturation sur le bourg de Saint-Julien-de-Vouvantes (état projeté).....	264
Carte 79.	Analyse de la saturation visuelle autour de Saint-Julien-de-Vouvantes (état actuel).....	264
Carte 80.	Analyse de la saturation sur le bourg de Soudan (état projeté).....	266
Carte 81.	Analyse de la saturation visuelle autour de Soudan en (état actuel)	266
Carte 82.	Synthèse des impacts depuis les photomontages à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée	279
Carte 83.	Impact résiduel du risque de collision	292
Carte 84.	Localisation du site d'études par rapport aux sites Natura 2000 situés dans un rayon de 20 km .	298

PREAMBULE

Chaque année, les besoins en énergie de la population mondiale croissent : la France quant à elle, connaît une stagnation de la demande depuis les années 2004-2005. La consommation de source d'énergie principalement fossile (charbon, pétrole) conduit à l'émission de gaz à effet de serre et donc au réchauffement climatique de la planète. Pour tenter d'enrayer ce phénomène, la France et de nombreux pays du globe (Etats-Unis, pays de l'Union Européenne, pays du sud et de l'Asie...) se sont rassemblés et mobilisés : création de l'organisation d'un groupe d'experts sur le climat (GIEC), signature du protocole de Kyoto, etc.

Ces préoccupations internationales ont été traduites à l'échelle européenne et nationale. Dans le cadre du paquet Énergie Climat de l'Union Européenne, la France s'était engagée à porter la part des énergies renouvelables à au moins 23 % de sa consommation d'énergie finale d'ici 2020. Néanmoins en 2023, l'on constate que cet objectif n'est pas encore atteint. La réussite dans l'atteinte de cet objectif se fait et se fera dans les prochaines années par la poursuite de la dynamique de création de centrales photovoltaïques, l'utilisation de la biomasse pour produire de l'énergie et le développement de parcs éoliens en France.

La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) a été publiée au Journal Officiel le 18 août 2015. Elle fixe les objectifs à moyens et longs termes de production et de consommation d'énergie, parmi lesquels :

- Réduire les émissions de gaz à effet de serre pour contribuer à l'objectif européen de baisse de 40 % de ces émissions en 2030 (par rapport à la référence 1990) et au-delà les diviser par 4 à l'horizon 2050 ;
- Porter à 2030 la part des énergies renouvelables à 32 % de notre consommation énergétique finale, soit environ 40 % de l'électricité produite, 38 % de la chaleur consommée et 15 % des carburants utilisés.

Le Gouvernement a adopté, par décret le 21 avril 2020, la Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE). Parmi les objectifs fixés :

- L'ambition est réhaussée sur la réduction des énergies fossiles 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'ambition des énergies renouvelables est affichée : le développement d'une nouvelle filière d'éoliennes en mer, le triplement de l'éolien terrestre et la multiplication par cinq du photovoltaïque à l'horizon 2030.

La capacité totale de l'énergie éolienne dans le monde dépasse désormais 837 GW, soit une augmentation de 12 % par rapport à 2021¹.

En 2021, l'Europe compte 235 712 MW ; la France, grâce à sa géographie et son climat, présente le second gisement éolien (19 MW installés) après le Royaume-Uni (26 MW installés).²

Les éoliennes font partie des installations de production d'électricité les plus fiables. Le facteur de disponibilité des éoliennes, qui mesure le pourcentage du temps pendant laquelle une installation est en état de fonctionnement, s'établit à plus de 98 % et est largement supérieur à celui des centrales conventionnelles (de l'ordre de 70 à 85 %). Elles occupent relativement peu d'espace et ne portent donc pas préjudice à la surface agricole. Une éolienne n'est pas responsable d'émissions de gaz à effet de serre et ne produit pas de déchets.

Cependant, des effets induits par les éoliennes sur l'environnement sonore, sur certaines composantes du milieu naturel et sur le paysage existent. Chacun de ces enjeux doit être pris en compte, aussi bien lors du choix de la zone d'implantation que lors du choix de l'organisation spatiale des éoliennes, afin que l'ensemble de ces effets soit maîtrisé.

L'étude d'impact du projet est dans ce cadre au centre de la démarche puisqu'elle est à la fois :

- Un instrument de protection de l'environnement ;
- Un instrument d'information pour les services de l'Etat et pour le public ;
- Un instrument d'aide à la décision pour le maître d'ouvrage du projet.

Ce projet s'inscrit dans la continuité immédiate des parcs éoliens précédemment autorisés par arrêté préfectoral du 27/05/2005 pour le parc éolien d'Erbray et du 27/05/2005 pour le parc éolien de Soudan.

Les parcs actuels sont composés de 5 éoliennes à Erbray et 3 éoliennes à Soudan. Les modèles d'éoliennes en service sont des ERNERCON E70 d'une puissance nominale de 2,3MW, soit une puissance totale installée de 18,4 MW. Le projet de renouvellement concerne le remplacement des 8 machines.

- Ce document constitue l'étude d'impact environnementale accompagnant la demande d'autorisation environnementale pour le dossier de renouvellement du parc éolien de Soudan. Un autre dossier d'autorisation environnementale a été déposé le 16/05/2023 pour le projet de renouvellement du parc éolien d'Erbray.
- Les chapitres contexte (chapitre 1), aires d'études et méthodologies (chapitre 2) et l'état initial (chapitre 3) sont communs aux deux dossiers Soudan et Erbray.

Le document qui suit constitue l'étude d'impact accompagnant la demande d'autorisation environnementale pour le dossier de renouvellement du parc éolien de Soudan, sur la commune du même nom dans le département de la Loire-Atlantique.

Le présent dossier concerne 2 éoliennes dont les différents gabarits projetés sont présentés dans l'étude.

La puissance nominale de la machine retenue sera comprise entre de 2,2 MW et 3 MW, soit une puissance totale installée comprise entre de 4,4 MW et 6 MW.

** Afin d'identifier les éléments modifiés ou ajoutés à la suite des demandes de compléments, faisant suite au premier dépôt d'autorisation d'exploiter, sont identifiés en bleu dans la présente étude (textes, cartes, tableaux).*

¹ Source : « Global Wind Report 2022 » Global Wind Energy Council (GWEC), avril 2022

² <https://windeurope.org/intelligence-platform/product/wind-energy-in-europe-2021-statistics-and-the-outlook-for-2022-2026/>

Le projet de renouvellement du parc éolien de soudan en quelques chiffres

Le projet consiste au renouvellement de deux parcs éoliens dans le département de la Loire-Atlantique (44) sur les communes d'Erbray et Soudan, situé à environ 60 km au nord de Nantes et à moins de 3km de Châteaubriant. Les parcs éoliens en activité s'étendent à l'est de la route départementale D34 sur des parcelles agricoles.

- Porteur du projet : CNR
- Exploitant du parc : ENERGIE TEAM
- Puissance totale installée : de 4,4 à 6 MW
- Durée de fonctionnement du parc : 20 à 25 ans
- Production estimée : De 12 600 MWh annuels, soit la consommation d'électricité d'environ 4 000 foyers (chauffage et eau chaude inclus).

Notons que la consommation d'électricité d'un foyer varie considérablement selon que le chauffage et l'eau chaude sanitaire sont produits par l'électricité ou par une autre source (gaz, fioul, renouvelable...). EDF considère ainsi que la consommation électrique moyenne d'un foyer est de 4 748 kWh par an³.

- Emission de CO₂ évitée : plus de 3 000 tonnes de CO₂ par an pour l'ensemble du parc éolien⁴.

Selon la méthode de calcul, les hypothèses prises et les dates de parution des études, les chiffres diffèrent : mais toutes confirment que l'éolien permet d'éviter l'émission de gaz à effet de serre, y compris dans le cas français caractérisé par une forte production d'électricité nucléaire, elle-même faiblement carbonée. On peut retenir une fourchette de 40 à 400 grammes de CO₂ évités par kWh éolien produit selon le type d'énergie à laquelle l'éolien vient se substituer⁵.



Figure 1. Localisation du projet

Renouvellement du parc éolien de Soudan :

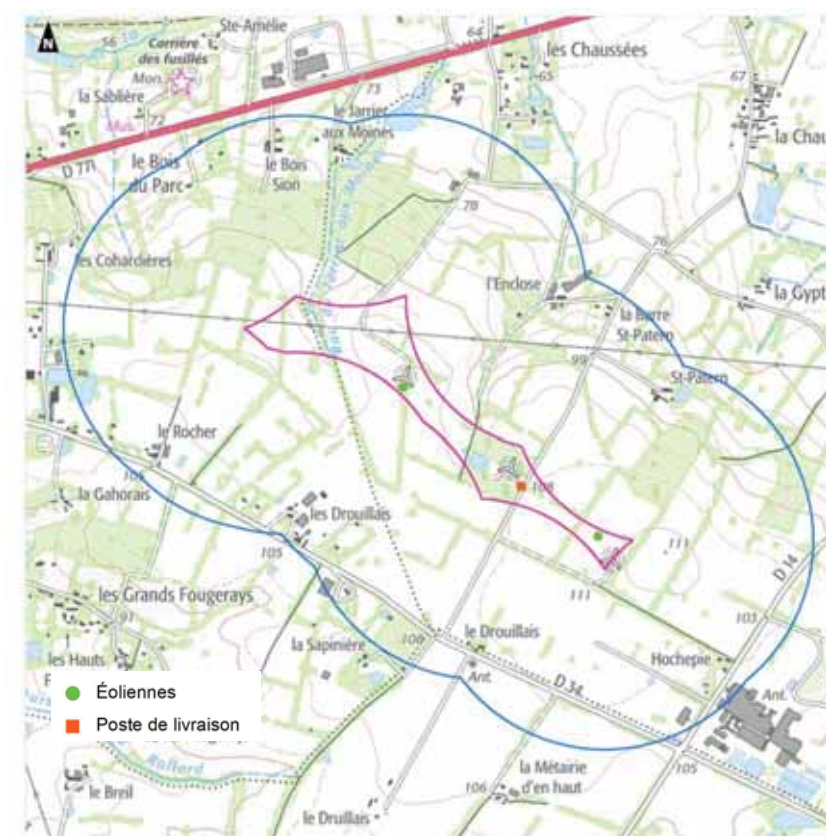


Figure 2. Localisation des éoliennes du projet de renouvellement du parc éolien de Soudan

³Source : <http://www.cre.fr/documents/publications/rapports-d-activite/rapport-d-activite-2015/consulter-le-rapport-15-ans-de-la-cre>

⁴Source : Plan national de lutte contre le réchauffement climatique menée par la Mission Interministérielle de l'Effet de Serre (MIES), qui estime l'économie de rejet de CO₂ à 292 g par kWh éolien produit.

⁵Source : Guide « L'Élu et l'éolien », AMORCE et ADEME, 2015

CHAPITRE 1.CONTEXTE ET GENERALITES

1.1 Présentation du projet de renouvellement

1.1.1 Bénéfices d'un projet de renouvellement de parc éolien

Le renouvellement d'un parc éolien permet d'augmenter la capacité installée du parc et contribue ainsi à l'atteinte des engagements de la Programmation Pluriannuelle de l'Energie, en bénéficiant des dernières technologies d'éoliennes qui sont plus puissantes.

Grâce à ces derniers modèles d'éoliennes plus performantes, renouveler un parc éolien permet de réduire les coûts de maintenance et d'opération tout en augmentant la disponibilité des éoliennes.

C'est aussi la possibilité de repenser l'implantation et son intégration dans le contexte environnant. Cela permet également de réutiliser tout ou partie des accès et aménagements et réseaux du parc existant et ainsi limiter la transformation de la zone.

Il assure une augmentation des retombées fiscales.

1.1.2 Caractéristiques techniques des éoliennes et comparaison des éoliennes actuelles avec les éoliennes projetées

Cf. 5.1, Les installations du renouvellement du parc éolien, p.161

Le projet de renouvellement du parc éolien Soudan permet d'accroître la production d'énergie produite en choisissant des éoliennes de nouvelle génération. Ainsi tout en réduisant le nombre d'éolienne, une augmentation de la puissance de chaque éolienne permet des gains de productivité.

Cette augmentation de production d'électricité bénéficiera aux foyers locaux, en effet le projet de renouvellement permettra de raccorder environ 3 900 habitants contre 3 400 habitants pour le projet actuel.

Projet actuel : Productible annuel de 11 000 MWh

Gabarit	Diamètre rotor maximal (m)	Puissance unitaire (MW)	Puissance projet (MW)
<i>Gabarit productible en exploitation</i>	70	2,3	6,9

Projet de renouvellement : Productible annuel projeté de 12 600 MWh

Gabarit	Diamètre rotor maximal (m)	Puissance unitaire (MW)	Puissance projet (MW)
<i>Gabarit productible max</i>	116,6	3	6
<i>Gabarit productible min</i>	110	2,2	4,4

1.1.3 Modification de l'implantation

Concernant Soudan, une éolienne est supprimée pour arriver à un projet de rééquipement à 2 éoliennes.

En termes de proximité à Soudan, le renouvellement permet également de s'éloigner des habitations : l'éolienne la plus proche des habitations du parc actuel est E3 et se trouve à 500 m de Hochevie tandis que l'éolienne la plus proche des habitations du projet de renouvellement est E2 et se trouve à 521,3 m de Saint Patern.

1.1.4 Raccordement

1.1.4.1 Raccordement électrique externe

Il n'y aura pas d'augmentation de puissance injectée dans ce poste. Le parc comportera une éolienne de moins. La puissance injectée reste identique, voire légèrement inférieure.

Le poste sera déplacé d'une vingtaine de mètres, soit de l'autre côté du chemin pour des raisons foncières. Le gestionnaire de réseaux devra certainement rallonger son câble de raccordement.

L'objectif premier est de garder l'enveloppe béton du poste, sauf contrainte technique car celui-ci va devoir être déplacé. Cependant, les cellules seront certainement changées pour être conformes à la convention de raccordement avec le gestionnaire de réseau.

1.1.4.2 Raccordement électrique interne

Le réseau interne pourra soit être refait à neuf, soit réutilisé partiellement, en fonction des contraintes techniques et du modèle d'éolienne finalement retenu.

Le câblage existant sera rallongé pour tenir compte du déplacement de quelques mètres du poste de livraison.

Les câbles existants qui ne serviront plus seront retirés dans un rayon de 10 mètres autour des aérogénérateurs, conformément à l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent.

1.1.5 Travaux

Les travaux comporteront deux phases distinctes mais qui pourront se chevaucher en termes de planning.

1.1.5.1 La phase démantèlement des éoliennes existantes

Cf. 5.2, Démantèlement du site actuellement en exploitation, p.177

Cette phase correspond au démontage des éoliennes, à l'excavation des fondations et la valorisation des éoliennes ou pièces des nacelles, sinon le recyclage ou la combustion des matériaux.

Ces opérations se feront conformément à la réglementation en vigueur.

1.1.5.2 La phase construction du nouveau parc éolien

Cf. 5.3, Description du chantier de construction et de démantèlement du parc éolien de Soudan, p.178

Cette phase correspond aux travaux d'adaptation ou création de chemin et plateformes, de réalisation des fondations, de réalisation des réseaux interne et au montage des éoliennes.

Certaines éoliennes sont très éloignées des anciennes. Les accès, plateformes et fondations pourront être réalisés avant le démantèlement des anciennes afin de maintenir la production du parc en exploitation le plus longtemps possible même sur quelques machines.

Il y aura une phase de coupure totale entre la fin de l'exploitation du parc existant et la mise en exploitation du nouveau parc. Cette coupure sera au minimum de 3 semaines. Elle correspond aux adaptations à réaliser dans le poste de livraison (dépose et pose des câbles du réseau interne ; mise en place des nouvelles cellules).

1.2 Contexte réglementaire

Par décret n° 2011-984 du 23 août 2011 (modifiant la nomenclature des installations classées), les installations terrestres de production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent comprenant au moins un aérogénérateur dont le mât à une hauteur supérieure ou égale à 50 mètres, ainsi que celles comprenant des aérogénérateurs d'une hauteur comprise entre 12 et 50 mètres et d'une puissance supérieure ou égale à 20 MW, sont soumises à autorisation au titre des Installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE).

L'annexe à l'article R.122-2 du Code de l'environnement, modifiée notamment par le décret n°2016-1110 du 11 août 2016 relatif à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes, indique que toute ICPE classée en autorisation est soumise à une étude d'impact.

1.2.1 Contexte réglementaire du projet de renouvellement de parc éolien

Les éoliennes terrestres relèvent de l'autorisation environnementale au titre de la rubrique 2980 lorsque :

- Un mât au moins de hauteur \geq 50 mètres
- La hauteur du mat est comprise entre 12 mètres et 50 mètres de haut ET que la puissance totale installée \geq 20 MW

Le code de l'environnement article L. 181 - 14 définit ce que l'on entend par un renouvellement de parc éolien.

Toute modification substantielle des installations qui relèvent de l'autorisation environnementale :

- Est soumise à la délivrance d'une nouvelle autorisation.

Toute modification notable, non substantielle :

- Est soumise à un porter-à-connaissance du Préfet avant sa réalisation ;
- Le Préfet peut imposer toute prescription complémentaire nécessaire à l'occasion de ces modifications.

Le projet de renouvellement du parc éolien de Soudan consiste au renouvellement complet du parc éolien en changeant l'ensemble des éoliennes (modification gabarit et emplacement). Dans cette mesure il s'agit d'une modification substantielle nécessitant le dépôt d'une nouvelle autorisation environnementale.

1.2.2 Procédure d'autorisation environnementale

Dans le cadre de la modernisation du droit de l'environnement, le Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer simplifie les démarches administratives des porteurs de projet tout en facilitant l'instruction des dossiers par les services de l'État. Le Ministère crée pour cela l'autorisation environnementale, applicable à compter depuis le 1^{er} mars 2017. Les différentes procédures et décisions environnementales requises pour les ICPE et les Installations,

ouvrages, travaux et activités soumises à autorisation (IOTA) sont fusionnées au sein d'une unique autorisation environnementale.

Celle-ci met l'accent sur la phase amont de la demande d'autorisation, pour offrir au pétitionnaire une meilleure visibilité des règles dont relève son projet.

La création de l'autorisation environnementale poursuit trois objectifs principaux :

- La simplification des procédures sans diminuer le niveau de protection environnementale ;
- Une meilleure vision globale de tous les enjeux environnementaux d'un projet ;
- Une anticipation, une lisibilité et une stabilité juridique accrues pour le porteur de projet.

1.2.3 Pièces constitutives du dossier d'autorisation environnementale

1.2.3.1 Architecture du dossier d'autorisation environnementale

L'architecture attendue pour l'ensemble des pièces constitutives du dossier d'autorisation environnementale pour un parc éolien est présentée dans le tableau suivant.

Architecture du dossier d'autorisation environnementale (DAE)	
Réponse à la demande compléments	
Dossier Administratif (Lettre de demande de dérogation cartes incluse)	
Note de présentation non technique du DAE	
Justification de la maîtrise foncière du terrain	
Etude d'impact sans annexe	
Annexe de l'étude d'impact :	
Expertise du milieu naturel	
Expertise paysagère et patrimoniale	
Expertise acoustique	
Etude de compensation agricole	
RNT de l'étude d'impact	
Etude de dangers	Résumé non technique de l'étude de dangers
	Etude de dangers
Capacités Techniques et financières	
Plan de localisation	
Autres cartes / éléments graphiques	
Plan d'ensemble	
Plan de masse	
Autres fichiers (format ZIP)	

1.2.3.2 L'étude d'impact sur l'environnement

L'étude d'impact est une analyse scientifique et technique qui permet d'envisager les conséquences futures d'un projet sur l'environnement.

■ Objectifs de l'étude d'impact

A ce titre, elle a pour objectifs :

- De maîtriser les impacts du projet sur l'environnement, car le maître d'ouvrage doit prendre en compte dans ses projets les données environnementales au même titre que les données techniques, économiques et financières ; l'étude peut conduire à faire évoluer le projet de façon à ce qu'il ait le moindre impact sur l'environnement ;
- D'informer les services de l'état qui donnent les autorisations administratives du projet.

Cette étude d'impact est élaborée conformément au nouveau décret n°2016-1110 du 11 août 2016 relatif à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes.

Ce décret précise que « le contenu de l'étude d'impact doit être proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, ouvrages et aménagements projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine. »

■ Contenu de l'étude d'impact

Le contenu de cette étude d'impact comprend donc réglementairement les éléments suivants :

- Un résumé non technique ;
- Une description du projet (localisation, caractéristiques physiques, principales caractéristiques de la phase opérationnelle, estimation des types et quantités de résidus et d'émissions) ;
- Une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet, et un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet ;
- Une description des facteurs susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet (population, santé humaine, biodiversité, sol, eau, air, climat, patrimoine culturel et paysage) ;
- Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant de plusieurs éléments (construction, existence et démolition du projet, utilisation des ressources naturelles, émission de polluants, bruit, vibration, lumière, création de nuisances, élimination et valorisation des déchets, risques pour la santé humaine, le patrimoine culturel ou l'environnement, cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, incidences du projet sur le climat et vulnérabilité du projet au changement climatique) ;
- Les technologies et substances utilisées ;
- Une description des incidences négatives notables du projet résultant de sa vulnérabilité à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs ;

- Une description des solutions de substitution raisonnables et une indication des principales raisons du choix effectué ;
- Les mesures pour éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé, réduire les effets n'ayant pu être évités, et compenser les effets qui n'ont pu être ni évités, ni suffisamment réduits ;
- Les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation (ERC) proposées ;
- Une description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement ;
- Les noms, qualités et qualifications des experts qui ont préparé l'étude d'impact ;
- Les éléments figurant dans l'étude de dangers des installations (ICPE) requis dans l'étude d'impact.

1.2.4 Déroulement de l'instruction de la procédure d'autorisation environnementale

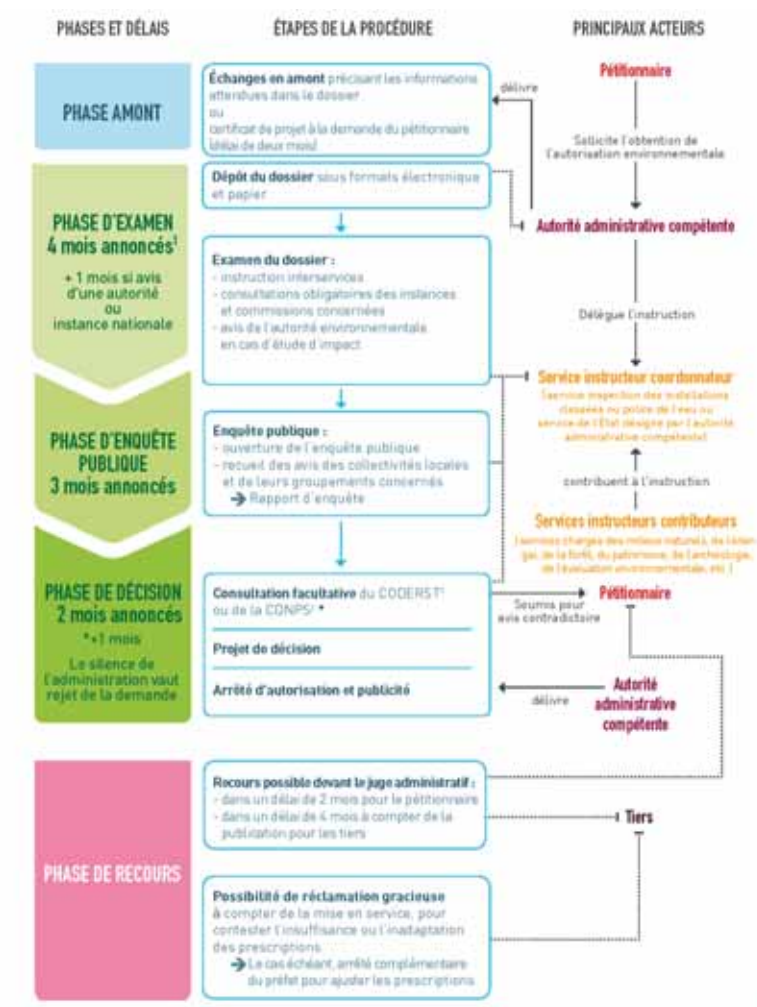


Figure 3. Logigramme de la procédure d'autorisation environnementale (Source : Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer)

1.2.5 Procédures connexes en application au 181-2 du Code de l'environnement.

« 1.-L'autorisation environnementale tient lieu, y compris pour l'application des autres législations, des autorisations, enregistrements, déclarations, absences d'opposition, approbations et agréments suivants, lorsque le projet d'activités, installations, ouvrages et travaux relevant de l'article L. 181-1 y est soumis ou les nécessite :

- 1° Absence d'opposition à déclaration d'installations, ouvrages, travaux et activités mentionnés au II de l'article L. 214-3 ou arrêté de prescriptions applicable aux installations, ouvrages, travaux et activités objet de la déclaration ;
- 2° Autorisation pour l'émission de gaz à effet de serre en application de l'article L. 229-6 ;
- 3° Autorisation spéciale au titre des réserves naturelles en application des articles L. 332-6 et L. 332-9 lorsqu'elle est délivrée par l'Etat et en dehors des cas prévus par l'article L. 425-1 du code de l'urbanisme où l'un des permis ou décision déterminés par cet article tient lieu de cette autorisation ;
- 4° Autorisation spéciale au titre des sites classés ou en instance de classement en application des articles L. 341-7 et L. 341-10 en dehors des cas prévus par l'article L. 425-1 du code de l'urbanisme où l'un des permis ou décision déterminés par cet article tient lieu de cette autorisation ;
- 5° Dérogation aux interdictions édictées pour la conservation de sites d'intérêt géologique, d'habitats naturels, d'espèces animales non domestiques ou végétales non cultivées et de leurs habitats en application du 4° du I de l'article L. 411-2 ;
- 6° Absence d'opposition au titre du régime d'évaluation des incidences Natura 2000 en application du VI de l'article L. 414-4 ;
- 7° Récépissé de déclaration ou enregistrement d'installations mentionnées aux articles L. 512-7 ou L. 512-8, à l'exception des déclarations que le pétitionnaire indique vouloir effectuer de façon distincte de la procédure d'autorisation environnementale, ou arrêté de prescriptions applicable aux installations objet de la déclaration ou de l'enregistrement ;
- 8° Autorisation ou déclaration pour l'utilisation d'organismes génétiquement modifiés en application de l'article L. 532-3, à l'exclusion de ceux requis pour l'utilisation d'organismes génétiquement modifiés soumise à des règles de protection du secret de la défense nationale ou nécessitant l'emploi d'informations soumises à de telles règles ;
- 9° Agrément pour le traitement de déchets en application de l'article L. 541-22 ;
- 10° Autorisation d'exploiter une installation de production d'électricité en application de l'article L. 311-1 du code de l'énergie ;
- 11° Autorisation de défrichement en application des articles L. 214-13, L. 341-3, L. 372-4, L. 374-1 et L. 375-4 du code forestier ;
- 12° Autorisations prévues par les articles L. 5111-6, L. 5112-2 et L. 5114-2 du code de la défense, autorisations requises dans les zones de servitudes instituées en application de l'article L. 5113-1 de ce code et de l'article L. 54 du code des postes et des communications électroniques, autorisations prévues par les articles L. 621-32 et L. 632-1 du code du patrimoine et par l'article L. 6352-1 du code des transports, lorsqu'elles sont nécessaires à l'établissement d'installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent ;

- 13° Autorisations prévues aux articles L. 621-32 et L. 632-1 du code du patrimoine pour les projets d'infrastructure terrestre linéaire de transport liée à la circulation routière ou ferroviaire réalisés pour le compte d'Etats étrangers ou d'organisations internationales, de l'Etat, de ses établissements publics et concessionnaires ;
- 14° Dérogation motivée au respect des objectifs mentionnés aux 1° à 4° du IV et au VI de l'article L. 212-1 du présent code, prévue au VII du même article L. 212-1 ;
- 15° Autorisation de porter atteinte aux allées et alignements d'arbres prévue à l'article L. 350-3 ;
- 16° Donné acte ou définition des prescriptions relatives aux travaux miniers objets d'une déclaration en application des articles L. 162-1 et L. 162-10 du code minier ;
- 17° Autorisation unique et agrément prévus respectivement aux articles 20 et 28 de l'ordonnance n° 2016-1687 du 8 décembre 2016 relative aux espaces maritimes relevant de la souveraineté ou de la juridiction de la République française, lorsqu'ils sont nécessaires à l'établissement des ouvrages de raccordement aux réseaux publics d'électricité afférents ;
- 18° Arrêté d'approbation de la convention de concession d'utilisation du domaine public maritime situé en dehors des limites administratives des ports, lorsqu'il est nécessaire à l'établissement d'installations de production d'énergie renouvelable en mer ou des ouvrages de raccordement aux réseaux publics d'électricité afférents ainsi qu'à l'établissement des ouvrages d'interconnexion avec les réseaux électriques des Etats limitrophes. »

N°	Objet	Lien avec le projet
1	Absence d'opposition à déclaration d'installations, ouvrages, travaux et activités mentionnés au II de l'article L. 214-3 ou arrêté de prescriptions applicable aux installations, ouvrages, travaux et activités objet de la déclaration	Hors activité générant des dangers pour la santé et la sécurité publique, de nuire au libre écoulement des eaux, de réduire la ressource en eau, d'accroître notablement le risque d'inondation, de porter gravement atteinte à la qualité ou à la diversité du milieu aquatique NON CONCERNE SUR CE PROJET
2	Autorisation pour l'émission de gaz à effet de serre en application de l'article L. 229-6	Hors activité soumise à la réglementation pour l'émission des GES NON CONCERNE SUR CE PROJET
3	Autorisation spéciale au titre des réserves naturelles	Hors zones naturelles NON CONCERNE SUR CE PROJET
4	Autorisation spéciale au titre des sites classés ou en instance de classement en application des articles L. 341-7 et L. 341-10	Hors périmètres sites classés ou en instance de classement NON CONCERNE SUR CE PROJET
5	Dérogation conservation L411-2 :	Hors atteintes de conservation des sites géologiques, espèces, habitats NON CONCERNE SUR CE PROJET
6	Incidences Natura 2000 L. 414-4	Hors atteintes au zones NATURA 2000 NON CONCERNE SUR CE PROJET
7	Récépissé de déclaration ou enregistrement d'installations mentionnées aux articles L. 512-7 ou L. 512-	NON CONCERNE SUR CE PROJET
8	Autorisation ou déclaration pour l'utilisation d'organismes génétiquement modifiés en application de l'article L. 532-3	Hors production OGM NON CONCERNE SUR CE PROJET
9	Agrément pour le traitement de déchets L. 541-22	Hors activité de production des déchets

		NON CONCERNE SUR CE PROJET
10	Autorisation d'exploiter une installation de production d'électricité L. 532-3	Hors seuils d'autorisation
		NON CONCERNE SUR CE PROJET
11	Autorisation de défrichement L. 214-13, L. 341-3, L. 372-4, L. 374-1 et L. 375-4 du code forestier	Hors zone boisée
		NON CONCERNE SUR CE PROJET
12	Autorisations prévues par les articles L. 5111-6, L. 5112-2 et L. 5114-2 du code de la défense, autorisations prévues par les articles L. 621-32 et L. 632-1 du code du patrimoine et par l'article L. 6352-1 du code des transports	Hors zone de servitudes de la Défense
		NON CONCERNE SUR CE PROJET
13	Autorisations prévues aux articles L. 621-32 et L. 632-1 du code du patrimoine pour les projets d'infrastructure terrestre linéaire de transport liée à la circulation routière ou ferroviaire	Hors travaux routiers ou ferroviaires
		NON CONCERNE SUR CE PROJET
14	Dérogation motivée au respect des objectifs mentionnés aux 1° à 4° du IV et au VI de l'article L. 212-1 du présent code, prévue au VII du même article L. 212-1	Absence de dérogation formulée au dossier
		NON CONCERNE SUR CE PROJET
15	Autorisation de porter atteinte aux allées et alignements d'arbres prévue à l'article L. 350-3	Absence d'alignements d'arbres concernés par la disposition
		NON CONCERNE
16	Donné acte ou définition des prescriptions relatives aux travaux miniers objets d'une déclaration en application des articles L. 162-1 et L. 162-10 du code minier	Hors travaux miniers
		NON CONCERNE
17	Autorisation unique et agrément prévus respectivement aux articles 20 et 28 de l'ordonnance n° 2016-1687 du 8 décembre 2016 relative aux espaces maritimes	Hors espace maritime
		NON CONCERNE
18	Arrêté d'approbation de la convention de concession d'utilisation du domaine public maritime situé en dehors des limites administratives des ports	Hors espace maritime
		NON CONCERNE

Tableau 1. Synthèse des procédures tenant lieu au sein de l'évaluation environnementale

1.2.6 Précision sur la non nécessité de déposer une autorisation d'exploiter auprès de la Direction Générale de l'Energie et du Climat (DGEC)

L'exploitation d'une nouvelle installation de production d'électricité est soumise à autorisation administrative, en application de l'article L. 311-1 du code de l'énergie.

La demande comporte :

- 1.S'il s'agit d'une personne physique, ses nom, prénom et domicile ou, s'il s'agit d'une personne morale, sa dénomination ou sa raison sociale, sa forme juridique, l'adresse de son siège social ainsi que la qualité du signataire de la demande ;
- 2.Une note précisant les capacités techniques, économiques et financières du pétitionnaire ;
- 3.Les caractéristiques principales de l'installation de production, précisant au moins la capacité de production, les énergies primaires et les techniques de production utilisées, les rendements énergétiques ainsi que les durées de fonctionnement (en base, semi-base ou pointe) et la quantité de gaz à effet de serre émise par cette installation ;
- 4.La localisation de l'installation de production ;

- 5.Une note relative à l'efficacité énergétique de l'installation comparée aux meilleures techniques disponibles à un coût économiquement acceptable.

Pour l'application du 3., le pétitionnaire précise la valeur des différentes puissances définies, selon le cas, à l'article R. 311-3 ou à l'article R. 311-4.

La demande précise également, pour information, la ou les destinations prévues de l'électricité produite, notamment l'utilisation pour les besoins propres du producteur, la vente à des consommateurs finals ou à des clients ou la vente dans le cadre d'une procédure de mise en concurrence ou du dispositif d'obligation d'achat.

La demande d'autorisation sera instruite dans un délai maximum de quatre mois à compter de la date de réception. Une absence de réponse dans ce délai vaut décision de rejet.

Le seuil de puissance installée du projet de renouvellement du parc éolien de Soudan est inférieur à 50 MW, par conséquent, il n'est pas soumis à autorisation d'exploiter auprès de la DGEC.

1.2.7 Précision sur la non nécessité de réaliser un dossier de dérogation à la protection des espèces au titre du code de l'environnement

Il appartient au pétitionnaire de statuer sur la nécessité de solliciter ou non une dérogation à l'article R.411-1 du Code de l'environnement. L'application de ce texte est encadrée par une circulaire d'application de mars 2014 : *Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres* (MEDDE, 2014).

Une espèce protégée est une espèce végétale ou animale qui bénéficie d'un statut de protection légale pour des raisons scientifiques ou de nécessité de préservation du patrimoine biologique.

Les études d'impact - volet faune-flore sont donc tenues d'étudier la compatibilité entre le projet en cours et la réglementation en vigueur en matière de protection de la nature ainsi que la nécessité de mettre en place ou non des mesures. Le cas échéant, le projet peut faire l'objet d'une demande de dérogation, prévue au 4° de l'article L.411.2 du Code de l'environnement.

Le tableau ci-après fait la synthèse des textes réglementaires de protection pour chacun des taxons étudiés :

Taxon	Niveau régional	Niveau national	Niveau européen
Flore	Arrêté du 12 mai 1993 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Centre-Val de Loire complétant la liste nationale.	Arrêté du 20 janvier 1982 relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire.	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, nommée directive « Habitats, Faune, Flore », articles 12 et 16.
Entomologie	-	Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de protection.	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, nommée directive « Habitats, Faune, Flore », articles 12 et 16.

Taxon	Niveau régional	Niveau national	Niveau européen
Amphibiens et Reptiles	-	Arrêté du 8 janvier 2021 qui modifie l'arrêté du 19 novembre 2007 fixant la liste des amphibiens et reptiles protégés sur l'ensemble du territoire. Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces vertébrées protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département.	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, nommée directive « Habitats, Faune, Flore », articles 12 et 16.
Avifaune	-	Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de protection. Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces vertébrées protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département.	Directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009 nommée directive « Oiseaux ».
Mammifères	-	Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de protection. Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces vertébrées protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département.	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, nommée directive « Habitats, Faune, Flore », articles 12 et 16.

Tableau 2.Synthèse des textes réglementaires de protection de la faune et la flore

Des éléments issus de l'état initial et de la définition des mesures d'intégration environnementales, il apparaît que les impacts ont été anticipés et évités ou suffisamment réduits (suivant les termes de l'article R.122-3 du Code de l'environnement) :

Le projet de renouvellement du parc éolien de Soudan n'est pas soumis à demande de demande de dérogation.

1.3 Contexte énergétique

1.3.1 Contexte et enjeux liés à l'énergie

L'énergie est essentielle à nos sociétés. Elle permet de rendre des services aussi indispensables que d'avoir des possibilités faciles de transport, de chauffage (bâtiment, d'eau sanitaire, de cuisine) ou de refroidissement (réfrigérateur, climatisation), de construction de toute nature (usine, bâtiment et travaux publics, etc.), d'échanges en tout genre (ordinateurs, internet, mails, téléphones, ...).

L'énergie est également le premier responsable du changement climatique. Le groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) estime l'utilisation de l'énergie comme étant responsable d'au moins 65% de l'effet de serre additionnel anthropique.

C'est donc le secteur le plus important sur lequel il faut agir afin de limiter ce réchauffement et tenir les engagements successifs que la France a pris en la matière.

Aujourd'hui, la majorité de l'énergie consommée dans le monde est carbonée, c'est à dire qu'elle émet d'importante quantité de gaz à effet de serre. Selon l'Agence Internationale de l'Énergie, 42 % de l'énergie finale que nous utilisons provient du pétrole, 19 % du gaz, 18 % du charbon. Plus de 3/4 de l'énergie utilisée dans le monde provient de sources fossiles, seulement 21 % émettent peu de gaz à effet de serre (19 % de l'énergie consommé est renouvelable, et 2% d'origine nucléaire).

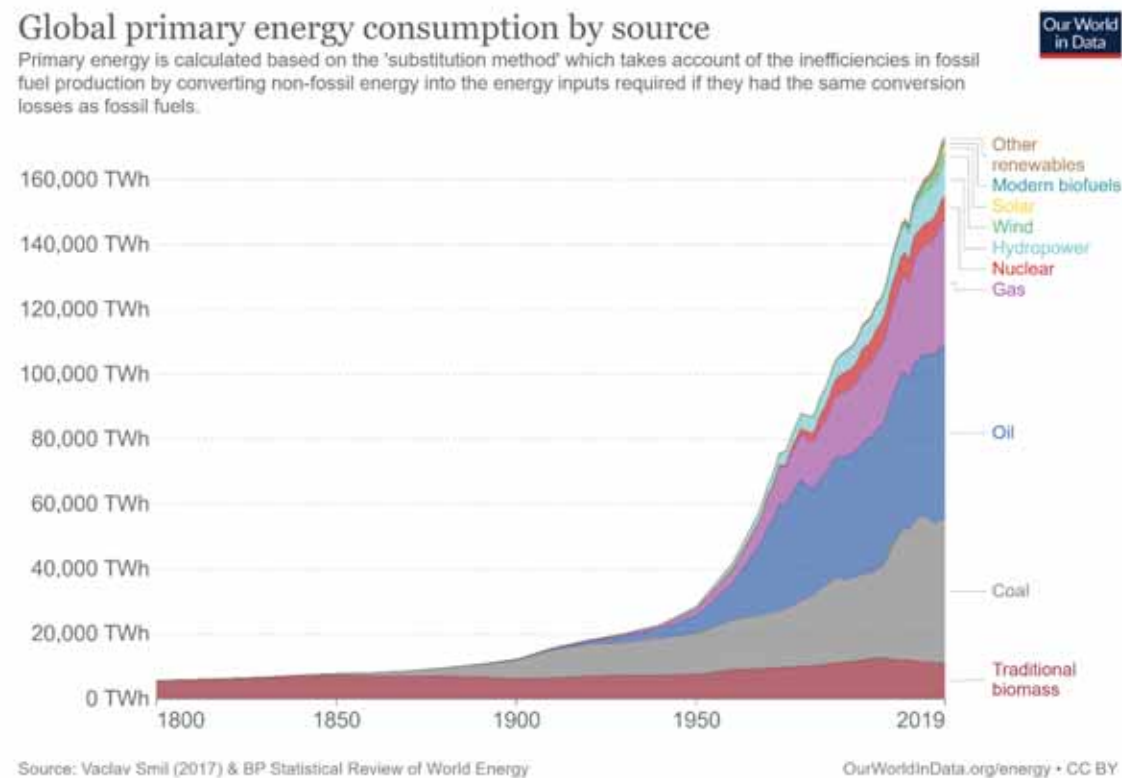


Figure 4. Consommation mondiale d'énergie primaire par source d'énergie

Ce graphique présente en anglais l'évolution de la demande en énergie primaire (l'énergie que l'on trouve dans la nature de manière brute), en fonction du temps. Historiquement l'énergie utilisée par les hommes vient de la combustion de matière organique comme le bois (traditional biomass – en pourpre). Les débuts de l'utilisation du charbon (coal en gris) au XIXe siècle marquent la révolution industrielle et accompagne l'accroissement de la demande d'énergie. Puis vient le pétrole (oil en bleu) dès 1859 avec l'exploitation des ressources de Pennsylvanie, suivie par le gaz (gas – en rose), et les moyens de production bas carbone, hydraulique (hydropower – en bleu ciel), nucléaire (nuclear - en rouge), éolien (wind – en vert), solaire (en jaune), valorisation et utilisation des matières organiques dans le cadre de production de carburant, chaleur ou d'électricité (modern biofuels – en vert foncé), et autres procédés énergétiques renouvelables (other renewables).

La France s'inscrit également dans cette dynamique avec une part légèrement plus faible des énergie carbonées : environ 70 % selon l'Agence Internationale de l'Energie.

1.3.2 A l'échelle internationale

La Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC) de 1992 à Rio a reconnu l'existence du changement climatique d'origine humaine et a imposé aux pays industrialisés le primat de la responsabilité pour lutter contre ce phénomène. Les premiers engagements internationaux pris en 1992 ont été renforcés à Kyoto cinq ans plus tard. Ces accords ont imposé des objectifs contraignants en vue de réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES).

La conférence de Poznan en décembre 2008 a permis de poursuivre le processus de négociation qui devait aboutir en décembre 2009, à Copenhague, à une stratégie multilatérale permettant de définir la façon d'appréhender l'interdépendance écologique mondiale. Marquée par la prééminence des échanges sino-américains, la conférence de Copenhague n'a pas abouti à un accord contraignant.

Lors de la conférence de Cancun en décembre 2010, deux textes ont été approuvés : l'un sur le Protocole de Kyoto, l'autre sur un cadre de coopération à long terme, ouvrant la voie à un accord climatique international contraignant. L'objectif de limiter l'augmentation de la température de plus de 2°C a été confirmé et la perspective d'un objectif mondial de réduction des émissions de GES à l'horizon 2050 s'est profilée.

La vingt-et-unième session de la Conférence des Parties (COP21) et la onzième session de la Conférence des Parties agissant en tant que réunion des Parties au Protocole de Kyoto (CMP) a eu lieu du 30 novembre au 12 décembre 2015 à Paris. La conférence de l'ONU sur le climat s'est conclue sur l'adoption d'un accord historique pour lutter contre le changement climatique et dérouler mesures et investissements pour un avenir résilient, durable et bas carbone. L'objectif principal de l'accord universel est de maintenir l'augmentation de la température mondiale bien en-dessous de 2°C et de mener des efforts encore plus poussés pour limiter l'augmentation de la température à 1,5°C au-dessus des niveaux pré-industriels. En outre, l'accord vise à renforcer la capacité à faire face aux impacts du changement climatique.

L'Accord de Paris est soutenu par le Plan d'Actions Lima-Paris (ou LPAA, en anglais), une initiative menée par la France, le Pérou, le Secrétaire général des Nations Unies et le secrétariat de la CCNUCC. Son objectif est de promouvoir les

engagements et les partenariats des villes, régions, entreprises et organisations de la société civile, souvent avec les gouvernements, qui réduisent les émissions de gaz à effet de serre et renforcent la résilience face aux changements climatiques.

1.3.3 A l'échelle européenne

Les accords de Kyoto ont imposé des objectifs contraignants en vue de réduire les émissions de gaz à effet de serre. Ainsi, l'Union européenne s'était engagée, d'ici 2010, à réduire ses émissions de 8 % par rapport à 1990. Plusieurs directives ont visé cet objectif. Parmi elles, la directive 2001/77/CE du 27 septembre 2001 relative à la promotion de l'électricité produite à partir de sources d'énergie renouvelable, qui a notamment imposé à la France un objectif de part d'électricité produite à partir d'énergies renouvelables de 21 % pour 2010 (objectif non atteint).

Ces objectifs ont été re-planifiés en mars 2007 : les chefs d'État et de gouvernement des 27 États Membres de l'Union Européenne (UE) ont adopté un objectif contraignant de 20 % d'énergies renouvelables dans la consommation énergétique totale d'ici à 2020.

En janvier 2008, la Commission européenne a présenté un projet de directive relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources d'énergie renouvelables (Directive EnR) qui contient une série d'éléments nécessaires à la mise en place d'un cadre législatif permettant l'atteinte de l'objectif de 20 %. La directive met en place un cadre législatif qui doit garantir l'augmentation de la part des énergies renouvelables dans la consommation énergétique finale de 8,5 % en 2005 à 23 % en 2020.

Le second volet de la directive 2001/77/CE aborde les procédures administratives. Ainsi, son article 6 demande de réduire les obstacles réglementaires et non réglementaires, rationaliser et accélérer les procédures et veiller à ce que les règles soient objectives, transparentes et non discriminatoires.

Dans le cadre du Green Deal Européen, le Conseil Européen a pris de nouveaux engagements qui sont venus compléter les dispositions à l'échelle de l'Union Européenne :

- Adoption d'un Pacte Vert le 12 décembre 2019, ayant l'objectif ambitieux de faire de l'Europe le premier continent neutre sur le plan climatique avec des émissions nettes de gaz à effet de serre nulles d'ici 2050 ;
- Etablissement le 11 décembre 2020, d'un objectif de réduction des émissions de gaz à effet de serre d'au moins 55% d'ici 2030 par rapport au niveau de 1990.

1.3.4 A l'échelle nationale

Le cadre européen imposait à la France d'adopter les mesures nécessaires à l'atteinte de 23 % d'énergie renouvelable dans son mix énergétique à l'horizon 2020. A l'heure du bilan en décembre 2020, la France était à 19,1% d'énergie renouvelable.

Depuis, la France, comme l'Union Européenne, s'est engagée à atteindre la neutralité climatique en 2050.

L'une des principales sources d'énergie renouvelable en France est l'éolien. En 2023, la France compte 21 815 MW. Sur les 117 GW éoliens mis en service dans le monde en 2023, 105,8 GW concernaient des installations terrestres (+ 54% par rapport à 2022). Seulement 5 pays ont compté pour 82% de ces raccordements à terre : la Chine (à elle seule près de 69 GW éoliens terrestres installés en 2023), les États-Unis (7,5 GW), le Brésil (4,8 GW), l'Inde (2,8 GW) et l'Allemagne (2,4 GW).

Au sein de l'UE, l'éolien était même la 2^e source d'électricité en 2023 (17,6%), derrière le nucléaire (22,9%).⁶

Selon le rapport de RTE du 31 décembre 2023, la production d'électricité éolienne terrestre s'est élevée à 21 815 MW.⁷

La nécessité de développer rapidement l'énergie éolienne répond à des engagements politiques et réglementaires :

- La circulaire interministérielle aux Préfets du 10 septembre 2003, relative à la promotion de l'énergie éolienne terrestre, demande de « faciliter la concrétisation rapide des projets éoliens » ;
- La Loi de Programme fixant les Orientations de la Politique Énergétique (dite loi POPE) du 13 juillet 2005 a défini un cadre et des objectifs pour la politique énergétique, transcrivant ou dépassant les directives européennes, notamment :
 - La production de 10 % des besoins énergétiques français à partir de sources d'énergies renouvelables à l'horizon 2010 ;
 - La production de 21 % de la consommation d'électricité à partir des énergies renouvelables d'ici 2010⁸.
- Les objectifs de la loi « Transition énergétique pour la croissance verte », adoptée le 22 juillet 2015 :
 - Réduire les émissions de gaz à effet de serre pour contribuer à l'objectif européen de baisse de 40 % de ces émissions en 2030 (par rapport à la référence 1990) et au-delà les diviser par 4 à l'horizon 2050 ;

⁶ Source : <https://www.connaissancedesenergies.org/en-2023-leolien-mondial-franchi-une-barre-symbolique-240426>

⁷ Source : Panorama des énergies renouvelables 2023, RTE, Syndicat des énergies renouvelables, ERDF et ADEE

⁸ Avec 15,4 % de consommation de source renouvelable, la France a raté le rendez-vous de 2010 qu'avait fixé la Directive européenne de 2001 : « 21 % de notre consommation d'électricité de source renouvelable à l'horizon 2010 ». (Source : Syndicat des Énergies Renouvelables (SER))

- Porter en 2030 la part des énergies renouvelables à 32 % de notre consommation énergétique finale, soit environ 40 % de l'électricité produite, 38 % de la chaleur consommée et 15 % des carburants utilisés.
 - La Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) publiée le 25 janvier 2019 pour les périodes 2019-2023 et 2024-2028, qui a notamment pour objectifs : Une réduction de 40 % de la consommation des énergies fossiles d'ici à 2030 (par rapport à 2012) et la neutralité carbone à l'horizon 2050 ;
 - Le développement d'une nouvelle filière d'éolien en mer, triplement de l'éolien terrestre, multiplication par cinq du photovoltaïque à l'horizon 2030.
- Le Gouvernement a adopté, par décret le 21 avril 2020, la Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE). Parmi les objectifs fixés :
 - L'ambition est rehaussée sur la réduction des énergies fossiles 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'ambition des énergies renouvelables est affichée : le développement d'une nouvelle filière d'éolien en mer, le doublement de l'éolien terrestre et la multiplication par cinq du photovoltaïque à l'horizon 2030.

1.3.5 A l'échelle régionale

Selon le rapport RTE de décembre 2023, la région Hauts-de-France est la région dotée de la plus grande puissance éolienne installée avec 6 083 MW, suivie de la région Grand-Est avec 4 702 MW et la région Nouvelle-Aquitaine avec 1 827 MW. Ces trois régions comptent à elles seules plus de la moitié du parc installé⁹.

La région Pays de la Loire se place en 7^{ème} position avec 1 335 MW installés.

1.3.5.1 Le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET)

Le SRADDET a vu le jour suite à la promulgation de la loi NOTRe du 7 août 2015. Son objectif est de définir les enjeux et les objectifs pour la région. Il intègre plusieurs schémas sectoriels déjà en place et occupe une place de choix dans la prise de décision future des acteurs territoriaux. Les règles et objectifs qui y sont listés seront pris en compte dans les actions à venir.

Le SRADDET des Pays de la Loire est défini autour de 3 défis :

- Transition démographique : vieillissement et croissance de la population.

⁹ Source : Panorama des énergies renouvelables 2023, RTE, Syndicat des énergies renouvelables, ERDF et ADEEF

- Transition environnementale : changement climatique, chute de la biodiversité et tension sur les ressources.
- Transition numérique : sur l'ensemble des champs d'activité humaine.

Ces défis ont mis en évidence 5 enjeux :

- L'inscription d'une région périphérique et dynamique dans les ÉCHANGES INTERNATIONAUX.
- Le MAINTIEN DE L'ÉQUILIBRE RÉGIONAL entre l'est intérieur et l'ouest littoral, villes et campagnes ainsi qu'entre les générations.
- L'atténuation et l'adaptation au CHANGEMENT CLIMATIQUE du territoire dans sa diversité et ses spécificités notamment littorales.
- Un SYSTÈME PRODUCTIF plus sobre et plus performant, plus autonome et plus durable.
- Des RESSOURCES NATURELLES ET PATRIMONIALES ménagées et valorisées pour le cadre de vie comme pour le développement.

La réponse de la Région à ces 3 défis et ces 5 enjeux s'organise au travers d'une stratégie en 2 axes, structurant 30 objectifs regroupés en 7 grandes orientations.

L'une des orientations vise notamment à « TENDRE VERS LA NEUTRALITÉ CARBONE ET DÉPLOYER LA CROISSANCE VERTE » dont l'un des objectifs est : « 28. Devenir une région à énergie positive en 2050 ».

- Objectif 28 : Devenir une région à énergie positive en 2050 : Concrètement, il s'agit de couvrir 100% de la consommation finale d'énergie par des énergies renouvelables et de récupération.
Les objectifs pour la filière éolien terrestre sont de 12,9% du mix énergétique régional.

Une règle est corrélée à la réussite de cet objectif :

- Règle 16 : Développement des énergies renouvelables et de récupération.

Ce document intégrera donc le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie (SRCAE) ainsi que le Schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables (S3REnR). Ces derniers sont décrits ci-après.

Nota : Par délibération publiée le 7 juillet 2022, le Conseil régional a engagé la procédure de modification du SRADDET. Elle a pour objet d'intégrer les nouvelles dispositions de la loi Climat et Résilience. Dans cette optique de modification, la préfecture de Loire-Atlantique a réalisé une note d'enjeux visant à appréhender les modifications à entreprendre. Une évolution des objectifs du développement des énergies renouvelables est attendue, en accord avec les futurs objectifs de la PPE 3 (2024-2033). Concernant l'éolien, l'élaboration d'une cartographie des zones possibles de développement éolien est attendue afin de viser un développement harmonieux et mieux réparti de l'éolien terrestre.

1.3.5.2 Le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE)

Afin de faciliter le développement des énergies renouvelables, l'article 19 de la loi Grenelle I prévoit que chaque région réalise un Schéma régional des énergies renouvelables (SRER) qui définira, par zone géographique, des objectifs qualitatifs et quantitatifs en matière de revalorisation du potentiel énergétique renouvelable de son territoire.

Par décret n°2011-678 du 16 juin 2011, le Préfet de région associé au président du Conseil régional doit réaliser un Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE) présentant l'état des lieux, les objectifs régionaux en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre et de développement des filières d'énergies renouvelables. Une annexe devra être réalisée, intitulée « Schéma régional éolien », qui regroupera les parties du territoire régional où devront se situer les propositions de développement de l'éolien.

Dans la région Pays de la Loire, le SRCAE a été approuvé le 18 avril 2014.

1.3.5.3 Le Schéma régional éolien (SRE)

Le schéma régional éolien terrestre (SRE) constitue le volet éolien du SRCAE.

Le SRE de la région Pays de la Loire prescrit par la loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement a été approuvé par arrêté du Préfet de région le 8 janvier 2013 comme annexe du SRCAE. Il a été cependant abrogé par jugement le 31 mars 2016. Bien que n'ayant plus de valeur réglementaire à ce jour, son contenu a été pris en compte dans le choix du site du projet.

L'étude d'impact s'attachera à faire une analyse poussée et une évaluation environnementale du projet.

1.3.5.4 Le Schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables (S3REnR)

Défini par l'article L. 321-7 du Code de l'énergie et par le décret n° 2012-533 du 20 avril 2012, ce schéma est basé sur les objectifs fixés par le SRCAE et doit être élaboré par RTE en accord avec les gestionnaires des réseaux publics de distribution d'électricité concernés dans un délai de 6 mois suivant l'approbation des SRCAE.

L'enjeu du S3REnR est d'identifier les besoins d'évolution du réseau existant pour répondre aux ambitions du SRCAE. Il comporte essentiellement :

- Les travaux de développement (détaillés par ouvrage) nécessaires à l'atteinte de ces objectifs, en distinguant création et renforcement ;
- La capacité d'accueil globale du S3REnR, ainsi que la capacité d'accueil par poste ;
- Le coût prévisionnel des ouvrages à créer (détaillé par ouvrage) ;
- Le calendrier prévisionnel des études à réaliser et procédures à suivre pour la réalisation des travaux.

Le S3REnR de la région Pays de la Loire a été approuvé par arrêté préfectoral du 6 novembre 2015. Il est actuellement en cours de révision.

1.3.6 A l'échelle locale

Les communes d'Erbray et Soudan appartiennent à la Communauté de communes de Châteaubriant-Derval composée de 26 communes du nord du département de la Loire-Atlantique.

1.3.7 Contexte éolien

Cf. Carte 1, Contexte éolien, p.24

Les parcs actuels d'Erbray et Soudan sont respectivement constitués de 5 et 3 éoliennes mesurant 120 m en bout de pale (ERNERCON E70), constituant deux lignes simples, orientées nord-ouest sud-est.

À l'échelle de l'aire d'étude éloignée, 23 parcs éoliens sont construits et en service, 5 parcs éoliens sont accordés mais non construits à ce jour et 5 sont en instruction.

Cet inventaire traduit l'importance du territoire pour l'exploitation de l'énergie éolienne mais aussi une exploitation relativement ancienne puisque plusieurs des projets arrivent en phase de renouvellement. Le renouvellement des parcs éolien d'Erbray et Soudan s'inscrivent dans cette dynamique.





Le contexte éolien a été arrêté à une date donnée (mars 2024) après consultation de la base de données de la DREAL des Pays de la Loire/ Bretagne et consultation des arrêtés préfectoraux délivrés par les services de l'État à l'échelle de ces deux régions.

Parc éolien	État			Nombre d'éoliennes	Distance à la ZIP (km)
	Exploité	Accordé	En instruction		
Aire d'étude rapprochée (6 km)					
Parc éolien d'Erbray I				5	0
Parc éolien d'Erbray II				3	0.9
Parc éolien de Soudan				3	0
Parc éolien les Pommerais				2	2.5
Parc éolien des Coteaux (Petit Auverné)				8	5.2
Parc éolien des Pêcheries				4	5.6
Parc éolien du Crossais				2	6
Total	27 mâts dans un rayon de 6 km				
Aire d'étude éloignée (20 km)					
Parc éolien du Bois Gauthier				5	7.5
Parc éolien du Champ Ricous				4	7.8
Parc éolien de Armaille				4	9
Parc éolien de la Coutancière				2	10
Parc éolien du Nilan				3	10.6
Parc éolien de Chanveaux				5	11.3




Parc éolien Les Halleries				6	11.4
Parc éolien d'Issé-Moisdon				5	12.1
Parc éolien de la Renardière				6	12.7
Parc éolien de Saint-Morand				4	12.9
Parc éolien de Beaumont				6	13.8
Parc éolien de St-Aubin-des-Châteaux				5	14.1
Parc éolien de Rougé				3	15.6
Parc éolien de Freigne I				4	16.1
Parc éolien de Freigne II				4	16.4
Parc éolien de Soulvache				4	16.9
Parc éolien Les Grandes Landes				6	17
Parc éolien de Vritz				3	17.1
Parc éolien Les Caves				5	17.3
Parc éolien FEEOLE				4	17.5
Parc éolien de Chéran				4	18.4
Parc éolien de Montafilant				5	18.5
Parc éolien de Trans-sur-Edre				3	18.6
Parc éolien de Bourg-Chevreuil				3	18.7
Parc éolien Les douves des Epinettes				5	19.6
Parc éolien de Teillay				4	19.9
Parc éolien de Coesmes				6	20
Total	118 mâts dans un rayon de 20 km (145 mâts dans l'AER+l'AEE)				

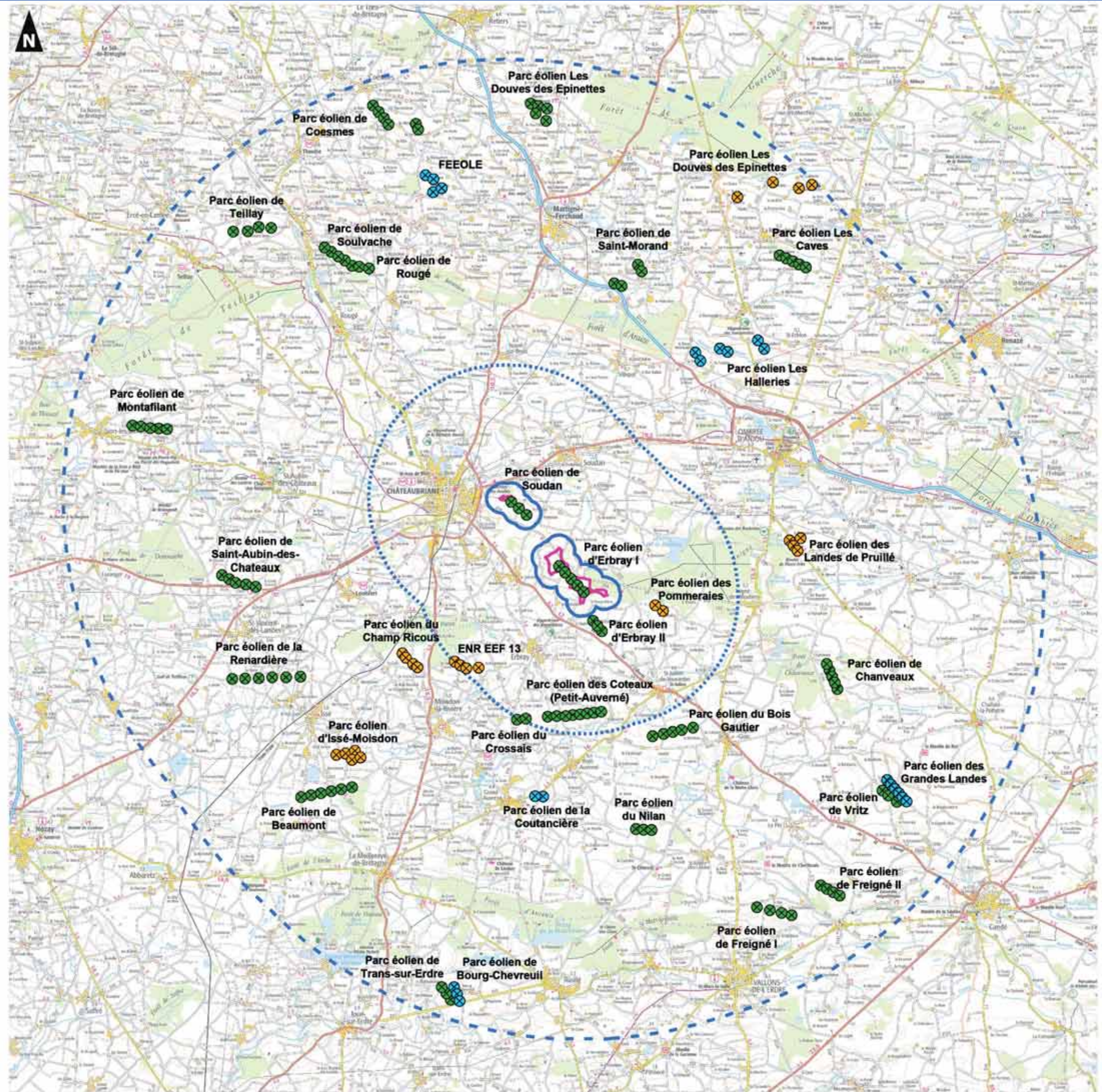
Tableau 3. Contexte éolien

Contexte éolien

-  Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
-  Aire d'étude immédiate (600 m)
-  Aire d'étude rapprochée (6 km)
-  Aire d'étude éloignée (20 km)

Contexte éolien en mars 2024

-  Mâts autorisés, non construits
-  Mâts autorisés, en service
-  Mâts en cours d'instruction



1.4 Généralités sur l'éolien

1.4.1 Caractéristiques générales d'un parc éolien

Un parc éolien est une centrale de production d'électricité à partir de l'énergie du vent. Il est composé de plusieurs aérogénérateurs et de leurs annexes :

- Plusieurs éoliennes fixées chacune sur une fondation adaptée, accompagnée d'une aire stabilisée appelée « plateforme » ;
- 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, concentrant l'électricité des éoliennes et organisant son évacuation vers le réseau public d'électricité au travers du poste source local (point d'injection de l'électricité sur le réseau public) ;
- Un réseau de chemins d'accès aux éléments du parc ;
- Des moyens de communication permettant le contrôle et la supervision à distance du parc éolien ;
- Éventuellement des éléments annexes type mât de mesure de vent, aire d'accueil du public, aire de stationnement, etc.

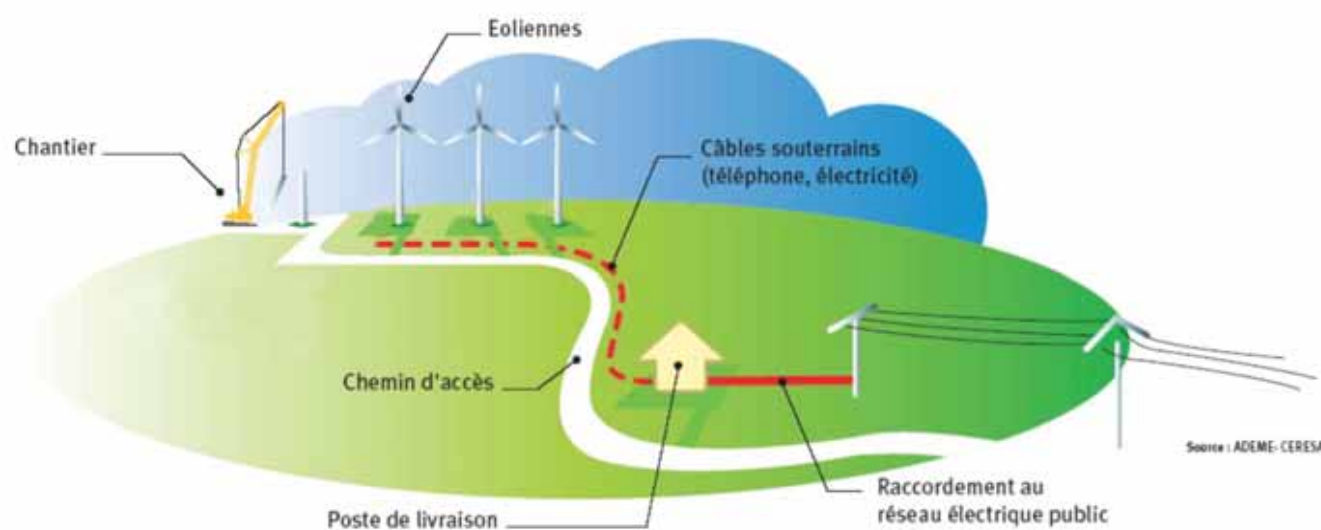


Figure 5. Caractéristique d'un parc éolien (Source : ADEME-CERESA)

1.4.1.1 Éléments constitutifs d'un aérogénérateur

Les aérogénérateurs se composent de trois principaux éléments :

- **Le rotor** qui est composé de trois pales (pour la grande majorité des éoliennes actuelles) construites en matériaux composites et réunies au niveau du moyeu. Il se prolonge dans la nacelle pour constituer l'arbre lent.
- **Le mât** est généralement composé de 3 à 5 tronçons en acier ou 15 à 20 anneaux de béton surmonté d'un ou plusieurs tronçons en acier. Dans la plupart des éoliennes, il abrite le transformateur qui permet d'élever la tension électrique de l'éolienne au niveau de celle du réseau électrique.
- **La nacelle** abrite plusieurs éléments fonctionnels :
 - Le générateur transforme l'énergie de rotation du rotor en énergie électrique ;
 - Le multiplicateur (certaines technologies n'en utilisent pas) ;
 - Le système de freinage mécanique ;
 - Le système d'orientation de la nacelle qui place le rotor face au vent pour une production optimale d'énergie ;
 - Les outils de mesure du vent (anémomètre, girouette) ;
 - Le balisage diurne et nocturne nécessaire à la sécurité aérienne.

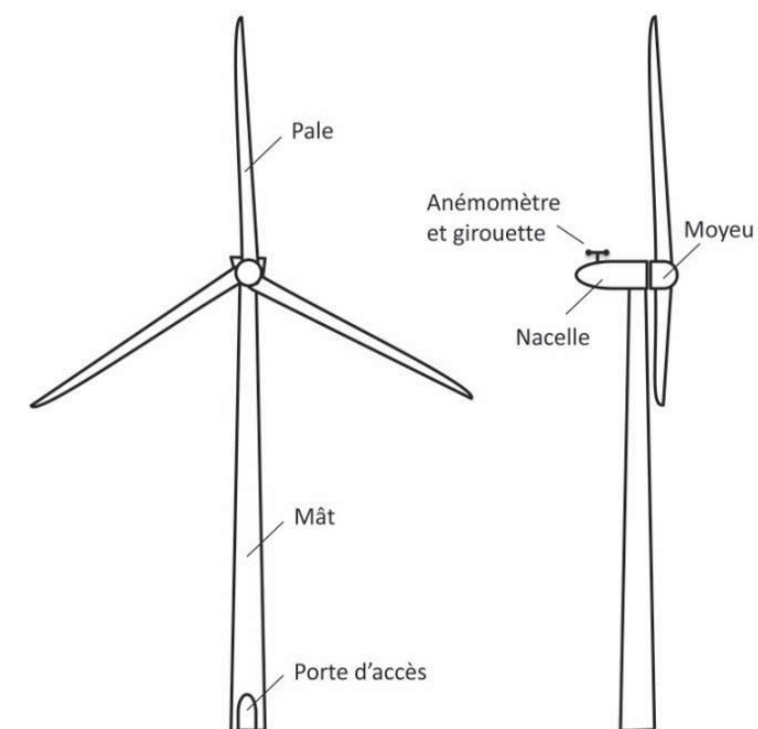


Figure 6. Schéma simplifié d'un aérogénérateur

1.4.1.2 Emprise au sol

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

- La **surface de chantier** est une surface temporaire, durant la phase de construction, destinée aux manœuvres des engins et au stockage au sol des éléments constitutifs des éoliennes.
- La **fondation de l'éolienne** est recouverte de terre végétale. Ses dimensions exactes sont calculées en fonction des aérogénérateurs et des propriétés du sol.
- 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.
- La **plateforme** correspond à une surface permettant le positionnement de la grue destinée au montage et aux opérations de maintenance liées aux éoliennes. Sa taille varie en fonction des éoliennes choisies et de la configuration du site d'implantation.

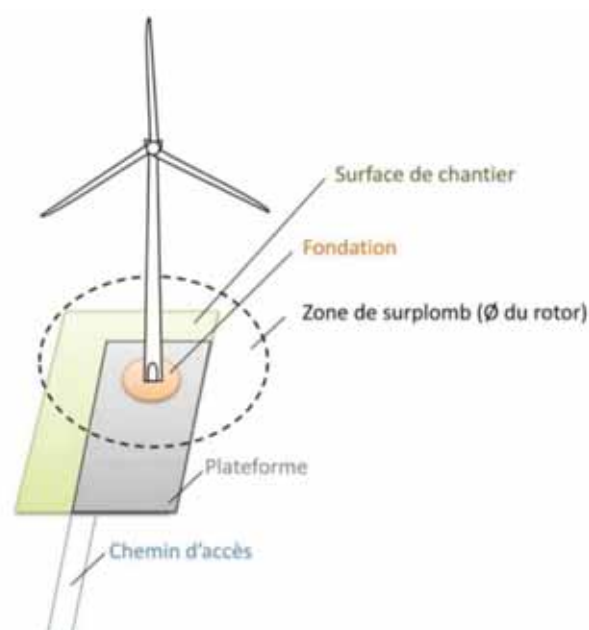


Figure 7. Illustration des emprises au sol d'une éolienne

1.4.2 Procédés de fabrication mis en œuvre

1.4.2.1 Principe général du fonctionnement d'un aérogénérateur

Une éolienne est une installation de production énergétique transformant l'énergie cinétique du vent en énergie mécanique puis en énergie électrique qui peut alors être exportée sur le réseau électrique national.

Les trois pales du rotor ont un pas et une vitesse de rotation variables, ce qui présente un certain nombre d'avantages :

- Production optimale dans tous les régimes de vent,
- Lissage de la puissance générée en conduisant à une grande qualité de courant,
- Possibilité d'arrêter l'éolienne sans frein mécanique,
- Adaptation des niveaux sonores émis.

C'est la force du vent qui entraîne la rotation des pales, entraînant avec elles la rotation d'un arbre moteur dont la vitesse est amplifiée grâce à un multiplicateur. L'électricité est produite à partir d'une génératrice située dans la nacelle.

Concrètement, une éolienne fonctionne dès lors que la vitesse du vent est suffisante pour entraîner la rotation des pales. Plus la vitesse du vent est importante, plus l'éolienne délivrera de l'électricité (jusqu'à atteindre le seuil de production maximum).

Dès que la vitesse du vent atteint de 2 m/s, un automate, informé par un capteur de vent, commande aux moteurs d'orientation de placer l'éolienne face au vent. Les trois pales sont alors mises en mouvement par la seule force du vent. Elles entraînent avec elles le multiplicateur et la génératrice électrique.

Lorsque la vitesse du vent est suffisante (3 m/s), l'éolienne peut être couplée au réseau électrique.

La génératrice délivre alors un courant électrique alternatif à la tension de 660 ou 690 volts (selon le modèle d'éolienne), dont l'intensité varie en fonction de la vitesse du vent. Ainsi, lorsque cette dernière croît, la portance s'exerçant sur le rotor s'accroît et la puissance délivrée par la génératrice augmente.

Quand la vitesse du vent atteint environ 10 à 13 m/s (selon le modèle d'éolienne), l'éolienne fournit sa puissance nominale. Cette dernière est maintenue constante grâce à une réduction progressive de la portance des pales. Un système hydraulique régule la portance en modifiant l'inclinaison des pales par pivotement sur leurs roulements (chaque pale tourne sur elle-même).

En cas de vent fort, le rotor est arrêté automatiquement et maintenu en position fixe. Pour le gabarit d'éolienne projeté, cela se produit quand le vent atteint une vitesse moyenne supérieure à 23-25 m/s (en fonction du modèle).

Le frein principal de l'aérogénérateur est de type aérodynamique par la mise en drapeau des pales. Le système de changement de pas étant indépendant pour chacune des pales, cela permet de disposer d'un système de sécurité en cas de défaillance de l'une d'elles.

1.4.2.2 Fonctionnement des réseaux de l'installation

L'électricité est évacuée de l'éolienne puis elle est délivrée directement sur le réseau électrique. L'énergie produite n'est donc pas stockée.

Le système électrique de chaque éolienne est prévu pour garantir une production d'énergie en continu, avec une tension et une fréquence constante. Le poste de transformation, situé à l'arrière de la nacelle de chaque éolienne ou dans la base du mât, élève la tension délivrée par la génératrice de 660 V à 20 000 V. L'électricité produite est ensuite conduite jusqu'au poste de livraison via le réseau inter-éolien puis jusqu'au réseau de distribution (Enedis ou les gestionnaires du réseau local).

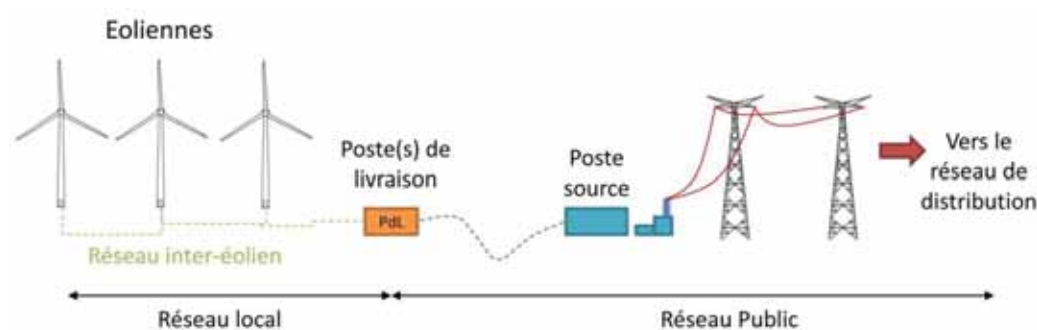


Figure 8. Raccordement électrique des installations

■ Réseau inter-éolien (RIE)

Le réseau inter-éolien permet de relier le transformateur, intégré dans la nacelle (ou dans la base du mât) de chaque éolienne, au point de raccordement avec le réseau public.

Le RIE est assuré par un câblage en réseau souterrain, 20 000 volts, de section 240 mm² Al maximum. Ces câbles constituent le réseau interne de la centrale éolienne, ils sont tous enfouis à une profondeur minimale de 80 cm en accotement de voies et à 120 cm minimum en plein champ.

Ce réseau comporte également une liaison de télécommunication qui relie chaque éolienne au terminal de télésurveillance.

■ Poste de livraison

Le poste électrique a pour fonction de centraliser l'énergie produite par toutes les éoliennes du parc, avant de l'acheminer vers le poste source du réseau électrique national. Il constitue la limite entre le réseau électrique interne et externe.

Il est conforme aux normes NFC 15-100 (version compilée de 2008), NFC 13-100 (version de 2001) et NFC 13-200 (version de 2009).

Les installations électriques extérieures à l'aérogénérateur sont entretenues en bon état et contrôlées ensuite à une fréquence annuelle, après leur installation ou leur modification par une personne compétente.

1.4.2.3 Eléments de sécurité

Cf. Etude de dangers

■ Système de freinage

En fonctionnement, les éoliennes sont exclusivement freinées d'une façon aérodynamique par inclinaison des pales en position drapeau (c'est-à-dire « décrochées du vent »). Pour ceci, les trois entraînements de pales indépendants mettent les pales en position de drapeau en l'espace de quelques secondes. La vitesse de l'éolienne diminue sans que l'arbre d'entraînement ne soit soumis à des forces additionnelles.

Bien qu'une seule pale en drapeau (frein aérodynamique) suffise à stopper l'éolienne, cette dernière possède trois freins aérodynamiques indépendants (un frein par pale).

Le rotor n'est pas bloqué même lorsque l'éolienne est à l'arrêt, il peut continuer de tourner librement à très basse vitesse. Le rotor et l'arbre d'entraînement ne sont alors exposés à pratiquement aucune force. En fonctionnement au ralenti, les paliers sont moins soumis aux charges que lorsque le rotor est bloqué.

L'arrêt complet du rotor n'a lieu qu'à des fins de maintenance et en appuyant sur le bouton d'arrêt d'urgence. Dans ce cas, un frein d'arrêt supplémentaire ne se déclenche que lorsque le rotor freine partiellement, les pales s'étant inclinées. Le dispositif de blocage du rotor ne peut être actionné que manuellement et en dernière sécurité.

En cas d'urgence (par exemple, en cas de coupure du réseau), chaque pale du rotor est mise en sécurité en position de drapeau par son propre système de réglage de pale d'urgence alimenté par batterie. L'état de charge et la disponibilité des batteries sont garantis par un chargeur automatique.

■ Protection foudre

Les éoliennes sont équipées d'un système parafoudre fiable afin d'éviter que l'éolienne ne subisse de dégâts. Elles sont également équipées d'un système de mise à la terre conformément à l'arrêté du 26 août 2011.

L'article 22 de l'arrêté du 26 août 2011, modifié par l'arrêté du 22 juin 2020 évoque les mesures à mettre en œuvre afin de maintenir les installations en sécurité en cas d'orages.

Les articles 23 et 24 de l'arrêté du 26 août 2011, modifiés par l'arrêté du 22 juin 2020 précisent le système de détection et d'alerte en cas d'incendie ainsi que les moyens de lutte contre l'incendie.

Les éoliennes répondent également aux exigences de l'arrêté du 4 octobre 2010 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation, modifié par l'arrêté du 19 juillet 2011 :

Article 16, troisième alinéa : « En outre, les dispositions du présent arrêté peuvent être rendues applicables par le préfet aux installations classées soumises à autorisation non visées par l'annexe du présent arrêté dès lors qu'une agression par la foudre sur certaines installations classées pourrait être à l'origine d'événements

susceptibles de porter atteinte, directement ou indirectement, aux intérêts visés à l'article L. 511-1 du Code de l'environnement. ».

■ Système de détection de givre/glace

Dans le cas de conditions climatiques extrêmes (froid et humidité importante), la formation de glace sur les pales de l'éolienne peut se produire.

Afin d'éviter la projection de glace et pour garantir un fonctionnement sur des installations, les constructeurs mettent en place des systèmes de contrôle du givre, et ce, conformément à l'article 25 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 22 juin 2020.

Chaque aérogénérateur sera équipé d'un système permettant de détecter ou de déduire la formation de glace sur les pales de l'aérogénérateur. En cas de formation importante de glace, l'aérogénérateur sera mis à l'arrêt dans un délai maximal de soixante minutes. L'exploitant définira une procédure de redémarrage de l'aérogénérateur en cas d'arrêt automatique lié à la présence de glace sur les pales.

Lorsqu'un référentiel technique permettant de déterminer l'importance de glace formée nécessitant l'arrêt de l'aérogénérateur sera reconnu par le ministre des installations classées, l'exploitant respectera les règles prévues par ce référentiel.

Des panneaux d'information sur la possibilité de formation de glace sont également implantés sur le chemin d'accès des éoliennes.

■ Système de contrôle à distance

Toutes les fonctions de l'éolienne sont commandées et contrôlées en temps réel par microprocesseur. Ce système de contrôle-commande est relié par fibre optique aux différents capteurs qui équipent l'éolienne.

Différents paramètres sont évalués en permanence (tension, fréquence, phase du réseau, vitesse de rotation de la génératrice, températures, niveau de vibration, pression d'huile et usure des freins, données météorologiques).

Les données de fonctionnement peuvent être consultées à partir d'un PC par liaison téléphonique, ce qui permet au constructeur, à l'exploitant et à l'équipe de maintenance des éoliennes de se tenir informés de l'état de l'éolienne, et d'intervenir à distance sur le parc.

Les câbles de cette liaison empruntent le tracé du réseau d'évacuation de l'électricité. Une alimentation de secours en énergie d'une autonomie d'au moins douze heures est prévue pour remplacer au bout de quinze secondes maximum l'alimentation principale qui viendrait à être en panne.

Respect des principales normes applicables à l'installation

La société ENR GIE SOUDAN veillera à ce que les solutions proposées par le constructeur répondent à l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations soumises à autorisation au titre de la rubrique 2980 des installations classées relatives à la sécurité de l'installation.

■ Conformité aux prescriptions générales

L'exploitant a procédé à une analyse de conformité du projet aux prescriptions de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent. Les principales normes et certifications exigées par l'arrêté seront respectées.

Cf. Etude de dangers

■ Certificats des éoliennes

Les éoliennes font l'objet d'évaluations de conformité (tant lors de la conception que lors de la construction), de certifications de type (certifications CE) par un organisme agréé et de déclarations de conformité aux standards et directives applicables. Les équipements projetés répondront aux normes internationales de la Commission électrotechnique internationale (CEI) et normes françaises (NF) homologuées relatives à la sécurité des éoliennes.

La liste des codes et standards appliqués pour la construction des éoliennes, présentée ci-dessous, n'est pas exhaustive (il y a en effet des centaines de standards applicables). Seules les principales normes sont présentées.

Normes	Description
La norme IEC61400-1 / NF EN 61400-1 Juin 2006 intitulée « Exigence de conception »	Fixe les prescriptions propres à fournir « un niveau approprié de protection contre les dommages résultant de tout risque durant la durée de vie » de l'éolienne. Elle concerne tous les sous-systèmes des éoliennes tels que les mécanismes de commande et de protection, les systèmes électriques internes, les systèmes mécaniques et les structures de soutien. Ainsi, la nacelle, le moyeu, les fondations et la tour répondent à la norme IEC61400-1. Les pales respectent la norme IEC61400-1 ; 12 ; 13.
La norme IEC60034	Normes de construction des génératrices.
La norme ISO 81400-4	Fixe les règles pour la conception du multiplicateur.
Standard IEC61400-24	Protection foudre de l'éolienne.
Directive 2004/108/EC du 15 décembre 2004	Règlementations concernant les ondes électromagnétiques
Norme ISO 9223	Traitement anticorrosion des éoliennes

Tableau 4.Exemples de normes et standards appliqués pour la construction des éoliennes

1.4.2.4 Stockage de flux et produits dangereux

Les produits utilisés pour le parc éolien de d'Erbray et Soudan permettent le bon fonctionnement des éoliennes, leur maintenance et leur entretien :

- Produits nécessaires au bon fonctionnement des installations (graisses et huiles de transmission, huiles hydrauliques pour systèmes de freinage...), qui une fois usagés, sont traités en tant que déchets dangereux ;
- Produits de nettoyage et d'entretien des installations (solvants, dégraissants, nettoyants...) et les déchets non dangereux associés (pièces usagées non souillées, cartons d'emballage...).

Les quantités de produits présents dans les éoliennes sont précisées dans l'étude de dangers.

Cf. Etude de dangers

Potentiels de dangers liés aux produits

Conformément à l'article 16 de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations éoliennes soumises à autorisation, aucun produit inflammable ou combustible ne sera stocké dans les aérogénérateurs ou le poste de livraison.

1.5 Activité économique générée par l'éolien

1.5.1 A l'échelle européenne

La fédération européenne WIND Europe estime que l'activité de production, d'installation et d'exploitation d'éoliennes soutient plus de 300 000 emplois hautement qualifiés de qualité en Europe. À l'échelle mondiale, ce chiffre est désormais de 1,15 million¹⁰.

L'activité génère 60 milliards d'euros de chiffre d'affaires par an et 25 milliards d'euros de nouveaux investissements par an. L'industrie éolienne européenne exporte 8 milliards d'euros par an en technologies et services. La moitié de l'énergie éolienne installée dans le monde provient de turbines fabriquées par des entreprises européennes¹¹.

Les répercussions économiques du développement de la filière éolienne concernent en premier lieu la création d'emplois liée à la construction du site (fondations, connexions électriques...), à la maintenance, ainsi qu'à la construction de composants de l'éolienne (engrenages, mâts, roulements...).

Si actuellement la majeure partie de la phase de conception des aérogénérateurs est réalisée dans des pays très avancés dans la technique éolienne (Danemark, Allemagne, Espagne), les entreprises françaises qui possèdent un savoir-faire reconnu dans les domaines concernés tirent profit du développement de l'éolien sur le territoire.

1.5.2 A l'échelle nationale

En 2020, le secteur de l'énergie représente 2 % de la valeur ajoutée en France. L'énergie pèse à hauteur de 25 milliards d'euros dans le déficit commercial de la France en 2020 et représente, pour les ménages, une dépense égale à 8,9 % de leur budget en 2019.¹²

La France ne produit presque plus d'énergie fossile (pétrole, charbon et gaz). L'essentiel de sa production d'énergie primaire (l'énergie qui peut être trouvée dans la nature) est lié au nucléaire, à l'hydraulique, à l'éolien et aux autres types d'énergies renouvelables

Il est nécessaire de bien comprendre la distinction entre énergie primaire et énergie finale. La première présente l'ensemble de l'énergie disponible par technologie. La seconde évacue les pertes, qui sont très importantes dans le cas d'énergie thermiques comme le nucléaire, et les énergies fossiles.

Par exemple la France a produit 1060 TWh d'énergie primaire nucléaire, mais seulement 335,4 TWh d'électricité ont été converti en électricité - énergie finale (RTE bilan électrique 2020). Cela s'explique par les pertes thermiques importantes liées à cette activité.

¹⁰ Source : Wind Europe – juin 2020 : <https://windeurope.org/newsroom/press-releases/the-local-impact-of-wind-energy-in-the-spotlight-on-global-wind-day/> + <https://windeurope.org/about-wind/wind-energy-today/>

¹² Commissariat général au développement durable – Chiffres clés de l'énergie – Edition 2021 : [Chiffres clés de l'énergie - Édition 2021 | Données et études statistiques \(developpement-durable.gouv.fr\)](#)

Ce constat s'applique dans une mesure totalement différente aux énergies renouvelables électriques (hydraulique, éolien, solaire). Ces trois énergies électriques ont produit en énergie primaire 117 TWh (bilan énergétique SDES). Après décompte des pertes, l'énergie finale de ces trois technologies est de : 116 TWh (RTE bilan électrique 2020).

La production d'énergie d'un pays est historiquement présentée en énergie primaire, il faut néanmoins avoir ces éléments en tête pour bien comprendre le graphique suivant :

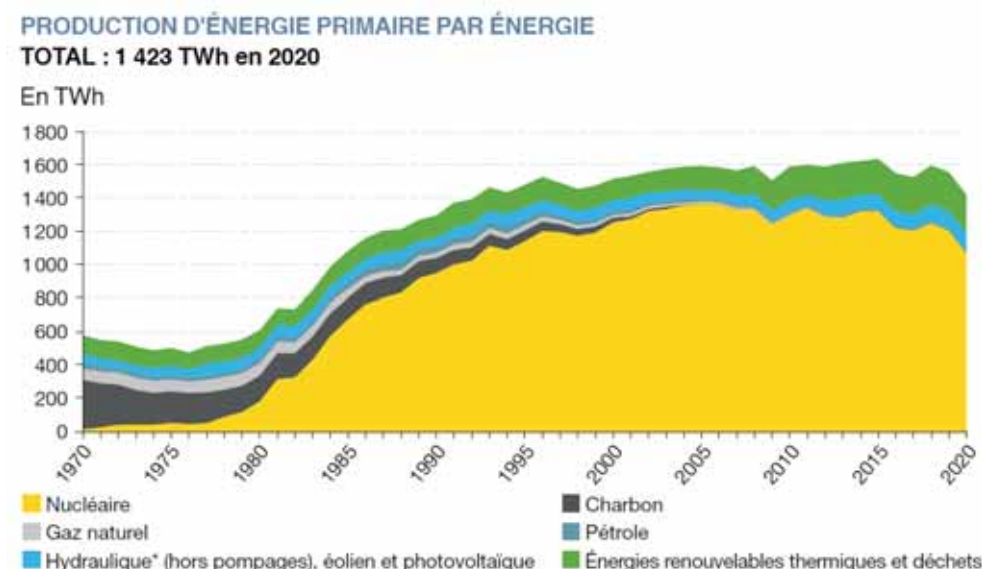


Figure 9. Bilan énergétique de la France en 2020

Au niveau de la consommation de l'énergie en France. La grande majorité est importée et liée au pétrole, gaz et charbon (environ 62 % de l'Énergie finale selon l'Agence Internationale de l'énergie). Le nucléaire et l'ensemble des énergies renouvelables couvrent le reste à parts égales, 19 % chacun.

Il peut être noté ici que l'objectif fixé en 2015 par la Loi était d'arriver à 23 % pour les énergies renouvelables à l'année 2020.

Le 25 juillet 2013, la Cour des comptes a publié un rapport sur la politique de développement des énergies renouvelables en France. Son avis sur la filière éolienne terrestre est très positif tant sur l'aspect économique qu'industriel : la filière éolienne terrestre est jugée « très proche de la rentabilité », ce qui en fait « une énergie sur le point d'être compétitive ». De plus, le rapport confirme le développement économique avec 12 % des emplois dans les énergies renouvelables dus à l'éolien avec une forte progression de l'emploi notamment lié à la production d'équipements : + 70 % depuis 2006.

Tout en ouvrant la réflexion de plus long terme sur le marché de l'électricité, la Cour des comptes confirme la pertinence du tarif d'achat pour cette filière mature.

Selon les données de l'Observatoire de l'éolien¹³ en France, les chiffres clés pour l'année 2021 sont les suivants :

- La filière éolienne française compte 25 500 emplois pour 19 706 MW de puissance éolienne installée au 30 juin 2022 ;
- Le tissu industriel est diversifié avec 1 000 sociétés actives dans le secteur.

La répartition géographique des emplois éoliens dessine un maillage fin des territoires et fait ressortir de trois principaux bassins d'emplois éoliens, qui sont présentés sur l'illustration suivante :

- Un premier bassin comprenant l'Île-de-France, les Hauts-de-France et la région Grand-Est avec plus de 10 639 emplois ;
- Un second bassin comprenant l'Occitanie et l'Auvergne Rhône-Alpes avec près de 5 000 emplois ;
- Un troisième bassin comprenant les Pays de la Loire avec près de 2 600 emplois.

Un fort développement des entreprises en Pays de la Loire et en Normandie est à noter, et est dû à l'offshore.

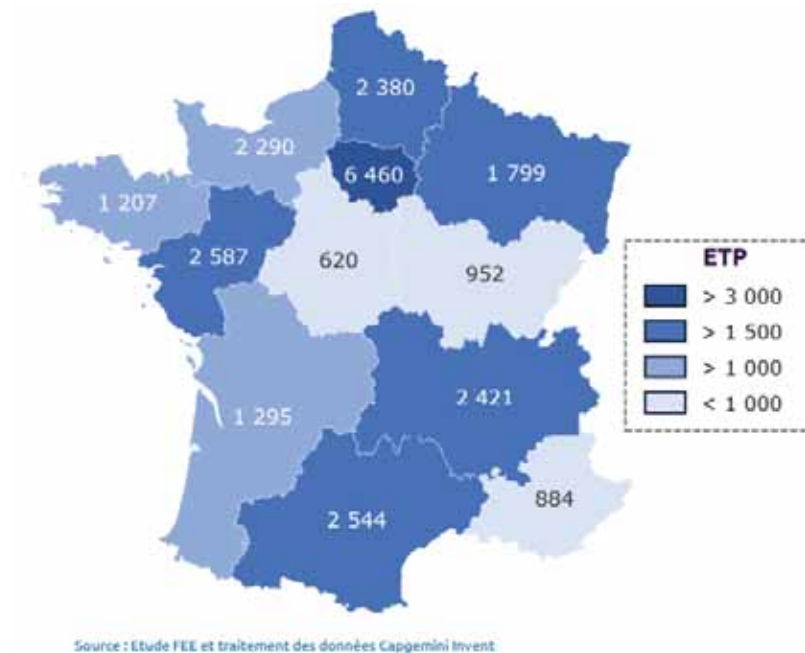


Figure 10. Localisation des bassins d'emplois éolien (Source : France Energie Eolienne – septembre 2022)

¹³ [Observatoire de l'Eolien 2022. \(fee.asso.fr\)](https://www.fee.asso.fr/)

1.6 Présentation du porteur de projet

Le développement du projet a été réalisé par CNR et ENERGIE TEAM pour le compte de la société SAS ENR GIE SOUDAN, pétitionnaire et maître d'ouvrage du projet.

La société SAS ENR GIE SOUDAN est propriétaire du parc éolien de Soudan.

La société CNR sollicite l'Autorisation Environnementale pour les projets de renouvellement du Parc éolien d'Erbray et du Parc éolien de Soudan et prend l'ensemble des engagements techniques et environnementaux.

1.6.1 CNR

CNR est le 1er producteur français d'électricité 100 % renouvelable, 2^{ème} producteur national d'électricité et leader dans la gestion des énergies intermittentes.

Société anonyme d'intérêt général administrée par un Directoire et un Conseil de Surveillance, le capital de CNR est composé d'actionnaires majoritairement publics et d'un actionnaire industriel de référence privé, le groupe ENGIE. Son capital se répartit de la façon suivante :

Avec une production annuelle moyenne de 15 milliards de kilowattheures, CNR est le 2^{ème} producteur électrique français et le 1^{er} d'origine 100% renouvelable.

Au 7 mars 2023, la CNR dispose d'une puissance totale installée 4 002 MW répartie de la manière suivante :

- 3 104 MW installés hydrauliques ;
- 737 MW installés éoliens, représentant 58 parcs ;
- 161 MWc installés photovoltaïques, représentant 51 centrales.

1.6.2 CN'AIR

CN'AIR, filiale de CNR à 100%, a été créée pour le développement, l'investissement, la construction et l'exploitation des nouveaux moyens de production d'électricité renouvelable de CNR : parcs éoliens, parcs photovoltaïques et petites centrales hydroélectriques.

CN'AIR a ainsi développé beaucoup d'expérience dans le développement, la construction et l'exploitation de parcs éoliens avec à ce jour 58 parcs en exploitation.

Le projet porté par la SAS ENR GIE SOUDAN entre dans la stratégie de développement de CN'AIR et dans ses enveloppes prévisionnelles d'investissement.

1.6.3 Le pétitionnaire : la SAS ENR GIE SOUDAN

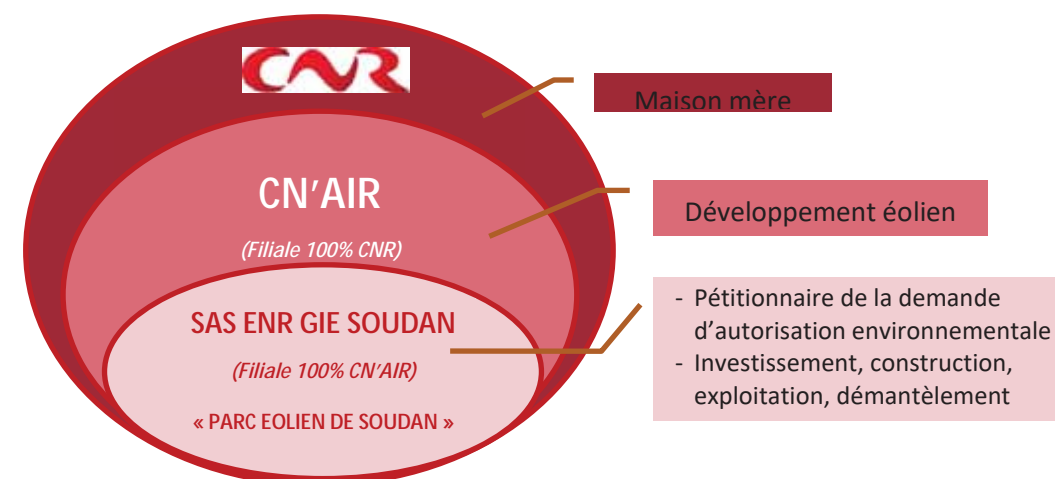


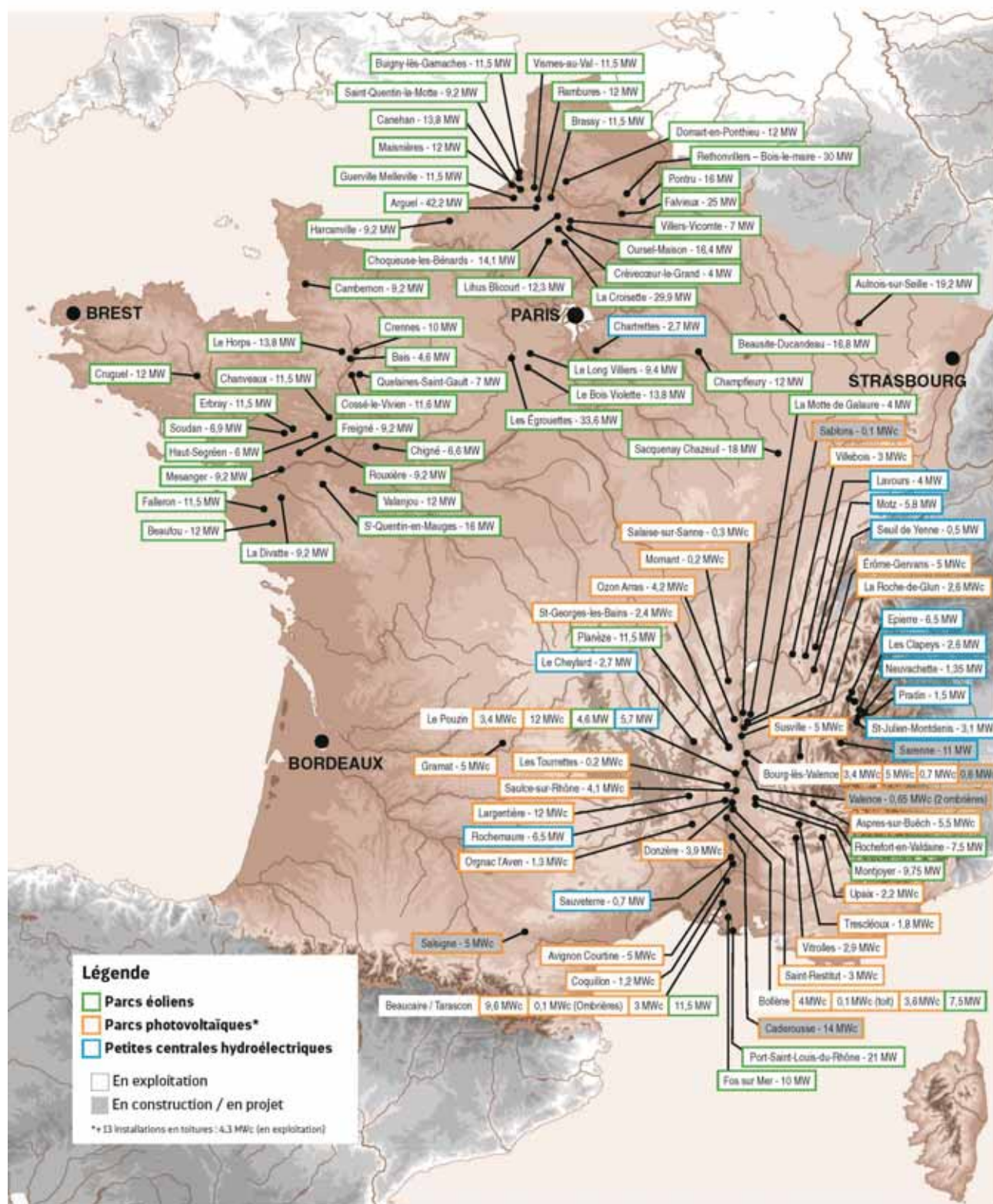
Figure 11. Présentation de la SAS ENR GIE SOUDAN

Le pétitionnaire est une société par actions simplifiée, créée en 2005, dont l'objet correspond à l'exploitation et à la gestion administrative du parc éolien de Soudan en service depuis l'année 2007.

La demande d'autorisation environnementale est effectuée par cette même société qui sera détentrice de l'ensemble des droits attachés à la construction et à l'exploitation du projet de renouvellement du parc éolien de Soudan.

Actifs de production (éolien, photovoltaïque, PCH)

15/07/2021



L'énergie au cœur des territoires



Figure 12. Actifs de production CNR

1.6.4 Energie-Team

Energie Team, producteur d'électricité renouvelable

Depuis 2002, Energie Team est un producteur d'électricité renouvelable multi-activités qui développe des parcs éoliens et photovoltaïques, et propose du stockage de l'énergie.

Pour mettre en œuvre la transition énergétique, nous nous appuyons sur une centaine de collaborateurs expérimentés dans la biodiversité et l'ingénierie (acoustique, vent, électricité...).

Une production de 2,35 milliards de kWh/an, l'équivalent de la consommation annuelle en électricité de plus d'un million d'habitants

Lors des pics de vent, nos 450 éoliennes peuvent fournir jusqu'à 2% de l'électricité produite au plan national.

- Des équipes formées et habilitées aux risques et situations des centrales de production électrique.
- Une solution complète de conduite de nos parcs pour un suivi et des interventions 24h/24 pour garantir la sécurité totale de nos installations.
- Un suivi environnemental et acoustique pour le respect de la réglementation.
- Une production électrique optimisée avec l'analyse des performances et des prédictions.

3ème exploitant éolien français et 1er indépendant

Fort d'une expertise pointue et d'une expérience reconnue dans tous les métiers de l'éolien, Energie Team est le 3ème exploitant français, 1er exploitant indépendant avec un actionnaire unique. Depuis 20 ans, la société développe, construit et exploite 100 parcs en France équipés de 450 éoliennes, ce qui représente plus d'1,1 GW de puissance installée.

Plus de 500 projets en cours de développement

- Développement des projets éoliens en collaboration étroite et en concertation avec les acteurs du territoire ;
- Accompagnement des élus dans l'information aux riverains à toutes les étapes du projet ;
- Appel à des cabinets d'experts indépendants pour la réalisation des études.

Construction de 100 parcs éoliens en 20 ans

- Travail avec les entreprises locales, en optimisant les coûts, les délais et la sécurité ;
- Réunions de chantiers et partage de planning avec les propriétaires, les exploitants et les entreprises ;
- Visites de chantiers pour les élus, les écoles et les riverains du parc ;
- Suivis de chantiers par nos équipes basées à proximité ;
- Coordination et contrôle des intervenants sur site ;
- Remise en état et création de nouveaux chemins.

■ Implantation

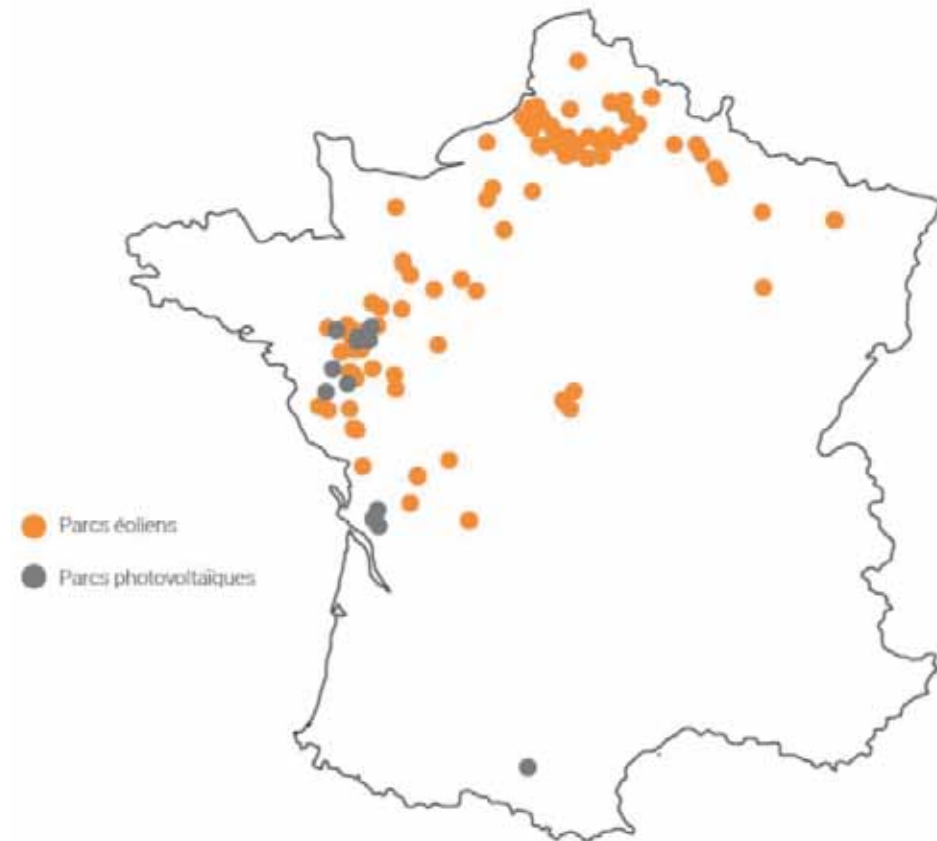


Figure 13. Localisation des implantations Energie Team

1.7 Rédacteurs de l'étude

Les acteurs, rédacteurs et intervenants dans le cadre de cette étude sont présentés dans le tableau suivant :

Mission	Rédacteur	Spécialité	Société
Maître d'ouvrage	Corentin DIGNE	Chef de projet éolien	CNR
Conception du projet	Edouard JOUANY	Chargé d'études	Energie Team
Etude d'impact	Sarah AUTEXIER	Ingénieur environnement	Auddicé environnement
Etude paysagère	Damien HUMEAU Audrey LAVERSIN	Paysagistes	Auddicé environnement
Photomontages	Christophe HANIQUE	Paysagiste	Auddicé environnement
Etude écologique (faune, flore, milieux naturels, zones humides)	Dorothée DELPRAT	Ecologue	Calidris
Etude de dangers	Edouard JOUANY	Chargé d'études	Energie Team
Etude acoustique	Marwen BEJAOUI	Acousticien	Sixense Engineering
Cartographies et plans réglementaires	Maxime BUTEL	Cartographe	Auddicé environnement

Tableau 5. Equipe projet

CHAPITRE 2. AIRES D'ETUDE ET METHODOLOGIE DE L'ETUDE D'IMPACT

2.1 Définition des aires d'étude

L'étude d'impact sur l'environnement s'appuie sur des aires d'études qui sont définies dans ce paragraphe. Les différentes tailles sont déterminées en fonction des champs d'investigation des thématiques abordées.

Quatre aires d'étude ont été définies. Le tableau ci-dessous présente la correspondance entre les aires ainsi définies et les thématiques étudiées.

Aire d'étude	Caractéristiques	Aspects étudiés
Zone d'implantation potentielle (ZIP)	Zone d'implantation des éoliennes du projet. Le projet est composé de deux entités non contiguës	Etude des implantations, des voies d'accès, des aires de grutage et du câblage entre les éoliennes.
Immédiate	Aire d'un rayon de 600 m autour de la ZIP	Risques naturels et technologiques Servitudes et réseaux Accès Urbanisme Expertise écologique* Environnement humain (santé, bruit) Activités socio-économiques Volet paysager*
Rapprochée	Aire d'un rayon de 6 km autour de la ZIP	Géomorphologie Géologie et hydrogéologie Hydrologie Usages de l'eau Expertise écologique* Volet paysager*
Eloignée	Aire d'un rayon de 20 km autour de la ZIP	Climatologie Expertise écologique* Volet paysager*

Tableau 6. Cadrage des aires d'étude et aspects concernés

* Pour les thématiques « Expertise écologique » et « Volet paysager », les aires d'études peuvent être différentes et sont présentées dans les paragraphes spécifiques à ces thématiques.

Cf. Carte 2, Situation des aires d'étude à l'échelle de l'aire d'étude éloignée, p.37

Cf. Carte 3, Situation des aires d'étude à l'échelle de l'aire rapprochée, p.38

Cf. Carte 4, Situation des aires d'étude à l'échelle de l'aire immédiate, p.39

Le projet de renouvellement du parc éolien de Soudan et du parc éolien d'Erbray est composé de deux ZIP. Dans l'ensemble de l'étude, ces dernières seront nommées ZIP Soudan et ZIP Erbray.







Les communes comprises dans les différentes aires d'étude sont les suivantes :

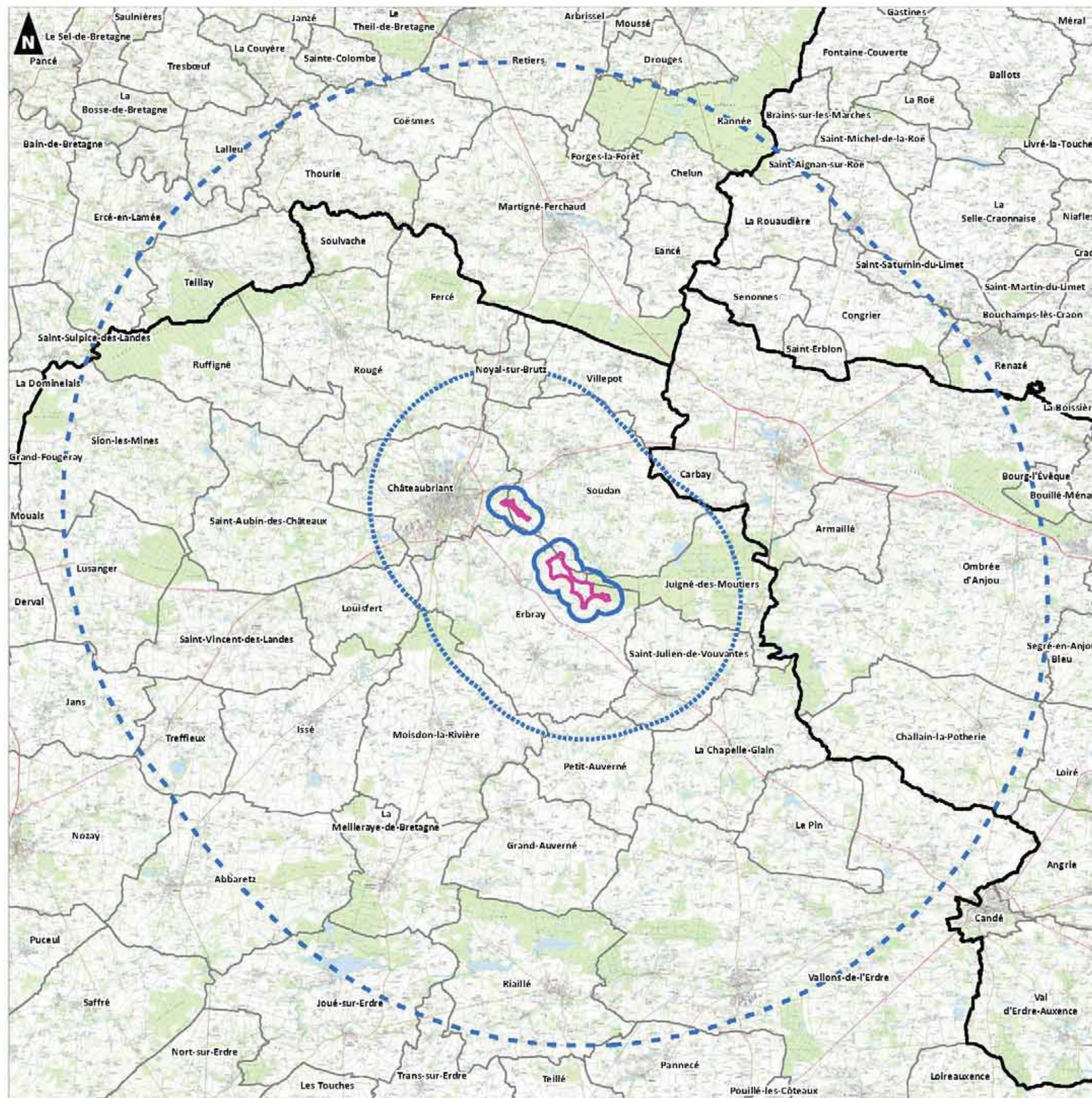
Aires d'étude	Communes concernées par les aires d'étude
ZIP	<u>ZIP Soudan</u> : Soudan, Châteaubriant <u>ZIP Erbray</u> : Erbray, Soudan
Immédiate	<u>ZIP +</u> <u>ZIP Soudan</u> : Erbray <u>ZIP Erbray</u> : Juigné-des-Moutiers
Rapprochée (aire commune aux deux ZIP)	<u>Aire d'étude immédiate +</u> Carbay, Louisfert, Moisdon-la-Rivière, Noyal-sur-Brutz, Petit-Auverné, Rougé, Saint-Aubin-des-Châteaux, Saint-Julien-de-Vouvantes, Villepot
Eloignée (aire commune aux deux ZIP)	<u>Aire d'étude rapprochée +</u> Abbaretz, Armaillé, Bourg-l'Évêque, Brains-sur-les-Marches, Challain-la-Potherie, Chelun, Coësmes, Congrier, Drouges, Eancé, Ercé-en-Lamée, Fercé, Forges-la-Forêt, Grand-Auverné, Issé, Jans, Joué-sur-Erdre, La Chapelle-Glain, La Meilleraye-de-Bretagne, La Rouaudière, Lalleu, Le Pin, Le Theil-de-Bretagne, Lusanger, Martigné-Ferchaud, Nozay, Ombrée d'Anjou, Pannecé, Rannée, Renazé, Retiers, Riailé, Ruffigné, Saint-Aignan-sur-Roë, Sainte-Colombe, Saint-Erblon, Saint-Saturnin-du-Limet, Saint-Sulpice-des-Landes, Saint-Vincent-des-Landes, Segré-en-Anjou Bleu, Senonnes, Sion-les-Mines, Soulvache, Teillay, Thourie, Trans-sur-Erdre, Treffieux, Vallons-de-l'Erdre

Tableau 7. Liste des communes comprises dans les aires d'études






Nota : La ZIP de Erbray et la ZIP de Soudan disposent d'une aire d'étude immédiate propre à chacune d'entre elles. Les aires d'études rapprochée et éloignée sont en revanche communes à ces deux ZIP.

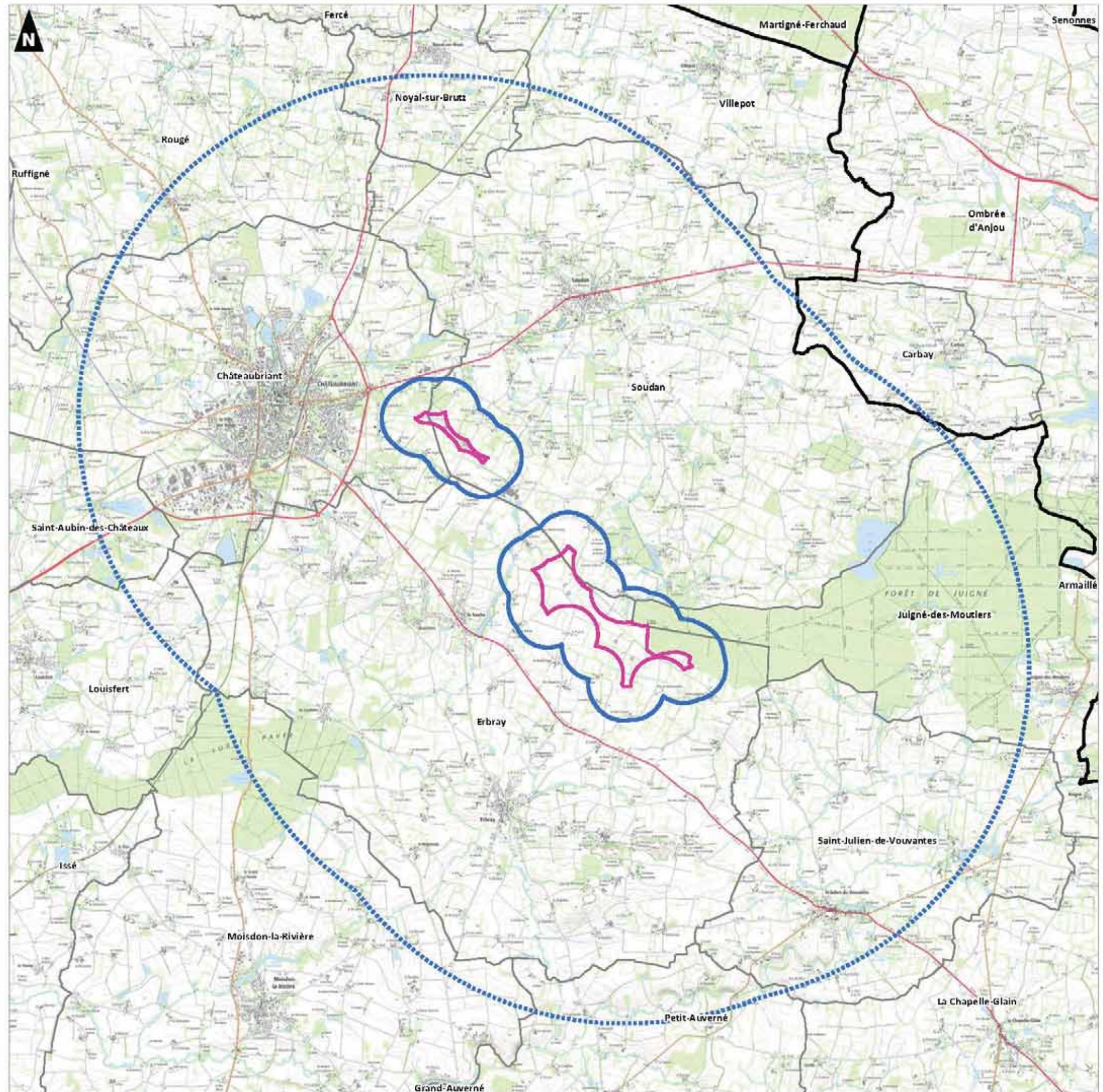
Situation du projet de parc éolien à l'échelle de l'aire d'étude éloignée

-  Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
-  Aire d'étude immédiate (600 m)
-  Aire d'étude rapprochée (6 km)
-  Aire d'étude éloignée (20 km)
-  Limite communale
-  Limite départementale



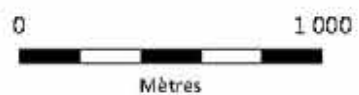
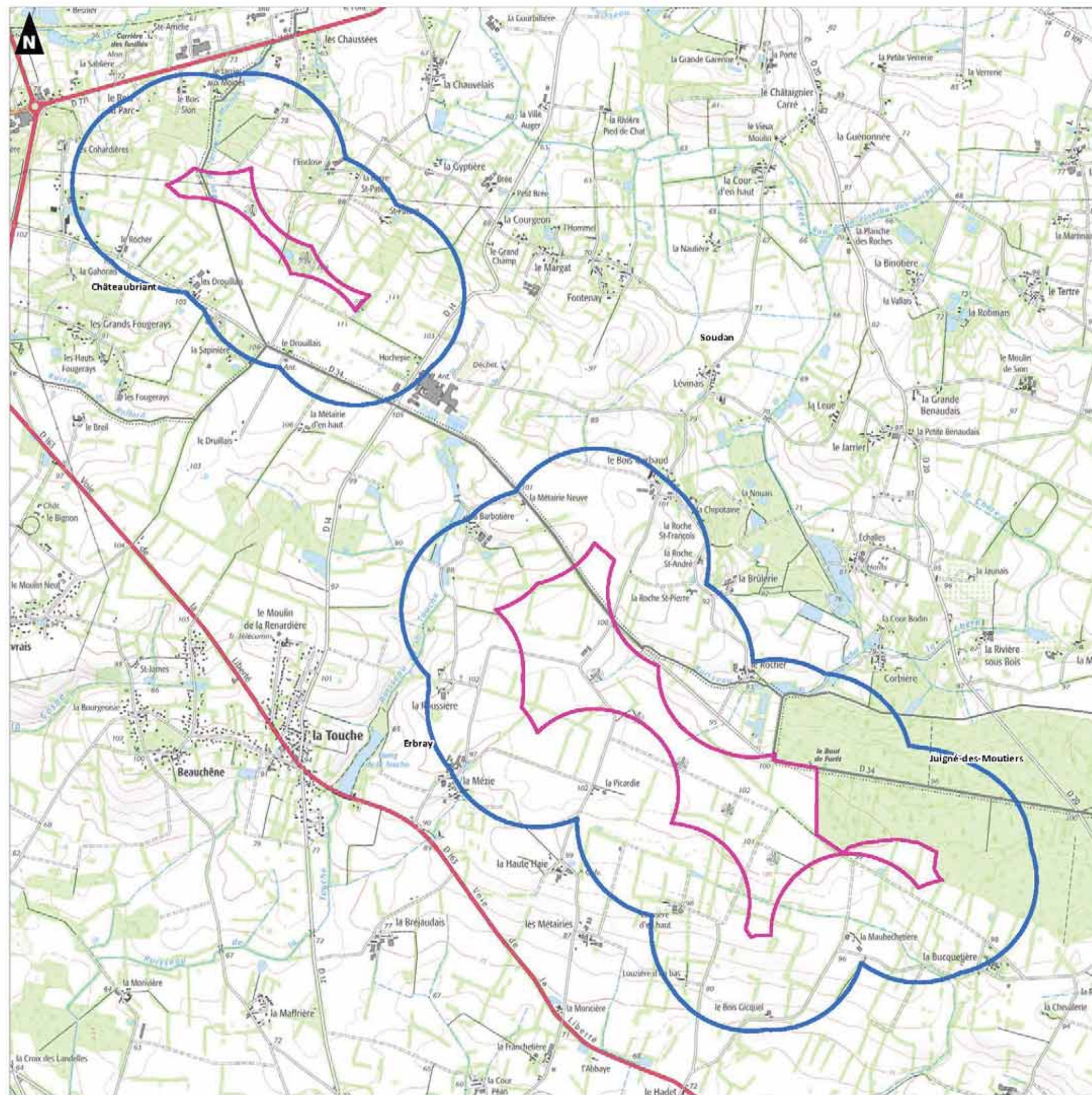
Situation du projet de parc éolien à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée

-  Zone d'implantation Potentielle (ZIP)
-  Aire d'étude immédiate (600 m)
-  Aire d'étude rapprochée (6 km)
-  Limite communale
-  Limite départementale



Situation du projet de parc éolien à l'échelle de l'aire d'étude immédiate

- Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
- Aire d'étude immédiate (600 m)
- Limite communale
- Limite départementale



2.2 Méthodologie

2.2.1 Milieu physique et humain

2.2.1.1 Rédaction de l'état initial

Les démarches et les organismes consultés sont présentés au fil de l'étude d'impact et sont rappelés dans les paragraphes suivants (liste non exhaustive).

Sites internet consultés :

Les données en ligne sont diversifiées et constituent un fond documentaire incontournable permettant de renseigner de nombreux sujets de l'étude d'impact.

Organismes consultés :

Certaines informations ont été recueillies auprès des administrations et services compétents, les différents courriers sont consultables en annexe de la présente étude d'impact.

■ Bibliographie du milieu physique

● Thématiques liées à la terre

> Géologie

La géologie est décrite à partir des données produites par le Bureau de Recherche Géologique et Minières (BRGM). La carte géologique de la France au 1/50 000 est une source couramment utilisée.

Sites internet consultés :

- Bureau de Recherche Géologique et Minières : <http://infoterre.brgm.fr>

> Relief

L'ensemble des informations relatives au relief sont tirées des cartes en ligne de l'Institut géographique national.

Site internet consulté :

- <https://www.geoportail.gouv.fr/>

● Thématiques liées à l'eau

> Hydrologie et hydrogéologie

Les données descriptives sur les eaux superficielles proviennent de l'Agence de l'Eau du bassin concerné.

Les données sur l'hydrogéologie (eaux souterraines) proviennent du Système d'Information pour la Gestion des Eaux Souterraines (SIGES).

L'Agence Régionale de Santé (ARS) fournit quant à elle les informations sur les captages d'alimentation en eau potable par l'intermédiaire de ses agences territoriales.

Sites internet consultés :

- Agence de l'Eau Loire Bretagne : <http://www.eau-loire-bretagne.fr>
- SDAGE Loire Bretagne : <https://sdage-sage.eau-loire-bretagne.fr/home.html>
- Ades Eau France : <https://ades.eaufrance.fr/>
- SIGES Pays de la Loire : <https://sigespal.brgm.fr/>
- Notice de la carte géologique : <http://infoterre.brgm.fr>

Organismes consultés :

- L'ARS (Agence Régionale de Santé) pour les captages d'alimentation en eau potable.

● Thématiques liées à l'air et au climat

> Qualité de l'air

Les données sur la qualité de l'air sont issues de l'association régionale en charge de la surveillance de la qualité de l'air : Air Pays-de-la-Loire.

Les données en lignes sont utilisées et/ou des rapports spécifiques rédigés par l'association. Les rapports de bilan annuel permettent de disposer d'une vision locale pertinente.

Site internet consulté :

- Air Pays de la Loire : <http://www.airpl.org/>

Documents consultés :

- Bilan 2020

> Climat

Les données sur la climatologie (températures, précipitations, rose des vents) sont issues de Météo France. Les fiches climatiques départementales ou stationnelles sont utilisées.

Site internet consulté :

- Météo France : <http://www.meteofrance.com/accueil>

Documents consultés :

- Fiche climatologique Saint-Jacques-de-la-Lande (35), statistiques 1981-2010 et records.

• Thématiques liées aux risques naturels

Les données sur les risques naturels sont issues de différentes sources croisées.

Sites internet consultés :

- Prévention des risques majeurs (Ministère) : <http://www.georisques.gouv.fr>
- Sismicité en France métropolitaine : <http://www.sisfrance.net>
- Préfecture de LA Loire-Atlantique pour le téléchargement du DDRM 44 : http://www.loire-atlantique.gouv.fr/content/download/28577/202433/file/ddrm_loire_atlantique_2017_dyn.pdf

Organisme consulté :

- Le SDIS (Service Départemental d'Incendie et de Secours)

■ Bibliographie du milieu humain

• Démographie et occupation du sol

Les données sur la démographie sont issues des recensements menés par l'Institut National de la statistique et des études économiques (INSEE). Des rapports thématiques peuvent aussi parfois être utilisés.

L'occupation du sol est étudiée à l'aide des photographies aériennes (IGN) et de la base de données Corine Land Cover.

Site internet consulté :

- INSEE : <https://www.insee.fr/>
- Mairie d'Erbray : <http://www.erbray.mairie44.fr/>
- Mairie de Soudan : <https://www.communedesoudan44110.fr/>
- Communauté de communes Châteaubriant-Derval : <https://www.cc-Châteaubriant-derval.fr/>
- Préfecture de la Loire-Atlantique : <https://www.loire-atlantique.gouv.fr/>
- Géoportail de l'urbanisme : <https://www.geoportail-urbanisme.gouv.fr>

Document consulté :

- Base de données géographiques CORINE Land Cover (Union Européenne – SOEs (Service de l'observation et des statistiques), CORINE Land Cover, 2006)

• Activités agricoles

Sites internet consultés :

- Recensement général agricole (RGA) 2010 : <http://www.agreste.agriculture.gouv.fr/>
- Institut national des appellations d'origine (INAO) : <http://INAO.gouv.fr>

• Autres activités socio-économiques

Les données relatives aux activités socio-économiques sont généralement tirées des documents d'urbanisme et des sites internet des communes ou des collectivités.

Sites internet consultés :

- Mairie d'Erbray : <http://www.erbray.mairie44.fr/>
- Mairie de Soudan : <https://www.communedesoudan44110.fr/>
- Communauté de communes Châteaubriant-Derval : <https://www.cc-Châteaubriant-derval.fr/>

• Tourisme et loisirs

Les données peuvent être tirées d'informations en ligne, des offices du tourisme, ainsi que du site internet des communes.

Sites internet consultés :

- <http://www.tourisme-Châteaubriant.fr/>

Document consulté :

- Plan Départemental des Itinéraires de Promenade et de Randonnée (PDIPR)

• Réseaux et servitudes

Les données sont tirées du document d'urbanisme (servitudes d'utilité publique) ou directement auprès des gestionnaires (eau, gaz, électricité, télécommunication, Agence nationale des fréquences).

Sites internet consultés :

- Agence Nationale des Fréquences : <http://www.anfr.fr/>

Organismes consultés :

- La DGAC et l'Armée de l'Air,
- SGAMI,
- Les concessionnaires de réseaux et acteurs clés (Météo France, Orange, GRTgaz, RTE, Enedis...).

• Réseaux de déplacement

Les infrastructures de déplacement (autoroutes, routes, chemin de fer...) sont localisées à partir des cartes en ligne de l'IGN.

Organismes consultés :

- Conseil Départemental de la Loire-Atlantique

• Risques technologiques

L'étude des risques technologiques se rapporte aux activités industrielles dangereuses pour l'homme et l'environnement. Les sources utilisées sont les sites internet dédiés et le dossier départemental du risque majeur (DDRM) du département.

Sites internet consultés :

- Prévention des risques majeurs (Ministère) : <http://www.georisques.gouv.fr>
- Base de données nationale des ICPE : <https://www.georisques.gouv.fr/dossiers/installations/donnees#/>
- Préfecture de LA Loire-Atlantique pour le téléchargement du DDRM 44 : http://www.loire-atlantique.gouv.fr/content/download/28577/202433/file/ddrm_loire_atlantique_2017_dyn.pdf

2.2.2 Mise en évidence des impacts

L'estimation des impacts du projet s'est appuyée sur l'identification des contraintes et sensibilités environnementales du site, réalisée lors de l'analyse de l'état initial et la confrontation de ces éléments avec les caractéristiques du projet. L'analyse des impacts du projet porte sur l'ensemble de ses étapes : construction, exploitation et démantèlement. La comparaison avec d'autres projets du même type, dont les incidences sur l'environnement sont connues, a également aidé à la rédaction de ce chapitre.

2.2.3 Méthodologie relative à la mise en place des mesures ERC (Eviter, Réduire, Compenser)

La séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur l'environnement englobe l'ensemble des thématiques de l'environnement (Milieu physique, eau, biodiversité, air-climat, biodiversité, risques ...).

Elle s'applique, de manière proportionnée aux enjeux environnementaux et impacts potentiels identifiés lors de l'Etat Initial de l'Environnement.

Il est de la responsabilité des porteurs de projets de définir les mesures adaptées pour éviter, réduire et, lorsque c'est nécessaire et possible, compenser leurs impacts négatifs significatifs sur l'environnement.

2.2.4 Etude acoustique

La méthodologie de la réalisation de l'étude acoustique et des calculs de niveaux sonores est détaillée dans le rapport qui figure dans le dossier 3- du Dossier d'autorisation environnementale.

*Cf. Annexe de l'étude d'impact
Volet acoustique*

2.2.5 Milieu naturel

La méthodologie de la réalisation des inventaires du milieu naturel et de l'étude écologique est détaillée dans le rapport qui figure dans le dossier 3- du Dossier d'autorisation environnementale.

Cf. Annexe de l'étude d'impact

Volet « Milieux naturels, faune, flore »

2.2.6 Analyse du paysage

La méthodologie de la réalisation de l'étude paysagère est détaillée dans le rapport qui figure dans le dossier 3- du Dossier d'autorisation environnementale.

Cf. Annexe de l'étude d'impact

Volet paysager

2.2.7 Bibliographie des données générales relatives à l'éolien

Les démarches et les organismes consultés sont présentés au fil de l'étude d'impact et sont rappelés dans les paragraphes suivants (liste non exhaustive).

Sites internet consultés :

- <http://www.suivi-eolien.com/>
- <https://fee.asso.fr/>
- <https://www.thewindpower.net/>

Documents consultés :

- Global Wind statistics 2020, Global Wind Energy Council (GWEC), 2021
- Panorama des énergies renouvelables 2020, RTE, Syndicat des énergies renouvelables, ERDF et Adef

2.2.8 Méthodologie de l'étude des effets cumulés

2.2.8.1 Cadre légal

L'article R 122-5 (II 5° e) du Code de l'environnement précise les projets (éoliens ou autres) à prendre en compte :
« (...) Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

- Ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une enquête publique ;

- Ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent Code et pour lesquels un avis de l'Autorité environnementale a été rendu public.

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

Le guide de l'étude d'impacts actualisé en décembre 2016 précise que le but de ce chapitre est de se projeter dans le futur et de prendre en compte les projets connus mais non construits.

2.2.8.2 Projets identifiés à proximité

Afin de rechercher les projets qui font l'objet d'une analyse des effets cumulés avec le projet éolien, deux périmètres autour du projet de parc éolien ont été mis en place :

- Communes de l'aire d'étude intermédiaire (dans un rayon de 6 km) pour les thématiques des milieux physique et humains : impacts locaux ;
- Communes de l'aire d'étude éloignée (dans un rayon de 15 km) pour les thématiques du milieu naturel et le paysage : impacts de grande échelle (parcs éoliens principalement).

■ Avis rendus sur projets par la MRAe (Missions régionales d'autorité environnementale) Pays de la Loire

Les avis rendus sont consultables sur le nouveau site de la Mission Régionale de l'Autorité Environnementale.

Les avis sont publiés régulièrement et sont classés par région et par année.

<https://www.mrae.developpement-durable.gouv.fr/avis-rendus-sur-projets-r313.html>

CHAPITRE 3.ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

3.1 Environnement physique

3.1.1 Thématique terre

La thématique Terre vise à décrire les composantes de la surface de la Terre : géomorphologie, géologie, et relief. Cette thématique permet de comprendre la situation du projet actuel, ses évolutions passées et celles à venir.

3.1.1.1 Géographie et relief

Cf. Carte 5, Relief et hydrographie, p.48

L'aire d'étude rapprochée (6 km) s'inscrit dans le nord du département de la Loire-Atlantique. Les ZIP nord et sud s'implantent respectivement sur les communes de Soudan/Châteaubriant et Erbray/Soudan.

Le relief de la Loire-Atlantique est assez peu marqué. Toutefois le département est ponctué par la présence d'un ensemble de plateaux situés au nord de la Loire dont certains culminent à plus de 100 mètres d'altitude.

Les ZIP s'implantent sur l'un de ces plateaux dont l'altitude est comprise entre 100 et 110 mètres de hauteur.

Le réseau hydrographique de l'aire d'étude rapprochée est composé d'un maillage de cours d'eau et plans d'eau qui alimentent le bassin versant du Don.

Le paysage local est principalement marqué par des terres agricoles ponctuées de massifs forestiers (Forêt de Juigné, Forêt Pavée) et de boisements épars. De grands axes routiers viennent également structurer le paysage (D163, DD178, D771) à l'approche de l'agglomération de Châteaubriant.



Photo 1. ZIP d'Erbray : secteur agricole et zone boisée



Photo 2. ZIP de Soudan

3.1.1.2 Géologie

Un extrait de la carte géologique au 1/50 000 du BRGM présenté ci-après, permet d'observer la nature du sous-sol des deux zones d'implantation potentielle retenues.

Le contexte géologique local est marqué par la présence du massif armoricain. Le massif armoricain est une ancienne chaîne de montagnes située à l'ouest de l'Europe, correspondant principalement à la Bretagne, à l'ouest de la Normandie, à l'ouest des Pays de la Loire et aux Deux-Sèvres.






Les ZIP sont implantées sur des formations de type Grès Armoricaux Inférieurs (Areginiens).

Cf. Carte 6, Carte géologique, p.49




Par ailleurs, une étude géotechnique – comprenant des forages dans le sol et le sous-sol au droit des sites d'implantation – sera réalisée préalablement à la phase de travaux de construction des éoliennes, afin de déterminer les caractéristiques des fondations.

Aucune contrainte n'est identifiée concernant la topographie et la géologie du droit des deux ZIP du projet.











Reliefs et hydrographie

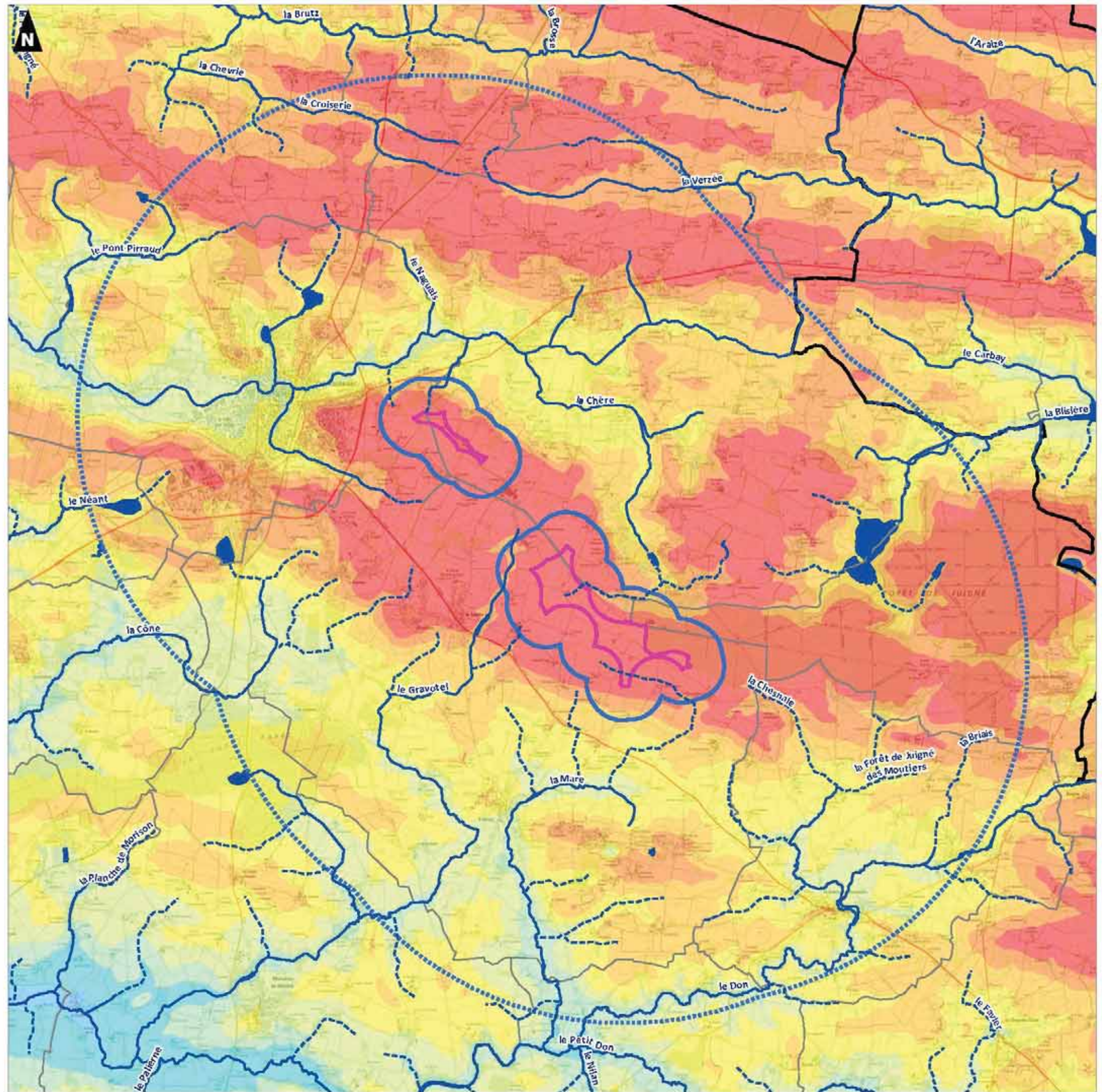
-  Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
-  Aire d'étude immédiate (600 m)
-  Aire d'étude rapprochée (6 km)
-  Limite communale
-  Limite départementale

Réseau hydrographique :






-  Cours d'eau permanent
-  Cours d'eau intermittent
-  Plan d'eau

Altitude (en m) :

-  < 10
-  10 - 20
-  20 - 30
-  30 - 40
-  40 - 50
-  50 - 60
-  60 - 70
-  70 - 80
-  80 - 90
-  90 - 100

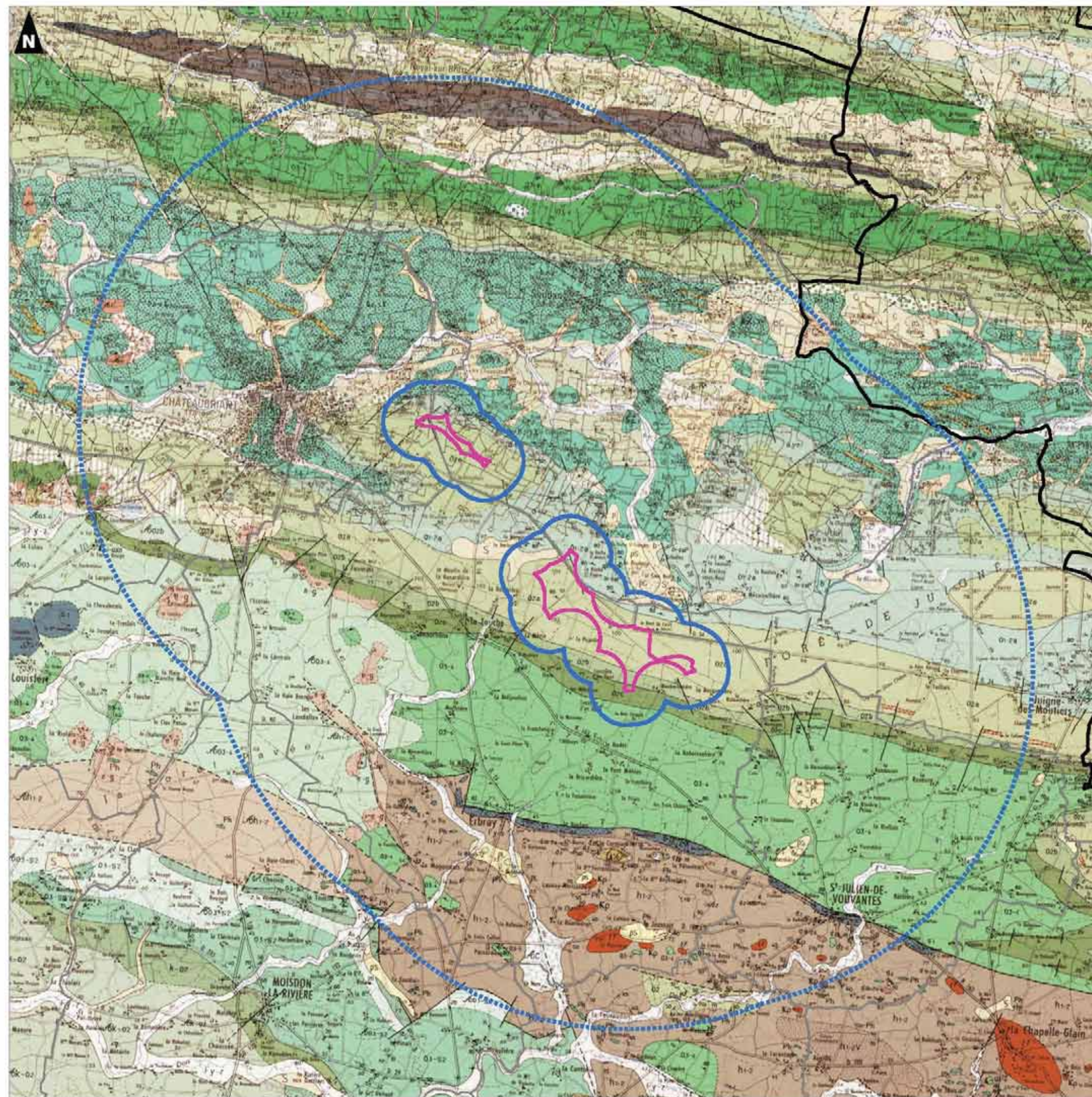


Géologie

-  Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
-  Aire d'étude immédiate (600 m)
-  Aire d'étude rapprochée (6 km)
-  Limite communale
-  Limite départementale

Feuille N°421 - ST-MARS-LA-JAILLE

-  Alluvions actuelles et sub-actuelles : Sables et argiles (Holocène)
-  Produits de solifluxion (dépôts de pente)
-  Pliocène : Graviers
-  Pliocène : Sables
-  Pliocène : Faluns redoniens ou helvétien
-  Pliocène : Graviers et argiles (faciès latéraux des faluns)
-  Eocène-Oligocène : Minerais de fer et brèches pédologiques
-  Schistes d'Angers sensu stricto (Llanvirnien-Llandellien)
-  Intercalation gréseuse dans les schistes d'Angers sensu stricto (Llanvirnien-Llandellien)
-  Grès armorican supérieur (Areginien)
-  Schistes intermédiaires (Areginien)
-  Grès armorican inférieur (Areginien)
-  Formation de Pont-Réan (Trémadocien-Aréginien?) : Siltites vertes à violacées
-  Formation de Pont-Réan (Trémadocien-Aréginien?) : Conglomérats polygéniques et grès à galets quartzeux
-  Complexe de Saint-Julien-de-Vouvantes (Dinantien?) : Schistes et grès à lamines
-  Calcaire d'Erbray et de Pont-Maillet (Emsien-Eifélien)
-  Calcaire à Viriatellina (Emsien supérieur)
-  Calcaire à Nowakia (Coblencien)
-  Grès à Platyorthis (Gedinnien supérieur-Siegenien inférieur)
-  Phitanites siluniens
-  Grès llanvoriens
-  Briovérien du domaine centre-armoricain : siltites, argilites et alternances schisto-gréseuses
-  Briovérien du domaine centre-armoricain : Conglomérats quartzeux
-  Réseau hydrographique



3.1.2 Thématique Eau

3.1.2.1 Eaux superficielles

■ Bassin versant et réseau hydrographique

• Localisation à l'échelle du bassin versant

Le projet s'insère dans le bassin hydrographique Loire-Bretagne.

Les ZIP sont situées dans le bassin versant du Don, affluent de la Vilaine.

Figure 14. Localisation du projet par rapport aux bassins-versants



• Réseau hydrographique local

A l'échelle de l'aire d'étude rapprochée du projet, le réseau hydrographique se compose de plusieurs ramifications de cours d'eau permanents ou intermittents :

- En partie nord : le Pont Pirraud, le Naguauis et la Chère ;
- En partie est : la Blissière ;
- En partie sud : le Gravotel, la Mare, la Chesnaie, le Forêt de Juigné, le Don ;
- En partie Ouest : la Cône, le Néant.

Du fait du positionnement des ZIP sur le plateau, peu de réseaux hydrographiques s'y écoulent.

L'aire d'étude immédiate de la ZIP de Soudan est traversée par deux ramifications de cours d'eau intermittent qui alimentent la Chère en partie nord de l'aire d'étude rapprochée.

L'aire d'étude immédiate de la ZIP d'Erbray est quant à elle traversée par deux ramifications de cours d'eau intermittents qui rejoignent la Chère au nord et la Mare au sud. Ces deux ramifications prennent naissance au sein de la ZIP sud. Le Gravotel prend également sa source au sein de l'aire d'étude immédiate de la ZIP d'Erbray.

■ Etat des eaux de surface

L'aire d'étude rapprochée du projet est localisée au sein de la masse d'eau superficielle FRGR0123 « Le Don et ses affluents depuis la source jusqu'à Jans ».

Cette masse d'eau est concernée par un objectif de bon état écologique en 2027 ainsi qu'un bon état global en 2027. L'objectif de bon état chimique n'a pas de délai déterminé dans le SDAGE Loire Bretagne.

3.1.2.2 Eaux souterraines

■ Présentation générale des aquifères

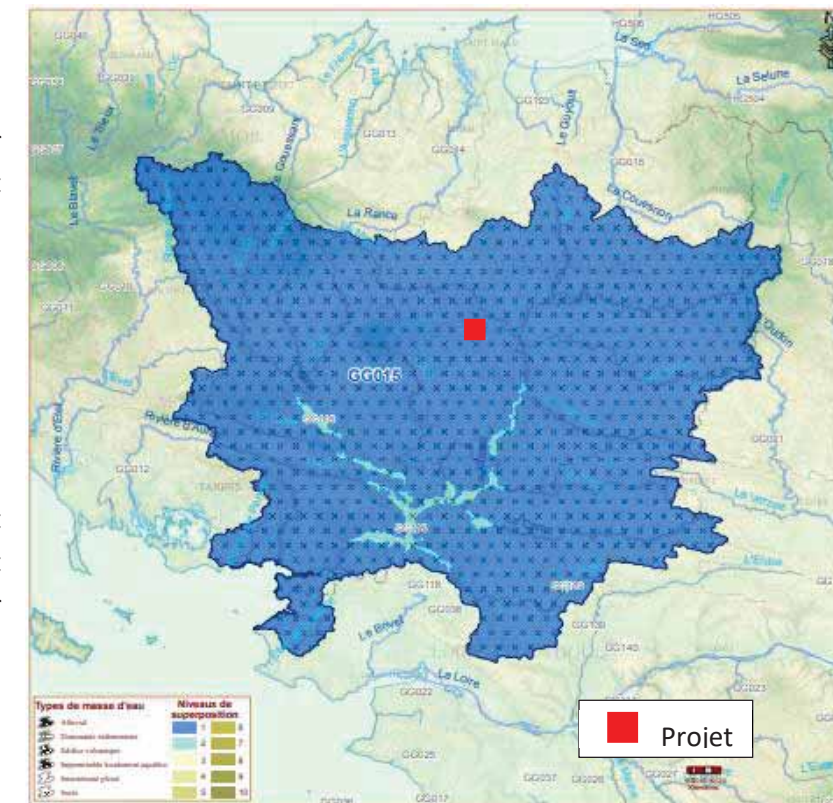
Le projet est localisé au droit de la masse d'eau souterraine FRGG015 « Vilaine ».

C'est une masse d'eau de socle qui s'étend sur près de 11 029 km² et est principalement affleurant. Son écoulement est libre.

■ Etat des eaux souterraines

Le SDAGE du bassin Loire-Bretagne 2016-2021 présente l'état de la masse d'eau souterraine « Vilaine ».

Les objectifs de bon état quantitatifs sont déterminés à 2015 mais les objectifs de bon état qualitatifs sont reportés à 2027 (choix motivé par les conditions naturelles).



■ Exploitation de la ressource en eau

La Loire-Atlantique compte sept captages classés prioritaires identifiés dans SDAGE Loire-Bretagne.

Aucun captage souterrain ou de surface d'eau potable n'est présent au sein des aires d'étude immédiate et rapprochée du projet.

Aucun enjeu relatif à l'eau n'est identifié à l'échelle du projet.

3.1.3 Thématique Air Climat

3.1.3.1 Etude climatique du secteur

■ Généralités régionales

Le climat du département de la Loire-Atlantique est de type tempéré océanique, humide, doux et varie peu quelle que soit la localisation à l'échelle départementale.

La température moyenne annuelle est de l'ordre de 11 °C. Les hivers y sont doux (températures moyennes de 1 °C à 9 °C) et pluvieux, les étés moyennement chauds (24 °C en moyenne) et ensoleillés.

Les précipitations, dont la moyenne annuelle varie entre 650 et 800 mm, sont fréquentes (surtout en hiver et au printemps) mais rarement violentes ; le chiffre moyen de 820 mm de pluie par an masque par ailleurs une irrégularité des précipitations d'une année sur l'autre.

L'ensoleillement de la Loire-Atlantique est d'environ 1 820 heures par an. Sur la côte, l'ensoleillement est plus élevé qu'à l'intérieur du département.

■ Températures et précipitations

Les données climatiques présentées proviennent de la station Météo France de Soudan (44), commune d'implantation de la ZIP nord.

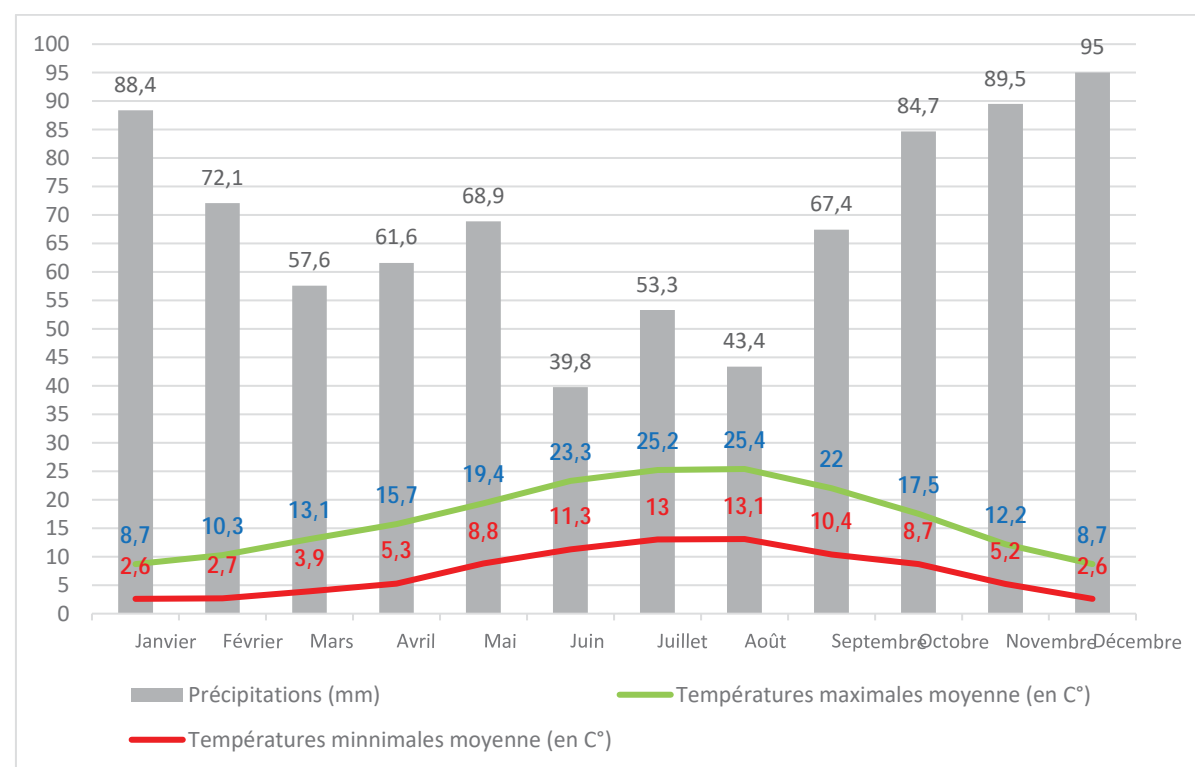


Figure 15. Diagramme ombrothermique de la station de Soudan (Source : Météo France)

La température moyenne annuelle enregistrée par la station de Soudan sur la période 1981-2010 est de 12 °C. Les mois de janvier et décembre sont les plus froids (température mensuelle moyenne : 5,7°C), tandis que les mois de juillet et août sont les plus chauds (température mensuelle moyenne : 19,2°C).

La hauteur moyenne annuelle des précipitations est de 821,7 mm, réparties 122,5 jours de précipitations (> 1mm). Au cours de l'année, la pluviométrie moyenne oscille entre 39,8 mm en juin et 95 mm en décembre.

■ Événements météorologiques

Les statistiques concernant les événements météorologiques sont indisponibles pour la station de Soudan au cours de la période 1981-2010.

A titre indicatif, il est présenté ci-dessous les événements météorologiques de la station de Rennes Saint-Jacques (35 km) localisé à 70 km au nord. On dénombre :

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Brouillard	5,6	5,1	4,4	4,1	3,7	-	2,8	4,4	6,4	-	6,9	6,4
Orage	0,2	0,1	0,4	1,2	2,4	-	3,3	2,5	1,5	-	0,2	0,1
Grêle	0,3	0,3	0,6	0,6	0,4	-	0,1	0,1	0,0	-	0,0	0,2
Neige	1,9	2,9	1,0	0,4	.	-	.	.	.	-	0,2	1,3

- Données manquantes
 . Données égales à 0

Tableau 8. Evénements météorologiques : nombre de jours moyens (Source : Données de la station Météo-France de Rennes Saint-Jacques 1981-2010)

■ Vents

Les données de vents sont également indisponibles sur la station de Soudan. Pour la station de Rennes Saint-Jacques, le vent horaire mesuré à 10 mètres d'altitude (moyenné sur 10 minutes) enregistré est en moyenne de 3,7 m/s au cours de la période 1981-2010.

Sur cette même période, à 10 mètres d'altitude, on enregistre :

- 43,2 jours par an ayant subi des rafales d'une vitesse supérieure à 16 m/s (soit 57 km/h) ;
- 0,6 jours par an ayant subi des rafales d'une vitesse supérieure à 28 m/s (soit 101 km/h).

Au regard de ces informations, aucun enjeu particulier vis-à-vis du climat est mis en évidence.

3.1.3.2 Qualité de l'air

Les activités humaines influencent la composition de l'air extérieur, avec deux conséquences principales :

- La modification du climat de la Terre, notamment par les émissions de gaz à effet de serre (GES) dont certains sont aussi des polluants atmosphériques (l'ozone par exemple) et par les émissions de composés particulaires à effet sur le climat ;
- La dégradation de la qualité de l'air extérieur par de nombreux polluants émis dans l'atmosphère.

La dégradation de la qualité de l'air, notamment en extérieur, contribue à l'apparition d'effets multiples constatés chez l'homme et dans l'environnement : des effets pouvant être réversibles si la qualité de l'air s'améliore, mais aussi parfois irréversibles suivant la vulnérabilité à la pollution de l'air des personnes sensibles ou de certains écosystèmes.

Afin d'informer les citoyens et décideurs, et favoriser les actions d'amélioration et de préservation de la qualité de l'air, l'État met en œuvre la surveillance de la qualité de l'air et développe les outils de connaissance des émissions de polluants.

■ Origine des polluants atmosphériques et valeurs réglementaires

- Le monoxyde et dioxyde d'azote (Co et NO2) : provenant principalement des transports (gaz d'échappement des véhicules), des industries (production d'engrais, d'acide nitrique, etc.) Et de la combustion à partir du fuel et du charbon ;
- L'ozone (O3) : polluant secondaire formé sous l'action du rayonnement solaire sur les polluants primaires issus du trafic automobile. Cette pollution est également appelée pollution photochimique ;
- Le dioxyde de soufre (SO2) : il provient essentiellement de la combustion de combustibles fossiles contenant de soufre, principalement d'installations de combustion. C'est le « polluant historique » de la Haute-Normandie ; il est principalement émis dans l'estuaire de la Seine par les activités liées au pétrole et à la production d'énergie ;
- Les poussières en suspension (PS) : provenant principalement des chauffages industriels et domestiques, des industries et des transports (diesel). Elles sont parfois accompagnées d'autres substances absorbées (hydrocarbures aromatiques polycycliques notamment) ;
- Le monoxyde de carbone (CO) uniquement : il provient de la combustion incomplète des combustibles en sortie de pots d'échappement des véhicules ou aux évacuations des moyens de chauffage.
- Les composés organiques volatils (COV) : Ils sont représentés par une très large famille issue de l'industrie du pétrole. Ils contiennent essentiellement du carbone et de l'hydrogène, ce qui en fait de bons carburants ainsi que de bons solvants. Ils ont un rôle important dans la chimie de l'ozone puisqu'ils modifient le cycle de formation-destruction de l'ozone et conduisent à l'accumulation de ce composé. Parmi tous les COV, la

famille des composés aromatiques présente un intérêt particulier. Son premier représentant, le benzène, est venu remplacer le plomb dans les essences tandis que le toluène, l'éthylbenzène et les xylènes sont utilisés comme solvants des encres d'imprimerie, peintures et vernis. Le benzène possède un caractère cancérigène.

La législation française fixe des moyennes annuelles journalières et horaires à ne pas dépasser.

Polluants	Valeurs limites	Objectifs de qualité	Seuil de recommandation et d'information	Seuils d'alerte	Niveau critique
Dioxyde d'azote (NO2)	En moyenne annuelle : depuis le 01/01/10 : 40 µg/m³ En moyenne horaire : depuis le 01/01/10 : 200 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 18 heures par an.	En moyenne annuelle : 40 µg/m³.	En moyenne horaire : 200 µg/m³.	En moyenne horaire : 400 µg/m³ dépassé sur 3 heures consécutives. 200 µg/m³ si dépassement de ce seuil la veille, et risque de dépassement de ce seuil le lendemain.	
Oxydes d'azote (NOx)					En moyenne annuelle (équivalent NO2) : 30 µg/m³ (protection de la végétation).
Dioxyde de soufre (SO2)	En moyenne journalière : 125 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 3 jours par an. En moyenne horaire : depuis le 01/01/05 : 350 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 24 heures par an.	En moyenne annuelle : 50 µg/m³.	En moyenne horaire : 300 µg/m³.	En moyenne horaire sur 3 heures consécutives : 500 µg/m³.	En moyenne annuelle et hivernale (pour la protection de la végétation) : 20 µg/m³.
Plomb (Pb)	En moyenne annuelle : depuis le 01/01/02 : 0,5 µg/m³.	En moyenne annuelle : 0,25 µg/m³.			
Particules fines de diamètre inférieur ou égal à 10 micromètres (PM10)	En moyenne annuelle : depuis le 01/01/05 : 40 µg/m³. En moyenne journalière : depuis le 01/01/2005 : 50 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 35 jours par an.	En moyenne annuelle : 30 µg/m³.	En moyenne journalière : 50 µg/m³.	En moyenne journalière : 80 µg/m³.	
Monoxyde de carbone (CO)	Maximum journalier de la moyenne sur 8 heures : 10 000 µg/m³.				
Benzène (C6H6)	En moyenne annuelle : depuis le 01/01/10 : 5 µg/m³.	En moyenne annuelle : 2 µg/m³.			

Tableau 9. Polluants réglementés par arrêtés préfectoraux

■ Surveillance régionale

En Région Pays de la Loire, la surveillance de la qualité de l'air est assurée par l'association Air Pays de la Loire. Elle dispose d'un réseau de stations permanentes et mobiles à proximité des points les plus sensibles : 32 sites de mesure et 82 analyseurs surveillent la qualité de l'air en continu en Pays de la Loire.

• Les émissions de polluants dans l'air pour l'année 2020

Les données disponibles concernant les mesures de polluants sont issues du bilan annuel régional de 2020¹⁴. Pour les polluants réglementés, ce bilan synthétise les émissions de la région de 2008 à 2018, l'historique des concentrations et les niveaux mesurés en 2020 au regard des valeurs réglementaires, les niveaux modélisés en 2018 pour les agglomérations de Nantes, Saint-Nazaire, Angers et Le Mans. Les années de référence varient en fonction de la disponibilité des données.

Entre 2008 et 2018, on constate notamment une baisse globale des émissions de GES de 9%. Les autres polluants sont également concernés par une baisse des émissions : 23% pour les PM10, 33% pour les monoxydes de carbone, 36% pour les oxydes d'azote, 39% pour le benzène et 53% pour le dioxyde de soufre.

La baisse générale des émissions de polluants est plus marquée sur les polluants issus de la combustion, ce qui témoigne notamment d'une amélioration des technologies, de l'évolution des types d'énergie utilisés et de la réglementation.

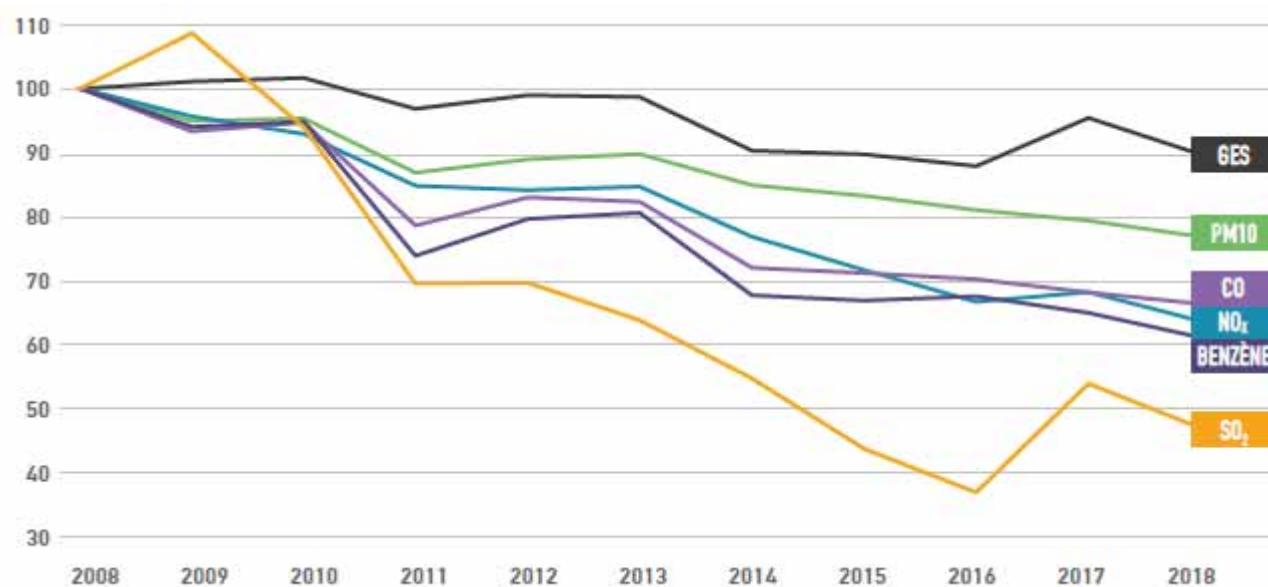


Figure 16. Evolution des émissions de polluants atmosphériques dans les Pays de la Loire entre 2008 et 2018

¹⁴ [rapport annuel 2020 \(airpl.org\)](http://rapport.annual.2020.airpl.org)

• Concentrations de polluants dans l'air en 2020

Le tableau ci-dessous permet d'identifier la situation de la Région Pays de la Loire par rapport aux valeurs réglementaires de qualité de l'air pour l'année 2020.

	PARTICULES PM10		PARTICULES FINES PM2,5	DIOXYDE D'AZOTE NO ₂		OZONE O ₃		DIOXYDE DE SOUFRE SO ₂		BENZÈNE C ₆ H ₆	BENZO(A)PYRÈNE B(a)P	ARSENIC As	CADIUM Cd	NICKEL Ni	PLOMB Pb	MONOXYDE DE CARBONE CO
	Court terme	Long terme		Court terme	Long terme	Court terme	Long terme	Court terme	Long terme							
Nantes (44)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Saint-Nazaire (44)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Basse-Loire (44)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Angers (49)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Cholet (49)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
La Roche-sur-Yon (85)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Zone rurale (85)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Laval (53)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Zone rurale (53)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Le Mans (72)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

● RESPECT DES VALEURS RÉGLEMENTAIRES ● DÉPASSEMENT D'UN OBJECTIF DE QUALITÉ OU D'UNE VALEUR CIBLE ● DÉPASSEMENT D'UNE VALEUR LIMITE ● DÉPASSEMENT DU SEUIL D'INFORMATION ● DÉPASSEMENT DU SEUIL D'ALERTE ● NON MESURÉ, NON QUANTIFIÉ

Figure 17. Valeurs réglementaires pour l'année 2020

En 2020, sur les différents paramètres mesurés dans les dix stations de mesures régionales, la tendance globale est au respect des valeurs réglementaires. Néanmoins, deux polluants (Particules PM10 et Ozone O₃) dépassent les valeurs réglementaires quelques soit la stations de mesures :

- Les particules fines PM 10 ont dépassé ponctuellement le seuil réglementaire et ont déclenché le seuil d'information préfectoral ;
- Pour l'Ozone O₃, l'objectif de qualité a été dépassé sur l'ensemble de la région. En revanche, aucun dépassement du seuil d'information n'a été constaté en 2020.

• Recensement des épisodes de pollution pour l'année 2020

Un épisode de pollution été à l'origine du déclenchement de procédures d'information ou d'alerte dans les Pays de la Loire en 2020 :

- Polluant concerné : PM10
- Période : 28 mars 2020
- Ampleur : Région Pays de la Loire
- Procédures préfectorales : Procédure d'information/recommandation
- Spécificité : En lien avec un épisode de pollution généralisée qui a touché le nord de la France

3.1.4 Risques naturels

Les huit principaux risques naturels identifiés sur le territoire national sont les suivants : les inondations, les séismes, les éruptions volcaniques, les mouvements de terrain, les avalanches, les feux de forêt, les cyclones et les tempêtes.

Pour le département de la Loire-Atlantique sont considérés les risques : inondation, mouvement de terrain, sismique, feu de forêt et tempête.

Ce paragraphe permet d'identifier les principaux risques naturels identifiés au sein des communes de l'aire d'étude immédiate des ZIP et de mettre en évidence les événements naturels qui ont pu faire l'objet d'arrêtés de catastrophes naturelles (événement ponctuel).

3.1.4.1 Arrêtés de catastrophes naturelles à l'échelle des aires d'études immédiates

Certains événements naturels survenus au sein des communes des aires d'études immédiates ont fait l'objet d'arrêtés de catastrophes naturelles du fait de leurs ampleurs et/ou de leur intensité.

Le tableau suivant dresse la liste des arrêtés de catastrophes naturelles pris entre décembre 1990 et juin 2018 sur les communes localisées dans l'aire d'étude immédiate.

Ces dernières ont été concernées à plusieurs reprises par des arrêtés de catastrophes naturelles. Il s'agit en majorité d'événements liés à des inondations et des coulées de boues et/ou mouvements de terrains. C'est notamment le cas des communes de Chateaubriant et Soudan qui ont bénéficiés respectivement de 8 arrêtés et à 4 arrêtés entre 1992 et 2018. Les communes d'Erbray et Juigné-des-Moutiers ont également été impactés avec 3 arrêtés et 1 arrêté.

Événement recensé	Début de l'événement	Fin de l'événement	Chateaubriant	Erbray	Juigné-des-Moutiers	Soudan
Inondations, coulées de boue et mouvement de terrain	25/12/1999	29/12/1999	X	X	X	X
Inondations et coulées de boue	11/06/2018	12/06/20218	X	X		X
	06/06/2018	09/06/2018	X			
	02/06/2008	02/06/2008	X			
	15/08/2004	16/08/2004	X			
	24/02/1996	25/02/1996	X			X
	17/01/1995	31/01/1995	X			X
	09/08/1992	09/08/1992	X			X
Mouvement de terrain consécutif à la sécheresse	01/05/1989	31/12/1990		X		

Tableau 10. Arrêtés de catastrophes naturelles au sein des communes des aires d'études immédiates (source : georisques.gouv.fr)

3.1.4.2 Risques géotechniques et mouvements de terrain

■ Les mouvements de terrain

Cf. Carte 7, Carte de sensibilité à l'aléa « Mouvement de terrain », p.56

Un mouvement de terrain est un déplacement plus ou moins brutal du sol ou du sous-sol, en fonction de la nature et de la disposition des couches géologiques. Il s'inscrit dans le cadre des processus généraux d'érosion mais peut être favorisé, voire provoqué, par certaines activités anthropiques.

Comme présenté dans le tableau précédent, toutes les communes listées ont été sujettes en 1999 à une catastrophe naturelle occasionnant des phénomènes d'Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain sur leur territoire communal.

La commune d'Erbray a également bénéficié d'un arrêté de catastrophes naturelles en 1990 suite à des mouvements de terrains liés à des épisodes de sécheresse.

Néanmoins, selon le Dossier Départemental des Risques Majeurs de la Loire-Atlantique, les communes localisées au sein des aires d'études immédiates ne sont pas caractérisées comme à risque vis-à-vis de l'aléa mouvement de terrain.

De plus, la base de données nationale des risques naturels en France métropolitaine¹⁵ ne recense aucun mouvement de terrain survenu auprès des ZIP, ni dans leur aire d'étude immédiate.

Au sein de l'aire d'étude rapprochée, il est recensé une érosion de berge sur la commune de Châteaubriant.

■ Les cavités

Cf. Carte 8, Carte de sensibilité à l'aléa « Cavités souterraines », p.57

D'après les données relatives aux cavités souterraines fournies par la base de données nationale, aucune cavité n'est recensée dans l'emprise des ZIP, ni dans leur aire d'étude immédiate.

On recense dans l'aire d'étude rapprochée, plusieurs cavités (ouvrages civils, et ouvrages indéterminés) sur la commune d'Erbray. Une carrière est également localisée sur la commune de Moisdon-la-Rivière.

■ Le phénomène de retrait-gonflement des argiles

Cf. Carte 9, Carte de sensibilité à l'aléa retrait-gonflement des argiles, p.58

Sous l'effet de certaines conditions météorologiques, les horizons superficiels du sous-sol peuvent se dessécher, se traduisant sur les formations argileuses par un phénomène de retrait, l'argile perdant son eau et se rétractant. Lorsque ce phénomène se développe sous le niveau des fondations, la perte de volume du sol support génère des tassements différentiels pouvant entraîner des fissurations au niveau du bâti.

Au droit des ZIP, l'aléa¹⁶ « Retrait-gonflement des argiles » n'est pas identifié excepté pour deux secteurs sur chacune des ZIP dont le niveau d'aléa est faible.

■ Conclusion sur les mouvements de terrain

Le Dossier Départemental des Risques Majeurs de la Loire-Atlantique identifie les communes pour lesquelles un risque mouvement de terrain est caractérisé. Ce n'est le cas d'aucune des communes de la zone d'implantation potentielle et l'aire d'étude immédiate.

Le risque géotechnique est une thématique sensible pour un projet éolien. L'état initial ne met pas en évidence une sensibilité liée à des mouvements de terrains passés, ni la présence de cavités souterraines à l'échelle des zones d'implantation potentielle, ni à un risque vis-à-vis de l'aléa retrait-gonflement des argiles.

En tout état de cause, une étude géotechnique sera réalisée pour dimensionner les fondations.

3.1.4.3 Risques d'inondation

■ Débordement de cours d'eau

Cf. Carte 10, Atlas des zones inondables de la Vilaine, p.59

De manière générale, les inondations sont liées à des remontées de nappe ou aux ruissellements des eaux pluviales sur des terres agricoles et/ou sur des surfaces bâties, provoquant le débordement des cours d'eau du bassin.

Deux types d'inondation peuvent se produire dans le département de Loire-Atlantique :

- Les inondations relatives aux eaux superficielles,
- Les inondations relatives aux eaux marines.

Au sein des aires d'études immédiates, les communes de Châteaubriant, Soudan et Erbray sont sujettes au risque inondation. Ces dernières sont concernées par le risque inondation relatif aux débordements de cours d'eau des affluents du Don par la rivière la Chère et le Gravotel. A ce titre, elles sont couvertes par l'Atlas des Zones Inondables (AZI) de la Vilaine.

Aucune zone de risque inondation n'est identifiée au sein des ZIP. Un risque inondation est identifié par l'AZI de la Vilaine au sein de l'aire d'étude immédiate de la ZIP d'Erbray (débordement du Gravotel).

A noter également qu'un Plan de Prévention des Risques d'Inondation (PPRI) a été prescrit le 28 janvier 2019 sur le bassin versant amont de La Chère. Ce PPRI concerne les communes de Soudan et de Châteaubriant.

■ Remontées de nappes

Cf. Carte 11, Carte de sensibilité à l'aléa « Remontée de nappe », p.60

Par ailleurs, l'emprise des ZIP de Soudan et d'Erbray ainsi que leur aire d'étude immédiate respective présentent une sensibilité quasi nulle au risque « inondation par remontée de nappe ».






Seule la partie nord-ouest de ZIP de Soudan est concernée par un secteur de risque potentiel d'inondations de caves (secteur localisée sur la commune de Châteaubriant).

A l'échelle de l'aire d'étude rapprochée le risque de débordements de nappe et inondations de caves est variable.


¹⁵Site internet site du réseau développement-durable.gouv.fr : « <http://www.georisques.gouv.fr> ».

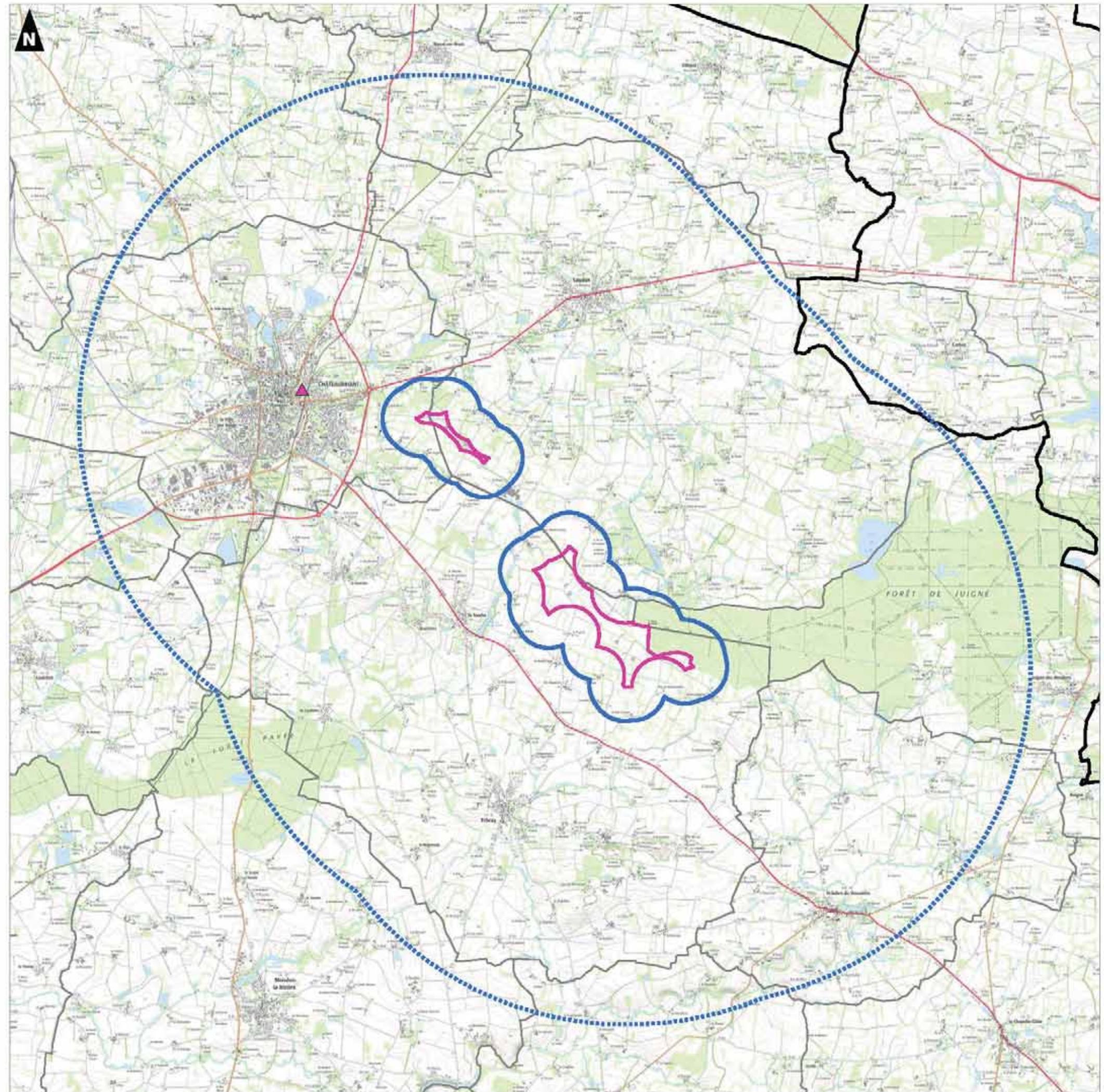
¹⁶Un aléa se définit par la coexistence d'un risque et d'un enjeu humain.

Mouvements de terrain






-  Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
-  Aire d'étude immédiate (600 m)
-  Aire d'étude rapprochée (6 km)
-  Limite communale
-  Limite départementale

Types de mouvement de terrain:

-  Erosion de berges

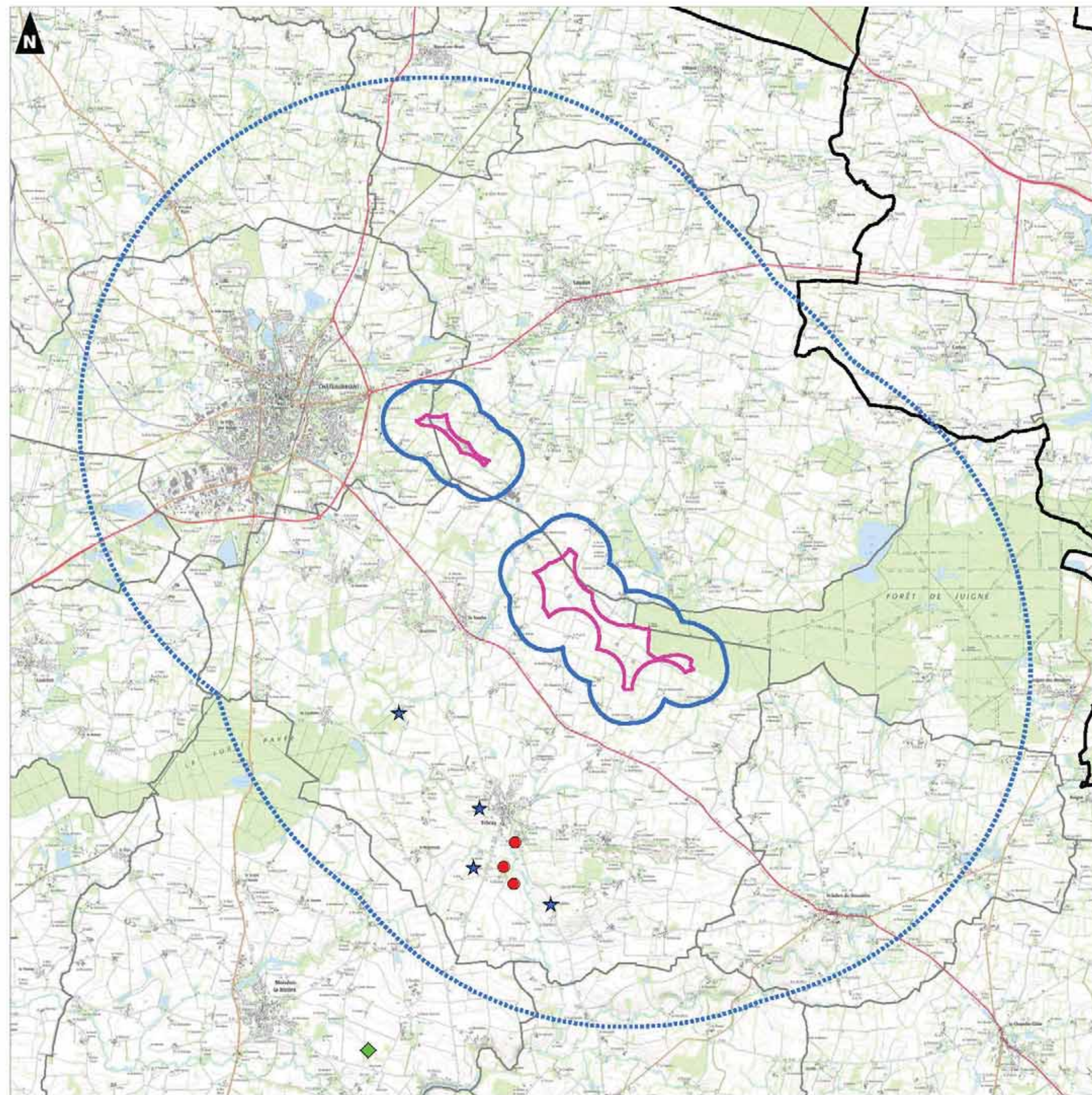







Cavités

-  Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
-  Aire d'étude immédiate (600 m)
-  Aire d'étude rapprochée (6 km)
-  Limite communale
-  Limite départementale

Types de cavité souterraine :

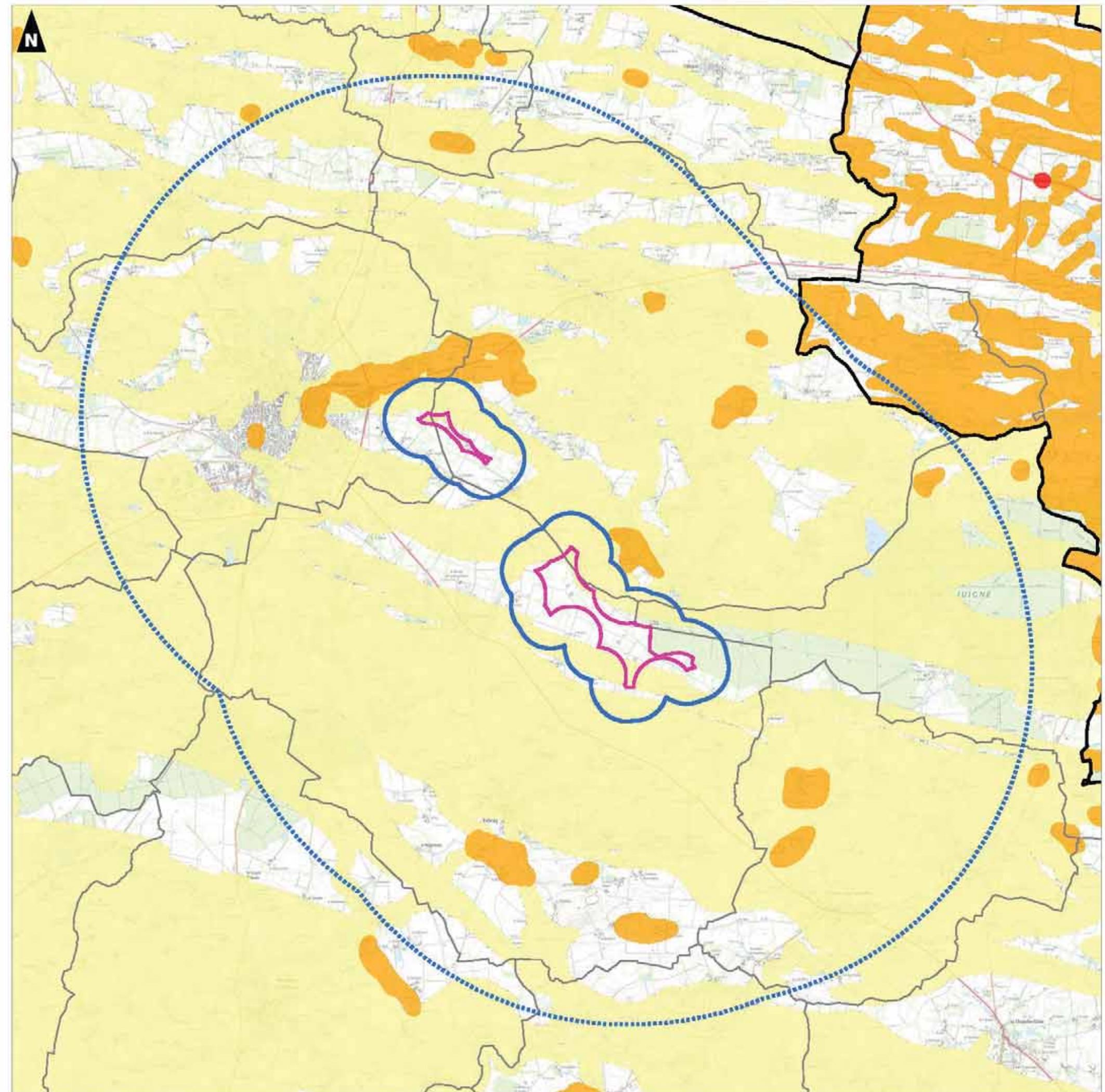
-  Carrière
-  Indéterminé
-  Ouvrage civil







-  Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
-  Aire d'étude immédiate (600 m)
-  Aire d'étude rapprochée (6 km)
-  Limite communale
-  Limite départementale





Aléas gonflement/retrait des argiles :

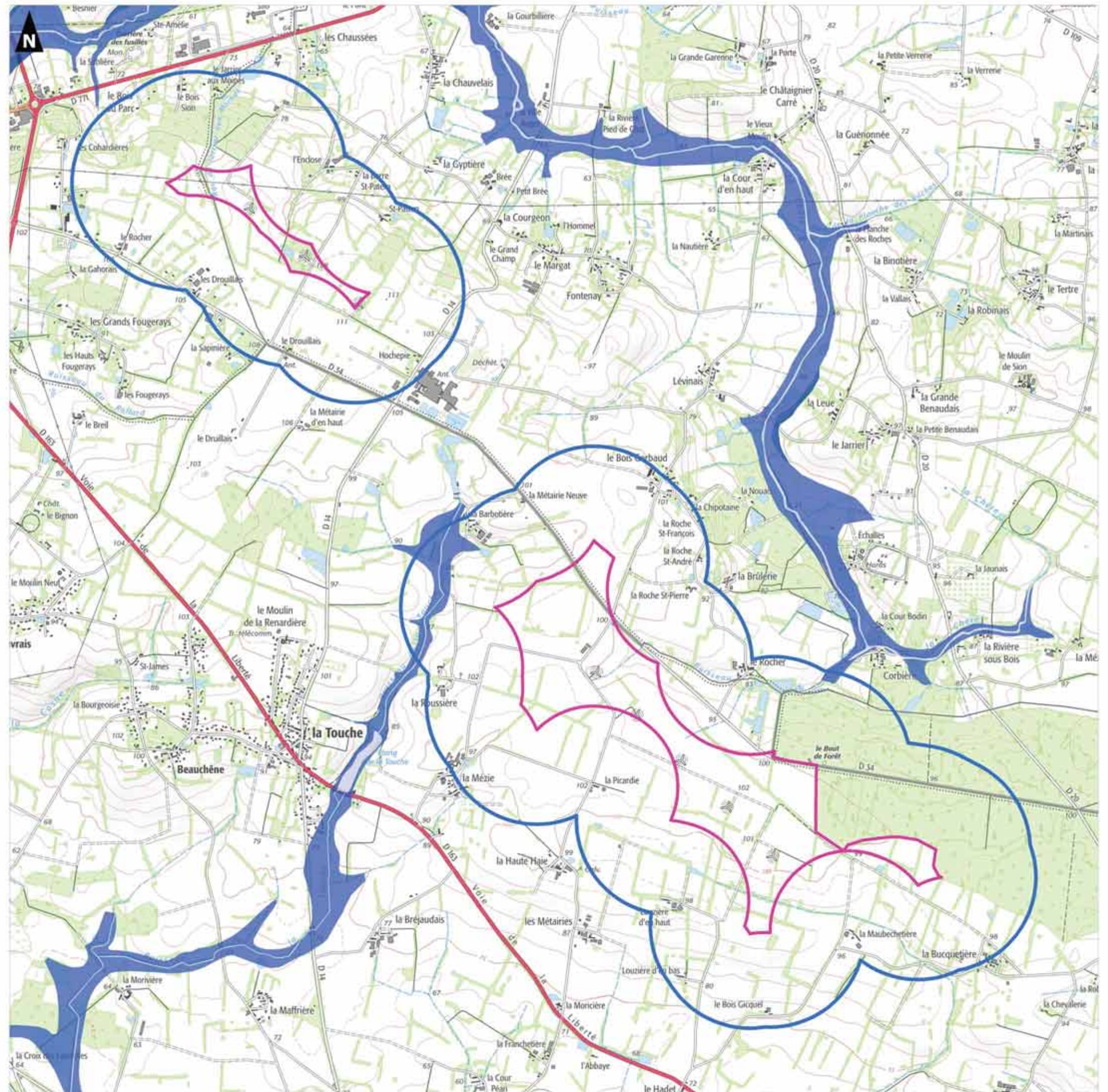
-  Faible
-  Moyen
-  Fort








-  Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
-  Aire d'étude immédiate (600 m)
-  Limite communale
-  Limite départementale




Types de zones inondables

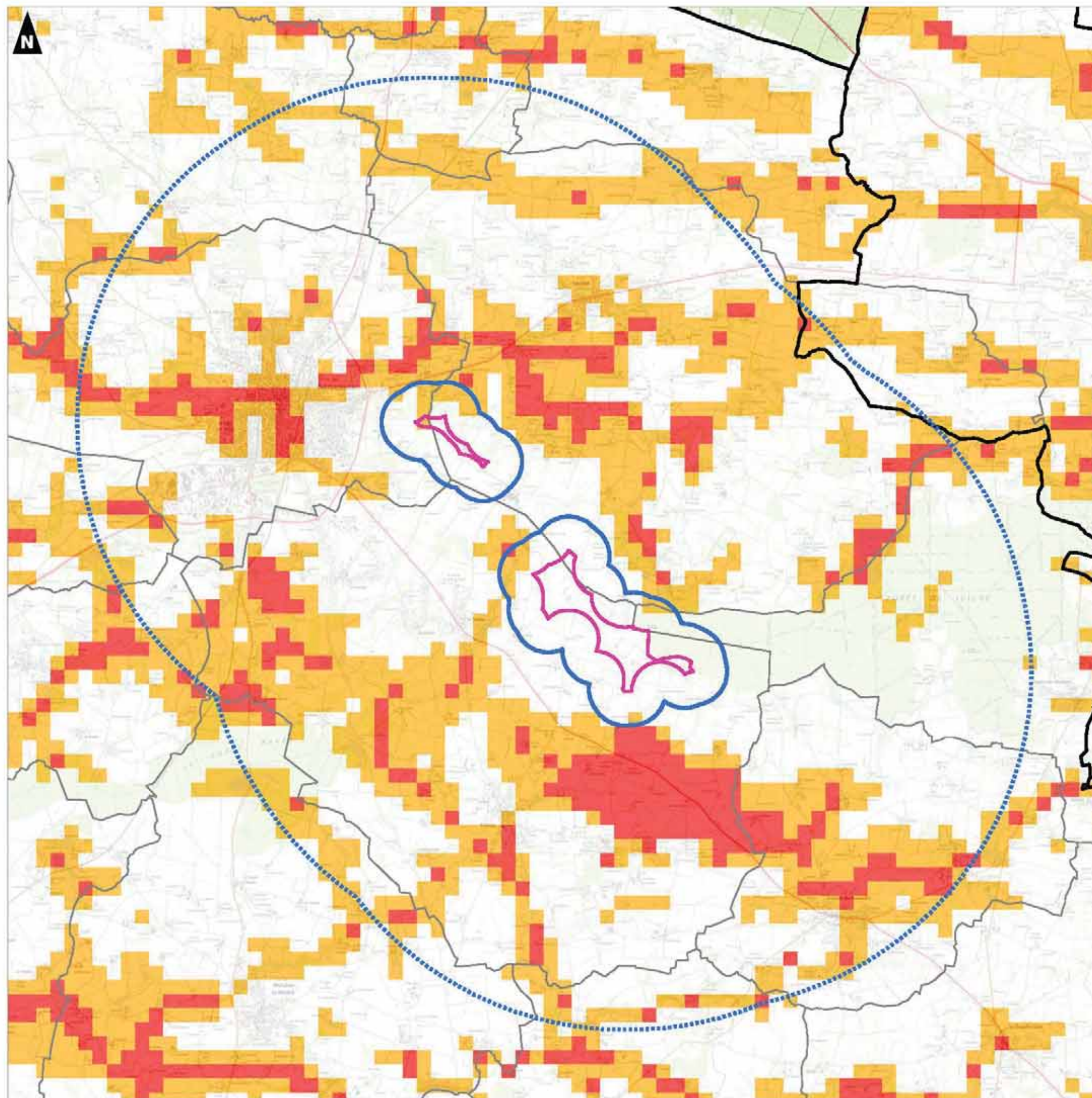
-  Lit mineur
-  Lit moyen
-  Lit majeur
-  Lit majeur exceptionnel



Remontées de nappes

-  Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
-  Aire d'étude immédiate (600 m)
-  Aire d'étude rapprochée (6 km)
-  Limite communale
-  Limite départementale

-  Zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe
-  Zones potentiellement sujettes aux inondations de cave
-  Pas de débordement de nappe ni d'inondation de cave



0 5
Kilomètres

3.1.4.4 Phénomènes météorologiques

■ Le risque tempête

On parle de tempête lorsque les vents dépassent 89 km/h (soit 48 nœuds, degré 10 de l'échelle de Beaufort).

L'essentiel des tempêtes touchant la France se forme sur l'océan Atlantique, au cours des mois d'automne et d'hiver (on parle de « tempête d'hiver »), progressant à une vitesse moyenne de l'ordre de 50 km/h et pouvant concerner une largeur atteignant 2 000 km.

L'aléa « tempête » est un aléa clairement identifié dans le département. D'après le Dossier Départemental des Risques Majeurs de la Loire-Atlantique, toutes les communes du département sont classées comme à risque. Cependant, les communes littorales, directement exposées aux vents les plus forts et à des risques connexes (submersion marine notamment), nécessitent une vigilance toute particulière.

Selon les données enregistrées par la station météorologique de Renne Saint-Jacques sur la période 1981-2010, les rafales maximales enregistrées ont été enregistrées en 1987 avec des vents à plus de 38 m/s soit plus de 136 km/h et en 1999 lors de la tempête Lothar et Martin avec des vents à 35 m/s soit plus de 126 km/h.

■ Le risque orage

Un orage est un phénomène atmosphérique caractérisé par un éclair et un coup de tonnerre. Il est toujours lié à la présence d'un nuage de type cumulonimbus et est souvent accompagné par un ensemble de phénomènes violents : rafales de vent, pluies intenses, parfois grêle, trombe et tornade.

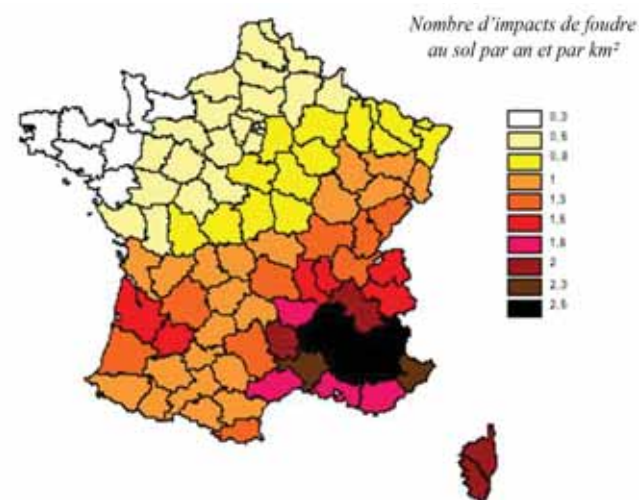
La densité de foudroiement indique le nombre de coups de foudre par an et par km².

La densité de foudroiement dans les communes du département de Loire-Atlantique est de 0,3 coup/km²/an. Cette valeur est la plus faible sur le territoire national.

Cette valeur est parmi la plus faible du territoire national.

Les éoliennes sont des infrastructures de grande dimension localisées le plus souvent sur des points hauts du relief et dont une partie des composants est constituée de métaux susceptibles d'attirer la foudre. Toutefois, elles sont équipées de différents éléments de protection dans le cadre de la prévention de ce risque, qui sont présentés dans le chapitre consacré aux mesures.

Figure 18. Densité de foudroiement en France (impact foudre au sol par année et par km²) (source : Météorage)



3.1.4.5 Risque feu de forêt

Le feu de forêt est un incendie qui se déclare et se propage dans une végétation de forêt, de maquis ou de garrigue.

A l'échelle des aires d'études immédiates, les communes d'Erbray, Juigné-des-Moutiers et Soudan sont identifiées comme commune à risque dans le Dossier Départemental des Risques Majeurs de la Loire-Atlantique. Plusieurs boisements sont localisés sur ces communes. La ZIP d'Erbray jouxte la Forêt de Juigné en sa frange sud-est.

Dans le cadre du projet de renouvellement des parcs éoliens d'Erbray, le Service Départemental d'Incendie et de Secours a été consulté.

Consultation du SDIS en date du 16 janvier 2023 – Réponse le 30 janvier 2023 :

Le SDIS estime qu'il serait nécessaire de prendre en compte les dispositions suivantes :

a) Dispositions relatives à la sauvegarde des occupants, à la préservation des bâtiments et de l'outil de travail :

1. Répartir judicieusement des extincteurs appropriés aux risques à combattre et à proximité de risques particuliers (appareillages électriques,). Ils devront être visibles et accessibles en toutes circonstances.

b) Dispositions relatives à la sécurité des intervenants et à la mise en œuvre des moyens de secours :

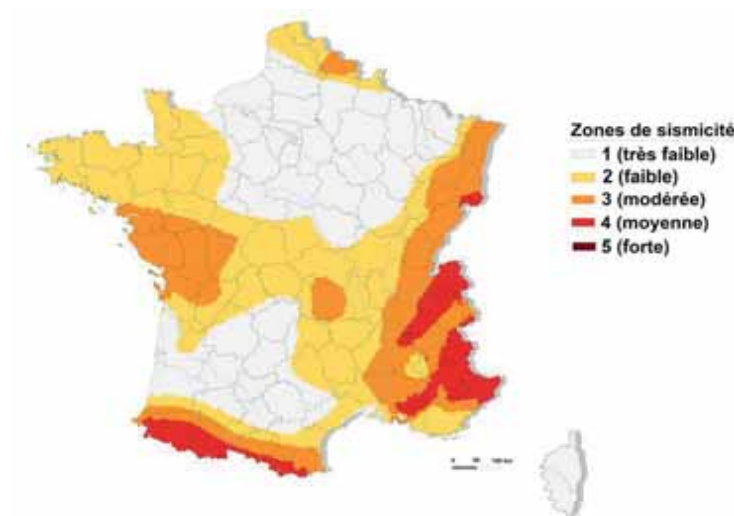
1. Mettre en place un ou des organes de coupures de l'électricité aisément accessibles.
2. Inscrire sur chaque éolienne le numéro de celle-ci, en caractères visibles depuis le chemin d'accès.
3. Disposer des panneaux indicateurs permettant de repérer les cheminements vers les éoliennes et le/les poste(s) de livraisons. Afficher sur ceux-ci le nom de l'exploitant ainsi que ses coordonnées téléphoniques.

Nota : Ces dispositions ne sont pas exhaustives et ne concernent que les installations au sol. Ces éléments sont transmis à titre indicatif. Un dossier complet devra être déposé au service instructeur. Ainsi le SDIS pourra transmettre à l'autorité de police un avis technique prenant en compte l'ensemble des aménagements prévus.

3.1.4.6 Risque sismique

Le zonage sismique français en vigueur est défini dans les décrets n° 2010-1254 et 2010-1255 du 22 octobre 2010, codifiés dans les articles R.563-1 à 8 et D.563-8-1 du Code de l'environnement. Ce zonage, reposant sur une analyse probabiliste de l'aléa, divise la France en 5 zones de sismicité (Cf. figure ci-contre).

Figure 19. Zonage de sismicité en France (source : www.risquesmajeurs.fr/le-zonage-sismique-de-la-france)



Selon ce zonage, le département de la Loire-Atlantique est divisé en deux zones de sismicité : zone 2 (aléa faible) et zone 3 (aléa modéré). Les ZIP sont situées dans une zone de sismicité faible.

3.2 Environnement naturel

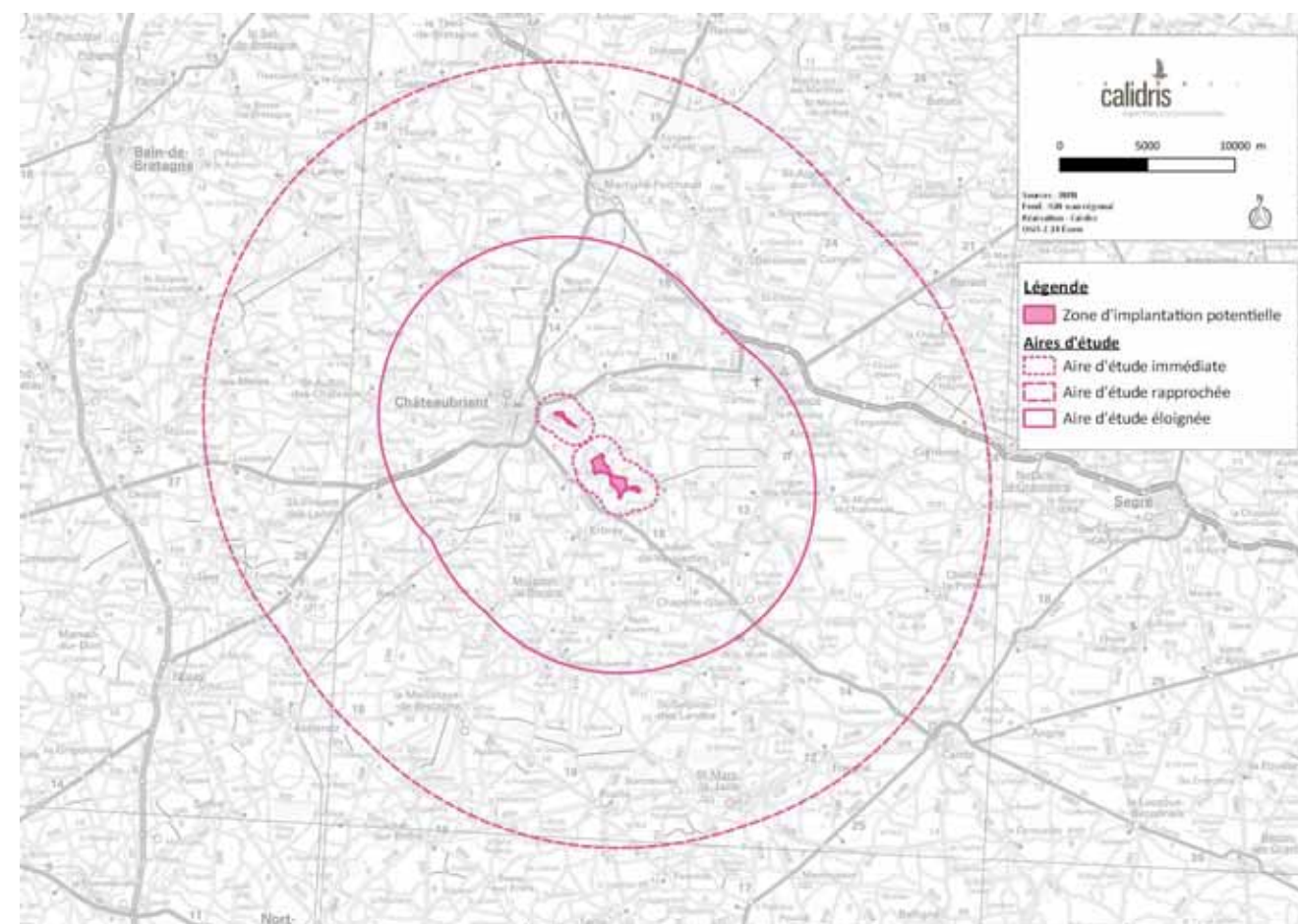
Cette partie présente les principaux éléments de l'analyse de l'état initial du volet (Calidris, février 2023). L'intégralité de l'étude figure dans l'annexe de l'étude d'impact – Volet écologique.

3.2.1 Présentation des aires d'étude

Pour la définition des aires d'études, nous avons repris les préconisations du guide de l'étude d'impact des parcs (MEEDDM, 2016). Dans ce document il est prévu de définir quatre aires d'études comme détaillées dans le tableau suivant.

Nom	Définition
La Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)	Cette zone n'intervient que pour une analyse fine des emprises du projet retenu et une optimisation environnementale de celui-ci. On y étudie les espèces patrimoniales et/ou protégées. Elle correspond à la Zone d'Implantation Potentielle C'est la zone ou pourra être envisagée plusieurs variantes
Périmètre immédiat - 1 km autour du projet	C'est la zone des études environnementales élargies, les inventaires naturalistes y sont menés de façon moins exhaustive
Périmètre rapproché - 1 - 10 km autour du projet	Le périmètre rapproché correspond à la zone potentiellement affectée par d'autres impacts que ceux d'emprise, en particulier sur la faune volante. L'état initial y est analysé de manière plus ciblée, en recherchant les espèces ou habitats sensibles, les zones de concentration de la faune et les principaux noyaux de biodiversité.
Périmètre éloigné - 10 - 20 km autour du projet	Cette zone englobe tous les impacts potentiels. Elle est définie sur les frontières biogéographiques (types de milieux, territoires de chasse de rapaces, zones d'hivernage, etc.). En l'absence de données probantes dans la bibliographie qui auraient permis de définir de telles zones, l'aire d'étude éloignée a été définie comme une zone tampon à 20 kilomètres de l'aire d'étude immédiate. Cette distance correspond en effet à une distance maximum théorique que peuvent parcourir les oiseaux et les chauves-souris à partir de leurs aires ou de leurs gîtes.

Tableau 11. Définition des aires d'étude



Carte 12. Aires d'étude des projets de renouvellement des parcs éoliens d'Erbray et de Soudan

3.2.2 Zonages présents dans l'aire d'étude

Sur la base des informations disponibles sur le site internet de l'INPN, un inventaire des zonages relatifs au patrimoine naturel a été réalisé. Les données recueillies et concernant le patrimoine naturel (milieux naturels, patrimoine écologique, faune et flore) sont de deux types :

- Zonages réglementaires : il s'agit de zonages ou de sites définis au titre de la législation ou de la réglementation en vigueur et pour lesquels l'implantation de projets tels qu'un parc éolien peut être soumise à un régime dérogatoire particulier. Il s'agit des sites du réseau Natura 2000 (Sites d'Importance Communautaire et Zones de Protection Spéciale), des sites classés ou inscrits, des sites du conservatoire du Littoral, des arrêtés préfectoraux de protection de biotope, des parcs nationaux, des réserves naturelles nationales et régionales, des parcs naturels régionaux, des Espaces Naturels Sensibles des départements, des réserves de chasse ;
- Zonages d'inventaires : il s'agit de zonages qui n'ont pas de valeur d'opposabilité, mais qui indiquent la présence d'un patrimoine naturel particulier dont il faut intégrer la présence dans la définition de projets d'aménagement. Ce sont les Zones d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) à

l'échelon national et certains zonages internationaux comme les Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) à l'échelle européenne, et les sites RAMSAR, qui désignent les zones humides à l'échelle mondiale. Notons que les ZNIEFF sont de deux types :

- Les ZNIEFF de type I, qui correspondent à des secteurs de plus faible surface caractérisés par un patrimoine naturel remarquable ;
- Les ZNIEFF de type II, qui correspondent à de grands ensembles écologiquement cohérents.

3.2.2.1 Dans le site d'étude

Une ZNIEFF de type II est présente au sein de la zone d'implantation potentielle. Le site « Forêt de Juigné, étangs et bois attenants » accueille notamment une avifaune nicheuse intéressante pour la région.

Nom	Distance à la ZIP	Identifiant	Intérêt (source INPN & DREAL)
FORET DE JUIGNE, ETANGS ET BOIS ATTENANTS	0 km	520006618	Ensemble constitué d'une forêt mixte de feuillus et de conifères et exploité en taillis sous futaie, avec divers types de landes et plusieurs étangs de superficie variable. Intérêt avifaunistique : Avifaune nicheuse intéressante avec entre autres certaines espèces d'oiseaux rares et localisées dans la région (pics (Pic noir), rapaces (Faucon hobereau), etc).

Tableau 12. ZNIEFF dans le site d'étude

Aucun zonage réglementaire n'est présent au sein de la zone d'implantation potentielle.

3.2.2.2 Dans l'aire d'étude immédiate

Aucun zonage d'inventaire n'est présent au sein de l'aire d'étude immédiate.

Aucun zonage réglementaire n'est présent au sein de l'aire d'étude immédiate.

3.2.2.3 Dans l'aire d'étude rapprochée

19 ZNIEFF de type I et 5 ZNIEFF de type II sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée.

Nom	Distance à la ZIP	Identifiant	Intérêt (source INPN & DREAL)
ZNIEFF de type II			
FORET PAVEE ET ETANG NEUF	3,9 km	520006641	Ensemble constitué d'une forêt principalement peuplée de futaies de feuillus (chênaies) avec quelques zones de landes et un petit étang bordé de ceintures d'hélophytes et de boisements hygrophiles. Intérêt ornithologique : accueille en période de reproduction une avifaune nicheuse intéressante. La queue de l'étang abrite en particulier une petite héronnière récemment installée. Il joue par ailleurs un rôle

Nom	Distance à la ZIP	Identifiant	Intérêt (source INPN & DREAL)
ZNIEFF de type II			
			complémentaire avec les autres étangs du secteur comme site d'accueil de l'avifaune hivernante
FORÊT DE CHANVEAUX	7,1 km	520220044	Boisement étendu de chêne pédonculé et sessile et de plantation de conifères. Intérêt botanique Les coupes régulières de conifères laissent place à des landes sèches. Cette succession de milieux va favoriser une certaine diversité faunistique. Nidification d'au moins une espèce inscrite à l'annexe 1 de la directive oiseaux.
VALLEE DE LA CHERE A SAINT-AUBIN-DES-CHATEAUX	7,8 km	520016102	Vallée encaissée d'une petite rivière bordée de ripisylve et de pentes boisées. Intérêt botanique et entomologique
FORET D'ARAIZE ET ETANG DE SAINT-MORAND	8,2 km	530009828	Massif forestier incluant un étang. Intérêt ornithologique : nidification d'oiseaux remarquables à l'échelle régionale. Pic mar (rare à très rare), Rossignol (assez rare), Rougequeue à front blanc (assez rare), Pouillot de Bonelli (rare à très rare), Lorient jaune (rare).
FORET DE JAVARDAN	9,2 km	520120009	Forêt principalement de feuillus avec quelques espaces de landes résiduelles aujourd'hui en partie enrésinées. Intérêt avifaunistique : Présence d'oiseaux nicheurs peu communs inféodés aux milieux forestiers.
ZNIEFF de type I			
ETANGS DE LA BLISIERE ET DU HAUT-BREIL ET LEURS ABORDS	2,4 km	520006619	Ensemble formé de deux principaux étangs (la Blisière et le Haut Breil) avec ceintures de végétations périphériques et d'une zone forestière attenante. Intérêt avifaunistique : L'étang de la Blisière est principalement utilisé comme site d'accueil pour l'avifaune hivernante de la région en relation avec les autres étangs du secteur (étang de Tressé, du Fourneau, etc)
ETANG DE DEIL	2,5 km	520013087	Etang à riche végétation aquatique, bordé de ceintures marécageuses. Intérêt avifaunistique : bénéficie d'une grande tranquillité. Abrite une avifaune nicheuse intéressante et joue un rôle non négligeable comme site d'accueil pour l'avifaune aquatique migratrice et hivernante en relation avec les différents étangs de la région de Châteaubriant.
ETANG DE LA COURBETIERE	4,6 km	520006623	Etang en voie d'atterrissement bordé de zones marécageuses, de prairies et de landes humides. Intérêt avifaunistique : accueille une avifaune nicheuse intéressante dont deux oiseaux rares et localisés dans le département. Joue d'autre part un rôle complémentaire en relation avec les autres étangs de la région pour l'accueil de l'avifaune aquatique migratrice et hivernante
COURS DE LA BRUTZ ET ABORDS.	6,4 km	520016272	Intérêt ichthyologique
PELOUSES, LANDES ET COTEAUX ENTRE MOISDON-LA-RIVIERE ET L'ETANG DE LA FORGE	6,5 km	520006632	Intérêt botanique et herpéthologique. Landes constituant aussi l'une des rares localités pour un petit passereau peu répandu dans la région : la Fauvette pitchou
ETANG NEUF ET ETANG DE LA FONTE	7,2 km	520220059	Deux petits étangs situés en lisière d'un massif boisé. Intérêt ornithologique notamment : stationnements hivernaux principalement
PONT DALLE PRES LA PETITE TAUGOURDE	7,3 km	520016125	Pont dallé enjambant le ruisseau de la Gravelle, avec interstices entre les dalles permettant le séjour de chiroptères : Site d'estivage et de reproduction pour le Murin de Daubenton, d'estivage seulement pour le Grand Murin et le Murin de Natterer. Pont le plus important (en nombre) pour les chiroptères en Anjou.

Nom	Distance à la ZIP	Identifiant	Intérêt (source INPN & DREAL)
ZNIEFF de type II			
ETANG DU FOURNEAU	7,3 km	520014645	Un des plus beaux étangs du département de par sa diversité de milieux et sa richesse biologique. Intérêt botanique et nidification d'espèces peu communes au niveau départemental, ainsi que d'une colonie d'Ardéidés dans les bois proches. Hivernage régulier d'anatidés, en nombre parfois important. Fonctionne en relation avec les autres étangs du Pouancéen.
VALLON DU RUISSEAU DU PETIT DON A LA SALMONAIS	7,5 km	520120007	Intérêt botanique et entomologique
ETANG DE MAUBUSSON	7,7 km	520014643	Etang naturel entouré d'une bordure de saules et comportant une ceinture d'hélophytes assez dense notamment à ses extrémités. Site régulièrement fréquenté par les oiseaux d'eau avec des effectifs intéressants pour plusieurs espèces. Nidification d'espèces d'anatidés peu communs en Maine-et-loire, ainsi que de Fauvettes paludicoles. Fonctionne en relation avec les étangs de Pouancé
LA MOTTE	7,8 km	520030056	Intérêt botanique et batrachologique
ETANG DES ROCHETTES	7,8 km	520220058	Intérêt odonatologique
FORET D'ARAIZE	8,2 km	530009829	Massif forestier à Chênes, Hêtres, Chataigniers. Intérêt ornithologique : site de nidification, peu répandu en Bretagne, pour 5 espèces d'oiseaux : Pic mar, Rossignol philomène, Rouge-queue à front blanc, Pouillot de Bonelli, Lorient jaune
ETANG DE SAINT MORAND	9,1 km	530009830	Intérêt botanique
ETANG DE LA BOURLIERE	9,2 km	520006634	Etang à riches végétations aquatiques avec d'importantes ceintures d'hélophytes bordées de boisements divers. Intérêt avifaunistique : abrite en période de reproduction une avifaune nicheuse riche et variée, dont un rapace rare et localisé en région Pays-de-la-Loire. Egalement une des rares localités de nidification du Fuligule milouin en Maine-et-Loire. Joue un rôle complémentaire en relation avec les autres étangs de la région pour l'accueil de l'avifaune aquatique hivernante
ETANG DE BEAUCHENE ET SES ABORDS	9,4 km	520120001	Intérêt botanique
ETANG DE TRESSE	9,4 km	520014644	Site d'hivernage pour l'avifaune. Fonctionne en lien avec les étangs voisins. Héberge en période de reproduction quelques espèces peu communes en Maine-et-Loire.
PRAIRIES TOURBEUSES ET ETANG DU MOULIN DU HAUT	9,7 km	520120008	Intérêt botanique et odonatologique
ETANG DE SAINT-AUBIN	9,9 km	520220041	Site d'hivernage pour les oiseaux d'eau mais de moindre importance que les étangs voisins de Tressé et du Fourneau avec lesquels il fonctionne en complémentarité. Avifaune nicheuse banale, sans particularités.

Tableau 13. Zonages d'inventaires dans l'aire d'étude rapprochée

Aucun zonage réglementaire n'est présent dans l'aire d'étude rapprochée.

3.2.2.4 Dans l'aire d'étude éloignée

17 ZNIEFF de type I et 13 ZNIEFF de type II sont présents entre 10 et 20 km autour de la ZIP.

Tableau 1 : Zonages d'inventaires dans l'aire d'étude éloignée

Nom	Distance à la ZIP	Identifiant	Intérêt (source INPN & DREAL)
ZNIEFF de type II			
BOIS DE LA FOI	12,4 km	520006642	Bois constitué de peuplements de feuillus et de conifères avec divers types de landes et un petit étang. Intérêt botanique
FORET DE TEILLAY	12,6 km	520006639	Massif forestier étendu, principalement constitué de futaies de feuillus, avec des zones de reboisement, divers types de landes, quelques pelouses, des petits étangs et un ruisseau forestier. Intérêt avifaunistique : abrite une avifaune nicheuse caractéristique avec en particulier plusieurs oiseaux rares et peu répandus dans la région (rapaces (Busard Saint-Martin, Faucon hobereau, Epervier d'Europe, Bondrée apivore), pics (pics mar et noir), passereaux sylvicoles (Pouillot siffleur, Lorient)).
ETANG DE LA HUNAUDIÈRE	12,9 km	520013094	Etang à riches végétations aquatiques bordé de ceintures d'hélophytes, de zones marécageuses localement étendues, de prairies inondables et d'un bosquet. Intérêt avifaunistique : Site intéressant pour le stationnement de l'avifaune aquatique hivernante en complémentarité avec les autres étangs de la région (étang de Chahin, etc). Avifaune nicheuse diversifiée avec 5 espèces aquatiques et palustres, dont un anatidé nicheur occasionnel, localisé et peu abondant dans la région (Canard souchet)
FORET D'ANCENIS ET DE SAINT-MARS-LA-JAILLE ET ETANG VOISINS	13,6 km	520006637	Ensemble forestier formé de deux massifs contigus principalement peuplés de feuillus avec quelques landes et un étang forestier. Intérêt avifaunistique : Ces deux forêts abritent une avifaune nicheuse particulièrement intéressante avec entre autres plusieurs oiseaux peu répandus dans le département (rapaces, pics, passereaux sylvicoles), dont certains pouvant être considérés comme rares ou menacés.
FORET DE DOMNAICHE ET BOIS DE QUIMPER	13,8 km	520006614	Massif forestier mixte comprenant quelques zones de landes, un petit étang et plusieurs petits ruisseaux. Avifaune nicheuse typique des milieux boisés (rapaces, pics et passereaux sylvicoles), dont quelques oiseaux peu répandus dans le département.
ETANG DE BEAUMONT	13,9 km	520120010	Etang artificiel intéressant pour le stationnement de l'avifaune migratrice et hivernante de la région avec des effectifs d'anatidés en particulier, non négligeables au cours de l'hiver
FORET D'OMBREE ET BOIS DE CHAZE	14,9 km	520014642	Massif forestier le plus étendu du segréen. Intérêt botanique
BOIS DES PRES POURRIS	15,1 km	520220050	Boisements humides en fond de vallée. Intérêt botanique
FORET ET ETANGS DE VIOREAU	15,5 km	520006617	Vaste ensemble comprenant un massif forestier étendu, de zones de reboisement de conifères avec divers types de landes et plusieurs étangs dont le plus important est formé par un réservoir artificiel. Intérêt avifaunistique : abrite une avifaune nicheuse particulièrement intéressante avec certaines espèces d'oiseaux rares et localisés dans la région (rapaces, pics, passereaux sylvicoles). Les étangs (grand réservoir et petit étang

Nom	Distance à la ZIP	Identifiant	Intérêt (source INPN & DREAL)
ZNIEFF de type II			
			de Vioreau) constituent un important site d'accueil pour l'avifaune aquatique migratrice et hivernante du département.
FORET DE L'ARCHE	15,7 km	520006638	Massif forestier. Intérêt botanique
FORET DE LA GUERCHE	16,5 km	530006459	Vaste massif forestier incluant un étang. Intérêt botanique. Intérêt ornithologique : nidification de 69 espèces d'oiseaux dont les plus remarquables sont le Grèbe huppé, la Bondrée apivore, le Busard cendré (en dimi-nution sur l'ensemble de la région), le Faucon hobereau, la Mouette rieuse, l'Alouette lulu, le Rouge-queue à front blanc, le Pouillot de Bonelli, le Roitelet triple-bandeau, le Lorient jaune, le Pic noir, le Pic mar, le Grèbe castagneux.
L'ERDRE ET SES RIVES ENTRE SAINT-MARS-LA-JAILLE ET JOUE-SUR-ERDRE	17 km	520120005	Petite rivière au cours lent à riche végétation aquatique aux rives boisées ou colonisées par des roselières. Intérêt botanique, odonatologique et ichthyologique
COTEAU DE L'ERDRE EN AMONT DE FREIGNÉ	18,3 km	520220042	Secteur naturel bien conservé de la vallée de l'Erdre, comprenant une lande thermophile, des boisements plus ou moins humides, et des prairies en fond de vallon. Intérêt botanique
ZNIEFF de type I			
GALERIES DES MINES DE FER PRES DU BOIS DU PLESSIS ET DU MOULIN DE ROUELLE	11,7 km	520016105	Galeries d'exploitation d'une mine de fer abritant un important gîte d'hivernation pour plusieurs espèces de chiroptères rares et menacés : Murin de Beschtein, de Daubenton, à oreilles échancrées, à moustaches, de Natterer, Grand Murin, Grand et Petit Rhinolophe)
ETANG DU PIN	12,1 km	520006631	Etang peu profond à riche végétation aquatique avec de belles ceintures d'hélophytes, des rives boisées et plus localement des espaces de landes humides. Intérêt floristique et ornithologique : constitue l'un des sites majeurs de Loire-Atlantique pour la reproduction des Fuligues milouin et morillon. Abrite par ailleurs une petite héronnière et joue un rôle important dans l'accueil de l'avifaune aquatique hivernante de la région en relation avec les autres étangs du secteur.
TOURBIERE DE VILLENEUVE	12,2 km	520015082	Intérêt botanique et entomologique
BOSQUETS, LANDES ET PRES TOURBEUX DU RUISSEAU DE LA VALLEE	12,4 km	520120006	Intérêt botanique
ETANG DE CHAHIN ET DE LA PETITE FENDERIE	12,7 km	520013088	Ensemble naturel comprenant deux étangs et leurs ceintures de végétations périphériques. Intérêt avifaunistique : particulièrement propice à la nidification d'oiseaux peu communs dans la région. Il joue par ailleurs un rôle complémentaire pour l'accueil de l'avifaune aquatique et hivernante de la région en relation avec les autres étangs du secteur.
PRAIRIES ET MARAIS TOURBEUX AU NORD DE LA HATAIS	13,1 km	520016101	Intérêt botanique

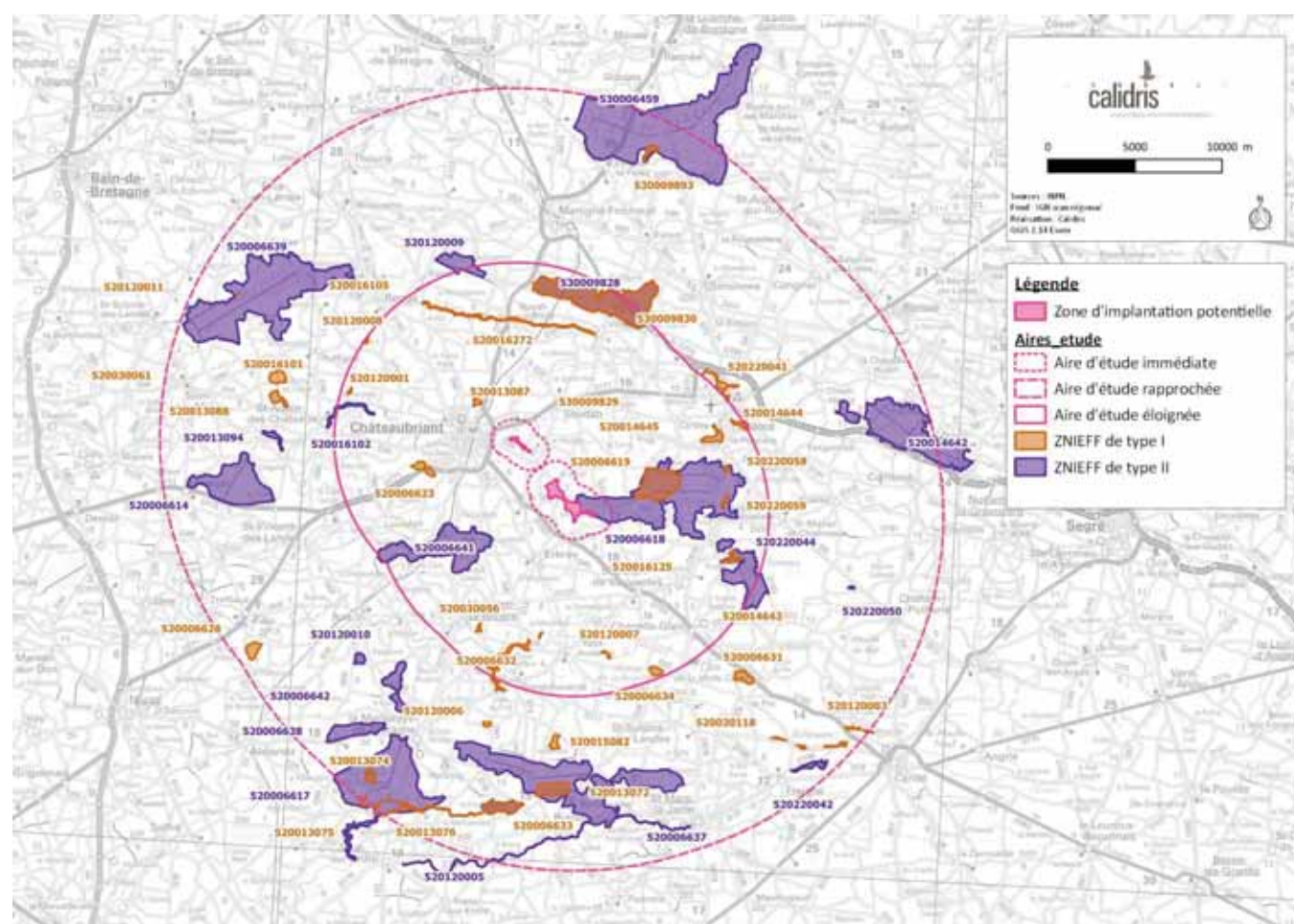
Nom	Distance à la ZIP	Identifiant	Intérêt (source INPN & DREAL)
ZNIEFF de type II			
ETANG DE LA POITEVINIERE	14,9 km	520013072	Etang forestier et ceintures d'hélophytes avec quelques secteurs de landes humides en périphérie. Site d'hivernage important pour l'avifaune aquatique en Loire-Atlantique, avec en particulier des effectifs d'anatidés assez conséquents. Jouissant d'une grande tranquillité, constitue d'autre part l'un des rares sites d'hivernage des Oies grises.
AFFLEUREMENTS SCISTEUX A L'OUEST DE ROCHEMENTRU (LE PIN)	16,2 km	520030118	Intérêt botanique
ETANG DE LA PROVOSTIERE ET CANAL D'ALIMENTATION	16,3 km	520006633	Étang de superficie importante à riches végétations aquatiques et semi-aquatiques (ceintures), bordé au nord ouest d'une prairie inondable. Intérêt avifaunistique : joue un rôle complémentaire en relation avec les autres étangs de la région (grand réservoir de Vioreau, étang de la Poitevinère, etc.), en tant que site d'accueil pour l'avifaune aquatique hivernante en particulier. Il abrite aussi une avifaune nicheuse intéressante.
ETANG DE ROCHES	17,3 km	530009893	Intérêt botanique
LANDES ET PELOUSES SCHISTEUSES RESIDUELLES ENTRE ROCHEMENTRU ET VRITZ	17,5 km	520120003	Intérêt botanique
BORDURE DU RUISSEAU D'ARON	17,5 km	520120011	Intérêt botanique
ETANG ET LANDE DU PETIT-VIOREAU	18,1 km	520013074	Intérêt botanique et entomologique
LE PONT DE LA MUSSE ET CANAL D'ALIMENTATION	18,1 km	520013076	Intérêt botanique et ichthyologique
ETANG DE GRUELLAU	18,3 km	520006628	Etang artificiel ancien peu profond bordé de boisements et de landes humides. Intéressante diversité avifaunistique avec divers oiseaux nicheurs peu communs. Site de stationnement d'intérêt départemental pour les oiseaux d'eau au cours des transits migratoires et durant l'hiver. L'intérêt ornithologique du site a considérablement régressé depuis les divers aménagements.
Combles de l'église de Sion les Mines	18,6 km	520030061	Combles de l'église abritant une colonie de mise bas d'une espèce de Chiroptère protégée et en régression en Loire-Atlantique : Le Grand Murin
RIVES DU GRAND RESERVOIR DE VIOREAU	18,6 km	520013075	Intérêt botanique et entomologique

Tableau 14. Zonages d'inventaires dans l'aire d'étude éloignée

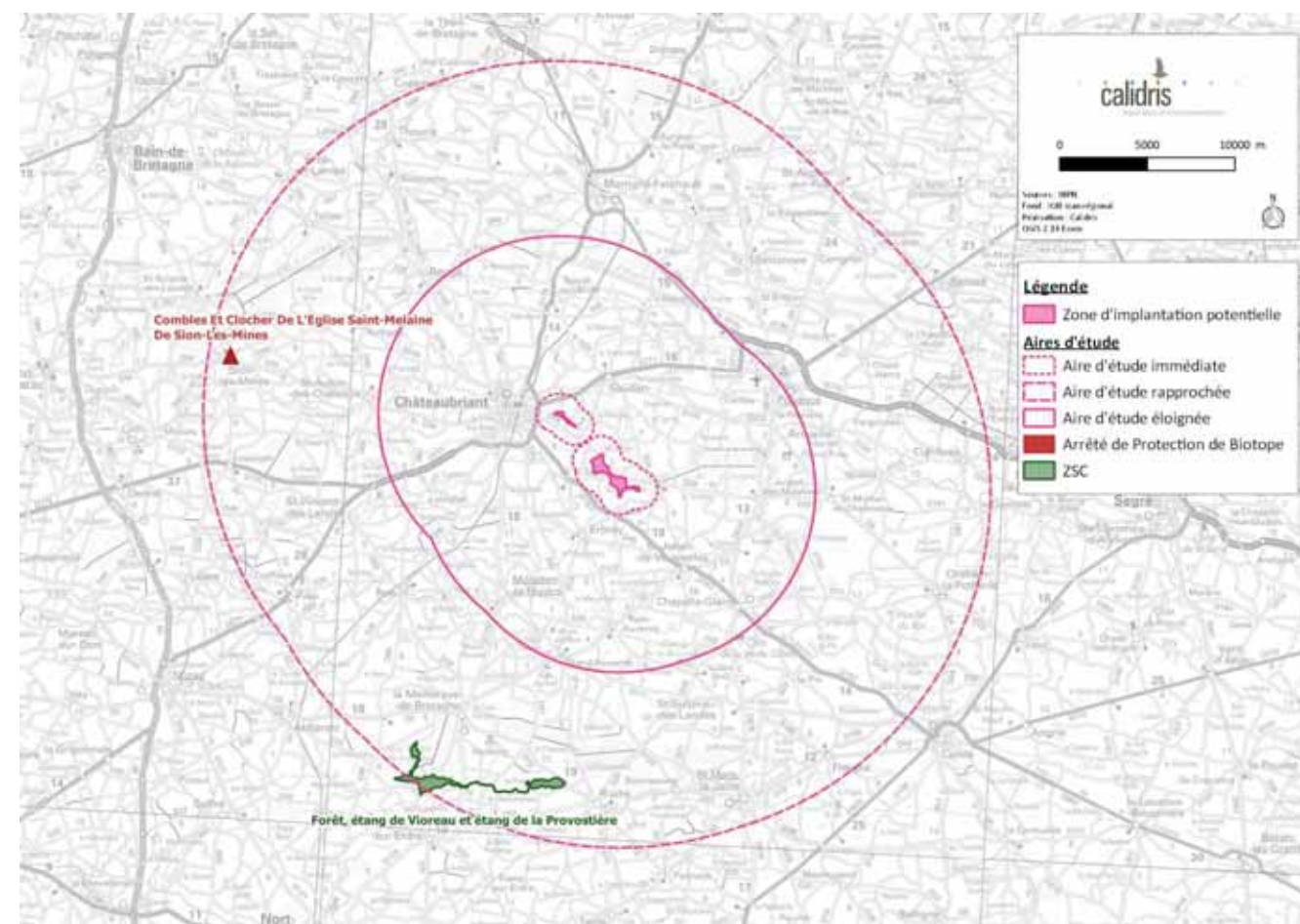
Un site Natura 2000 et un Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (APPB) sont présents dans l'aire d'étude éloignée

Nom	Distance à la ZIP	Identifiant	Intérêt (source INPN & DREAL)
Site Natura 2000 (ZSC)			
Forêt, étang de Vioreau et étang de la Provostière	18,4 km	FR5200628	Etangs naturels et réservoir artificiel. Ensemble de zones humides, bordé en partie par un important massif forestier. Habitats naturels, flore et invertébrés (Damier de la Succise) d'intérêt européen
Arrêté de Protection de Biotope (APB)			
Combles et clocher de l'église Saint-Melaine à Sion-les-Mines	19,1 km	FR3800808	Combles de l'église abritant une colonie de mise bas d'une espèce de Chiroptère protégée et en régression en Loire-Atlantique : Le Grand Murin

Tableau 15. Zonages réglementaires dans l'aire d'étude éloignée



Carte 13. Localisation des ZNIEFF II et I autour des projets de renouvellement d'Erbray et de Soudan



Carte 14. Localisation du site Natura 2000 et de l'APB autour des projets de renouvellement d'Erbray et de Soudan

Les projets de renouvellement des parcs éoliens d'Erbray et de Soudan se situent entre plusieurs entités écologiques fonctionnelles, constituée, pour la grande majorité, de massifs forestiers et d'étangs, lesquels fonctionnent en réseau, et sont couverts par différents zonages d'inventaires et réglementaires.

Les massifs forestiers abritent une avifaune diversifiée, inféodée à ce type de milieux. Quant aux étangs, ils accueillent une intéressante diversité avifaunistique avec divers oiseaux nicheurs peu communs, Ils constituent également des sites de stationnement pour les oiseaux d'eau au cours des transits migratoires et durant l'hiver.

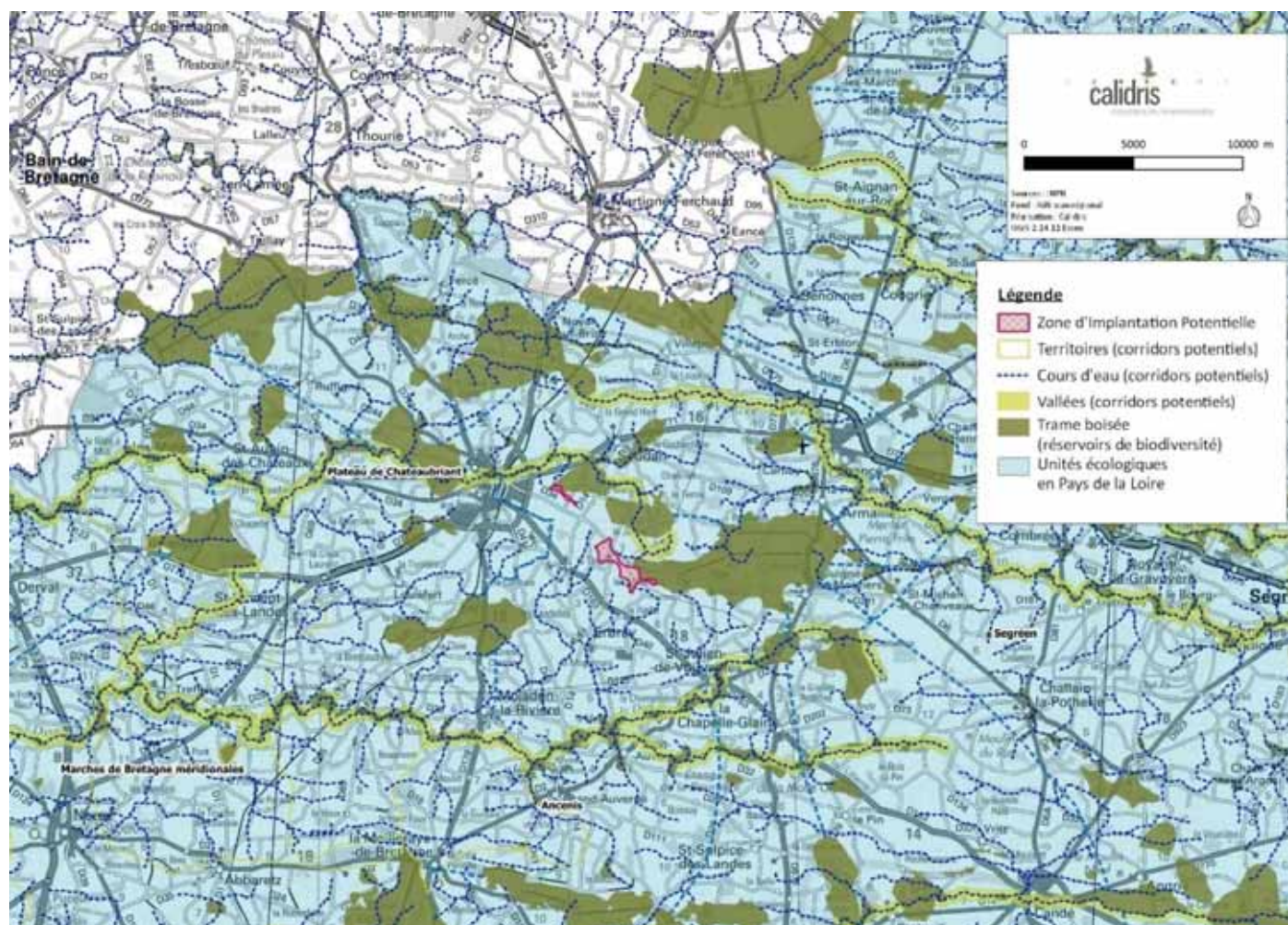
Quelques sites sont primordiaux pour les chiroptères, notamment les combles et clochers de l'Eglise de Saint-Melaine à Sion-les-Mines accueillant une colonie de Grand murin ou les galeries d'exploitation d'une mine de fer abritant un important gîte d'hibernation pour plusieurs espèces de chiroptères rares et menacés : Murin de Beschtein, de Daubenton, à oreilles échanquées, à moustaches, de Natterer, Grand Murin, Grand et Petit Rhinolophe) ou encore le pont dallé enjambant le ruisseau de la Gravelle, site d'estivage et de reproduction pour plusieurs espèces de Murin.

Les projets s'inscrivent donc au sein d'un ensemble diversifié d'entités écologiques qui fait que le site d'étude se situe au sein d'un environnement naturel de qualité. L'étude d'impact devra donc tenir compte de la présence de ces ensembles écologiques afin de mieux appréhender les enjeux du site.

3.2.3 Corridors écologiques

Selon le Schéma Régional de Cohérence Ecologique) de la région Pays de la Loire adopté en 2015, la ZIP se situe au sein d'une entité géo-écologique, le « Plateau de Chateaubriant ». Cette entité correspond à une succession de plateaux (de grès) et de dépressions (taillées dans le schiste) ayant une orientation est-ouest.

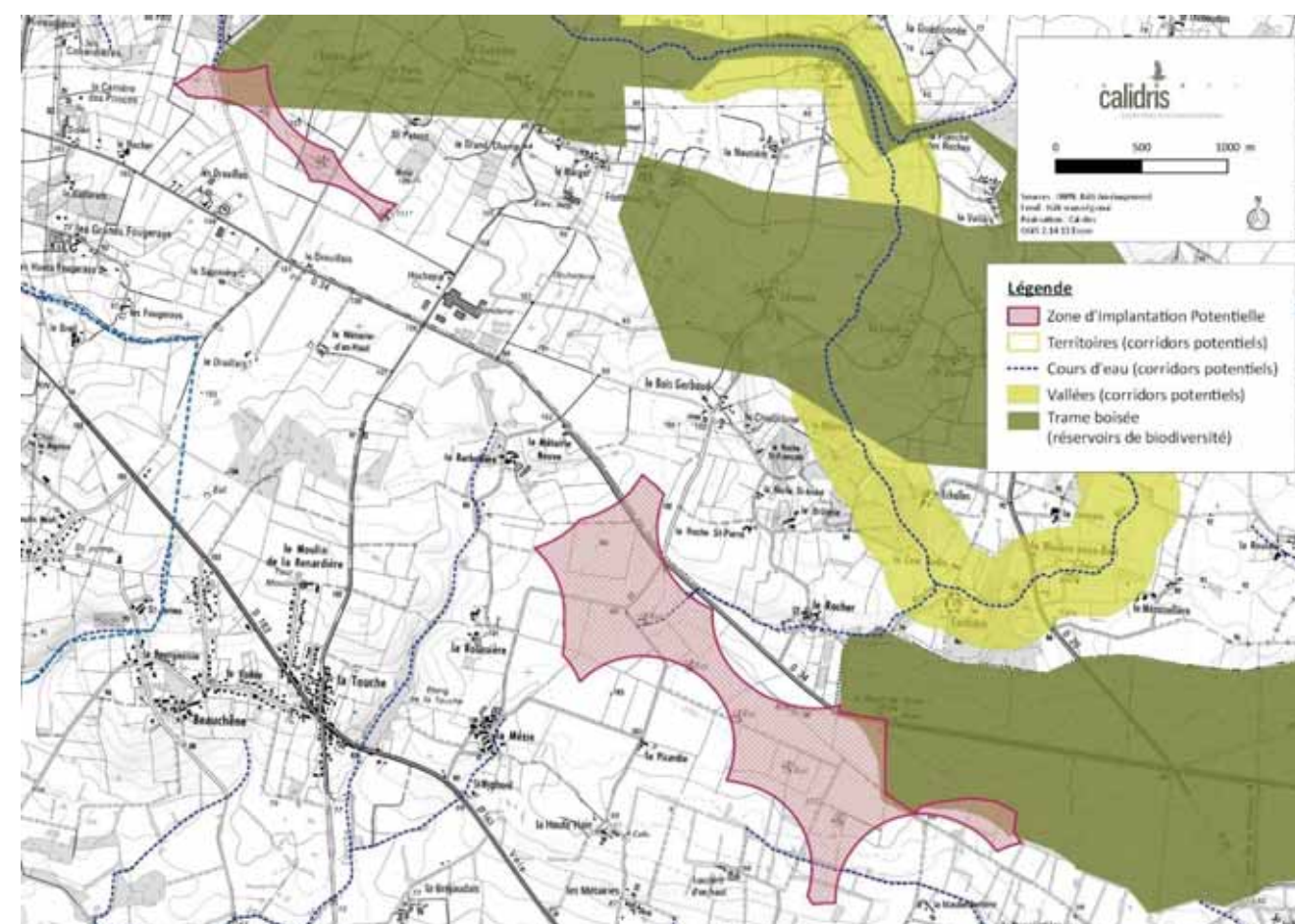
Le paysage est alors caractérisé par une alternance de vallées et de crêtes. Dans les méandres des vallées, le bocage est encore relativement dense. Sur les hauts de coteaux, les pentes sont moins fortes autorisant plus facilement la mécanisation de la culture, ce qui se traduit par une ouverture plus importante de la maille bocagère. Dans ce contexte bocager plus ouvert, les nouvelles extensions agricoles apparaissent plus fortement. Ce paysage de bocage semi-ouvert, marqué par de grandes ondulations est-ouest, est également souligné par de grands ensembles forestiers. Les cours d'eau et les étangs sont nombreux dans ce territoire.



Carte 15. Localisation du site d'études par rapport au SRCE des Pays-de-la-Loire

Des trames boisées (réservoirs de biodiversité) se situent à proximité de la ZIP. Cependant, cette dernière ne se situe pas au sein d'une de ces trames boisées.

Concernant les corridors, les espaces boisés, les cours d'eau et les vallées servent de corridors écologiques aux espèces faunistiques. La ZIP se situe également en dehors de ces corridors définis à l'échelle régionale.



Carte 16. Principaux corridors écologiques à proximité de la ZIP

Au sein de la ZIP, un linéaire de haies bocagères est encore présent, ainsi qu'un étang et une mare. Ce réseau de haies et la présence de milieux humides et aquatiques, au sein d'un ensemble en majorité occupé par l'agriculture intensive (prairies et cultures), permettent aux espèces de se déplacer au sein de la ZIP. Les trames boisées situées à proximité de la ZIP servent également de milieu relais pour la faune (notamment avifaune et mammifères).

3.2.4 Etat initial

3.2.4.1 Flore et Habitats naturels

■ Dates de prospection

Dates	Commentaires
21 Avril 2021	Cartographie des habitats et inventaire de la flore
24 Juin 2021	Cartographie des habitats et inventaire de la flore

Tableau 16. Dates de prospection

■ Bibliographie

La base *eCalluna* du conservatoire botanique national de Brest a été consultée. Quatorze espèces protégées sont connues sur les communes d'Erbray (Loire-Atlantique) et de Soudan (Loire-Atlantique).

■ Habitats naturels et semi-naturels et enjeux conservatoires

Habitat	Code EUNIS	Code EUR28	Bioévaluation des groupements végétaux en Bretagne	Bioévaluation des groupements végétaux en Pays de la Loire	Enjeux
Cultures	I1.1	-	-	-	Faible
Prairies intensives	E2.61	-	-	-	Faible
Prairies mésophiles	E2.1	-	-	-	Faible
Lisières forestières	E5.43	-	-	-	Faible
Friches	I1.5	-	-	-	Faible
Plantations de feuillus	G1.C	-	-	-	Faible
Plantations de pins	G3.F	-	-	-	Faible
Ronciers	F3.131	-	-	-	Faible
Mares et saulaies	C1 & F9.2	-	-	-	Faible
Vergers	G1.D4	-	-	-	Faible
Haies	FA	-	-	-	Faible
Bâtiments agricoles	J2.4	-	-	-	Faible

Tableau 17. Habitats naturels recensés et enjeux



Carte 17. Localisation des habitats naturels recensés à l'échelle du site de Soudan

■ Flore

● Flore à enjeu

Aucune espèce protégée n'a été observée au sein de la zone d'étude.

D'après la bibliographie, quatorze espèces protégées sont connues sur les communes de Erbray et Soudan.

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protection France	Protection Bretagne	Protection Pays de la Loire	Habitats
<i>Arbutus unedo</i> L., 1753	Arbousier commun, Arbre aux fraises		Art. 1		Bois et rochers
<i>Coeloglossum viride</i> (L.) Hartm., 1820	Orchis vert, Orchis grenouille, Satyrion vert		Art. 1	Art. 1	Prés et pâturages
<i>Damasonium alisma</i> Mill., 1768	Étoile d'eau, Damasonie étoilée	Art. 1			Etangs et mares
<i>Drosera intermedia</i> Hayne, 1798	Rosolis intermédiaire	Art. 2			Tourbières
<i>Vandenboschia speciosa</i> (Willd.) G.Kunkel, 1966	Trichomanès remarquable	Art. 1			Rochers
<i>Elatine alsinastrum</i> L., 1753	Élatine fausse alsine, Élatine verticillée, Fausse-alsine		Art. 1		Etangs, mares et fossés

Luronium natans (L.) Raf., 1840	Flûteau nageant, Alisma nageant	Art. 1		Etangs et mares
Thlaspi alliaceum L., 1753	Tabouret alliacé, Tabouret à odeur d'ail		Art. 1	Champs incultes, haies, vignes
Pilularia globulifera L., 1753	Boulette d'eau	Art. 1		Etangs et mares
Lathyrus pannonicus var. asphodeloides (Gouan) ?irj., 1937	Gesse blanchâtre, Gesse blanche		Art. 1	Pelouses sèches
Ranunculus lingua L., 1753	Grande douve, Renoncule Langue	Art. 1		Etangs et mares
Aristavena setacea (Huds.) F.Albers & Butzin, 1977	Canche des marais		Art. 1	Marais et landes marécageuses
Littorella uniflora (L.) Asch., 1864	Littorelle à une fleur, Littorelle des étangs	Art. 1		Etangs et mares
Nymphoides peltata (S.G.Gmel.) Kuntze, 1891	Limnanthème faux-nénuphar, Faux nénuphar, Petit nénuphar pelté		Art. 1	Etangs et mares

Tableau 18. Liste des espèces protégées connues sur les communes de la ZIP

La plupart de ces espèces sont des espèces inféodées aux étangs, marais ou rivières. Elles ont été cherchées au niveau du plan d'eau et des mares mais sans succès. Par ailleurs, Thlaspi alliaceum avait été noté dans une jachère dans l'étude d'impact réalisée en 2004. Cette jachère étant hors de la ZIP actuelle, elle n'a pas été prospectée précisément, mais Thlaspi alliaceum a été cherché sans succès dans les habitats où l'espèce est susceptible de se trouver (jachères, haies et bords de route) au sein de cette même ZIP. Les autres espèces vivent dans des habitats qui n'ont pas été retrouvés au sein de la zone d'étude (rochers, landes, coteaux, tourbières).

Une espèce à enjeu de conservation a été notée lors des prospections : le Frêne commun (*Fraxinus excelsior*), espèce cotée « Quasi menacée » à la liste rouge européenne.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Annexe II directive « Habitats »	Liste rouge Europe	Liste rouge France	Liste rouge Bretagne	Liste rouge Pays de la Loire	Enjeu de conservation
Frêne commun	<i>Fraxinus excelsior</i> L., 1753		NT	LC	LC	LC	Modéré

Tableau 19. Liste des espèces à enjeu de conservation

• Flore invasive

Une espèce recensée dans la zone d'étude est inscrite à la *Liste des plantes vasculaires invasives des Pays de la Loire* (DORTEL F. & GESLIN J., 2016) et la *Liste des plantes vasculaires invasives de Bretagne* (QUERE & GESLIN, 2016) en tant qu'espèce invasive : le Robinier faux-acacia (*Robinia pseudacacia*).

Nom commun	Nom scientifique	Catégorie invasive régionale (Bretagne)	Catégorie invasive régionale (Pays de la Loire)
Robinier faux-acacia	<i>Robinia pseudacacia</i>	Invasive potentielle	Invasive potentielle

Tableau 20. Liste des espèces invasives recensées

Le Robinier faux-acacia est originaire d'Amérique du nord. Il s'agit d'un arbre pionnier qui pousse dans différents habitats, des friches aux boisements. Sa capacité à produire de nombreux drageons lui permet de coloniser rapidement un territoire, faisant de cet arbre une espèce invasive. Il est présent dans toute la France et a également colonisé l'ensemble des régions de la Bretagne et des Pays de la Loire. Au sein de la ZIP, quelques pieds ont été trouvés dans une haie près de l'éolienne E1 sur le site de Soudan.

3.2.5 Avifaune

3.2.5.1 Dates de prospections

Date	Météorologie	Commentaire	Heure début	Heure fin
14/04/2021	Nébulosité 0% / 3 à 12°C / Vent faible à fort d'est	Migration prénuptiale	7h30	13h00
14/04/2021	Nébulosité 0% / 3 à 12°C / Vent faible à fort d'est	Nicheurs - Recherche avifaune patrimoniale	7h30	13h00
20/04/2021	Nébulosité 50 à 60% / 7 à 13°C / Vent faible d'est	Nicheurs - Protocole IPA	7h00	11h30
03/05/2021	Nébulosité 100% / 9 à 11°C / Vent modéré à fort de sud	Nicheurs nocturnes	21h00	23h30
19/05/2021	Nébulosité 100 à 50% / 10 à 18°C / Vent faible à modéré d'ouest	Nicheurs - Protocole IPA	6h45	11h15
16/06/2021	Nébulosité 90% / 22°C / Vent faible de nord-est	Nicheurs nocturnes	22h00	00h30
17/06/2021	Nébulosité 50% / 20 à 26°C / Vent nul	Nicheurs - Recherche avifaune patrimoniale	11h30	18h00
24/06/2021	Nébulosité 40 à 60% / 22 à 25°C / Vent nul à faible de nord-ouest	Nicheurs - Recherche avifaune patrimoniale	13h00	18h15
20/08/2021	Nébulosité de 80 à 100% / 17 à 24°C / Vent nul	Migration postnuptiale	7h00	12h00
07/09/2021	Nébulosité 0 à 40% / 16 à 33°C / Vent faible à modéré de nord-est/est	Migration postnuptiale	7h30	13h20
24/09/2021	Nébulosité 0% / 19 à 25°C / Vent nul à très faible de sud-ouest	Migration postnuptiale	17h45	20h30
22/10/2021	Nébulosité 0 à 40% / 4 à 19°C / Vent faible de nord	Migration postnuptiale	8h20	15h00
10/11/2021	Nébulosité 20% / 1 à 16°C / Vent faible de nord-est / Léger brouillard en début de matinée	Migration postnuptiale	8h15	15h00
	Nébulosité 100% / 12 à 15°C / Vent faible / Pluie	Hivernants	10h30	15h30
28/12/2021	Nébulosité 100% / 12 à 15°C / Vent faible	Hivernants – Point d'écoute Bécasse	17h00	19h00
21/01/2022	Nébulosité 0 à 40% / 2 à 7°C / Vent faible de nord-est	Hivernants	9h00	14h20

Date	Météorologie	Commentaire	Heure début	Heure fin
22/02/2022	Nébulosité 100% / 10 à 11°C / Vent faible à modéré de sud-ouest	Migration prénuptiale	7h30	12h15
09/03/2022	Nébulosité 20 à 100% / 7°C à 15°C / Vent faible modéré de sud-est	Migration prénuptiale	7h30	12h45
23/03/2022	Nébulosité 0% / 7°C à 14°C / Vent faible d'est	Migration prénuptiale	7h00	12h00
30/03/2022	Nébulosité 90 à 100% / 11 à 12°C / Vent nul à faible de nord-ouest	Migration prénuptiale	7h30	12h30

Tableau 21. Dates de prospection avifaune

3.2.5.2 Bibliographie

Nom commun	Nom scientifique	Directive "Oiseaux"	LR France			Protection nationale	LR Pays de Loire	Période d'observation	
			Nicheur	Hivernant	De passage		Nicheur	Nicheur	Non nicheur
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>		VU	NAd	NAd	Art. 3	EN	X	
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>		VU	NAd	NAd	Art. 3	NT	X	
Cigogne noire	<i>Ciconia nigra</i>	Ann. I	EN	NAc	VU	Art. 3	CR		X
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>		VU	NAd	NAc	Art. 3	VU	X	
Pic épeichette	<i>Dendrocopos minor</i>		VU			Art. 3	LC	X	
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>		VU		NAd		NT	X	
Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>		LC			Art. 3	VU	X	
Cisticole des joncs	<i>Cisticola juncidis</i>		VU			Art. 3	LC	X	

Tableau 22. Liste des espèces à enjeu fort, observées sur les communes d'Erbray et de Soudan, potentiellement présentes sur la ZIP

D'après les données communales recueillies sur le site de « Faune-Loire-Atlantique », 152 espèces d'oiseaux ont été observées au moins une fois sur les communes d'Erbray et de Soudan entre 1975 et 2021. Une grande part des données concernent des oiseaux observés en période de migration ou d'hivernage, avec notamment de nombreuses espèces occasionnelles. En effet, parmi les 152 espèces observées, seules 80 sont considérées comme nicheuses sur ces communes et 8 présentent un enjeu fort en période de nidification, étant donné leur statut vulnérable. De plus, certaines espèces observées sur la commune se reproduisent dans des milieux particuliers (roselières, prairies humides, etc.), lesquels ne sont pas présents sur le site d'étude. Ainsi, seules 7 des espèces présentant un enjeu fort, observées sur les communes d'Erbray et de Soudan, sont susceptibles de se reproduire sur le site d'étude (tableau suivant).

En période de migration et en hiver, seule une espèce présentant un enjeu fort et recensée sur la commune de Soudan est potentiellement présente en période de migration : La Cigogne noire. D'autres espèces recensées en hiver ou en période de migration, mais qui restent communes en période inter-nuptiale, sont inscrites à l'annexe I de la directive oiseaux et présentent donc un enjeu modéré. Certaines sont très certainement présentes sur le secteur étudié, notamment en période de migration, comme l'Alouette lulu ou l'Edicnème

criard. Bien que les enjeux pour ces espèces soient moindres, notamment en période internuptiale, une attention particulière a été portée à ces espèces lors des journées de suivi.

Par ailleurs, la LPO a été consultée dans le cadre de cette étude, afin de produire une synthèse bibliographique relative aux enjeux avifaunistiques en présence dans un rayon de 15 km autour des projets de renouvellement des parcs éoliens d'Erbray et de Soudan.

Globalement, la synthèse bibliographique produite par la LPO met en exergue la présence :

- Au sein de l'aire d'étude éloignée, vingt-sept espèces patrimoniales (selon Marchadour et al., 2018) en période de reproduction. Parmi ces espèces, on retrouve les oiseaux nicheurs du bocage, des étangs, et des systèmes forestiers. Le bocage est utilisé par le Bouvreuil pivoine, la Tourterelle des bois, le Chardonneret élégant, la Chevêche d'Athéna ou encore le Verdier d'Europe. Différentes espèces de zones humides sont également référencées nicheuses sur la zone d'étude : par exemple, des oiseaux des berges comme le Martin-pêcheur d'Europe ou des canards, des espèces de roselières ou de zones humides comme le Râle d'eau, le Bruant des roseaux et le Phragmite des joncs. Est également mentionnée la Rousserolle turdoïde (contactée une unique fois à Pouancé dans le Maine-et-Loire en 2016). Le cortège des oiseaux des secteurs forestiers s'illustre aussi par la nidification du Pic épeichette. Enfin, il est montré que la zone des projets de renouvellement se situe entre des zones d'importance pour la reproduction des grands échassiers (sur certains étangs), ainsi que la reproduction de certains rapaces dans les massifs forestiers ou les zones de cultures.

En période inter-nuptiale, pour la période de migration postnuptiale, 69 espèces patrimoniales (selon Marchadour et al., 2018) ont été recensées dans l'aire d'étude éloignée. Parmi ces espèces, une part importante concerne des oiseaux de grande envergure en simple transit ou en recherche alimentaire. Il s'agit principalement des grands échassiers comme le Héron cendré, l'Aigrette garzette ou le Héron garde-bœufs mais aussi de la Cigogne noire ou la plus rare Grue cendrée, deux espèces strictement migratrices sur le secteur. On retrouve également des laridés comme les mouettes et goélands, et des limicoles terrestres comme le Vanneau huppé et les Courlis cendré et corlieu. Les déplacements, hors période de reproduction, semblent importants sur l'ensemble de ce secteur situé dans les 15 km autour du site des projets, notamment entre les différentes zones humides et étangs. En plus des espèces transitant par les zones humides situées au sein de l'aire d'étude éloignée, il est noté que des cortèges d'oiseaux transitent également par le bocage et les zones boisées du secteur comme les bruants, les fringilles (Chardonneret élégant et Verdier d'Europe par exemple) ou qui stationnent dans les espaces ouverts à l'intérieur des terres comme le Pipit farlouse, les pinsons et les grives hivernantes. Enfin, plusieurs espèces de rapaces (Busard des roseaux, Faucon crécerelle, Milan royal...) sont mentionnées sur le secteur à ces périodes.

- Au sein de l'aire d'étude rapprochée, les données transmises comptabilisent 105 espèces d'oiseaux dont 71 en période de nidification (de février/mars à juillet), 64 en hivernage (de novembre à février), 39 en période de migration postnuptiale (d'août à novembre) et 37 en période de migration prénuptiale (de mars-avril). Il est à noter par ailleurs que l'ensemble des données a été cartographié et que la cartographie permet de relativiser l'effort de prospection sur la zone. Celui-ci est en effet très hétérogène et se concentre dans la partie nord de l'aire d'étude rapprochée, au sud-ouest de la forêt Pavée.

- Au sein de l'aire d'étude, 12 espèces ont été retenues (fonction des statuts de protection et de conservation dont elles bénéficient et de leur statut de nicheurs) :
 - L'Alouette des champs (peu de données disponibles en nidification pour cette espèce),
 - Le Bouvreuil pivoine (un mâle chanteur sur la zone d'étude en 2020)
 - Le Bruant des roseaux (une unique mention en reproduction en 2012 à l'est du centre-ville de Châteaubriant)
 - Le Bruant jaune (un unique mâle chanteur contacté sur la période entre les deux ZIP)
 - Le Bruant proyer (une unique mention dans le sud de l'AER).
 - Le Chardonneret élégant (contactée nicheuse sur toute la zone d'étude)
 - Le Cisticole des joncs (une unique donnée disponible sur la zone d'étude)
 - La Linotte mélodieuse (quelques données de nidification dans le bocage de la zone d'étude, principalement au sud et à l'est de Châteaubriant)
 - Le Martin-pêcheur d'Europe (uniquement contacté sur la Chère et le Rollard en nidification)
 - Le Serin cini (nidification possible)
 - Le Tarier pâtre (très peu de données disponibles)
 - La Tourterelle des bois (4 données d'oiseaux nicheurs disponibles dans la base de données)
 - Le Verdier d'Europe (espèce classiquement présente sur la zone d'étude)

Hors période de reproduction, 84 espèces sont contenues dans les bases de données. Parmi ces espèces, 5 présentent un intérêt patrimonial : l'Aigrette garzette, le Fuligule milouin, le Pluvier doré, la Sarcelle d'hiver et le Vanneau huppé.

3.2.5.3 Enjeux de l'avifaune

L'inventaire de l'avifaune a permis de mettre en évidence la présence de **94 espèces d'oiseaux sur le site d'étude et ses alentours** (confer annexe I).

La patrimonialité des espèces a été déterminée en fonction des trois outils de bio-évaluation :

- Liste des espèces de l'annexe I de la directive « Oiseaux »,
- Liste rouge des espèces nicheuses menacées en France (2016),
- Liste rouge des populations d'oiseaux nicheurs des Pays de la Loire (2014).

Il a été pris en compte la période d'observation des espèces sur le site, car une espèce peut être par exemple vulnérable en tant que nicheur et commune en hivernage ou en migration. Dans ce cas de figure, si l'espèce n'a été observée qu'en migration, elle n'a pas été considérée comme étant d'intérêt patrimonial. Les espèces de l'annexe I de la directive « Oiseaux » ont été prises en compte tout au long de l'année.

Parmi les 94 présentes sur le site et ses alentours, **73 sont protégées** au titre de l'article 3 de l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. De plus, **21 espèces peuvent être considérées comme présentant un enjeu modéré ou fort**. Parmi celles-ci, **13 sont considérées comme nicheuses sur le site**. Les autres espèces patrimoniales observées en période de nidification ont été observées en chasse sur le site ou en vol et nichent très probablement à proximité de la zone d'implantation potentielle du projet.

Enjeux des espèces communes

Au niveau de la zone d'étude, les espèces communes ne présentent pas d'enjeu particulier en période inter-nuptiale et lors de la nidification. En effet, les effectifs des espèces non patrimoniales sont classiques pour la région Pays de la Loire.

	Effectif très important pour la période et la région considérée	Effectif important pour la période et la région considérée	Effectif classique pour la période et la région considérée	Effectif faible pour la période et la région considérée	Espèce rare et/ou effectif anecdotique
Autres espèces non patrimoniales	Enjeu modéré	Enjeu faible à modéré	Enjeu faible	Enjeu faible	Enjeu faible

Tableau 23. Détermination des enjeux pour les espèces communes sur l'ensemble du cycle biologique

Enjeux des espèces patrimoniales

Nom commun	Nom scientifique	Directive "Oiseaux"	LR France			Protection nationale	LR Pays de Loire	Enjeu sur le site d'étude		
			Nicheur	Hivernant	De passage			Nicheur	Nicheur	Hivernant
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>		NT	LC	NAd		NT	Modéré		
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	Ann. I	LC	NAc		Art. 3	LC	Modéré	Faible	Faible
Bouscarle de cetti	<i>Cettia cetti</i>		NT			Art. 3	LC	Modéré		
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>		VU	NAd	NAd	Art. 3	EN	Fort		
Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>		LC			Art. 3	VU	Fort		
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	Ann. I	LC	NAc	NAd	Art. 3	LC	Modéré	Faible	Faible
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>		VU	NAd	NAd	Art. 3	NT	Fort		
Cisticole des joncs	<i>Cisticola juncidis</i>		VU			Art. 3	LC	Fort		
Élanion blanc	<i>Elanus caeruleus</i>	Ann. I	VU		NAb	Art. 3	NA	Modéré	Faible	
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>		NT	NAd	NAd	Art. 3	LC	Modéré		
Faucon émerillon	<i>Falco columbarius</i>	Ann. I		DD	NAd	Art. 3			Faible	
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>		NT		DD	Art. 3	LC	Modéré		
Grande Aigrette	<i>Casmerodius albus</i>	Ann. I	NT	LC		Art. 3	VU		Modéré	Modéré
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>		NT		DD	Art. 3	LC	Modéré		
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>		VU	NAd	NAc	Art. 3	VU	Fort		
Martin-pêcheur d'Europe	<i>Alcedo atthis</i>	Ann. I	VU	NAc		Art. 3	LC	Fort		

Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	Ann. I	LC		NAd	Art. 3	NT	Modéré		
Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	Ann. I	NT	NAC	NAd	Art. 3	LC	Modéré		Faible
Pic mar	<i>Dendrocopos medius</i>	Ann. I	LC			Art. 3	LC	Modéré		
Roitelet huppé	<i>Regulus regulus</i>		NT	NAd	NAd	Art. 3	LC	Modéré		
Tarier pâtre	<i>Saxicola torquatus</i>		NT	NAd	NAd	Art. 3	NT	Modéré		
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>		VU		NAC		NT	Fort		

Tableau 24. Liste des espèces patrimoniales observées sur le site d'étude

Protection nationale

Oiseau protégé sur l'ensemble du territoire français selon l'arrêté du 29 octobre 2009. Art.3 : protection intégrale des individus et protection des sites de reproduction et des aires de repos

Directive Européenne

Directive « Oiseaux » 2009/147/CE du parlement européen et du conseil du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages (version consolidée).

Liste rouge des espèces menacées de l'Union Internationale de Conservation de la Nature

CR : En danger critique

EN : En danger

VU : Vulnérable

NT : Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)

LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France métropolitaine est faible)

DD : Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes)

NA : Non applicable (espèce non soumise à évaluation car (a) introduite après l'année 1500, (b) présente de manière occasionnelle ou marginale et non observée chaque année en métropole, (c) régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage mais ne remplissant pas les critères d'une présence significative, ou (d) régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage mais pour laquelle le manque de données disponibles ne permet pas de confirmer que les critères d'une présence significative sont remplis).

■ Enjeux en période de nidification

Les inventaires concernant l'avifaune en période de nidification ont permis de recenser 69 espèces dont 65 potentiellement nicheuses sur la zone d'implantation potentielle et ses alentours.

La ZIP et ses alentours accueillent une avifaune relativement diversifiée d'espèces de milieux bocagers, ubiquistes à exigeantes. Les enjeux sont principalement localisés au niveau des haies bocagères où la diversité ainsi que le nombre d'espèces patrimoniales contactées est le plus fort. Ces milieux vont donc présenter un enjeu fort en période de nidification.

Les prairies naturelles, ainsi que les friches sont aussi intéressantes d'un point de vue avifaunistique, notamment pour certaines espèces patrimoniales de milieux plus ouverts comme la Cisticole des joncs ou l'Alouette des champs. Ces milieux sont aussi fréquentés régulièrement par des espèces de rapaces en chasse, nichant en périphérie de la zone d'implantation potentielle. Elles présentent ainsi un enjeu modéré pour l'avifaune en période de nidification.

Les cultures quant à elles abritent très peu d'espèces en période de nidification et sont seulement utilisées ponctuellement par certaines espèces pour rechercher leur nourriture. Ces milieux vont donc présenter des enjeux faibles pour l'avifaune en période de nidification.



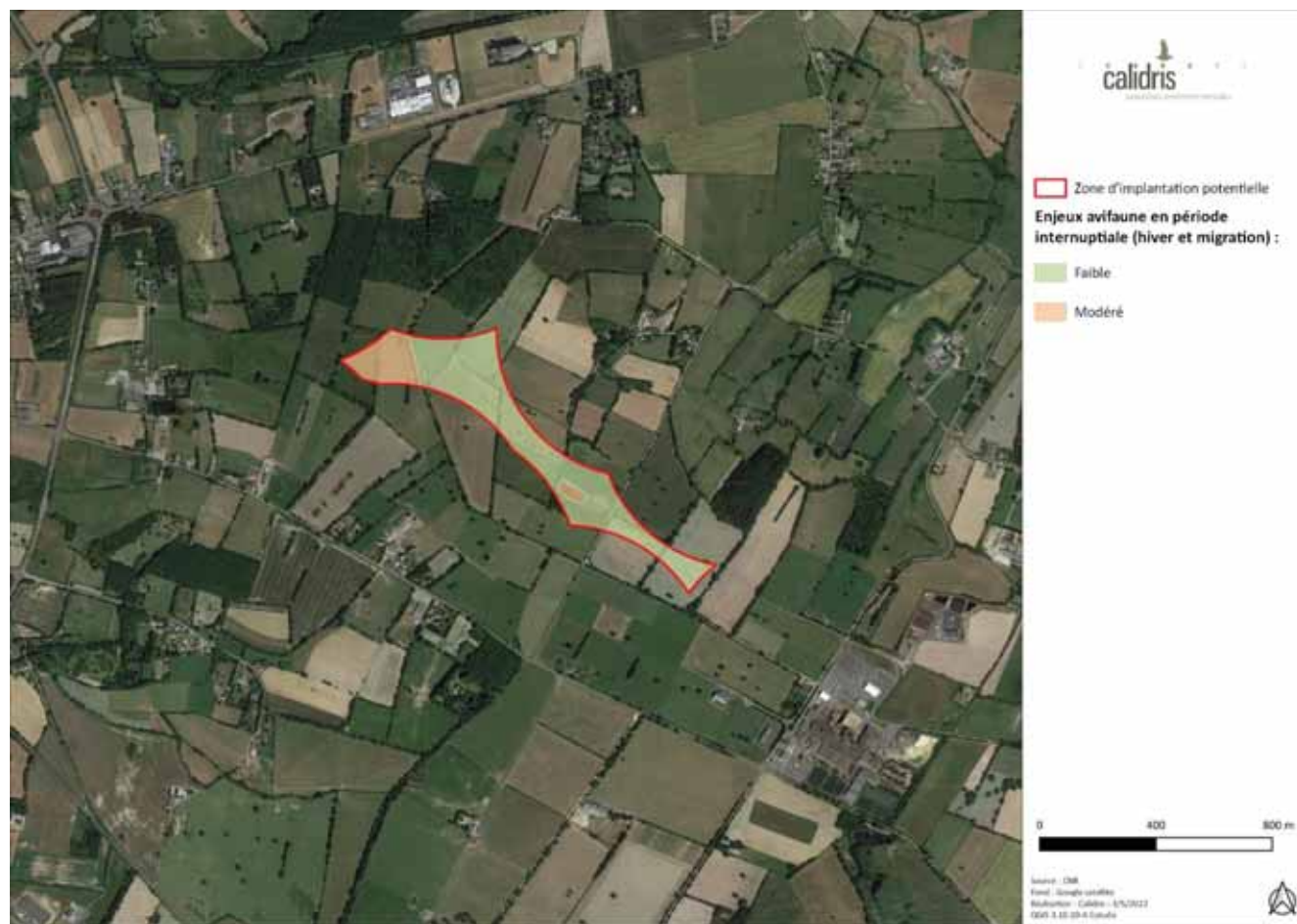
Carte 18. Localisation des enjeux pour l'avifaune en période de nidification sur le site de Soudan

■ Enjeux en période de migration

Concernant la migration, aucun couloir n'a pu être mis en évidence lors des deux périodes de suivi. De plus, aucun grand rassemblement notoire n'a été observé. Le nombre d'espèces patrimoniales contactées est relativement faible en période de migration postnuptiale et les observations ne concernent généralement que des individus isolés ou en faible nombre. En période de migration pré-nuptiale, la présence de rassemblements d'Ardéidés dans certaines parcelles localisées sur le site d'Erbray est relativement intéressante. Les enjeux peuvent donc être considérés comme modérés sur ces secteurs.

Ainsi, en période de migration, les enjeux avifaunistiques se concentrent essentiellement au niveau des parcelles favorables à la recherche alimentaire des espèces d'Ardéidés observées sur le secteur d'implantation et ses alentours. Il est néanmoins important de noter que la localisation de ces espèces est susceptible de changer d'une année sur l'autre. En effet, celles-ci sont très dépendantes du type d'assolement des parcelles fréquentées pour la recherche de nourriture (prairies pâturées, prairies fauchées, etc.).

Le reste des milieux peuvent être considérés comme d'enjeu faible étant donné les effectifs recensés à cette période et le flux diffus d'oiseaux migrateurs (voir cartes pages suivantes).



Carte 19. Localisation des enjeux pour l'avifaune en période inter-nuptiale sur le site de Soudan

■ Enjeux en période hivernale

En hiver, 5 espèces patrimoniales ont été observées sur le site d'étude : l'Alouette lulu, le Busard Saint-Martin, l'Elanion blanc, le Faucon émerillon et la Grande Aigrette. Au vu des effectifs recensés sur le site à cette période de l'année, seule la Grande Aigrette présente un enjeu. Ces derniers semblent plus limités en hiver en comparaison de ceux identifiés en période de migration. Néanmoins, la présence de regroupements d'Ardéidés, avec des effectifs ponctuellement importants pour la région, permet d'identifier certains secteurs comme présentant un enjeu modéré. C'est notamment le cas de quelques parcelles pâturées, favorables à la recherche alimentaire de ces espèces. Néanmoins, l'assolement de ces dernières est susceptible d'évoluer d'une année sur l'autre. Les enjeux sont donc définis sur la base des habitats favorables (prairies fauchées, prairies pâturées, etc.) et de la localisation des individus observés lors des inventaires.

3.2.6 Chiroptères

3.2.6.1 Dates de prospection

Date	Objectif	Météorologie	Commentaires
Passage printanier			
Nuit du 20 au 21 avril 2021	<i>Réalisation d'écoutes passives et actives en période de transit printanier</i>	Nébulosité 80% / 13°C / Vent faible	Condition favorable
Nuit du 29 au 30 avril 2021		Nébulosité 100% / 12°C / Vent faible	Condition favorable
Nuit du 11 au 12 mai 2021		Nébulosité 100% / 14°C / Vent faible à modéré / Averses	Condition moyennement favorable
Nuit du 3 au 4 juin 2021		Nébulosité 25% / 19°C / Vent faible	Condition favorable
Passage estival			
Nuit du 23 au 24 juin 2021	<i>Réalisation d'écoutes passives et actives en période de mise bas et élevage des jeunes</i>	Nébulosité 20% / 17°C / Vent faible	Condition favorable
Nuit du 06 au 07 juillet 2021		Nébulosité 50% / 17°C / Vent faible	Condition favorable
Nuit du 20 au 21 juillet 2021		Nébulosité 70% / 22°C / Vent faible	Condition favorable
Nuit du 11 au 12 août 2021		Nébulosité 25% / 20°C / Vent faible	Condition favorable
Passage automnal			
Nuit du 19 au 20 août 2021	<i>Réalisation d'écoutes passives et actives en période de transit automnal</i>	Nébulosité 80% / 18°C / Vent faible	Condition favorable
Nuit du 14 au 15 septembre 2021		Nébulosité 50% / 20°C / Vent faible	Condition favorable
Nuit du 23 au 24 septembre 2021		Nébulosité 25% / 17°C / Vent faible	Condition favorable
Nuit du 30 septembre au 1 octobre		Nébulosité 10% / 15°C / Vent faible	Condition favorable
Nuit du 20 au 21 octobre 2021		Nébulosité 100% / 13°C / Vent modéré	Condition favorable

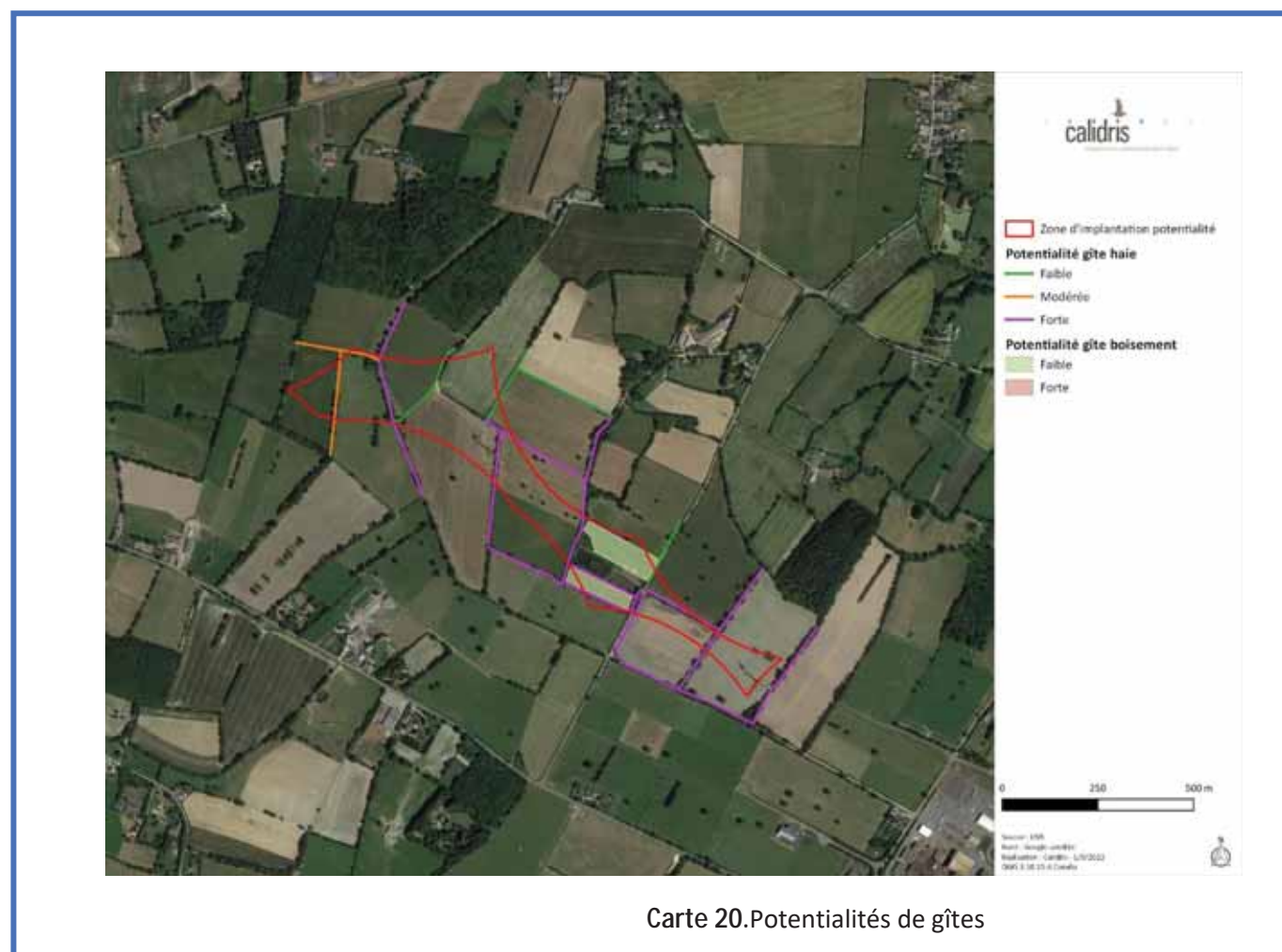
Tableau 25. Dates de prospection chiroptères

3.2.6.2 Recherche de gîtes

Les zones de fortes potentialités de gîte comprennent des arbres sénescents dans lesquelles des cavité/décollement d'écorce ont pu être observés. Sur le site, se trouvent des chênes présentant beaucoup de cavités très favorables à la présence de chiroptères.

Les zones de potentialités moyenne possèdent des arbres ou arbustes comportant quelques fissures ou faibles décollements d'écorces pouvant ponctuellement accueillir un ou plusieurs individus.

Les zones de faibles potentialités sont composées de jeunes arbres ou arbustes ne présentant quasiment aucune structure pour l'accueil des chiroptères, ce sont majoritairement des fourrés ou des haies arbustives.



Carte 20. Potentialités de gîtes

3.2.6.3 Ecoutes au sol

■ Prospections et abondances des espèces

16 espèces ont été inventoriées sur le site d'étude, sur les 21 espèces connues ou potentielles en région pays de la Loire (données issues de la liste rouge régionale des mammifères –pays de la Loire (Marchadour et al., 2020)). La richesse spécifique du site est donc moyenne à l'échelle de la région car moins de 75 % des espèces régionales fréquentent le site.

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Directive Habitats	Protection nationale	Listes rouges		Enjeu de conservation de l'espèce
				Liste rouge pays de la Loire (2020)	Liste rouge France (2017)	
<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastelle d'Europe	An. II & IV	Art. 2	LC	LC	Modéré
<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune	An. IV	Art. 2	VU	NT	Fort
<i>Myotis bechsteinii</i>	Murin de Bechstein	An. II & IV	Art. 2	NT	NT	Modéré
<i>Myotis daubentonii</i>	Murin de Daubenton	An. IV	Art. 2	NT	LC	Modéré
<i>Myotis emarginatus</i>	Murin à oreilles échancrées	An. II & IV	Art. 2	LC	LC	Modéré
<i>Myotis myotis</i>	Grand Murin	An. II & IV	Art. 2	NT	LC	Modéré
<i>Myotis mystacinus</i>	Murin à moustaches	An. IV	Art. 2	LC	LC	Faible
<i>Myotis nattereri</i>	Murin de Natterer	An. IV	Art. 2	LC	LC	Faible
<i>Nyctalus leisleri</i>	Noctule de Leisler	An. IV	Art. 2	NT	NT	Modéré
<i>Nyctalus noctula</i>	Noctule commune	An. IV	Art. 2	VU	VU	Fort
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl	An. IV	Art. 2	LC	LC	Faible
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pipistrelle de Nathusius	An. IV	Art. 2	VU	NT	Fort
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	An. IV	Art. 2	NT	NT	Modéré
<i>Plecotus austriacus</i>	Oreillard gris	An. IV	Art. 2	LC	LC	Faible
<i>Plecotus auritus</i>	Oreillard roux	An. IV	Art. 2	NT	LC	Modéré
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Petit Rhinolophe	An. II & IV	Art. 2	NT	LC	Modéré

Tableau 26. Espèces de chiroptères observées lors des inventaires

Trois espèces ont un enjeu fort sur la zone d'étude dû à leur statut de conservation vulnérable (VU). Il s'agit de la Sérotine commune, de la Noctule commune et de la Pipistrelle de Nathusius.

Neuf espèces ont un enjeu modéré lié à leur statut NT sur les listes rouges ou à leur classement dans l'annexe II de la directive habitat. Il s'agit de la Barbastelle d'Europe, du Murin de Bechstein, du Murin de Daubenton, du Murin à oreilles échancrées, du Grand Murin, du Murin à moustaches, de la Noctule de Leisler, de la Pipistrelle commune, de l'Oreillard roux et du Petit Rhinolophe.

Les cinq autres espèces ont des enjeux de conservation faibles.

Le peuplement chiroptérologique est dominé par la Pipistrelle commune qui cumule 76,4 % de l'activité (73 728 contacts). La Pipistrelle de Kuhl est l'espèce la plus contactée après la Pipistrelle commune avec presque 12,8 % de part d'activité (12 313 séquences). Le groupe des murins (2,6 %), la Sérotine commune (1,9 %), la Pipistrelle Nathusius (1,8 %) et le Murin de Daubenton (1,7 %) sont également bien représentés. Les autres espèces cumulent moins de 1 % de contacts chacune.

Trois espèces migratrices ont été observées : la Noctule de Leisler et la Pipistrelle de Nathusius (toutes deux, observées uniquement en automne). Aucun fort épisode de transit local ou migratoire n'a permis de mettre en évidence un couloir de migration.

Malgré une dominance marquée de la Pipistrelle commune, le peuplement chiroptérologique de la ZIP apparaît plutôt équilibré avec plusieurs espèces se partageant l'espace. Le Murin de Daubenton a plutôt été observé au-dessus du milieu aquatique et dans le boisement. Les oreillards ont été contactés dans les boisements et les prairies. La Barbastelle d'Europe est active sur l'ensemble du site tandis que la Pipistrelle de Kuhl a surtout été contactée au niveau du cours d'eau. La richesse en habitats et la qualité du paysage offrent aux populations : gîtes, voies de déplacements et ressource en nourriture, permettant cette richesse spécifique et cet équilibre du cortège chiroptérologique.

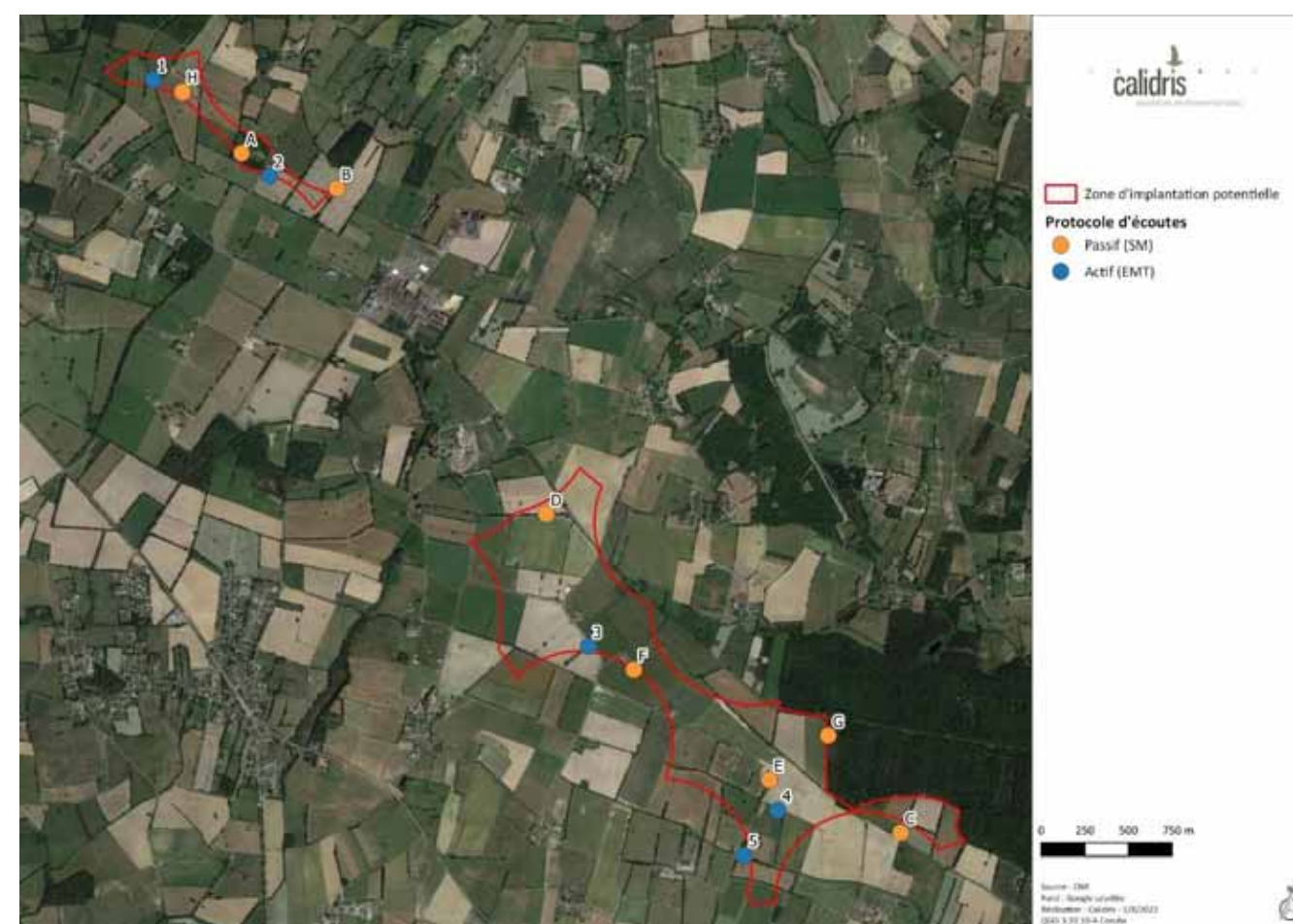
Nom vernaculaire	Printemps	Été	Automne	Total de contacts	Part de l'activité (%)
Pipistrelle commune	27777	27867	18084	73728	76,40%
Pipistrelle de Kuhl	5987	3967	2359	12313	12,76%
Groupe des murins	853,4	901	788,8	2543,2	2,64%
Sérotine commune	445,41	1227,87	134,82	1808,1	1,87%
Pipistrelle de Nathusius	675	970	136	1781	1,85%
Murin de Daubenton	566,13	863,39	230,46	1659,98	1,72%
Barbastelle d'Europe	175,35	477,62	295,59	948,56	0,98%
Murin à moustaches	160	105	137,5	402,5	0,42%
Groupe des sérotines et noctules	240,64	85,54	24,91	351,09	0,36%
Groupe des oreillards	67,5	117,5	120	305	0,32%
Murin à oreilles échancrées	7,5	10	172,5	190	0,20%
Murin de Natterer	86,84	38,41	20,04	145,29	0,15%
Oreillard gris	35	18,75	66,25	120	0,12%
Petit Rhinolophe	50	0	0	50	0,05%
Noctule de Leisler	10,85	30,69	7,44	48,98	0,05%
Noctule commune	2,25	35,75	2,25	40,25	0,04%
Grand Murin	1,25	16,25	16,25	33,75	0,03%
Murin de Bechstein	11,69	0	11,69	23,38	0,02%
Oreillard roux	0	5	2,5	7,5	0,01%
Total	37152,81	36736,77	22610	96499,58	100,00%

Tableau 27. Nombre de contacts total par saison pour chaque espèce, après correction par le coefficient de détectabilité (écoutes passives)

La zone d'étude est globalement plus fréquentée en période printanière et estivale. Ce constat s'observe chez la plupart des espèces fréquentant régulièrement la zone d'étude.

Seul le Petit Rhinolophe a été contacté uniquement au printemps.

■ Ecoutes passives



Carte 21. Localisation des points d'écoute passive pour l'étude des chiroptères

Certains milieux paraissent plus fréquentés que d'autres par les chiroptères. C'est le cas de l'étang SM A et des haies SM B et SM D qui regroupent une grande majorité des contacts. Le point SM A concentre plus de 25 % des contacts enregistrés sur la période d'étude, il montre des pics d'activités durant les périodes de mise bas et d'élevage des jeunes (été). L'autre plan d'eau d'échantillonné (SM C) présente des niveaux d'activités plus faibles que le plan d'eau SM A, le pic d'activité est similaire entre les deux plans d'eau.

Les haies échantillonnées regroupent plus de 18 % des contacts pour les points SM B et SM D, et 10 % pour le point SM E. Elles présentent toutes un niveau d'activité plus important au printemps, qui diminue en été, et plus encore à l'automne. Cette tendance saisonnière est particulièrement marquée pour le point SM B.

La lisière de boisement échantillonné (SM G) a enregistré environ 13 % des contacts totaux, le pic d'activité est réparti entre la période de transit printanier et de mise bas. Les cultures (SM F et H) ont capté encore moins de contacts mais ont un pic durant la période estivale.

■ Ecoutes actives

Au total, quatre nuits d'écoute active ont été réalisées pour l'étude du transit printanier, quatre nuits pour la période de mise-bas et d'élevage des jeunes et cinq nuits pour le transit automnal.

Il est à préciser que les aspects semi-quantitatifs de ces écoutes ne peuvent être agrégés à ceux issus des écoutes passives (SM), du fait de modes opératoires différents.

Chaque point d'écoute ayant une durée de 20 minutes, le nombre de contacts enregistrés, après correction par le coefficient de détectabilité propre à chaque espèce, est multiplié par trois pour obtenir une activité par heure. Le tableau suivant montre le nombre de contacts/heure par saison pour chaque point d'écoute active.

Rappel des habitats prospectés : EMT 1 : plan d'eau ; EMT 2 : prairie ; EMT 3 : haie ; EMT 4 : prairie ; EMT 5 : haie.

	EMT-1	EMT-2	EMT-3	EMT-4	EMT-5
Printemps	534	39	57	63	186
Été	102	54	315	93	129
Automne	300	36	51	171	27
Total	936	129	423	327	342

Tableau 28. Nombre de contacts total par heure, pour chaque point d'écoute, après application du coefficient de détectabilité

L'activité enregistrée avec les écoutes actives varie beaucoup en fonction des saisons. Le point ayant enregistré le plus d'activité est le point EMT1 situé sur une mare. Quant au pic d'activité, il se situe en période de transit printanier avec également, une bonne activité durant le transit automnal.

Les points EMT 3 et 5, échantillonnant des haies, montrent une plus faible activité que le point en mare, avec une saisonnalité marquée en faveur de l'été pour EMT3 et du printemps pour EMT5.

Les prairies ont été échantillonnées par les points EMT 2 et 4. Le point EMT 2 montre une activité relativement faible, alors que le point EMT4 montre un résultat similaire que le point EMT2 au printemps et en été, avec cependant un pic d'activité en période de transit automnal.

Aucune nouvelle espèce n'a été contactée par rapport aux écoutes passives avec les SM. Les parts d'activité ressortent similaires à celles établies par les écoutes passives avec les Pipistrelles commune et de Kuhl dominant largement le cortège chiroptérologique.

3.2.6.4 Ecoutes à hauteur de nacelles

■ Résultats des écoutes en nacelle

L'analyse des sons enregistrés permet de connaître l'activité des espèces en hauteur, de savoir si des espèces migratrices traversent la zone et d'identifier la présence ou l'absence d'un axe majeur de migration pour les chiroptères.

Les enregistrements ont eu lieu entre le 07/03/2023 et le 30/11/2023, sur une période de 9 mois. Au cours des analyses, 5 espèces et 1 groupe d'espèces ont été identifiés.

Mois	Espèces					Groupes	Nombre total de contacts bruts
	Pp	Pk	Pn	Nn	NI	Sérotule	
Mars							
Avril	14	9	3	2			28,00
Début Mai	24						24,00
Fin Mai							
Juin							
Juillet	81					3	84,00
Début Août	57	1		15	35	1	109,00
Fin Août	237	42		12	15	31	337,00
Septembre	434	363		132	44	61	1034,00
Octobre	183	93	3		2	6	287,00
Novembre							
Total	1030	508	6	161	96	102	1903,00
% Contacts	54%	27%	0%	8%	5%	5%	

Tableau 29. Nombre de contacts par espèce et par mois des chauves-souris

Légende : Pp : Pipistrelle commune ; Pk : Pipistrelle de Kuhl ; Pn : Pipistrelle de Nathusius ; Nn : Noctule commune ; NI : Noctule de Leisler ; Sérotule : noctules ou sérotines indéterminées

Au total, ce sont 1903 contacts qui ont été notés lors des 9 mois d'écoute passive, pour une moyenne de 8,59 contacts par nuit. Le nombre de contacts enregistrés est le plus important pendant l'automne, avec 1665,27

contacts enregistrés entre le 16/08/2023 et le 31 /10/2023. L'activité moyenne en altitude est donc considérée comme modérée.

■ **Abondance**

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Nombre de mois de présence	Présence %
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	6	67%
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	4	44%
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	2	22%
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	3	33%
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leislerii</i>	3	33%
Sérotine commune / Noctule commune / Noctule de Leisler	<i>Eptesicus serotinus / Nyctalus noctula / Nyctalus leislerii</i>	4	44%

Tableau 30. Nombre de mois de présence

Au cours des 9 mois d'inventaire, une activité a été détectée pendant 6 mois. Parmi ces 6 mois, seule la Pipistrelle commune a été repérée à chaque fois. Elle est suivie par la Pipistrelle de Kuhl et le groupe des Sérotules, enregistrés pendant 4 mois. Ensuite, la Noctule commune et la Noctule de Leisler sont présentes sur 3 mois, tandis que la Pipistrelle de Nathusius n'a été détectée que pendant 2 mois.

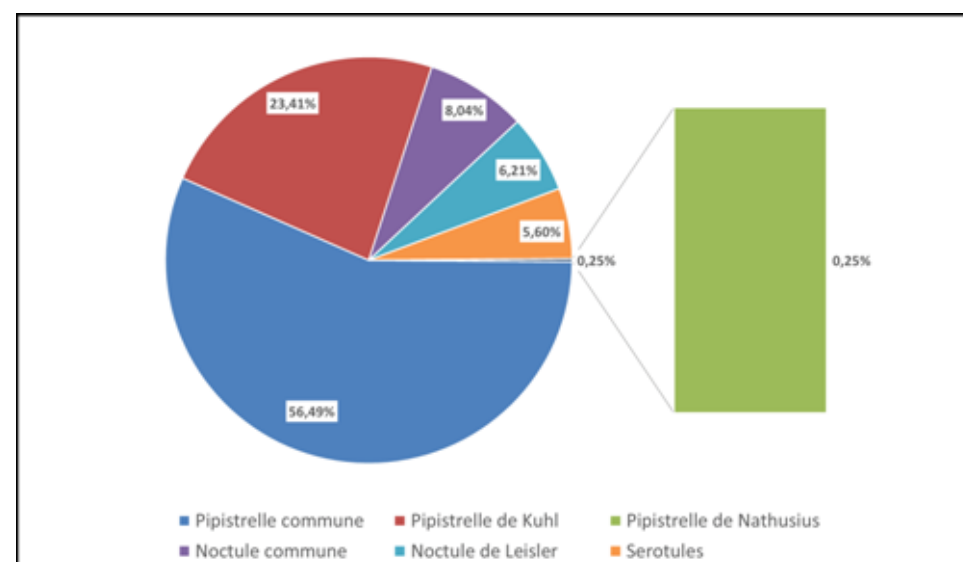


Figure 20. Abondance (en %) des espèces contactées par l'enregistreur au niveau de l'éolienne

L'espèce la plus abondante est la Pipistrelle commune, avec une représentation de 56,49 % des contacts bruts enregistrés. Elle est suivie par la Pipistrelle de Kuhl, la Noctule commune, la Noctule de Leisler et le groupe des Sérotules avec, respectivement, 23,41 % ; 8,04 % ; 6,21 % et 5,60% des contacts enregistrés. Quant à la Pipistrelle de Nathusius, elle représente moins de 1 % des contacts bruts.

■ **Activité**

L'évaluation du niveau d'activité des espèces ayant été identifiées lors des inventaires en nacelle est issue des données du référentiel national de Synergis Environnement, construit sur des données en altitude. L'intégralité des contacts a été prise en compte lors de l'analyse. Pour des questions de robustesse du référentiel, les données sont référencées ici sous la forme de groupes d'espèces.

Abréviation	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Activité (cts ajustés / nuit)	Niveau d'activité
Serotules	Sérotine commune / Noctule commune / Noctule de Leisler	<i>Eptesicus serotinus / Nyctalus noctula / Nyctalus leislerii</i>	1,32	Moyen
Pip35	Pipistrelle de Kuhl / Pipistrelle de Nathusius / Vespère de Savi	<i>Pipistrellus kuhlii / Pipistrellus nathusii / Hypsugo savii</i>	1,89	Faible
Pip50	Pipistrelle commune / Pipistrelle pygmée / Minioptère de Schreibers	<i>Pipistrellus pipistrellus / Pipistrellus pygmaeus / Miniopterus schreibersii</i>	3,75	Moyen

Tableau 31. Évaluation du niveau d'activité moyen par groupe d'espèces

Le groupe des Sérotules et celui des Pip50 possèdent un niveau d'activité caractérisé comme moyen sur l'ensemble de la période d'inventaire avec, respectivement, 1,32 et 3,75 contacts ajustés par nuit. Le groupe des Pip35 présente un niveau d'activité faible, avec 1,89 contact ajusté par nuit sur l'ensemble de la période.

Durant la période d'inventaire, aucun contact n'a été enregistré pour les groupes des espèces basse fréquence, des Murins et des Rhinolophes/Barbastelles/Oreillards.

Nombre de nuits d'enregistrement	Mois	Groupes			Nombre de contacts ajustés/nuits	Niveau d'activité
		Serotules	Pip35	Pip50		
25	Mars					Pas d'activité
30	Avril	0,07	0,40	0,47	0,93	Faible
31	Mai			0,77	0,77	Faible
30	Juin					Pas d'activité
31	Juillet	0,10		2,61	2,71	Moyen
31	Août	3,52	1,39	9,48	14,39	Moyen
30	Septembre	7,90	12,10	14,47	34,47	Fort
31	Octobre	0,26	3,10	5,90	9,26	Moyen
30	Novembre					Pas d'activité
269	Moyenne	1,32	1,89	3,75	6,95	Moyen

Tableau 32. Niveau d'activité par groupe d'espèce observé en nacelle par mois (en contacts ajustés/nuits)

Le groupe d'espèces des Sérotules présente des niveaux d'activité faibles sur trois mois de présence et modéré sur deux mois à savoir août et septembre. Ce groupe d'espèces, ici largement dominé par la Noctule commune et la Noctule de Leisler, est composé d'espèces dites de « haut-vol » et souvent migratrices. Il n'est donc pas étonnant de retrouver ces espèces en altitude sur la période d'avril à octobre, qui couvre la quasi-totalité de l'activité des chiroptères. Le mois d'août correspond à la fin de l'élevage des individus juvéniles, qui sont alors volants et débutent leurs déplacements nocturnes de chasse et de transit. De manière générale, la fin du mois d'août et les mois suivants représentent une période d'activité assez intense pour les chiroptères, notamment de haut-vol, de par la migration de certaines populations et la recrudescence de l'activité de chasse ayant pour objectif d'accumuler les réserves nécessaires à l'hibernation à venir.

Pour le groupe des Pip35, il est observé un pic d'activité au mois de septembre. Il est intéressant de préciser que ce groupe est ici dominé par la Pipistrelle de Kuhl. Le niveau d'activité de ce mois est donc caractérisé comme modéré, avec 12,10 contacts ajustés par nuits. Pour ce groupe d'espèces, présent sur 4 mois, les mois d'avril et août présentent des niveaux d'activités faibles avec, respectivement, 0,40 et 1,39 contacts ajustés par nuit. Les autres mois (septembre et octobre) présentent des niveaux d'activité modéré. Comme évoqué, le pic principal d'activité est situé au mois de septembre et correspond, comme pour les Sérotules, à une période d'intensification de l'activité chiroptérologique. Ce niveau fort en altitude peut s'expliquer par la migration de certaines populations migratrices, par l'accroissement de la chasse en vue de l'hibernation, mais aussi par la présence de jeunes volants pouvant augmenter localement la densité de population.

Pour le groupe des Pip50, uniquement représenté par la Pipistrelle commune sur le site, est observé un niveau d'activité fort pour le mois de septembre avec 14,47 contacts ajustés par nuit. Tandis qu'une activité modérée est constatée pour les mois de juillet, août et octobre avec, respectivement, 2,61 ; 9,48 et 5,90 contacts ajustés par nuit. Les autres mois de présence (avril et mai) présentent des niveaux d'activité faibles pour ce groupe d'espèces. Les observations des deux pics d'activité rejoignent les observations précédemment évoquées pour le groupe des Pip35.

Concernant les niveaux d'activité généraux (i.e. tous groupes confondus), il est intéressant de noter que le niveau d'activité est fort durant un seul mois d'inventaires : en septembre. Ce mois correspondant à la période de fin d'élevage des individus juvéniles ainsi qu'au transit automnal des chiroptères. Il n'est donc pas étonnant d'enregistrer des niveaux d'activité forts durant cette période. En effet, celle-ci se caractérise par des déplacements conséquents de populations (adultes et jeunes volants), les chiroptères cherchant à rejoindre leurs gîtes hivernaux. De plus, il existe une intensification de la chasse durant la période automnale visant à préparer les réserves nécessaires au transit entre les différents gîtes et à l'hibernation.

Pour rappel, en 2021, l'activité était qualifiée de "très forte" au mois d'avril, "forte" en septembre, et "faible" pour les autres mois. Il est important de noter que la période d'inventaire couvrait les mois d'avril à octobre, excluant les mois de mars et de novembre. De plus, le niveau d'activité en avril était principalement influencé par la présence d'espèces forestières, qui n'évoluent généralement pas à de hautes altitudes, et, dont la rareté impacte significativement le niveau d'activité. En 2023, ces espèces n'ont pas été enregistrées. Bien que les résultats de 2023 diffèrent légèrement de ceux de 2021, ils confirment que l'activité en altitude est élevée à l'automne, en particulier au mois de septembre, sur le parc éolien de Soudan.

■ Répartition temporelle des contacts

Le graphique suivant représente l'activité (en contacts ajustés/nuits) et la diversité spécifique pour chaque mois.

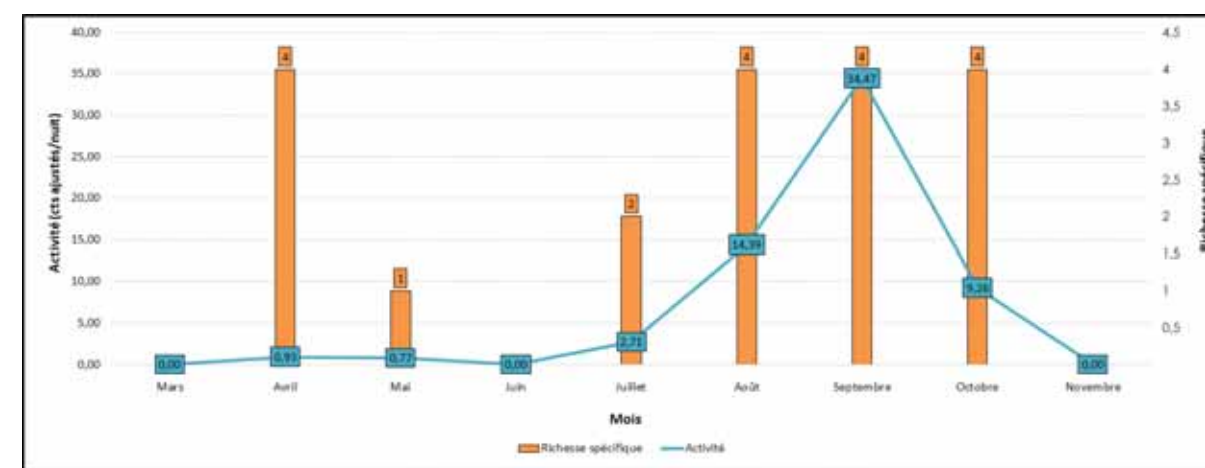


Figure 21. Évolution de l'activité et de la diversité spécifique au cours de la saison

L'activité la plus intense est enregistrée en septembre avec 34,47 contacts par nuit, tandis que les mois de mars, juin et novembre présentent une absence d'activité, et le mois de mai affiche la plus faible activité avec 0,77 contact par nuit. La diversité spécifique atteint son maximum en avril, août, septembre et octobre, avec la présence de 4 espèces et groupes d'espèces.

Comme mentionné précédemment, il est observé que l'activité est plus prononcée pendant la période automnale, tout comme la diversité spécifique. Cette phase du cycle des chiroptères est une période de transition au cours de laquelle les chauves-souris se préparent en constituant leurs réserves alimentaires,

effectuent des déplacements migratoires entre leurs gîtes estivaux et hivernaux, principalement en altitude pour des espèces telles que les noctules, et les regroupements de swarming se concentrent à ce moment.

Par conséquent, il est logique que l'activité et la diversité spécifique soient les plus élevées pendant ces deux périodes.

■ Impact de la température sur l'activité des chiroptères

La température est un facteur pouvant influencer l'activité des chiroptères. Les données recensées au niveau de la nacelle ont été mises en relation avec les températures enregistrées sur le site.

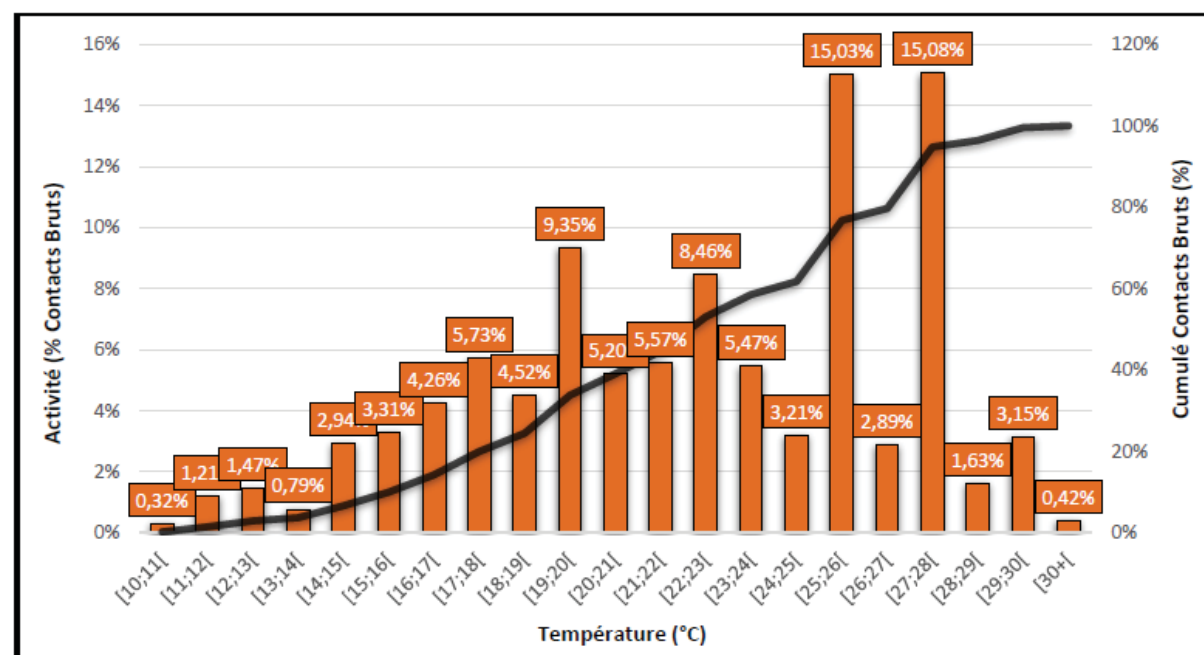


Figure 22.Évolution de l'activité des chiroptères en fonction de la température (°C)

Pour le parc éolien de de Soudan, il est observé que 90 % des contacts bruts de chiroptères ont été comptabilisés pour des classes de températures supérieures à 16°C. Plus précisément, 70 % de ces mêmes contacts ont été enregistrés pour des classes comprises entre 19 et 28°C.

Un optimum de température est observé pour l'activité des chiroptères entre 19 et 28°C. Ces résultats sont cohérents avec la biologie et les préférences écologiques des espèces. En effet, en dessous d'une certaine température, les insectes ne sont pas actifs ou ne se développent pas. La disponibilité en ressource alimentaire est donc réduite pour les chiroptères et ces derniers sont alors peu actifs ou léthargiques. Ce phénomène est également présent lorsque les températures sont trop élevées.

■ Impact de la vitesse du vent sur l'activité des chiroptères

De même que pour la température, la vitesse du vent influence l'activité des chiroptères.

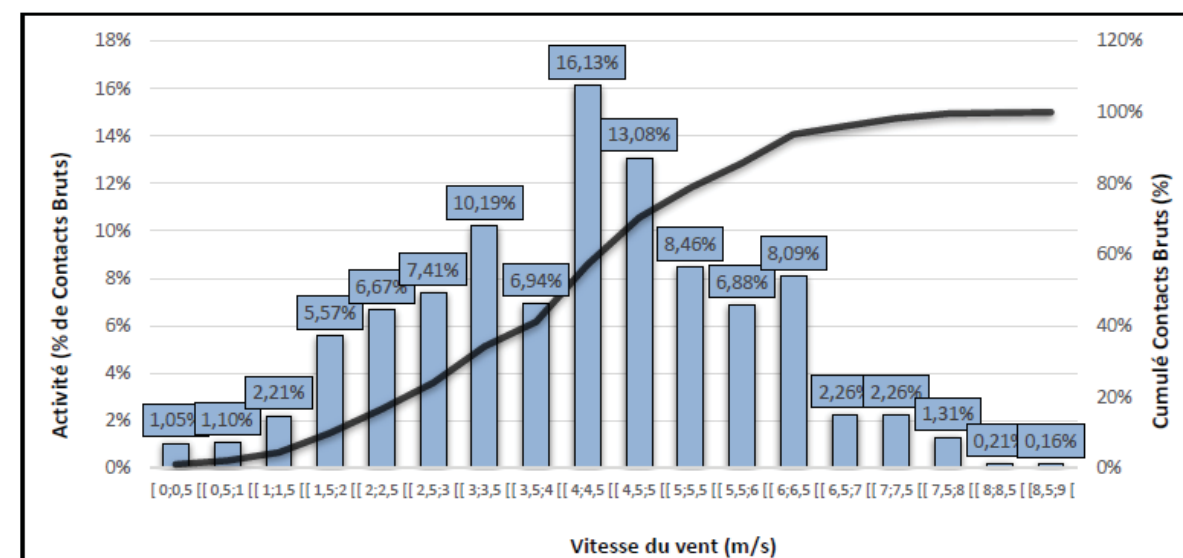


Figure 23.Évolution de l'activité des chiroptères en fonction de la vitesse du vent (m/s)

L'essentiel de l'activité des chauves-souris à hauteur de pâle est concentré lorsque la vitesse du vent est inférieure à 8 m/s (99,6 % de l'activité). En outre, un pic d'activité est observé (94 % des contacts) lorsque la vitesse du vent est inférieure à 6,5 m/s.

3.2.6.5 Enjeux des chiroptères

■ Enjeux liés aux espèces

Les enjeux des espèces selon leurs utilisation des habitats ont été définis selon les résultats obtenus sur la ZIP.

Espèce	Enjeu de conservation	Habitat	Activité par espèce et par habitat	Enjeu par espèce et par habitat	Enjeu global sur la ZIP
Barbastelle d'Europe	modéré	SM A - Plan d'eau	modérée	modéré	modéré
		SM B - Haie	faible	modéré	
		SM C - Plan d'eau	modérée	modéré	
		SM D - Haie	modérée	modéré	
		SM E - Haie	faible	modéré	
		SM F - Culture	faible	modéré	
		SM G - Lisière boisement	modérée	modéré	
Sérotine commune	fort	SM A - Plan d'eau	modérée	fort	fort
		SM B - Haie	forte	fort	

Espèce	Enjeu de conservation	Habitat	Activité par espèce et par habitat	Enjeu par espèce et par habitat	Enjeu global sur la ZIP
		SM C - Plan d'eau	modérée	fort	
		SM D - Haie	modérée	fort	
		SM E - Haie	modérée	fort	
		SM F - Culture	modérée	fort	
		SM G - Lisière boisement	forte	fort	
		SM H - Culture	faible	modéré	
Murin de Bechstein	modéré	SM A - Plan d'eau	*	*	faible
		SM B - Haie	*	*	
		SM C - Plan d'eau	faible	modéré	
		SM D - Haie	*	*	
		SM E - Haie	faible	modéré	
		SM F - Culture	*	*	
		SM G - Lisière boisement	faible	modéré	
		SM H - Culture	faible	modéré	
Murin de Daubenton	modéré	SM A - Plan d'eau	forte	fort	modéré
		SM B - Haie	*	*	
		SM C - Plan d'eau	modérée	modéré	
		SM D - Haie	faible	modéré	
		SM E - Haie	faible	modéré	
		SM F - Culture	faible	modéré	
		SM G - Lisière boisement	faible	modéré	
		SM H - Culture	*	*	
Murin à oreilles échancrées	modéré	SM A - Plan d'eau	faible	modéré	modéré
		SM B - Haie	*	*	
		SM C - Plan d'eau	faible	modéré	
		SM D - Haie	faible	modéré	
		SM E - Haie	modérée	modéré	
		SM F - Culture	faible	modéré	
		SM G - Lisière boisement	faible	modéré	
		SM H - Culture	*	*	
Grand Murin	modéré	SM A - Plan d'eau	faible	modéré	modéré
		SM B - Haie	*	*	
		SM C - Plan d'eau	faible	modéré	
		SM D - Haie	faible	modéré	
		SM E - Haie	faible	modéré	

Espèce	Enjeu de conservation	Habitat	Activité par espèce et par habitat	Enjeu par espèce et par habitat	Enjeu global sur la ZIP
		SM F - Culture	*	*	
		SM G - Lisière boisement	faible	modéré	
		SM H - Culture	faible	modéré	
Murin à moustaches	faible	SM A - Plan d'eau	faible	faible	faible
		SM B - Haie	faible	faible	
		SM C - Plan d'eau	faible	faible	
		SM D - Haie	faible	faible	
		SM E - Haie	faible	faible	
		SM F - Culture	faible	faible	
		SM G - Lisière boisement	faible	faible	
		SM H - Culture	*	*	
Murin de Natterer	faible	SM A - Plan d'eau	modérée	modéré	faible
		SM B - Haie	faible	faible	
		SM C - Plan d'eau	modérée	modéré	
		SM D - Haie	faible	faible	
		SM E - Haie	faible	faible	
		SM F - Culture	*	*	
		SM G - Lisière boisement	faible	faible	
		SM H - Culture	*	*	
Groupe des murins		SM A - Plan d'eau	forte	*	
		SM B - Haie	modérée	*	
		SM C - Plan d'eau	forte	*	
		SM D - Haie	modérée	*	
		SM E - Haie	forte	*	
		SM F - Culture	faible	*	
		SM G - Lisière boisement	modérée	*	
		SM H - Culture	modérée	*	
Noctule commune	fort	SM A - Plan d'eau	faible	modéré	modéré
		SM B - Haie	faible	modéré	
		SM C - Plan d'eau	faible	modéré	
		SM D - Haie	faible	modéré	
		SM E - Haie	faible	modéré	
		SM F - Culture	faible	modéré	
		SM G - Lisière boisement	modérée	fort	
		SM H - Culture	faible	modéré	

Espèce	Enjeu de conservation	Habitat	Activité par espèce et par habitat	Enjeu par espèce et par habitat	Enjeu global sur la ZIP
Noctule de Leisler	modéré	SM A - Plan d'eau	faible	modéré	modéré
		SM B - Haie	faible	modéré	
		SM C - Plan d'eau	faible	modéré	
		SM D - Haie	faible	modéré	
		SM E - Haie	faible	modéré	
		SM F - Culture	faible	modéré	
		SM G - Lisière boisement	modérée	modéré	
		SM H - Culture	faible	modéré	
Pipistrelle de Kuhl	faible	SM A - Plan d'eau	modérée	modéré	modéré
		SM B - Haie	modérée	modéré	
		SM C - Plan d'eau	modérée	modéré	
		SM D - Haie	modérée	modéré	
		SM E - Haie	modérée	modéré	
		SM F - Culture	modérée	modéré	
		SM G - Lisière boisement	forte	modéré	
		SM H - Culture	faible	faible	
Pipistrelle de Nathusius	fort	SM A - Plan d'eau	modérée	fort	fort
		SM B - Haie	modérée	fort	
		SM C - Plan d'eau	modérée	fort	
		SM D - Haie	modérée	fort	
		SM E - Haie	modérée	fort	
		SM F - Culture	faible	modéré	
		SM G - Lisière boisement	modérée	fort	
		SM H - Culture	faible	modéré	
Pipistrelle commune	modéré	SM A - Plan d'eau	forte	fort	fort
		SM B - Haie	forte	fort	
		SM C - Plan d'eau	forte	fort	
		SM D - Haie	forte	fort	
		SM E - Haie	forte	fort	
		SM F - Culture	faible	modéré	
		SM G - Lisière boisement	forte	fort	
		SM H - Culture	modérée	modéré	
Oreillard roux	modéré	SM A - Plan d'eau	faible	modéré	faible
		SM B - Haie	*	*	
		SM C - Plan d'eau	faible	modéré	

Espèce	Enjeu de conservation	Habitat	Activité par espèce et par habitat	Enjeu par espèce et par habitat	Enjeu global sur la ZIP
		SM D - Haie	*	*	
		SM E - Haie	faible	modéré	
		SM F - Culture	faible	modéré	
		SM G - Lisière boisement	*	*	
		SM H - Culture	*	*	
			faible	SM A - Plan d'eau	
	SM B - Haie	faible		faible	
	SM C - Plan d'eau	faible		faible	
	SM D - Haie	faible		faible	
	SM E - Haie	faible		faible	
	SM F - Culture	modérée		modéré	
	SM G - Lisière boisement	faible		faible	
	SM H - Culture	faible		faible	
Groupe des oreillards		SM A - Plan d'eau	forte	*	
		SM B - Haie	modérée	*	
		SM C - Plan d'eau	modérée	*	
		SM D - Haie	modérée	*	
		SM E - Haie	modérée	*	
		SM F - Culture	faible	*	
		SM G - Lisière boisement	modérée	*	
		SM H - Culture	faible	*	
Petit Rhinolophe	modéré	SM A - Plan d'eau	*	*	faible

Tableau 33. Détermination des enjeux liés aux espèces sur la ZIP, selon l'utilisation des habitats

La Sérotine commune, la Pipistrelle de Nathusius et la Pipistrelle commune présentent des enjeux forts sur la zone d'étude. Avec leurs enjeux de conservation fort (VU sur la liste rouge) ou modéré et leur niveau d'activité important sur la zone d'étude, ces espèces présentent des enjeux forts au niveau local.

Sept espèces présentent des enjeux modérés sur l'ensemble du site : la Barbastelle d'Europe, le Murin de Daubenton, le Murin à oreilles échancrées, le Grand Murin, le groupe des murins, la Noctule commune, la Noctule de Leisler et la Pipistrelle de Kuhl.

Les autres espèces possèdent un enjeu local faible du fait de leur faible patrimonialité ou de leurs activités globales peu élevées au sein de la zone d'étude.

■ Enjeux liés aux habitats

Habitat	Activité de chasse	Activité de transit	Potentialité de gîtes	Richesse spécifiques	Intérêt pour les espèces à forte patrimonialité	Enjeux de l'habitat
Plan d'eau	Fort	Fort	Faible	Fort	Fort	Fort
Boisement	Fort	Fort	Fort	Modérée	Modéré à fort	Fort
Culture	Faible	Faible	Nulle	faible	Faible à modéré	Faible
Haie	Modérée à forte	Fort	Modérée à forte	Modérée à forte	Fort	Fort

Tableau 34. Détermination des enjeux liés aux habitats sur la ZIP

Les plans d'eau sont les milieux les plus fréquentés par les chiroptères. Le Murin de Daubenton est bien représenté sur ces milieux qu'il affectionne pour la chasse. De plus, l'activité forte de la Pipistrelle commune, du groupe des murins et du groupe des oreillard font de cet habitat un milieu à enjeu fort pour la conservation des chiroptères.

Les lisières de boisements sont très fréquentées par les chiroptères. Ces milieux montrent une activité globalement ou ponctuellement forte pour plusieurs espèces comme la Sérotine commune ou la Pipistrelle commune. Plusieurs séquences de chasse, appartenant principalement à la Pipistrelle commune ont également été observées le long de ces éléments arborés. La fonctionnalité des lisières en tant que corridor de transit et territoire de chasse est donc démontrée. De plus, le boisement échantillonné montre des potentialités de gîte forte du fait de sa taille et de la présence de nombreux arbres à cavité. De ce fait, les lisières et boisements de la ZIP ont été classés en enjeu fort.

Les haies présentes sur la ZIP offrent un réseau bocager important et très fonctionnel et sont donc complémentaires aux boisements pour le déplacement et la chasse de toutes les espèces présentes sur la zone. On y retrouve toutes les espèces identifiées durant les inventaires. Certaines haies présentes sur la zone d'étude montrent des potentialités de gîte importantes grâce à la présence d'arbres sénescents en leur sein. Ayant une fonctionnalité importante grâce à un réseau bocager relativement dense et des activités globalement modérées à fortes (aussi bien en transit qu'en chasse), les enjeux pour les haies de la zone d'étude sont forts.

Les cultures sont moins fréquentées que les boisements et les haies. Avec une activité globale faible, et ponctuellement modérée pour quelques espèces, les cultures sont des zones de transit peu optimales mais parfois difficilement évitables dans les zones où le réseau de haies est plus éparé. Peu de séquences de chasse ont été enregistrés sur ce milieu. L'enjeu des cultures est donc faible pour la conservation des chiroptères.



Carte 22. Enjeux liés aux habitats pour les chiroptères sur le site de Soudan

3.2.7 Faune terrestre

3.2.7.1 Dates de prospections

Date	Météorologie	Commentaires	Heure début	Heure fin
03/05/2021	Nébulosité 70 à 100% / 11 à 14°C / Vent modéré à fort de sud	Toute faune	17h30	21h30
18/06/2021	Nébulosité 90% / 19 à 22°C / Vent modéré	Toute faune	8h30	12h30
02/07/2021	Nébulosité 80% / 14 à 22°C / Vent faible	Toute faune	9h00	13h00
15/07/2021	Nébulosité 50 à 100% / 15 à 25°C / Vent nul à faible de nord-ouest	Toute faune	7h45	12h45

Tableau 35. Dates de prospection faune terrestre

Durant les journées de prospections dédiées à l'étude de la faune terrestre, 5 espèces d'amphibiens, 53 espèces d'arthropodes, 7 espèces de mammifères et 4 espèces de reptiles ont été identifiées.

3.2.7.2 Autre faune

■ Amphibiens

• Bibliographie

D'après les données communales recueillies sur le site de « Faune-Loire-Atlantique », 12 espèces d'amphibiens ont été observées au moins une fois sur les communes d'Erbray et de Soudan entre 2010 et 2019

Nom commun	Nom scientifique	Annexe II directive Habitats	Protection nationale	Liste rouge France	Liste rouge Pays de la Loire
Alyte accoucheur	<i>Alytes obstetricans</i>		Art. 2	LC	NT
Crapaud épineux	<i>Bufo spinosus</i>		Art. 3	LC	
Grenouille agile	<i>Rana dalmatina</i>		Art. 2	LC	LC
Grenouille rieuse	<i>Pelophylax ridibundus</i>		Art. 3	LC	NA
Grenouille rousse	<i>Rana temporaria</i>		Art. 4	LC	VU
Grenouille verte	<i>Pelophylax kl. esculentus</i>		Art. 4	NT	LC
Pélodyte ponctué	<i>Pelodytes punctatus</i>		Art. 2	LC	NT
Rainette verte	<i>Hyla arborea</i>		Art. 2	NT	LC
Salamandre tachetée	<i>Salamandra salamandra</i>		Art. 3	LC	LC
Triton crêté	<i>Triturus cristatus</i>	Oui	Art. 2	NT	NT
Triton marbré	<i>Triturus marmoratus</i>		Art. 2	NT	NT
Triton palmé	<i>Lissotriton helveticus</i>		Art. 3	LC	LC

Tableau 36. Liste des amphibiens observés sur les communes d'Erbray et de Soudan

La présence de nombreuses mares au sein de la zone d'implantation potentielle et dans les habitats alentours, semble particulièrement favorable à la reproduction des amphibiens. Ainsi, la plupart des espèces observées sur ces deux communes sont potentiellement présentes au sein de la zone d'implantation potentielle du projet.

• Prospections

Sur le site d'étude, 5 espèces d'amphibiens ont été recensées au sein des mares localisées sur le site d'étude, ainsi que dans les ornières humides de la forêt de Juigné. Les habitats présents au sein de la zone d'implantation potentielle sont particulièrement favorables pour les amphibiens et permettent notamment la réalisation des différentes phases de leur cycle de vie. Ainsi, les haies et boisements représentent des habitats favorables aux différentes espèces, hors période de reproduction. Tandis que les points d'eau (mares et ornières) permettent à ce cortège de se reproduire au printemps. Tous les amphibiens contactés sur le site sont protégés à l'échelle nationale et deux espèces sont considérées comme quasi-menacées par la liste rouge nationale.

Nom commun	Nom scientifique	Annexe II directive Habitats	Protection nationale	Liste rouge France	Liste rouge Pays de la Loire
Crapaud épineux	<i>Bufo spinosus</i>		Art. 3	LC	
Grenouille verte	<i>Pelophylax kl. esculentus</i>		Art. 4	NT	LC
Rainette verte	<i>Hyla arborea</i>		Art. 2	NT	LC
Salamandre tachetée	<i>Salamandra salamandra</i>		Art. 3	LC	LC
Triton palmé	<i>Lissotriton helveticus</i>		Art. 3	LC	LC

Tableau 37. Liste des amphibiens observés sur le site d'étude

■ Anthropode

• Bibliographie

Sur le site de Faune Loire-Atlantique, il n'existe pas d'information sur les espèces d'arthropodes observées sur les communes d'Erbray et de Soudan.

• Prospections

Sur le site d'étude, 53 espèces d'arthropodes ont été observées dont :

- 1 espèce d'araignée
- 6 espèces de coléoptère
- 4 espèces d'hémiptère
- 2 espèces d'hyménoptère
- 25 espèces de lépidoptère
- 10 espèces d'odonate
- 5 espèces d'orthoptère

Parmi les différentes espèces d'insectes recensées sur la zone d'étude, deux coléoptères sont inscrits à l'annexe II de la directive habitats : Le Grand Capricorne et le Lucane cerf-volant. Néanmoins, toutes les espèces observées sont relativement communes à l'échelle nationale comme régionale.

Nom commun	Nom scientifique	Annexe II directive Habitats	Protection nationale	Liste rouge France	ZNIEFF Pays de la Loire
Arachnides					
Argiope frelon					
Coléoptères					
Cétoine funeste	<i>Cetonia aurata</i>				
Coccinelle à 7 points	<i>Coccinella septempunctata</i>				
Grand Capricorne	<i>Cerambyx cerdo</i>	Oui	Art. 2		
Lucane cerf-volant	<i>Lucanus cervus</i>	Oui			
Staphylin odorant	<i>Ocypus olens</i>				
Téléphore fauve	<i>Rhagonycha fulva</i>				
Hémiptères					
Neppe cendrée	<i>Nepa cinerea</i>				
Ranatre linéaire	<i>Ranatra linearis</i>				
Punaise verte	<i>Palomena prasina</i>				
Punaise arlequin	<i>Graphosoma italicum</i>				
Hyménoptères					
Frelon asiatique	<i>Vespa velutina</i>				
Frelon européen	<i>Vespa crabro</i>				
Lépidoptères					
Amaryllis	<i>Pyronia tithonus</i>			LC	
Aurore	<i>Anthocharis cardamines</i>			LC	
Azuré de la Bugrane	<i>Polyommatus icarus</i>			LC	
Azuré des nerpruns	<i>Celastrina argiolus</i>			LC	
Belle dame	<i>Vanessa cardui</i>			LC	
Citron	<i>Gonepteryx rhamni</i>			LC	
Demi-deuil	<i>Melanargia galathea</i>			LC	
Flambé	<i>Iphiclides podalirius</i>			LC	
Grande tortue	<i>Nymphalis polychloros</i>			LC	
Machaon	<i>Papilio machaon</i>			LC	
Mégère	<i>Lasiommata megera</i>			LC	
Myrtil	<i>Maniola jurtina</i>			LC	
Paon du jour	<i>Aglais io</i>			LC	
Petit sylvain	<i>Limenitis camilla</i>			LC	
Piérade de la moutarde	<i>Leptidea sinapis</i>			LC	
Piérade de la rave	<i>Pieris rapae</i>			LC	
Piérade du chou	<i>Pieris brassicae</i>			LC	
Procris	<i>Coenonympha pamphilus</i>			LC	

Nom commun	Nom scientifique	Annexe II directive Habitats	Protection nationale	Liste rouge France	ZNIEFF Pays de la Loire
Robert-le-diable	<i>Polygonia c-album</i>			LC	
Sylvain azuré	<i>Limenitis reducta</i>			LC	
Sylvaine	<i>Ochlodes sylvanus</i>			LC	
Tabac d'Espagne	<i>Argynnis paphia</i>			LC	
Thècle du chêne	<i>Neozephyrus quercus</i>			LC	
Tircis	<i>Pararge aegeria</i>			LC	
Vulcain	<i>Vanessa atalanta</i>			LC	
Odonates					
Agrion jouvencelle	<i>Coenagrion puella</i>			LC	
Anax empereur	<i>Anax imperator</i>			LC	
Caloptéryx éclatant	<i>Calopteryx splendens</i>			LC	
Ischnure élégant	<i>Ischnura elegans</i>			LC	
Leste vert	<i>Chalcolestes viridis</i>			LC	
Libellule déprimée	<i>Libellula depressa</i>			LC	
Orthetrum cancellatum	<i>Orthetrum cancellatum</i>			LC	
Platycnemis acutipennis	<i>Platycnemis acutipennis</i>			LC	
Platycnemis pennipes	<i>Platycnemis pennipes</i>			LC	
Sympetrum sanguin	<i>Sympetrum sanguineum</i>			LC	
Orthoptères					
Criquet des pâtures	<i>Pseudochorthippus parallelus</i>			Non menacée	
Decticelle bariolée	<i>Roeseliana roeselii roeselii</i>			Non menacée	
Grande sauterelle verte	<i>Tettigonia viridissima</i>			Non menacée	
Grillon champêtre	<i>Gryllus campestris</i>			Non menacée	
Grillon des bois	<i>Nemobius sylvestris</i>			Non menacée	

Tableau 38. Liste des arthropodes observés sur le site d'étude

■ **Mammifères**

● **Bibliographie**

D'après les données communales recueillies sur le site de « Faune-Loire-Atlantique », 14 espèces de mammifères ont été observées au moins une fois sur les communes d'Erbray et de Soudan entre 2012 et 2021. Parmi celles-ci, deux sont protégées à l'échelle nationale, et une espèce est considérée comme vulnérable à l'échelle régionale.

Nom commun	Nom scientifique	Annexe II directive Habitats	Protection nationale	Liste rouge France	Liste rouge Pays de la Loire
Blaireau européen	<i>Meles meles</i>			LC	LC
Chevreuril européen	<i>Capreolus capreolus</i>			LC	LC
Écureuil roux	<i>Sciurus vulgaris</i>		Art. 2	LC	LC

Nom commun	Nom scientifique	Annexe II directive Habitats	Protection nationale	Liste rouge France	Liste rouge Pays de la Loire
Hérisson d'Europe	<i>Erinaceus europaeus</i>		Art. 2	LC	LC
Lapin de garenne	<i>Oryctolagus cuniculus</i>			NT	VU
Lérot	<i>Eliomys quercinus</i>			LC	DD
Lièvre d'Europe	<i>Lepus europaeus</i>			LC	LC
Martre des pins	<i>Martes martes</i>			LC	LC
Ragondin	<i>Myocastor coypus</i>			NAa	NA
Rat musqué	<i>Ondatra zibethicus</i>			NAa	NA
Rat surmulot	<i>Rattus norvegicus</i>			NAa	NA
Renard roux	<i>Vulpes vulpes</i>			LC	LC
Sanglier	<i>Sus scrofa</i>			LC	LC
Taupe d'Europe	<i>Talpa europaea</i>			LC	LC

Tableau 39. Liste des mammifères observés sur les communes d'Erbray et de Soudan

• **Prospections**

Sur le site d'étude, 7 espèces de mammifères ont été recensées lors des différents inventaires. Mis à part pour le Ragondin, observé sur les mares du site, la plupart des espèces de mammifères sont liées aux milieux boisés ainsi qu'aux linéaires de haies présents sur la zone d'implantation potentielle et ses alentours. Toutes ces espèces sont communes à l'échelle nationale comme régionale. Néanmoins, il est important de noter qu'une espèce est protégée à l'échelle nationale : L'Écureuil roux.

Nom commun	Nom scientifique	Annexe II directive Habitats	Protection nationale	Liste rouge France	Liste rouge Pays de la Loire
Écureuil roux	<i>Sciurus vulgaris</i>		Art. 2	LC	LC
Chevreuril européen	<i>Capreolus capreolus</i>			LC	LC
Lièvre d'Europe	<i>Lepus europaeus</i>			LC	LC
Ragondin	<i>Myocastor coypus</i>			NAa	NA
Renard roux	<i>Vulpes vulpes</i>			LC	LC
Sanglier	<i>Sus scrofa</i>			LC	LC
Martre des pins	<i>Martes martes</i>			LC	LC

Tableau 40. Liste des mammifères observés sur le site d'étude

■ **Reptiles**

• **Bibliographie**

D'après les données communales recueillies sur le site de « Faune-Loire-Atlantique », 5 espèces de reptiles ont été observées au moins une fois sur les communes d'Erbray et de Soudan entre 2013 et 2020 (voir tableau suivant). Les milieux présents au sein du secteur prospecté sont susceptibles d'accueillir la plupart des espèces observées sur ces deux communes.

Nom commun	Nom scientifique	Annexe II directive Habitats	Protection nationale	Liste rouge France	Liste rouge Pays de la Loire
Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>		Art. 2	LC	LC
Lézard à deux raies	<i>Lacerata bilineata</i>		Art. 2	LC	LC
Couleuvre helvétique	<i>Natrix helvetica</i>		Art. 2	LC	NT
Couleuvre d'Esculape	<i>Zamenis longissimus</i>		Art. 2	LC	LC
Orvet fragile	<i>Anguis fragilis</i>		Art. 3	LC	LC

Tableau 41. Liste des reptiles observés sur les communes d'Erbray et de Soudan

• **Prospections**

Sur le site d'étude, 4 espèces de reptiles ont été observées au niveau des linéaires bien exposés (haies et lisières de boisements). Toutes ces espèces sont relativement communes mais néanmoins protégées à l'échelle nationale. A noter que la Couleuvre helvétique est considérée comme quasi-menacée à l'échelle régionale.

Nom commun	Nom scientifique	Annexe II directive Habitats	Protection nationale	Liste rouge France	Liste rouge Pays de la Loire
Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>		Art. 2	LC	LC
Lézard à deux raies	<i>Lacerata bilineata</i>		Art. 2	LC	LC
Couleuvre helvétique	<i>Natrix helvetica</i>		Art. 2	LC	NT
Couleuvre d'Esculape	<i>Zamenis longissimus</i>		Art. 2	LC	LC

Tableau 42. Liste des reptiles observés sur le site d'étude

3.2.7.3 **Enjeux pour la faune terrestre**

Sur le site d'étude, 5 espèces peuvent être considérées comme présentant un enjeu modéré du fait de leur statut de conservation défavorable à l'échelle nationale ou régionale (quasi-menacées), ou de leur inscription à l'annexe II de la directive habitats.

On retrouve des espèces liées aux linéaires de haies en bon état de conservation, présentant encore de vieux arbres permettant notamment d'accueillir des insectes saproxyliques (Grand Capricorne, Lucane cerf-volant). Les milieux aquatiques, quant à eux, permettent à certaines espèces d'amphibiens considérées comme quasi-menacées à l'échelle nationale de se reproduire. Ces espèces fréquentent également les milieux arborés pour passer les saisons froides.

Nom commun	Nom scientifique	Annexe II directive Habitats	Protection nationale	Liste rouge France	Liste rouge Pays de la Loire	Enjeu
Grand Capricorne	<i>Cerambyx cerdo</i>	Oui	Art. 2			Modéré
Lucane cerf-volant	<i>Lucanus cervus</i>	Oui				Modéré
Grenouille verte	<i>Pelophylax kl. esculentus</i>		Art. 4	NT	LC	Modéré

Rainette verte	<i>Hyla arborea</i>	Art. 2	NT	LC	Modéré
Couleuvre helvétique	<i>Natrix helvetica</i>	Art. 2	LC	NT	Modéré

Tableau 43. Liste des espèces à enjeux observées sur le site d'étude

Sur le site d'étude, les enjeux sont principalement liés aux linéaires de haie ainsi qu'aux milieux boisés permettant à certaines espèces d'insectes saproxyliques de se développer. Ces milieux, lorsqu'ils sont bien exposés, sont également favorables aux différentes espèces de reptiles, et notamment à la Couleuvre helvétique. Cette dernière fréquente potentiellement les différents milieux aquatiques pour se nourrir d'amphibiens. Les mares et ornières en eau présentes sur le secteur d'étude sont en effet particulièrement favorables à la reproduction de plusieurs espèces d'amphibiens. Ces différents milieux peuvent donc être considérés comme présentant un enjeu modéré.

Les autres habitats présents sur le site, et notamment les cultures, sont très peu favorables à l'autre faune et présentent un enjeu faible.

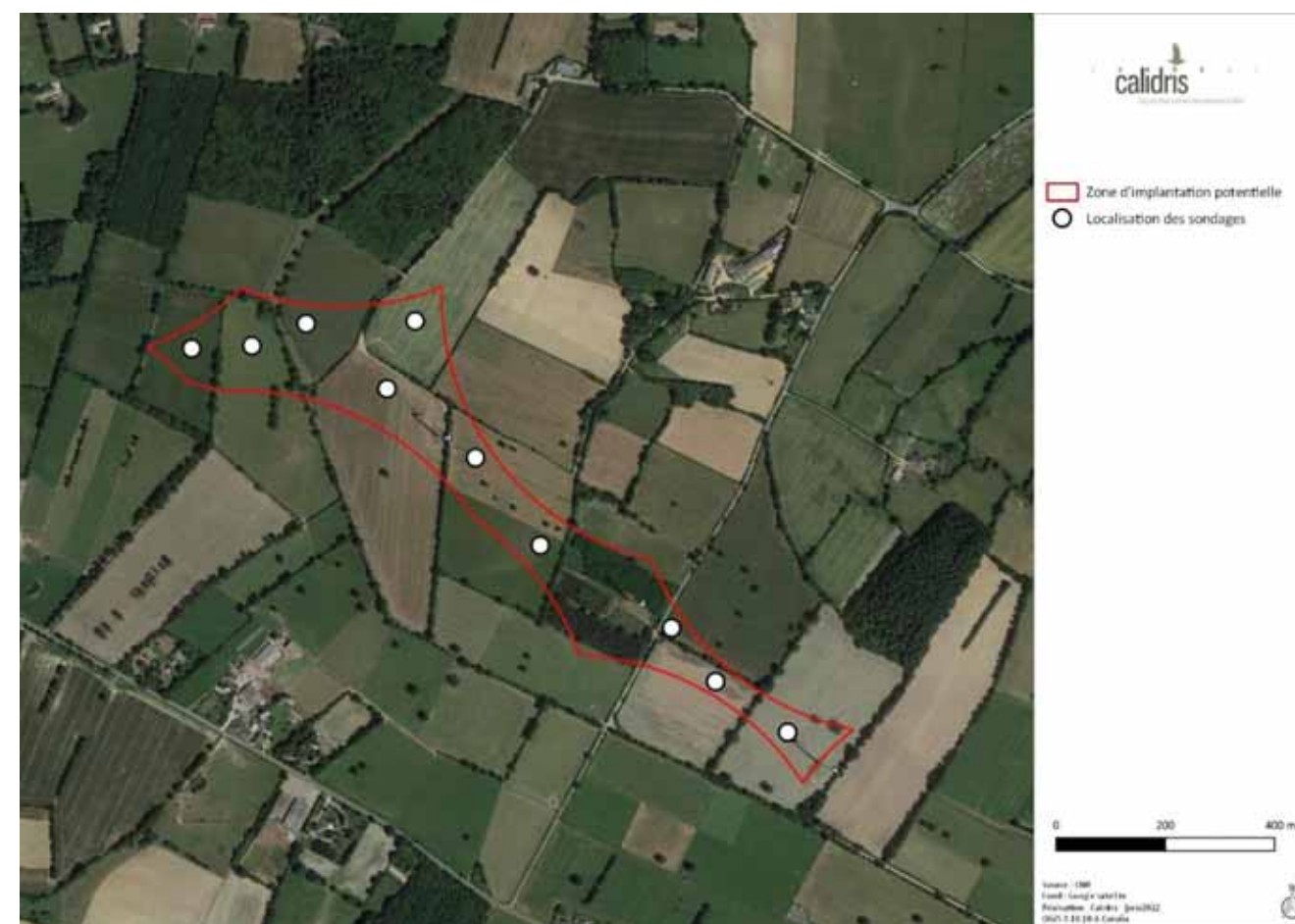


Carte 23. Localisation des enjeux pour la faune terrestre

3.2.8 Zones humides

Dans le cadre du projet sur la commune de Soudan, des sondages pédologiques ont été réalisés au droit de la Zone d'Implantation Potentielle (ZIP). Au total, 31 sondages ont été effectués et les inventaires menés ont permis de mettre en évidence la présence de zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié le 1er octobre 2009.

Les zones humides recensées sont sur le critère pédologique et habitat. Elles recouvrent une surface totale de 24 815 m². Ces zones humides sont protégées par le règlement du SAGE Vilaine, des mesures d'évitement sont à appliquer pour les protéger.



Carte 24. Localisation des sondages zones humides

Le tableau ci-dessous présente les résultats des sondages pédologiques réalisés sur la ZIP.

Profondeurs des traces rédoxiques	Classe GEPPA	Zone humide	Numéro de sondages
Absence de traces d'hydromorphie	Hors classe	Non	1, 3, 5, 6, 7, 9, 10
Début des traces rédoxiques après 50 cm et continuité des traces rédoxiques avant 80 cm	IIIa	Non	-
Début des traces rédoxiques après 50 cm et continuité des traces rédoxiques après 80 cm	IIIb	Non	4
Début des traces rédoxiques après 25 cm et arrêt des traces rédoxiques avant 80 cm	IVb	Non	-
Début des traces rédoxiques après 25 cm et continuité des traces rédoxiques après 100 cm	IVc	Non	2
Début des traces rédoxiques avant 25 cm et continuité des traces rédoxiques après 60 cm	Vb	Oui	8
Début des traces rédoxiques avant 25 cm et continuité des traces rédoxiques après 60 cm	Vb	Oui	-

Tableau 44. Détails des sondages et classes d'hydromorphie associées

Profondeurs des traces rédoxiques	Classe GEPPA	Zone humide	Numéro de sondages
Absence de traces d'hydromorphie	Hors classe	Non	1', 2', 9', 13', 18', 19', 20'
Début des traces rédoxiques après 50 cm et continuité des traces rédoxiques avant 80 cm	IIIa	Non	3', 11', 21'
Début des traces rédoxiques après 50 cm et continuité des traces rédoxiques après 80 cm	IIIb	Non	6', 8'
Début des traces rédoxiques après 25 cm et arrêt des traces rédoxiques avant 80 cm	IVb	Non	4', 5', 7', 14', 15', 17'
Début des traces rédoxiques avant 25 cm et continuité des traces rédoxiques après 60 cm	Vb	Oui	10', 12', 16'

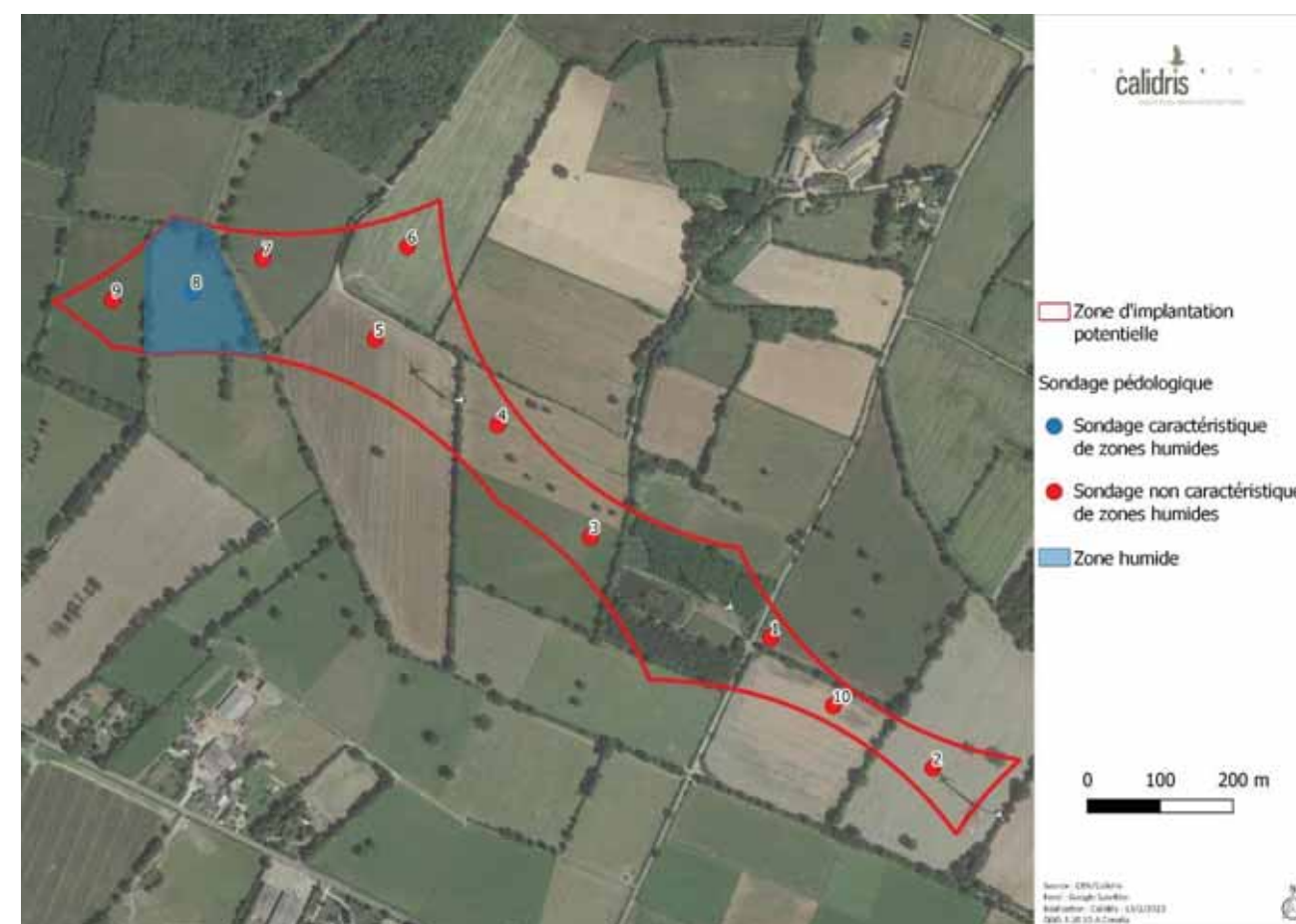
Tableau 45. Détails des sondages et classes d'hydromorphie associées (compléments)

Les inventaires réalisés (pédologie, flore et habitats naturels) permettent de mettre en évidence la présence de plusieurs zones humides au droit des différentes entités de la zone d'implantation.

Les sols retrouvés sont des brunisols rédoxiques ou luvisols rédoxiques. Les zones humides recensées se situent à proximité de linéaires hydrauliques ou de dépressions topographiques. Elles sont majoritairement sur des prairies pâturées.

La zone humide identifiée sur critère végétal est très localisée sur un îlot au milieu d'une surface en eau. Elle se trouve en dehors des aménagements.

Au total on délimite une surface sur le critère habitat de 361 m² et 24 454 m² sur le critère pédologique. Au total de 24 815 m² de zone humide.



Carte 25. Résultat des sondages pédologiques

3.2.9 Synthèse des enjeux écologiques

Le site d'études est largement occupé par l'agriculture intensive (prairies et cultures). Toutefois, le réseau de haies en présence, ainsi que la mare sur le site d'Erbray et le plan d'eau sur le site de Soudan, et les boisements situés à proximité représentent une source de biodiversité non négligeable au sein d'un ensemble dominé par les prairies intensives et les cultures.

■ Flore et habitats naturels

Aucune espèce protégée n'est présente au sein de la ZIP. Seule une espèce à enjeu de conservation a été notée lors des prospections : le Frêne commun (*Fraxinus excelsior*), espèce cotée « Quasi menacée » à la liste rouge européenne. En revanche, aucun habitat patrimonial, relevant de la directive « Habitats », n'a été recensé.

Pour la flore et les habitats, les enjeux sont donc globalement faibles sur le site, hormis au niveau des haies, au sein desquelles se développe de manière régulière le Frêne commun, pour lequel les enjeux sont modérés.

■ Avifaune

• Oiseaux nicheurs

En période de nidification, 69 espèces d'oiseaux ont été recensées. La plupart des espèces présentes constituent des populations importantes sur le territoire national et leurs populations sont encore en bon état de conservation au niveau régional. Toutefois, 20 espèces patrimoniales ont été contactées sur le site. Les enjeux sont principalement localisés au niveau des haies bocagères où la diversité ainsi que le nombre d'espèces patrimoniales contactées est le plus fort. Ces milieux vont donc présenter un enjeu fort en période de nidification. Les prairies naturelles, ainsi que les friches sont aussi intéressantes d'un point de vue avifaunistique, notamment pour certaines espèces patrimoniales de milieux plus ouverts comme la Cisticole des joncs ou l'Alouette des champs. Ces milieux sont aussi fréquentés régulièrement par des espèces de rapaces en chasse, nichant en périphérie de la zone d'implantation potentielle. Elles présentent ainsi un enjeu modéré pour l'avifaune en période de nidification. Le reste de la ZIP présente un enjeu faible pour l'avifaune en période de nidification.

• Oiseaux migrants

En période de migration, aucun couloir n'a pu être mis en évidence lors des deux périodes de suivi. De plus, aucun grand rassemblement notoire n'a été observé.

En période de migration postnuptiale, le nombre d'espèces patrimoniales contactées est relativement faible et les observations ne concernent généralement que des individus isolés ou en faible nombre. En période de migration pré-nuptiale, la présence de rassemblements d'Ardéidés dans certaines parcelles localisées sur le site d'Erbray est relativement intéressante. Les enjeux peuvent donc être considérés comme modérés sur ces secteurs en cette période. Néanmoins, la localisation de ces espèces est susceptible de changer d'une année sur l'autre. En effet, celles-ci sont très dépendantes du type d'assolement des parcelles qui sont fréquentées pour rechercher leur nourriture (prairies pâturées, prairies fauchées, etc.).

Le reste des milieux peuvent être considérés comme d'enjeu faible étant donné les effectifs recensés à cette période et le flux diffus d'oiseaux migrants.

• Oiseaux hivernants

En hiver, 5 espèces patrimoniales ont été observées sur le site d'étude : l'Alouette lulu, le Busard Saint-Martin, l'Elanion blanc, le Faucon émerillon et la Grande Aigrette. Au vu des effectifs recensés sur le site à cette période de l'année, seule la Grande Aigrette présente un enjeu. Ces derniers semblent plus limités en hiver en comparaison de ceux identifiés en période de nidification. Néanmoins, la présence de regroupements d'Ardéidés, avec des effectifs ponctuellement importants pour la région, permet d'identifier certains secteurs comme présentant un enjeu modéré. C'est notamment le cas de quelques parcelles pâturées, favorables à la recherche alimentaire de ces espèces. Néanmoins, l'assolement de ces dernières est susceptible d'évoluer d'une année sur l'autre. Les enjeux sont donc définis sur la base des habitats favorables (prairies fauchées, prairies pâturées, etc.) et de la localisation des individus observés lors des inventaires.

■ Chiroptères

Les résultats obtenus montrent une richesse spécifique relativement moyenne sur le site avec 16 espèces de chiroptères déterminées, sur les 21 connues ou potentielles en région pays de la Loire. La fréquentation du site est globalement modérée et dominée par la Pipistrelle commune (plus de 76 % des contacts enregistrés). Malgré une dominance marquée de la Pipistrelle commune, le peuplement chiroptérologique de la ZIP apparaît plutôt équilibré avec plusieurs espèces se partageant l'espace. Le Murin de Daubenton a plutôt été observé au-dessus du milieu aquatique (plan d'eau du site de Soudan) et dans le boisement. Les oreillards ont été contactés dans les boisements et les prairies. La Barbastelle d'Europe est active sur l'ensemble du site tandis que la Pipistrelle de Kuhl a surtout été contactée au niveau du cours d'eau. La richesse en habitats et la qualité du paysage offrent aux populations : gîtes, voies de déplacements et ressource en nourriture, permettant cette richesse spécifique et cet équilibre du cortège chiroptérologique.

Des espèces à fortes sensibilités vis-à-vis des éoliennes ont été contactées sur la zone : la Noctule commune, la Noctule de Leisler, les Pipistrelle commune, de Kuhl et de Nathusius et la Sérotine commune. Quatre espèces sont inscrites à l'annexe II de la directive « Habitats » : la Barbastelle d'Europe, le Grand Murin, le Petit Rhinolophe et les Murins à oreilles échancrées et de Bechstein.

Les résultats montrent que l'activité la plus forte est notée pour la Pipistrelle commune avec notamment une activité très forte au niveau des boisements (zones de chasse) et au niveau du plan d'eau et de la mare. Il s'agit de l'espèce présentant le plus de contacts. Son activité est globalement forte sur le site. Les autres espèces présentent une activité modérée à forte (Sérotine commune, Noctule commune et Pipistrelle de Kuhl) ou modérée à faible (Noctule de Leisler et Pipistrelle de Nathusius) sur le site. Ainsi, les enjeux relatifs à la Pipistrelle commune sont forts sur le site et modérés pour les cinq autres espèces précédemment citées, compte tenu de leur activité sur le site et des enjeux globaux pour chaque espèce.

Enfin, sur la zone d'implantation potentielle, au vu des études réalisées tout au long de l'année et de l'activité enregistrée, les enjeux concernant les chauves-souris sont faibles au niveau des milieux ouverts (cultures) et forts au niveau des plans d'eau, des lisières de boisement et des haies.

■ Faune terrestre

Sur le site d'étude, 5 espèces peuvent être considérées comme présentant un enjeu modéré du fait de leur statut de conservation défavorable à l'échelle nationale ou régionale (quasi-menacées), ou de leur inscription à l'annexe II de la directive habitats. Les enjeux sont principalement liés aux linéaires de haie ainsi qu'aux milieux boisés permettant à certaines espèces d'insectes saproxyliques de se développer (Grand Capricorne, Lucane cerf-volant). Ces milieux, lorsqu'ils sont bien exposés, sont également favorables aux différentes espèces de reptiles, et notamment à la Couleuvre helvétique. Cette dernière fréquente potentiellement les différents milieux aquatiques pour se nourrir d'amphibiens. Les mares et ornières en eau présentes sur le secteur d'étude sont en effet particulièrement favorables à la reproduction de plusieurs espèces d'amphibiens. Ces différents milieux peuvent donc être considérés comme présentant un enjeu modéré. Les autres habitats présents sur le site, et notamment les cultures, sont très peu favorables à la faune terrestre et présentent un enjeu faible.

3.3 Environnement humain

3.3.1 Contexte démographique et habitat

3.3.1.1 Situation administrative

Les communes localisées au sein des aires d'études immédiates (Châteaubriant, Erbray, Juigné-des-Moutiers et Soudan) se situent en région Pays de la Loire, dans le département de la Loire-Atlantique (44).

Ces quatre communes sont rattachées à l'arrondissement de Châteaubriant-Ancenis et au canton de Châteaubriant.

Elles appartiennent à la Communauté de communes de Châteaubriant-Derval, créée au 1^{er} janvier 2017 et composée de 26 communes. Son siège est implanté à Châteaubriant.

3.3.1.2 Démographie

Les données statistiques issues de l'Institut national de la statistique et des études économiques (INSEE) rendent compte des résultats concernant la population des communes des aires d'études immédiates : Châteaubriant, Erbray, Juigné-des-Moutiers et Soudan.

Commune	Nombre d'habitants (2018/2013)	Superficie	Densité de population 2018	Solde naturel	Solde migratoire
				(Variation annuelle moyenne entre 2013 et 2018)	
Châteaubriant	12011/11866	33,6 km ²	357,3 hab/km ²	-0,32%	+0,56%
Erbray	3030/2948	58,2 km ²	50,7 hab/km ²	+0,76 %	-0,21 %
Juigné-des-Moutiers	338/352	14,3 km ²	13,7 hab/km ²	+0,69 %	-1,5 %
Soudan	1998/1983	53,8 km ²	37,1 hab/km ²	+0,53 %	-0,38 %

Tableau 46. Evolution de la population des communes de l'aire d'étude immédiate (Source : INSEE 2018)

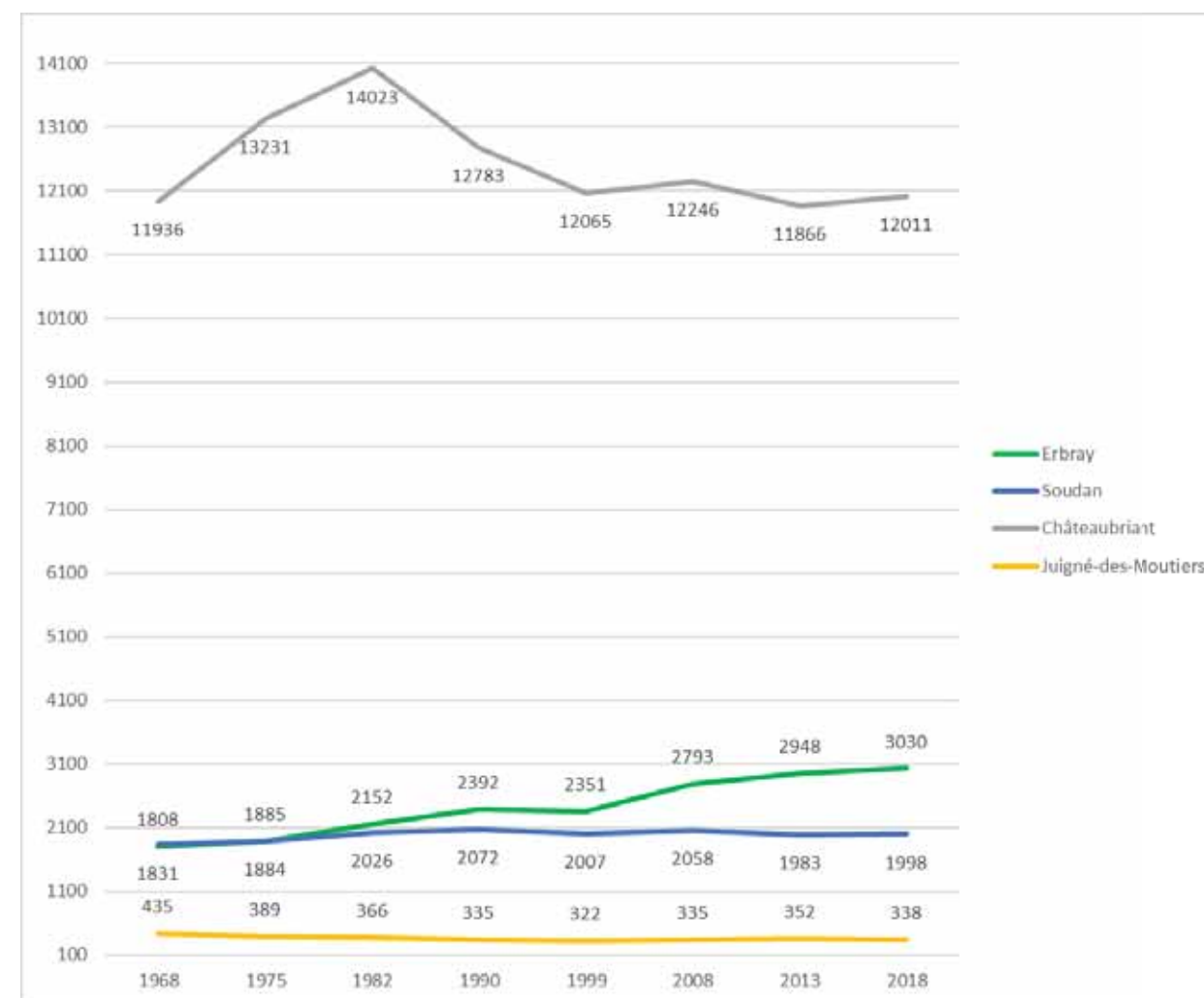


Figure 24. Tendances démographiques des communes de l'aire d'étude immédiate (Source : INSEE 2018)

Ces quatre communes connaissent des situations démographiques différentes avec d'un côté Châteaubriant peuplée de plus de 10 000 habitants, les communes d'Erbray et Soudan au poids démographique similaire autour de 2 000 à 3 000 habitants et Juigné-des-Moutiers dont la population est inférieure à 400 habitants.

- La commune de Châteaubriant dispose d'une population communale de plus de 10 000 habitants. Sa population a fortement augmenté entre 1968 et 1982 en passant de 11 936 habitants à 14 023 habitants, soit + 2 087 habitants sur la période. Cette population a ensuite diminué sur les périodes suivantes pour redescendre à 12 065 habitants en 1999, soit – 1 958 habitants. Depuis 1999, la population communale a peu évolué et atteint en 2018 12 011 habitants.
- La commune d'Erbray dispose d'une population communale qui avoisine les 3 000 habitants. Sa population est quasiment en constante augmentation depuis 1968. Cette évolution a permis à la commune de passer de 1 808 habitants en 1968 à 3 030 habitants en 2018, soit plus de 1 222 habitants en 50 ans.

- La commune de Soudan dispose d'une population communale qui avoisine les 2 000 habitants. Sur les 50 dernières années étudiées, la population communale a légèrement évolué de 1968 à 2018 avec une augmentation des effectifs communaux passant de 1 831 habitants en 1968 à 1 998 habitants en 2018, soit + 167 habitants. La commune a connu une forte hausse de sa population entre 1968 et 1982 avec +195 habitants puis cette évolution s'est opérée en dent de scie sur la période 1982 à 2018 avec des périodes successives d'augmentation et diminution des effectifs communaux.
- La commune de Juigné-des-Moutiers dispose d'une population communale modeste de moins de 400 habitants. On note une période de diminution constante de la population entre 1968 et 1999 avec - 113 habitants sur 30 ans, puis une période de croisement de 1999 à 2013 avec +30 habitants en 20 ans et enfin sur la dernière période de 2013 à 2018 une nouvelle diminution de -14 habitants.

3.3.1.3 Habitats et logements

■ Développement de l'habitat à l'échelle des aires d'études immédiates

Les caractéristiques de l'habitat en 2018 sont synthétisées dans le tableau suivant :

Commune	Nombre de logements	Part des résidences principales	Part des résidences secondaires	Part des logements vacants
Châteaubriant	6469	88,5 %	1,8 %	9,7 %
Erbray	1287	92,4 %	1,9 %	5,7 %
Juigné-des-Moutiers	199	79,5 %	6,3 %	14,2 %
Soudan	988	86,3 %	2,1 %	11,6%

Tableau 47. Caractérisation des logements des communes de l'aire d'étude immédiate (Source : INSEE, Recensement de la population 2018)

En 2018, sur les communes précitées, la part des résidences principale oscille entre 80% et 92% du parc de logement. La part des résidences secondaires avoisine les 2% excepté pour Juigné-des-Moutiers qui dispose de plus de 6% de résidences secondaires.

Le taux de vacance communale est compris entre 5,7% et 14,2%.

En 2018, le taux de vacance des logements dans la Communauté de communes Châteaubriant-Derval est de 10,4% et dans le département de la Loire-Atlantique ce taux est de 5,6%¹⁷.

¹⁷ Données issues de l'observatoire des territoires : [Part des logements vacants | L'Observatoire des Territoires \(observatoire-des-territoires.gouv.fr\)](https://observatoire-des-territoires.gouv.fr)

■ Habitations les plus proches

• Riverains de la ZIP de Soudan

Cf. Carte 26, Situation de la zone d'implantation potentielle nord par rapport aux habitations, p.93

Au sein de l'aire d'étude immédiate (600m) de la ZIP de Soudan, plusieurs zones d'habitations sont recensées :

- Les hameaux du Bois au Parc, du Bois au Sion, Jarrier-aux-Moines et Is Chaussés localisés au nord de la ZIP ;
- Les hameaux de l'Enclose, la Barre St-Paterne, Saint-Paterne localisés au nord-est de la ZIP ;
- Le hameau de Hochepie localisé au sud-est de la ZIP ;
- Le hameau des Drouillay localisé au sud de la ZIP ;
- Le hameau du Rocher localisé au sud de la ZIP ;
- Le hameau des Cohardières localisé à l'ouest de la ZIP.

• Riverains de la ZIP d'Erbray

Cf. Carte 27, Situation de la zone d'implantation potentielle sud par rapport aux habitations, p.94

Au sein de l'aire d'étude immédiate (600m) de la ZIP d'Erbray, plusieurs zones d'habitations sont recensées :

- Les hameaux de la Barbotière, La Métairie Neuve, le Bois Garbaud, La Chipotaine, La Roche-Saint-François, La Roche-Saint-André, la Roche-Saint-Pierre, la Brûlerie, localisés au nord de la ZIP ;
- Les hameaux de l'Enclose, la Barre St-Paterne, Saint-Paterne localisés au nord-est de la ZIP ;
- Le hameau du Rocher localisé à l'est de la ZIP ;
- Les hameaux de la Bucquetière, de Mauchebetière, le Bois Gicquel, Louzière d'en bas, Louzière d'en haut, localisés au sud de la ZIP ;
- Les hameaux de La Picardie, La Mézie, la Roussière, localisé à l'ouest de la ZIP.

L'enjeu sur l'habitat est variable en fonction des zones habitées. L'enjeu sera de faible à fort selon les covisibilités sur le projet. Ces covisibilités seront déterminées plus finement dans le volet paysager du projet.

Il est important de noter que ces deux ZIP sont déjà pourvus en éolien et que les hameaux sont déjà familiarisés à ce paysage.



Photo 3. Hameau des Drouillay et parc éolien de Soudan en second plan



Photo 4. Hameau des Chaussés au nord su parc éolien de Soudan



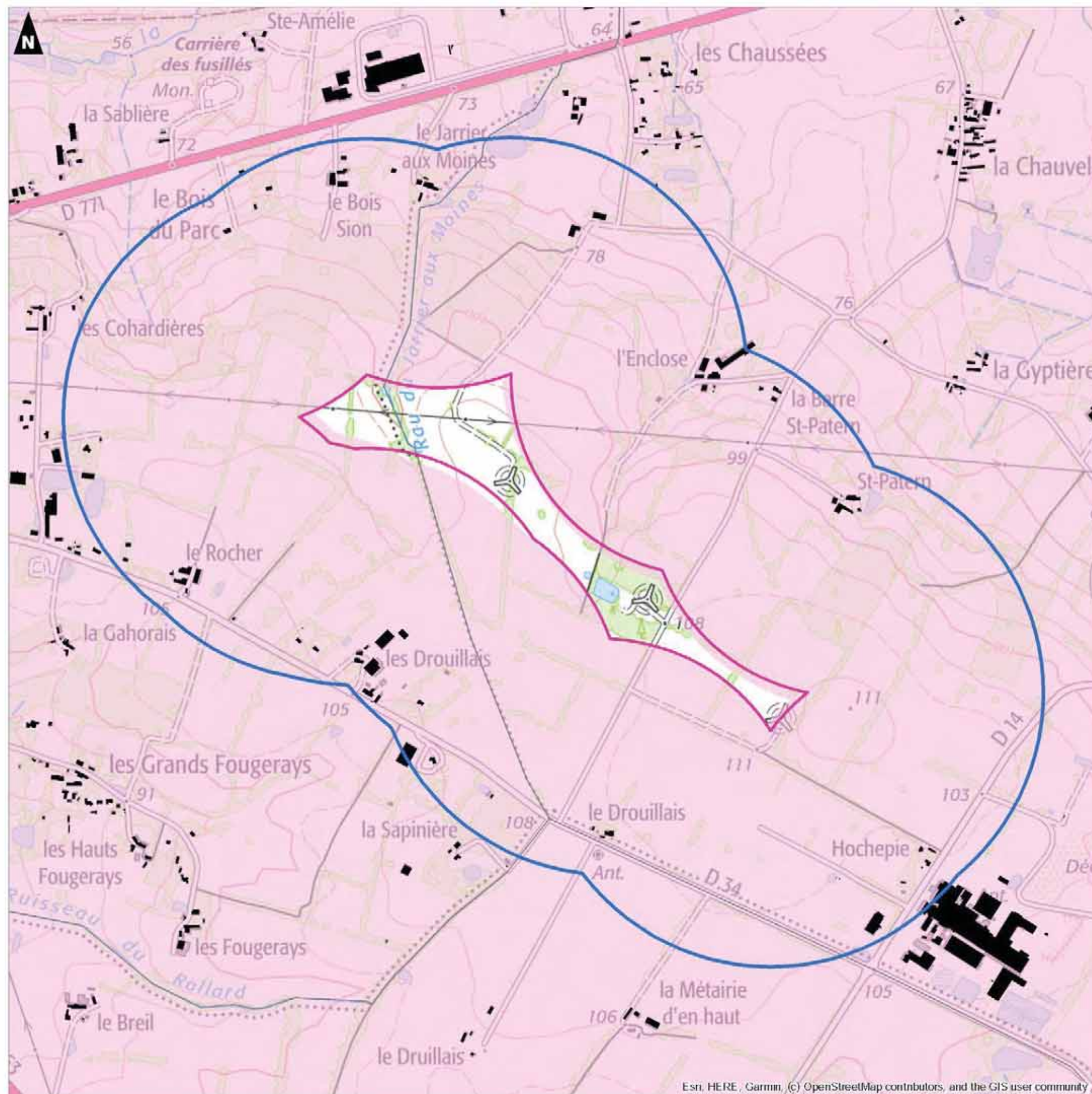
Photo 5. Hameau de la Mézie et parc éolien d'Erbray en second plan



Photo 6. Hameau de la Haute Haie et parc éolien d'Erbray en second plan

Situation de l'aire d'étude immédiate de la ZIP de Soudan vis-à-vis des habitations






- Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
- Aire d'étude immédiate (600 m)
- Limite communale
- Zone d'habitation
- Zones défavorables par rapport aux zones d'habitation les plus proches (500 mètres)

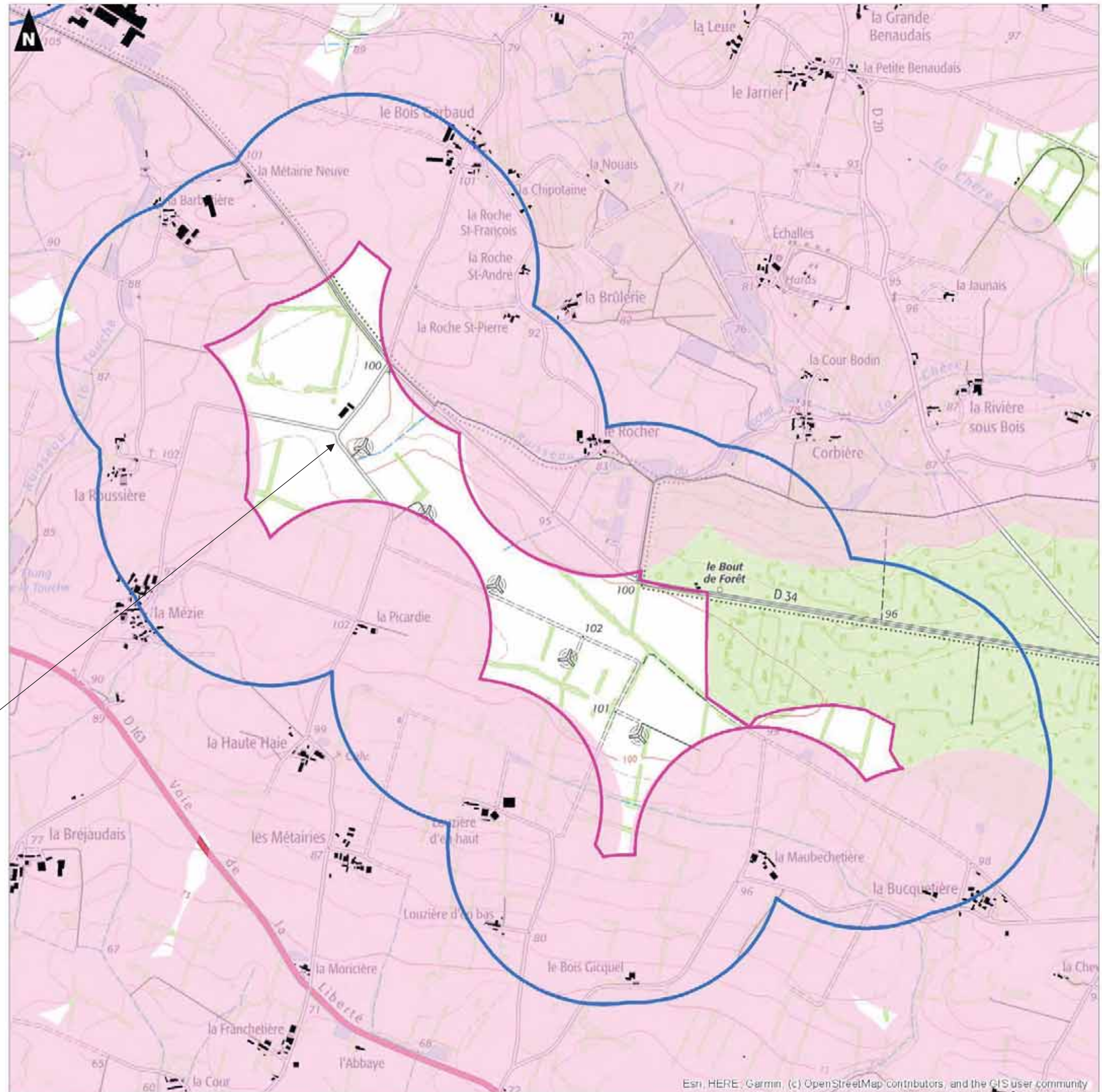


Projet éolien d'Erbray-Soudan (44)

Etude d'impact sur l'environnement

Situation de l'aire d'étude immédiate de la ZIP d'Erbray vis-à-vis des habitations

-  Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
-  Aire d'étude immédiate (600 m)
-  Limite communale
-  Zone d'habitation
-  Zones défavorables par rapport aux zones d'habitation les plus proches (500 mètres)



Les bâtiments identifiés sur la carte IGN sont des bâtiments à vocation agricole et non des habitations.

3.3.1.4 Occupation du sol

■ Situation foncière des communes de l'aire d'étude immédiate

Le tableau suivant présente la répartition de l'occupation des sols des communes de l'aire d'étude immédiate.

Commune	Surface totale	Zone urbanisée/artificialisée	Territoires agricoles	Prairies	Boisements	Surfaces en eau
Châteaubriant	3362 ha	27 %	37 %	20 %	2 %	<1 %
Erbray	5820 ha	6 %	68 %	21%	5 %	-
Juigné-des-Moutiers	2465 ha	1 %	22 %	14 %	62 %	<1 %
Soudan	5382 ha	3 %	51 %	43 %	3%	< 1 %

Tableau 48. Occupation du sol des communes de l'aire d'étude immédiate (Source : Corine Land Cover 2018)

Les communes d'Erbray et Soudan sont principalement couvertes par des terres agricoles (68 % et 51%) ainsi que par des milieux prairiaux en proportion significative voir importante (21% et 43%) de leur superficie communale.

La commune de Juigné-des-Moutiers est occupée pour plus de la moitié de sa surface communale par des boisements (62%), il s'agit de la forêt de Juigné. Les terres agricoles et prairiales représentent respectivement 22% et 14%.

La commune de Châteaubriant est occupée par des terres agricoles et milieux prairiaux à hauteur de 37% et 20%. A noter également que la commune est concernée par une part significative de surfaces urbanisées/artificialisées pour 27% de sa superficie communale.

■ Situation foncière des ZIP

Cf. Carte 28, Occupation du sol, p. 97

Au sein des deux ZIP, l'occupation du sol est de type agricole et prairial. L'aire d'étude immédiate d'Erbray est concernée en partie sud par un boisement

3.3.1.5 Documents d'urbanisme

Cf. Carte 29, Situation de la zone d'implantation potentielle par rapport au document d'urbanisme, p.98

Les ZIP sont implantées respectivement sur les communes de Soudan et Châteaubriant pour la ZIP de Soudan et Erbray et Soudan pour la ZIP d'Erbray.

Les documents d'urbanisme de ces communes sont présentés ci-après.

■ Plan local d'urbanisme de Châteaubriant

La commune de Châteaubriant est couverte par un Plan Local d'Urbanisme (PLU) approuvé le 19 décembre 2019.¹⁸ Un secteur de la ZIP de Soudan s'étend sur la commune de Châteaubriant. Ce secteur est concerné par un zonage agricole (A). De plus, dans ce même secteur, des éléments ponctuels (linéaires de haies) sont protégés.

■ Plan local d'urbanisme de Erbray

La commune d'Erbray a approuvé son Plan Local d'Urbanisme (PLU) le 28 février 2005, puis l'a révisé le 15 décembre 2014. Depuis 2017, la commune d'Erbray a entrepris la révision générale de son document d'urbanisme. L'approbation du PLU révisé est prévue en juin 2023.¹⁹

La ZIP d'Erbray est concernée par un zonage agricole (A). Une protection liée à un zonage archéologique est localisée au sein de la ZIP.

■ Plan local d'urbanisme de Soudan

La Commune de Soudan dispose d'un Plan Local d'Urbanisme (PLU) approuvé le 29 septembre 2006, révisé et modifié les 29 janvier 2020 et 27 septembre 2013.²⁰

La ZIP de Soudan localisée sur la commune de Soudan est réglementée par un zonage agricole (Ac), zone destinée à recevoir des éoliennes et leur poste de livraison. Des éléments ponctuels bénéficient également de protection : deux linéaires de haies et un cours d'eau.






Le secteur de la ZIP d'Erbray localisée sur la commune de Soudan est concerné par un zonage agricole (ZA).

¹⁸ [Plan Local d'Urbanisme \(PLU\) \(mairie-Châteaubriant.fr\)](http://mairie-chateaubriant.fr)

¹⁹ [Le plan local d'urbanisme - Erbray \(mairie44.fr\)](http://mairie44.fr)

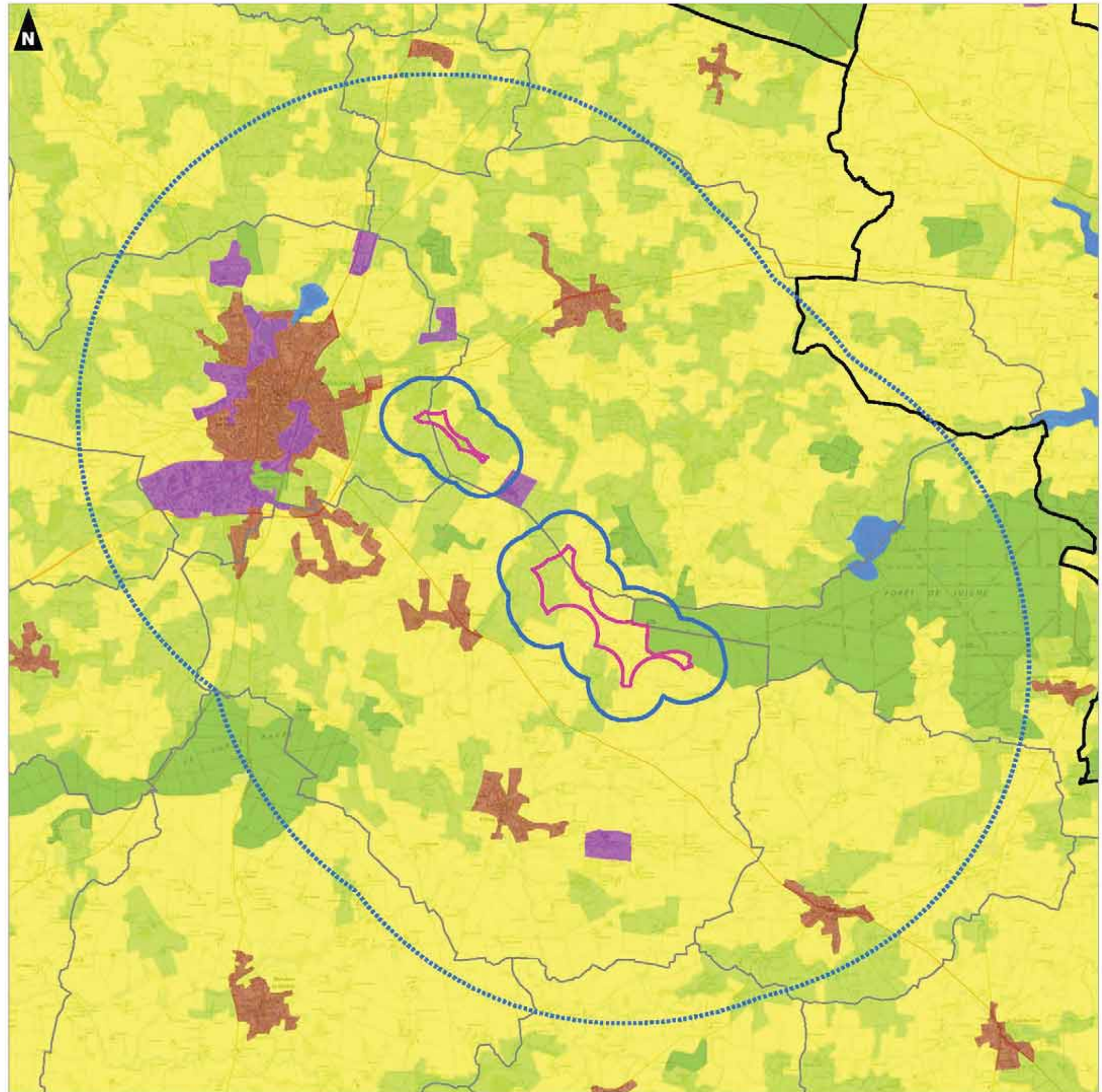
²⁰ [Urbanisme, Assainissement | Mairie de Soudan \(communesoudan44110.fr\)](http://communesoudan44110.fr)

Occupation du sol

-  Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
-  Aire d'étude immédiate (600 m)
-  Aire d'étude rapprochée (6 km)
-  Limite communale
-  Limite départementale

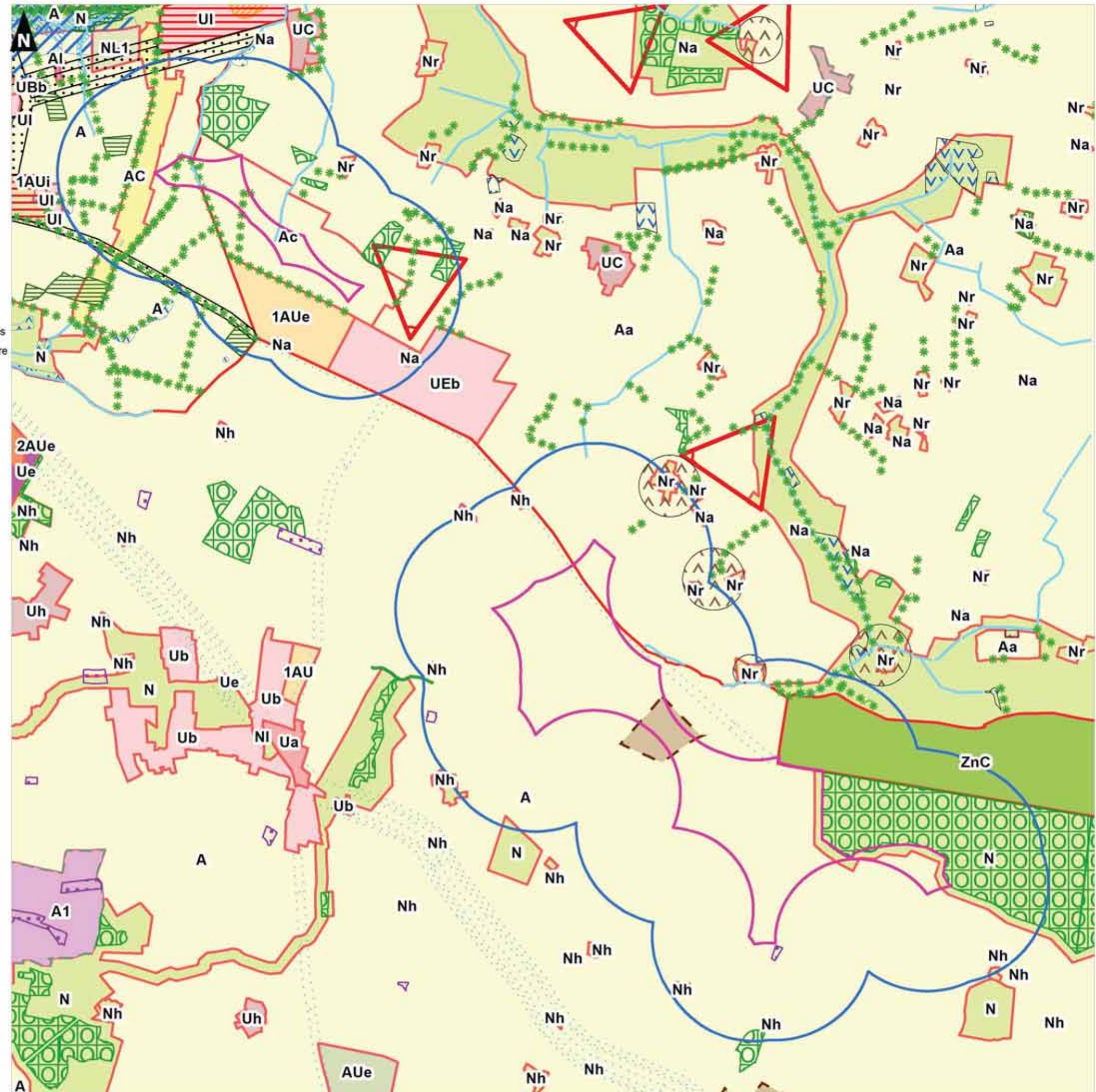
Occupation du sol :

-  Zones urbanisées
-  Zones industrielles ou commerciales et réseaux
-  Terres arables et vergers
-  Prairies
-  Forêts et milieux semi-naturels
-  Surfaces en eau

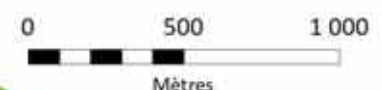


Projet éolien d'Erbray-Soudan (44)

Etude d'impact sur l'environnement
Localisation de l'aire d'étude immédiate
vis à vis des documents d'urbanisme



- Aires d'étude**
- Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
 - Aire d'étude immédiate (600m)
- PLU de la commune d'Erbray**
- Tissu diffus du hameau de Vallières
 - Zone dédiée aux équipements publics
 - Extensions urbaines récentes du centre-bourg
 - Tissu historique dense du centre-bourg
 - Espace à dominante naturelle ou forestière
 - Zone naturelle destinée à être urbanisée.
 - A1
 - Zone agricole
 - Zone d'urbanisation à long terme
 - Zone d'urbanisation future à destination d'habitat
 - Marge de recul
 - Boisement classés
 - Elément de paysage à préserver
 - Zonages archéologique
- PLU de la commune de Soudan**
- UC
 - Zone d'activité commerciale et de services
 - Espace à dominante naturelle ou forestière
 - Zone agricole
 - Zone d'urbanisation future
 - Cours d'eau à préserver
 - Cônes de vue à préserver
 - Haies à préserver (L123.1.7°)
 - Cônes de vue à préserver
 - Espace boisé classé
 - Villages à préserver (L123.1.5.7°)
 - Zone humide à préserver
- PLU de la commune de Juigné-des-Moutiers**
- Zone non constructible
- PLU de la commune de Chateaubriant**
- Zone à urbaniser à vocation d'activités industrielles et artisanales
 - Zone agricole
 - Zone agricole à forts enjeux environnementaux
 - Activités industrielles ou artisanales au sein de la zone agricole (STECAL)
 - Zone Naturelle
 - Zone naturelle et de loisirs
 - Site de la Carrière des Fusillés (STECAL)
 - Zone urbaine résidentielle
 - Zone à dominante industrielle
 - Bâtiment patrimonial à protéger
 - OAP
 - Périmètre d'implantation imposé
 - Périmètre de protection de captage
 - Secteur concerné par un aléa inondation par les eaux superficielles
 - Espace boisé
 - espace paysager autour MH
 - grands jardins
 - Protection autour d'un silo
 - Zone humide
 - Cours d'eau
 - Hale
 - Liaison douce



3.3.2 Acoustique

3.3.2.1 Généralités

Le son peut être défini de deux manières :

- D'une manière objective : c'est le phénomène physique d'origine mécanique consistant en une variation de pression (très faible), de vitesse vibratoire ou de densité fluide, qui se propage en modifiant progressivement l'état de chaque élément du milieu considéré, donnant naissance à une onde acoustique (la propagation des ronds dans l'eau suite à un ébranlement de la surface est une bonne représentation de ce phénomène) ;
- D'une manière subjective : c'est la sensation procurée par cette onde. Elle est reçue par l'oreille, puis transmise au cerveau et déchiffrée par celui-ci. De toutes les ondes acoustiques, seules certaines peuvent être perçues par l'oreille : il s'agit des ondes dont la fréquence est comprise entre 20 Hertz (Hz) et 20 000 Hz (20 kHz). En-dessous de 20 Hz, on parle d'infrasons, et au-dessus de 20 kHz, on parle d'ultrasons.



Figure 25. Relation entre le niveau sonore et l'effet sur la santé humaine (Source : <http://www.bruitparif.fr>)

D'une manière générale, les études ont montré que la sensibilité de l'oreille en fonction de la fréquence varie d'une personne à l'autre et dépend notamment de l'âge. L'oreille est beaucoup moins sensible aux basses fréquences, comprises entre 20 et 400 Hz, qu'aux fréquences moyennes et aiguës, qui correspondent à celles de la parole. L'application à un spectre de bruit d'une correction de niveau en fonction de la fréquence permet de rendre compte de la sensibilité de l'oreille (pondération A1).

On introduit donc dans les appareils de mesure un filtre correcteur de pondération A, dont la sensibilité varie avec la fréquence. Le niveau de bruit est exprimé en décibels A ou dB(A).

Le dB(A) permet d'apprécier effectivement la sensation de bruit ressentie et peut servir d'indicateur de gêne.

La plus petite variation susceptible d'être perçue par l'oreille est de l'ordre de 2 à 3 dB(A).

3.3.2.2 Etat initial acoustique

Cette partie présente les principaux éléments de l'analyse de l'état initial du volet acoustique (Sixense Engineering). L'intégralité de l'étude figure dans le dossier n°5 – Annexes de l'étude d'impact – Volet acoustique

L'état acoustique initial correspond à la configuration avec le parc de Soudan 1 à l'arrêt, car dans le cadre de l'opération de renouvellement, les 5 éoliennes du parc ne seront plus présentes dans l'état futur. Le parc éolien de Soudan, exploité par la société CNR, était à l'arrêt en même temps que le parc d'Erbray 1 pendant la campagne de mesures.

■ Points de mesures sonores sur site

Les mesures menées afin de déterminer l'ambiance sonore – état initial – caractéristique du site, ont été réalisées en 5 points situés autour du site d'implantation du parc éolien en projet de renouvellement.

La campagne de mesures s'est déroulée du 1^{er} juin au 5 juillet 2022.

Réf.	Coordonnées spatiales (Lambert 93)	
	X (m)	Y (m)
PF7 – Hochepie	376 030	6 743 031
PF8 – Les Drouillais	374 659	6 743 430
PF9 – Le Rocher	374 154	6 743 707
PF10 – L'enclose	375 493	6 744 208
PF11 – Saint Patern	375 858	6 743 911

Tableau 49. Localisation des points de mesures

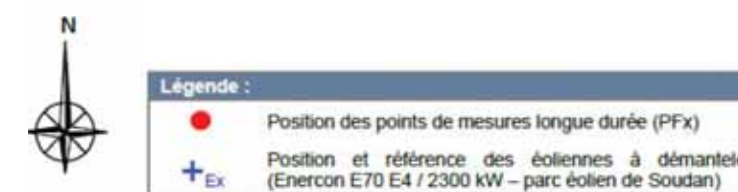
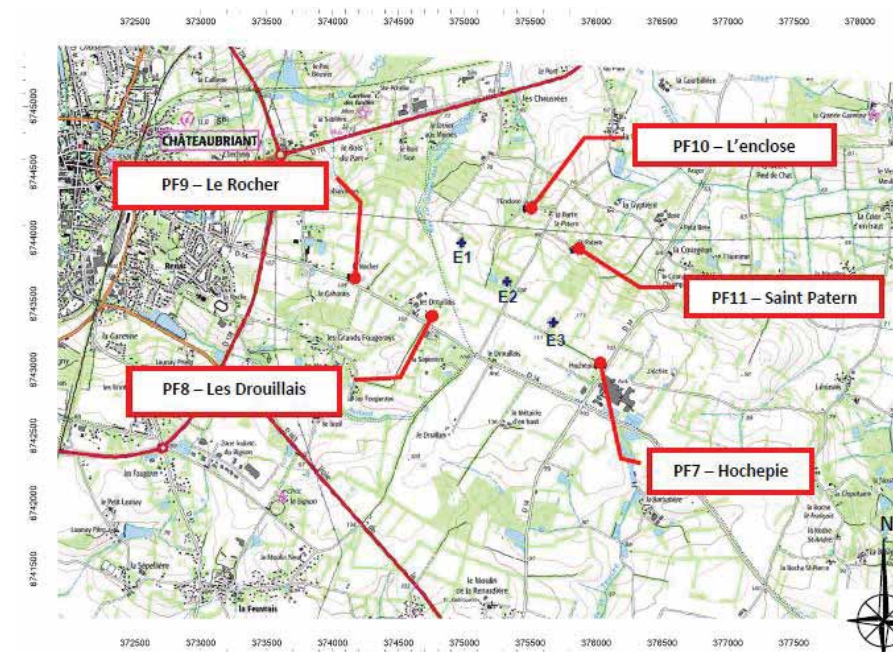







Figure 26. Localisation des points de mesure acoustiques

■ Particularités sonores du site

Ref.	Localisation	Prise de vue	Degré de perception des sources de bruit au moment de la pose (de NP à +++)
PF7	Yoann JOLY Hechepie, 44110 Soudan 500m de l'éolienne existante E3 En champ libre, face au parc, h=1,5m		- Bruit de la nature (oiseaux) (++) - Activité de l'entreprise voisine (+) - Trafic routier (+) - Eoliennes (NP)
PF8	Pierre BOUCHET Sur la route de Juigné Le Drouillay, 44110 Chateaubriant 624m de l'éolienne existante E1 En champ libre, face au parc h=1,5m		- Bruit du vent dans les herbes (+) - Trafic routier (+) - Bruit de la nature (oiseaux) (++) - Bruit du vent dans les arbres (+) - Eoliennes (++)
PF9	Francis CERISIER Le Rocher, 44110 Chateaubriant 865m de l'éolienne existante E1 En champ libre, face au parc h=1,5m		- Bruit de la nature (oiseaux) (++) - Animaux de la ferme (+) - Eoliennes (NP)
PF10	Cécile MASSON L'Enclose 44110 Soudan 568m de l'éolienne existante E1 En champ libre, face au parc, h=1,5m		- Bruit de la nature (oiseaux) (+++) - Chiens (+++) - Bruit du vent dans les arbres (+) - Activités agricoles (NP) - Eoliennes (NP)
PF11	Thérèse AUVRAY 19B rue Maurice Lagathu 44400 Reze 580m de l'éolienne existante E3 En champ libre, face au parc h=1,5m		- Bruit de la nature (oiseaux) (++) - Bruit du vent dans les arbres (+) - Eoliennes (NP)

Légende : (NP) Non perceptible, (+) Perceptible, (++) Assez perceptible, (+++) Très perceptible.

Tableau 50. Conditions des mesures

■ Conditions météorologiques

- Lors de la campagne de mesure, un large panel de vitesses de vent a été rencontré, allant jusqu'à 14 m/s (en vitesse à hauteur du moyeu h = 110m).
- Les directions de vent étaient globalement de nord-est et sud-ouest, correspondant aux deux directions dominantes de la rose des vents Long terme du site.

■ Détermination des situation-types

Les niveaux sonores enregistrés varient différemment avec la vitesse du vent selon les conditions de mesurages (période de la journée, paramètres météorologiques, sources de bruit particulières sur site, saisonnalité...). Ainsi, conformément au protocole de mesure du 22/03/2022, des situations-types sont définies pour obtenir une meilleure cohérence et une meilleure représentativité de l'évolution des niveaux résiduels en fonction de la vitesse du vent.

• Analyse de la dispersion des échantillons par direction :

Pour ce site, on observe des différences notables de niveaux sonores selon la direction de vent. Il est donc logique de définir des situations-types en fonction des deux principales directions de vent rencontrées, et de celles de la rose des vents moyenne du site.

• Analyse de la dispersion des échantillons par période :

Entre 21h et 22h, on constate une diminution significative des niveaux sonores, correspondant à la période de soirée, et se traduisant notamment par une diminution des activités humaines (activités locales, bruits de voisinage, baisse du trafic routier), et également par une diminution de certains bruits d'origine naturelle (oiseaux notamment). Pour des questions d'homogénéité des analyses, cette sous-période diurne dite de « soirée » est retenue comme situation-type pour tous les points de mesures.

Situations-types diurnes				Situations-types nocturnes	
Jour 7h-21h		Soirée 21h-22h		Nuit 22h-7h	
Secteur sud-ouest [135° ; 315°]	Secteur nord-est [315° ; 135°]	Secteur sud-ouest [135° ; 315°]	Secteur nord-est [315° ; 135°]	Secteur sud-ouest [135° ; 315°]	Secteur nord-est [315° ; 135°]

Tableau 51. Situation type retenue

■ Résultats

En période diurne 7h-21h, les niveaux sonores résiduels sont modérés à forts, compris entre 34 et 53,5 dB(A).

En période de soirée 21h-22h, les niveaux sonores résiduels sont faibles à modérés, compris entre 30,5 et 51,5 dB(A).

En période nocturne 22h-7h, les niveaux sonores résiduels sont faibles à forts, compris entre 22,5 et 46,5 dB(A).

• Niveaux résiduels en période diurne

Vitesse du vent à hauteur moyen 110m (m/s)	Période diurne 7h-21h – Vent de sud-ouest [135° ; 315°] Niveaux sonores en dB(A)				
	PF7 Hochepie	PF8 Les Drouillais	PF9 Le Rocher	PF10 L'Enclose	PF11 Saint Patern
3	47,0	40,0	51,5	42,5	34,0
4	47,5	40,0	51,5	42,5	34,5
5	49,0	40,5	51,5	42,5	35,5
6	49,0	42,5	52,0	42,5	35,5
7	50,0	43,0	52,0	43,0	36,5
8	50,5	43,5	52,0	44,0	36,0
9	50,5	45,5	52,0	45,5	41,5
10	52,5	47,5	53,0	46,0	41,5
11	53,5	48,5	53,0	47,0	42,5
12	53,5	49,5	53,0	48,0	43,5
13	53,5	50,0	53,0	49,0	44,5
>13	53,5	50,0	53,0	50,0	45,5

Tableau 52. Niveaux résiduels retenus – Période diurne – Vent sud-ouest

Vitesse du vent à hauteur moyen 110m (m/s)	Période diurne 7h-21h – Vent de nord-est [315° ; 135°] Niveaux sonores en dB(A)				
	PF7 Hochepie	PF8 Les Drouillais	PF9 Le Rocher	PF10 L'Enclose	PF11 Saint Patern
3	50,0	41,5	48,5	42,5	34,0
4	50,5	42,0	49,0	43,0	34,5
5	51,0	42,5	49,5	43,5	35,5
6	51,0	43,5	50,0	45,0	37,5
7	51,0	44,5	50,0	46,0	38,0
8	51,0	44,5	50,0	46,0	39,5
9	52,0	45,5	50,0	47,0	40,5
10	52,0	45,5	50,0	48,0	41,5
11	52,0	47,5	50,0	49,0	42,5
12	52,0	48,5	50,0	50,0	43,5
13	52,0	49,5	50,0	51,0	44,5
>13	52,0	50,5	50,0	52,0	45,5

Tableau 53. Niveaux résiduels retenus – Période diurne – Vent nord-est

• Niveaux résiduels en période de soirée

Vitesse du vent à hauteur moyen 110m (m/s)	Période soirée 21h-22h – Vent de sud-ouest [135° ; 315°] Niveaux sonores en dB(A)				
	PF7 Hochepie	PF8 Les Drouillais	PF9 Le Rocher	PF10 L'Enclose	PF11 Saint Patern
3	47,0	34,0	32,0	36,0	30,5
4	47,5	36,0	33,0	37,5	31,5
5	47,5	36,0	34,0	38,5	33,0
6	49,0	38,0	35,0	40,0	33,0
7	49,5	38,5	36,0	41,0	34,0
8	50,5	39,0	37,0	41,5	35,0
9	51,5	40,0	38,0	42,5	37,0
10	51,5	41,0	39,0	43,5	38,0
11	51,5	42,0	40,0	44,5	39,0
12	51,5	43,0	41,0	45,5	40,0
13	51,5	44,0	42,0	46,5	41,0
>13	51,5	44,0	43,0	47,5	42,0

Tableau 54. Niveaux résiduels retenus – Période de soirée – Vent sud-ouest

Vitesse du vent à hauteur moyen 110m (m/s)	Période soirée 21h-22h – Vent de nord-est [315° ; 135°] Niveaux sonores en dB(A)				
	PF7 Hochepie	PF8 Les Drouillais	PF9 Le Rocher	PF10 L'Enclose	PF11 Saint Patern
3	47,0	35,0	33,0	34,0	32,0
4	47,5	37,0	34,0	35,0	33,0
5	48,0	38,5	35,0	36,0	33,0
6	48,5	39,0	36,0	37,0	34,0
7	48,5	39,0	37,0	40,0	34,5
8	48,5	39,0	38,0	42,0	35,5
9	49,5	40,0	39,0	43,0	36,5
10	49,5	41,0	40,0	44,0	38,5
11	49,5	42,0	41,0	45,0	40,0
12	49,5	43,0	42,0	46,0	41,0
13	49,5	44,0	43,0	47,0	42,0
>13	49,5	44,0	44,0	48,0	43,0

Tableau 55. Niveaux résiduels retenus – Période de soirée – Vent nord-est

• Niveaux résiduels en période nocturne

Vitesse du vent à hauteur moyen 110m (m/s)	Période nocturne 22h-7h – Vent de sud-ouest [135° ; 315°] Niveaux sonores en dB(A)				
	PF7 Hochepie	PF8 Les Drouillais	PF9 Le Rocher	PF10 L'Enclose	PF11 Saint Patern
3	41,0	22,5	23,0	23,5	23,5
4	41,5	25,5	26,5	26,5	24,5
5	42,0	25,5	26,5	26,5	25,5
6	42,5	28,0	26,5	29,0	26,5
7	43,0	30,5	27,0	30,0	29,5
8	43,5	33,0	28,0	34,0	32,0
9	44,0	35,0	29,0	35,0	34,0
10	44,5	36,0	30,0	36,0	35,0
11	45,0	37,0	31,0	37,0	36,0
12	45,5	38,0	32,0	38,0	37,0
13	46,0	39,0	33,0	39,0	38,0
>13	46,0	40,0	34,0	40,0	39,0

Tableau 56. Niveaux résiduels retenus – Période nocturne – Vent sud-ouest

Vitesse du vent à hauteur moyen 110m (m/s)	Période nocturne 22h-7h – Vent de nord-est [315° ; 135°] Niveaux sonores en dB(A)				
	PF7 Hochepie	PF8 Les Drouillais	PF9 Le Rocher	PF10 L'Enclose	PF11 Saint Patern
3	41,5	29,5	25,0	27,0	24,0
4	42,0	30,0	28,5	28,5	26,5
5	42,5	30,5	30,0	29,0	26,5
6	43,0	30,5	30,0	28,5	28,5
7	43,5	33,0	32,5	31,5	30,0
8	44,0	33,5	33,0	33,5	30,0
9	46,5	37,5	34,0	35,0	31,5
10	45,0	38,5	35,0	36,0	33,5
11	45,5	39,5	36,0	37,0	34,5
12	46,0	40,5	37,0	38,0	35,5
13	46,5	41,5	38,0	39,0	36,5
>13	46,5	42,5	39,0	40,0	37,5

Tableau 57. Niveaux résiduels retenus – Période nocturne – Vent nord-est

3.3.3 Activités socio-économiques

3.3.3.1 Population active à l'échelle de l'aire d'étude immédiate

D'après l'INSSE, en 2018 le pourcentage des actifs sur les communes comprises au sein des aires d'études immédiates est supérieur à 70%.

Parmi ces actifs, ceux en emploi représentent entre 66 % et 70% de la population de ces communes, excepté pour Châteaubriant où les actifs en emploi ne représentent que 59%.

Le taux de chômage de ces dernières est compris entre 9 et 11%, sauf pour Erbray où ce taux est nettement moins élevé, de l'ordre de presque 6%.

Communes	Population communale en 2018	Population communale en 2018 Tranche 15-64 ans	Tranche population de 15 à 64 ans			
			Taux d'actifs en %	Actifs ayant un emploi en %	Taux de chômage en %	Actifs ayant un emploi dans la commune de résidence
Châteaubriant	12 011	6 764	70,9 %	59,2 %	11,8 %	4 062
Erbray	3 030	1 876	76,8 %	70,9 %	5,9 %	559
Juigné-des-Moutiers	338	193	81,6 %	71,6 %	10 %	139
Soudan	1 998	1 234	75,9%	66,8%	9,1%	657

Tableau 58. Caractérisation de la population à l'échelle de l'aire d'étude immédiate en 2018

3.3.3.2 Activités économiques et services

Les quatre communes précitées ne disposent pas des mêmes niveaux de services, équipements et commerces.

L'activité économique locale est concentrée autour de la commune de Châteaubriant. Celle-ci bénéficie d'un grand nombre de services et équipements publics (notamment un centre hospitalier) ainsi que de nombreux commerces et de plusieurs zones d'activités (la plus importante est la zone industrielle sud-ouest, localisée route de Saint-Nazaire).

Les communes d'Erbray et Soudan accueillent quelques activités économiques et services de proximité.

La commune de Juigné-des-Moutiers ne dispose d'aucun commerce.

L'enjeu est qualifié de modéré (positif) vis-à-vis des activités économiques (retombées économiques locales).

3.3.3.3 Agriculture et produits du terroir

■ Agriculture des communes de l'aire d'étude immédiate

Les caractéristiques de l'activité agricole sont les suivantes²¹(année de référence 2010) :

Communes	Nombre d'exploitations agricoles	Superficie agricole utile	Cheptel	Orientation technico-économique
Châteaubriant	191	10 215 (8 794 en terres labourables, 10 en cultures permanentes, 1 404 en herbe)	15 179 têtes	<i>non précisé</i>
Erbray	68	3 395 (3134 en terres labourables et 255 en herbe)	4838 têtes	polyculture et polyélevage
Juigné-des-Moutiers	7	437 (315 en terres labourables et 121 en herbe)	4838 têtes	polyculture et polyélevage
Soudan	54	3 631 (2930 en terres labourables et 701 en herbe)	602 têtes	polyculture et polyélevage

Tableau 59. Caractérisation de l'activité agricole en 2010 (source : Agreste)

Les précédents chiffres mettent en évidence la prédominance d'une activité agricole locale tournée autour de l'élevage.

■ Produits du terroir et signes de qualité

D'après l'Institut National des Appellations d'Origine (INAO), les communes d'Erbray et Soudan s'inscrivent dans une aire d'Indication géographique protégée (IGP) et/ou des AOC/AOP pour les produits agricoles suivants :

- Bœuf du Maine ;
- Oie d'Anjou ;
- Volailles d'Ancenis ;
- Volailles de Janzé ;
- Volailles de Bretagne ;
- Viande Maine-Anjou ;
- Farine de blé noir de Bretagne ;
- Cidre de Bretagne ou cidre breton ;
- Vin du Val de Loire.



Photo 7. Elevage porcin à Meilleraye-de-Bretagne



Photo 8. Bocage et élevage bovin à Saint-Sulpice



Photo 9. Secteur agricole à proximité de Soudan

²¹Données du Recensement Général Agricole 2010 communiquées par le Ministère de l'agriculture : www.agreste.agriculture.gouv.fr

3.3.4 Tourisme et loisirs

La Communauté de communes Châteaubriant Derval gère l'offre touristique locale. Un office de Tourisme est implanté sur la commune de Châteaubriant. On y trouve les informations suivantes :

- Les sites à visiter,
- Les hébergements,
- L'agenda des manifestations,
- Les infos pratiques sur le territoire.

Les principaux sites touristiques locaux sont :

- La Carrière des fusillés - Châteaubriant ;
- La cité médiévale de Châteaubriant - Châteaubriant ;
- Le musée des forges – Moisdon la Rivière ;
- Les forges de la Hunaudière – Sion-Les-Mines ;
- L'abbaye de Melleray – La Meilleray-de-Bretagne ;
- Sentier du Bois du Prince – Moisdon la Rivière ;
- La Voie Verte Châteaubriant-Ruffigné-Rougé.

Aucun de ces sites touristes n'est localisé au sein de l'aire d'étude immédiate du projet. La Carrière des fusillés est le site le plus proche de la ZIP nord localisé à 1,2 km au nord de la RD771.

Aucun itinéraire de randonnées inscrit au Plan Départemental des Itinéraires de randonnées (PDIPR) ne traverse l'aire d'étude immédiate et les ZIP du projet.

Le détail de l'activité touristique et patrimoniale est précisé dans son exhaustivité le volet paysager.

L'enjeu vis-à-vis du tourisme et des loisirs est faible.



Photo 10. Carrière des fusillés



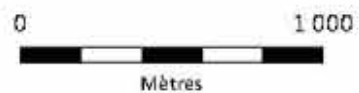
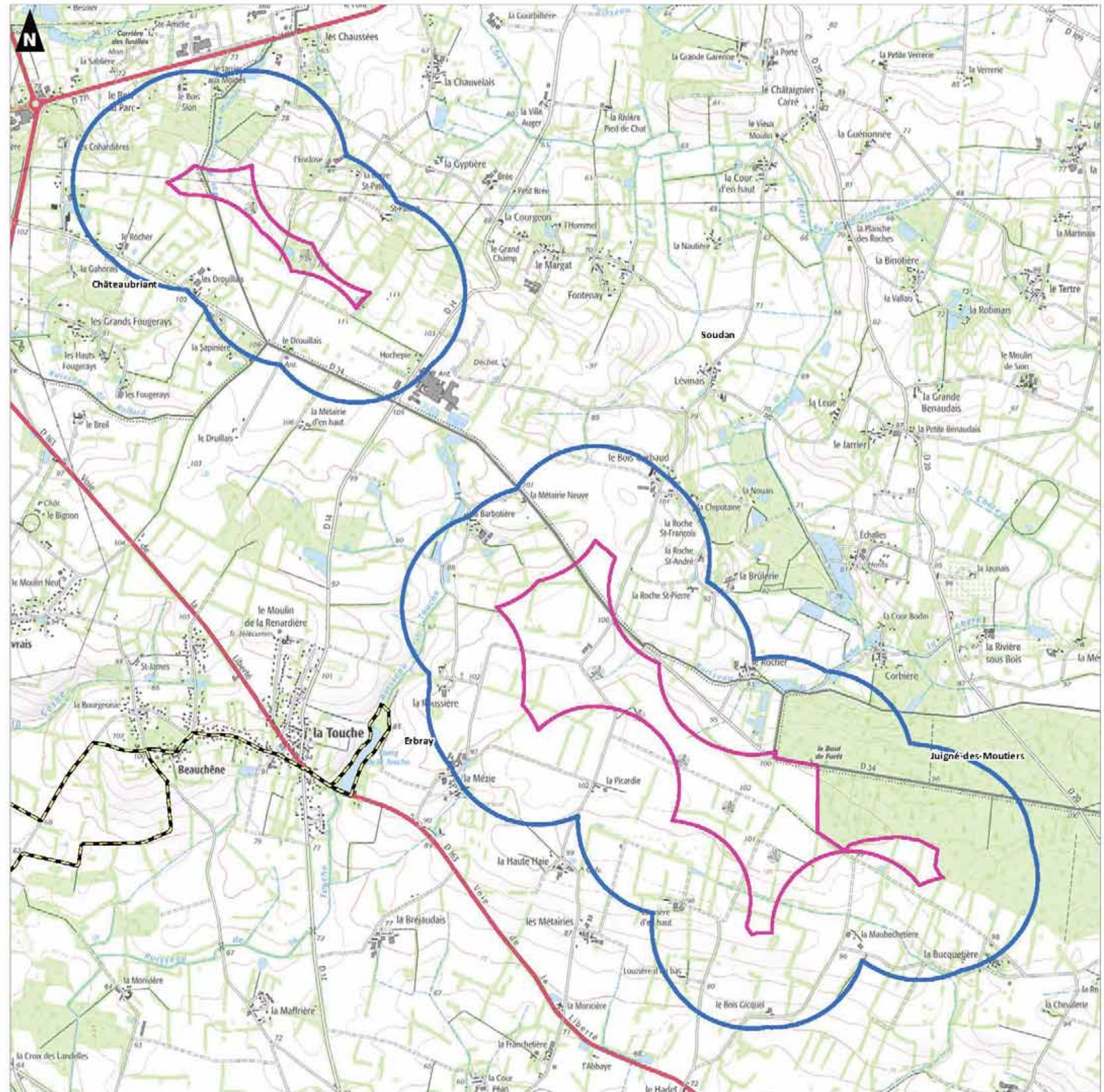
Photo 11. Sentier de randonnée de la Touche

**Itinéraires de randonnées
à l'échelle de l'aire d'étude immédiate**

- Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
- Aire d'étude immédiate (600 m)
- Limite communale

Circuits inscrits en Territoire au PDIPR

- Sentier de la Touche



3.3.5.1 Infrastructures de transport

■ Réseau routier

L'aire d'étude rapprochée est desservie par de nombreuses routes départementales et voies de circulation locales, dont les principales sont : RD 14, RD 20, RD 34, RD 40, RD 41, RD 109, RD 122, RD 163, RD 178, RD 771.

Parmi elles, certaines traversent les aires d'études immédiates des ZIP :

- La RD 14 traverse le sud de l'aire d'étude immédiate de la ZIP de Soudan sur un axe nord-est/sud-ouest. Aucun comptage routier n'est disponible sur cette voie.
- La RD 34 traverse le sud de l'aire d'étude immédiate de la ZIP de Soudan puis dans son prolongement l'aire d'étude immédiate de la ZIP d'Erbray ainsi que la ZIP d'Erbray (en sa partie nord) sur un axe nord-ouest/sud-est. En 2018, sur la RD 34, le taux moyen journalier de véhicules est de 2028 véhicules/jour (d'après le dernier comptage routier départemental disponible²²).

Concernant les voiries communales :

- Une voirie communale traverse l'aire d'étude immédiate ainsi que la ZIP de Soudan entre les hameaux de Le Drouillais et La Barre Saint-Paterne. Cette route longe une éolienne du parc éolien de Soudan ;
- Une voirie communale traverse l'aire d'étude immédiate ainsi que la ZIP d'Erbray entre les hameaux de La Picardie et Le Bois Gerbaud. Cette route longe deux éoliennes du parc éolien d'Erbray (objet du présent renouvellement).

Dans la perspective du projet de renouvellement, le Conseil Départemental de la Loire Atlantique a été consulté afin de connaître les possibles contraintes.

Consultation du Conseil Départemental de Loire-Atlantique du 16 janvier 2023 – Réponse le 10 février 2023 :

« Nous avons d'observation qui pourrait nuire au renouvellement du parc éolien concerné.

Sur la commune d'Erbray, l'aménagement d'accès de la Voie Communale par la RD 34 étant resté en place après les travaux d'aménagement du parc initial, l'accès au parc éolien ne nécessite pas de travaux spécifiques sur le domaine routier. »



Photo 13. Route départementale D34 et parc éolien d'Erbray au second plan



Photo 14. Croisement route départementale D34 et D14 et parc éolien de Soudan au second plan



Photo 15. Route départementale D771 et parc éolien de Soudan au second plan

■ Réseau ferroviaire

Une voie ferrée traverse l'aire d'étude rapprochée du projet en passant par la ville Châteaubriant.

Aucune voie ferrée ne traverse les aires d'études immédiates et les ZIP du projet.

■ Réseau fluvial

Aucune voie fluviale navigable ne traverse l'aire d'étude immédiates et les ZIP du projet.

²² Comptage routier de Loire-Atlantique : [https://data.loire-atlantique.fr/explore/dataset/224400028-traffic-routes-departementales-de-loire-](https://data.loire-atlantique.fr/explore/dataset/224400028-traffic-routes-departementales-de-loire-atlantique/map/?disjunctive.route&location=13,47.73528,-1.32565&basemap=iawg.streets)

[atlantique/map/?disjunctive.route&location=13,47.73528,-1.32565&basemap=iawg.streets](https://data.loire-atlantique.fr/explore/dataset/224400028-traffic-routes-departementales-de-loire-atlantique/map/?disjunctive.route&location=13,47.73528,-1.32565&basemap=iawg.streets)

3.3.5.2 Espace aérien

■ Transport aérien civil

Associées aux infrastructures que sont les bases aériennes, les servitudes aéronautiques sont destinées à assurer la protection d'un aérodrome contre les obstacles de façon à ce que les avions puissent y atterrir et en décoller dans de bonnes conditions de sécurité et de régularité.

Différentes catégories de servitudes protègent les aérodromes, notamment les servitudes aéronautiques de dégagement (S.A.D.) et les servitudes de balisage.

Aucune servitude liée à l'espace aérien civil n'a été identifiée à ce stade du projet.

Consultation DGAC :

Un retour a été réceptionné pour le projet de Soudan - Aucune contrainte identifiée.

Un retour a été réceptionné pour le projet de d'Erbray - Aucune contrainte identifiée.

Dans le cadre de l'instruction du dossier, la DGAC sera consultée.

Le projet se situe dans le périmètre de protection d'une plateforme d'aérostation. La CNR est actuellement en discussion avec BULLE D'AIR afin d'assurer la compatibilité des deux activités.

■ Transport aérien militaire

Une consultation des forces armées a été réalisée lors de la conception du projet en janvier 2021 afin de connaître les possibles contraintes.

Consultation SDRCAM du 07/01/2021 :

Un retour a été réceptionné pour le projet de Soudan - Aucune contrainte identifiée.

Un retour a été réceptionné pour le projet de d'Erbray - Aucune contrainte identifiée.

Dans le cadre de l'instruction du dossier, l'armée sera consultée.

3.3.5.3 Réseaux de communication

■ Centres et servitudes radioélectriques de télécommunication

Les servitudes radioélectriques de protection ont pour objectif d'empêcher que des obstacles ne perturbent la propagation des ondes radioélectriques émises ou reçues par les centres de toutes natures exploités ou contrôlés par les différents départements ministériels. (Code des Postes et Télécommunications).

Consultation Agence Nationale des Fréquences (A.N.F.R.)²³ – 07/01/2021 : L'ANFR a été consulté et mentionne des réseaux grevés de servitude (PT1/PT2LH) dont le gestionnaire est France Telecom.

Consultation SGAMI Ouest du 07/01/2021 – Réponse du 26/02/2021 : Aucune servitude n'a été mise en évidence par le SGAMI Ouest.

Consultation Bouygues Telecom du 07/01/2021 – Réponse du 26/02/2021 : L'installation de parc éolien sur cette zone ne perturbe pas le comportement électromagnétique des liaisons hertziennes de Bouygues Telecom.

Consultation Orange du 07/01/2021 – Réponse du 08/01/2021 : L'installation de parc éolien sur cette zone ne perturbe pas le comportement électromagnétique des liaisons hertziennes d'Orange.

3.3.5.4 Autres réseaux techniques

■ Réseaux de transport d'électricité, de gaz et d'hydrocarbure

• RTE

Une demande préalable de déclaration a été formulée.

Aucune servitude liée au transport d'électricité n'a été identifiée.

• GRTGaz

Une demande préalable de déclaration a été formulée.

Aucune servitude liée au transport de gaz n'a été identifiée.

■ Réseau de distribution d'électricité et d'eau

• ENEDIS

Une demande préalable de déclaration a été formulée.

²³Source : <https://www.cartoradio.fr/cartoradio/web/>

ENEDIS a indiqué la présence de réseau électrique traversant la ZIP :

- Un réseau électrique haute tension aérien traverse la ZIP d'Erbray en partie centrale (hameau de la Picardie),
- Un réseau électrique basse tension souterrain traverse la ZIP d'Erbray (le long de la route menant à la Picardie),
- Un réseau électrique haute tension aérien traverse la ZIP d'Erbray en son extrémité sud.
- Un réseau électrique haute tension aérien traverse le nord de la ZIP de Soudan.

• Eau

Une demande préalable de déclaration a été formulée.

Aucune servitude liée à des réseaux d'eau n'a été notifiée.

3.3.5.5 Radars

■ Radars portuaires et radar de centre régional de surveillance et de sauvetage

Pour ce type de radar, la distance d'éloignement, conformément à l'article 3 de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent (autorisation, rubrique 2980), doit être au minimum de :

- 20 km pour les radars portuaires,
- 10 km pour les radars de centres régionaux de surveillance et de sauvetage.

Aucune servitude liée à la présence d'un radar portuaire n'a été identifiée.

■ Réseau de radars météorologiques Météo France (Aramis)

Pour ce type de radar, la distance d'éloignement, conformément à l'article 3 de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent (autorisation, rubrique 2980), doit être au minimum de 20 km.

Aucune servitude liée à la présence d'un radar météorologique n'a été identifiée.

Consultation météo France du 07/01/2021 – Retour le 07/01/2021 : Le site extranet de Météo France a été consulté et aucune servitude identifiée.

■ Radars militaires

Pour les radars militaires, l'article 4-3 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié précise que : « l'exploitant implante les aérogénérateurs selon une configuration qui fait l'objet d'un accord écrit de l'autorité militaire compétente concernant le projet d'implantation de l'installation ».

Consultation SDRCAM du 07/01/2021 :

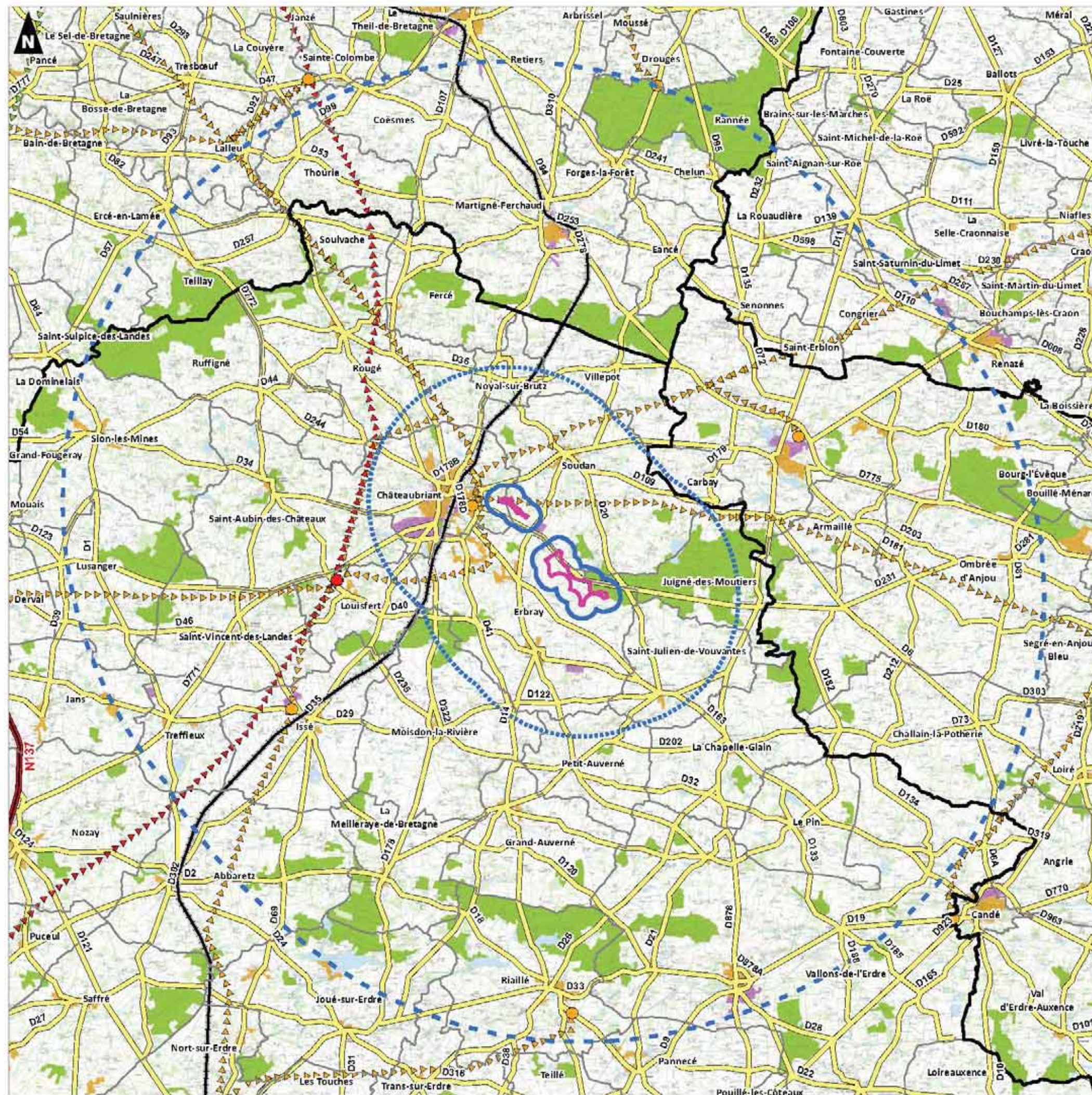
Un retour a été réceptionné pour le projet de Soudan - Aucune contrainte identifiée.

Un retour a été réceptionné pour le projet de d'Erbray - Aucune contrainte identifiée.

Dans le cadre de l'instruction du dossier, l'armée sera consultée.

Infrastructures de transports

- Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
- Aire d'étude immédiate (600 m)
- Aire d'étude rapprochée (6 km)
- Aire d'étude éloignée (20 km)
- Limite communale
- Limite départementale
- Zones urbanisées
- Zones industrielles ou commerciales et réseaux de communication
- Forêts
- Réseaux routier et ferroviaire :**
 - Route nationale
 - Route départementale
 - Voie ferrée
- Postes électriques :**
 - Poste électrique (400 kV)
 - Poste électrique (90 kV)
- Réseaux de Transport d'Électricité :**
 - Ligne électrique aérienne (400 kV)
 - Ligne électrique aérienne (225 kV)
 - Ligne électrique aérienne (90 kV)



Projet éolien d'Erbray(44)

Etude d'impact sur l'environnement

Réseaux et servitudes

Limites administratives

— Limite départementale

Aires d'étude

□ Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)

□ Aire d'étude immédiate (600 m)

Tronçon de route

— Départementale

Réseaux de télécommunication

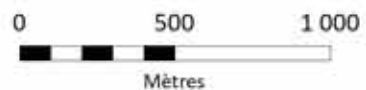
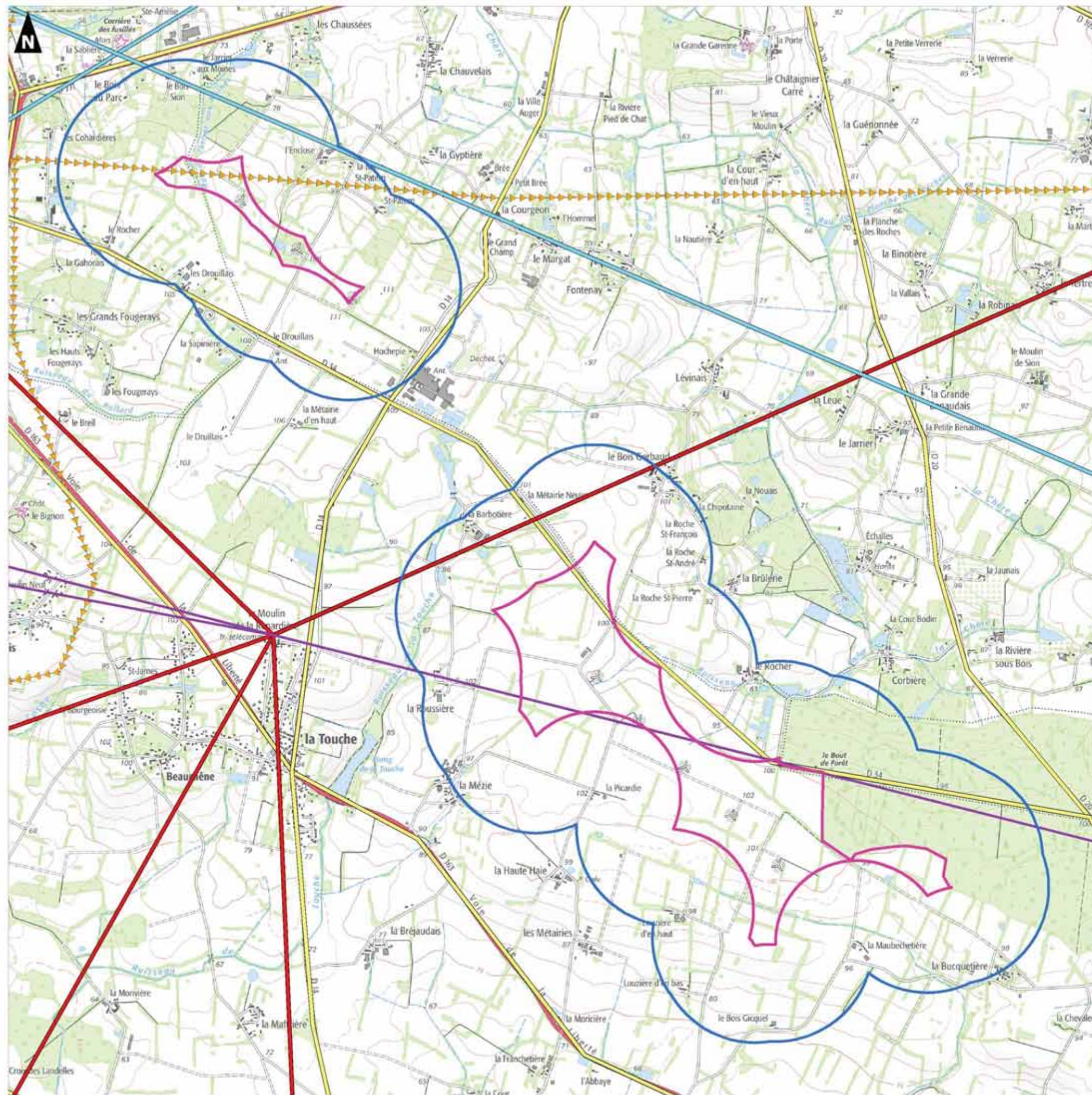
— Bouygues Telecom

— Free mobile

— TDF

Réseaux de Transport d'Électricité

— Ligne électrique aérienne (90 kV)



Les risques technologiques sont décrits dans le Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) du département de la Loire-Atlantique.

3.3.6.1 Risque industriel

Le département de la Loire-Atlantique se caractérise par la présence de treize établissements industriels civils présentant des risques majeurs au sens de la directive SEVESO (seuil haut), c'est-à-dire atteignant un certain seuil en termes de quantité de matériaux « à risques » manipulés ou stockés.

Parmi l'ensemble de ces sites, aucun ne se situe dans les aires d'études immédiates des ZIP nord et sud.

La base de données des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) du site Géorisques²⁴ recense quant à elle plusieurs ICPE, autorisées et en activité au sein des aires d'études immédiates des ZIP.

Nom de l'établissement	Activité	Régime ICPE	Localisation	Distance au projet
EnR GIE Erbray (Parc éolien de Erbray)	Installation terrestre de production d'électricité	Autorisation	Erbray	Inclus dans la ZIP d'Erbray
EnR GIE Soudan (Parc éolien de Soudan)	Installation terrestre de production d'électricité	Autorisation	Soudan	Inclus dans la ZIP de Soudan
FMGC	Fonderie de fonte	Autorisation	Soudan	600 m de la ZIP de Soudan

Tableau 60. ICPE localisées au sein des aires d'études immédiates des ZIP

3.3.6.2 Transport de matières dangereuses (TMD)

Cf. Carte 31, Infrastructures de transport, p.109

Cf. Carte 32, Réseaux et servitudes, p.110

Le risque de transport de matières dangereuses, ou risque TMD, est consécutif à un accident se produisant lors du transport de ces matières par voie routière, ferroviaire, voie d'eau ou canalisations.

En France, et de manière générale en Europe, les transports de matières dangereuses sont peu impliqués dans les accidents majeurs. Ils sont entourés d'un maximum de mesures de précaution et d'une attention constante.

Le DDRM du département de la Loire-Atlantique cartographie le risque de transport des matières dangereuses (TMD) par voie routière, par voie ferroviaire et par canalisation. L'ensemble des communes du département sont classées comme potentiellement sensibles au risque TMD. Néanmoins, le DDRM identifie les communes et les axes les plus concernés.

A l'échelle de l'aire d'étude rapprochée du projet, les principaux risques identifiés sont :

- Les routes départementales RD 178 et RD 771. Aucune commune située au sein des aires étude immédiates n'est concernée par ses axes routiers.
- Une canalisation de gaz qui passe Châteaubriant. Aucune commune située au sein des aires étude immédiates n'est concernée par cette canalisation.

3.3.6.3 Risque nucléaire

Aucune commune de l'aire d'étude immédiate n'est concernée par le risque nucléaire.

3.3.6.4 Risque de rupture de barrage

Le DDRM de la Loire-Atlantique identifie ce risque.

Aucune commune de l'aire d'étude immédiate n'est concernée par le risque rupture de barrage.

²⁴Source : Base de données des ICPE, site Géorisques :

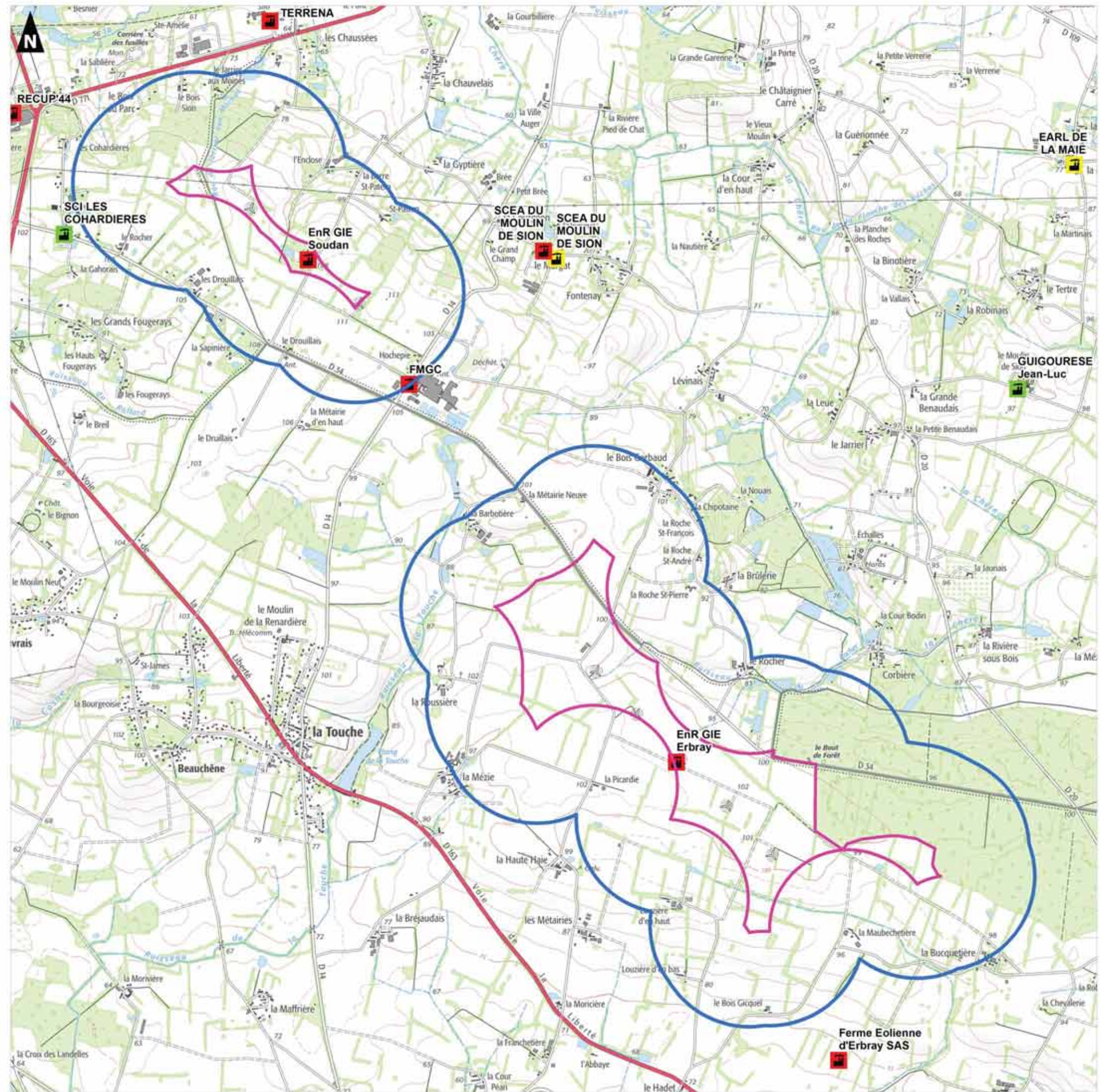
<https://www.georisques.gouv.fr/dossiers/installations/donnees/resultats?region=24&departement=37#/>

**Installations classées
pour la protection de l'environnement**

- Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
- Aire d'étude immédiate (600 m)
- Limite communale
- Limite départementale

Installations classées pour la protection de l'environnement

- Non classé
- Enregistrement
- Soumis à Autorisation



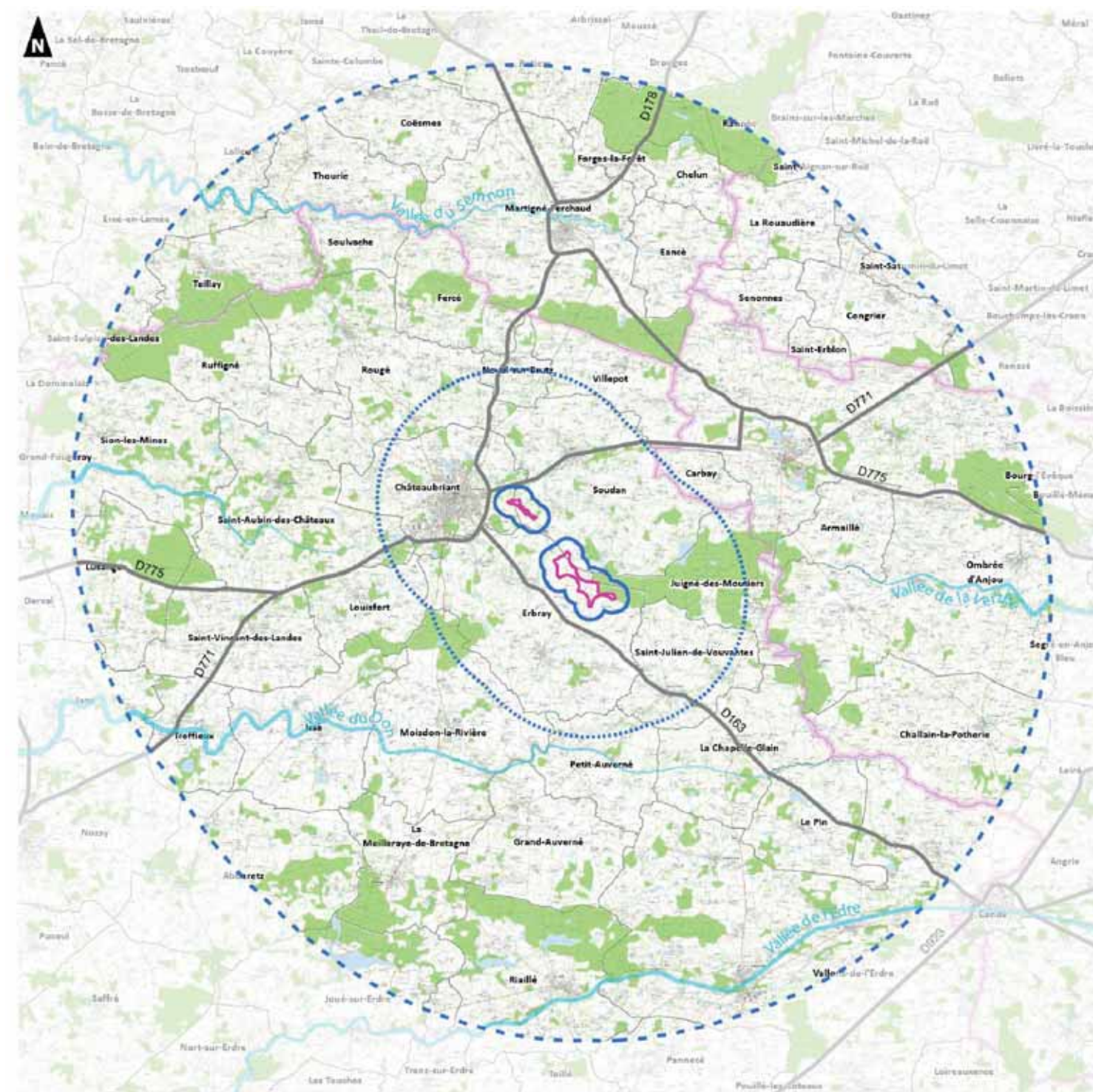
3.4 Paysage et patrimoine

Cette partie présente les principaux éléments de l'analyse de l'état initial du volet paysager. L'intégralité de l'étude figure dans le dossier 3.2 du Dossier d'autorisation environnementale.

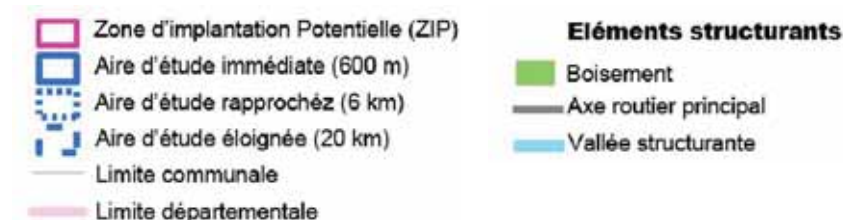
3.4.1 Présentation des aires d'étude

Trois grands types d'échelles sont utilisés dans ce document. Elles se complètent, apportent des informations différentes et permettent d'appréhender les effets du projet éolien dans le grand paysage, dans le paysage local et dans le paysage proche (ou immédiat). La définition des aires d'étude leur correspondant suit les règles suivantes :

- La zone d'implantation potentielle (ZIP) : elle correspond à la zone du projet de parc éolien où pourront être envisagées plusieurs variantes d'implantation ; elle est déterminée par des critères techniques (gisement de vent) et réglementaires (éloignement de 500 mètres de toute habitation ou zone destinée à l'habitation). Ses limites reposent sur la localisation des habitations les plus proches, des infrastructures existantes, des habitats naturels.
- L'aire d'étude immédiate : incluant la ZIP, il s'agit d'une zone tampon de plusieurs centaines de mètres (600 m). C'est la zone où sont menées notamment les investigations environnementales les plus poussées et l'analyse acoustique en vue d'optimiser le projet retenu. À l'intérieur de cette aire, les installations auront une influence souvent directe et permanente (emprise physique et impacts fonctionnels).
- L'aire d'étude rapprochée : elle correspond, sur le plan paysager, à la zone de composition, utile pour définir la configuration du parc et en étudier les impacts paysagers. Sa délimitation inclut les points de visibilité du projet où les éoliennes seront les plus prégnantes. Son périmètre est inclus dans un rayon d'environ 6 km autour de la zone d'implantation potentielle possible en s'appuyant notamment sur les boisements principaux les plus proches et en intégrant les bourgs les proches les plus importants, à savoir Surgères et Mauzé-sur-le-Mignon.
- L'aire d'étude éloignée : c'est la zone qui englobe tous les impacts potentiels, affinée sur la base des éléments physiques du territoire facilement identifiables ou remarquables (ligne de crête, falaise, vallée, etc.) qui le délimitent, ou sur les frontières biogéographiques (types de milieux, territoires de chasse de rapaces, zones d'hivernage, etc.) ou encore sur des éléments humains ou patrimoniaux remarquables (monuments historiques de forte reconnaissance sociale, ensemble urbain remarquable, bien inscrit sur la Liste du patrimoine mondial de l'Humanité établie par l'UNESCO, site classé, Grand Site de France, etc.).



Carte 34. Définition des aires d'étude paysagères



3.4.2 Analyse à l'échelle de l'aire d'étude éloignée

3.4.2.1 Socle géologique du massif armoricain

A l'échelle de l'aire d'étude éloignée, le socle géologique propose une orientation paysagère suivant celle du Massif Armoricain, à savoir une orientation Nord-Ouest / Sud-Est.

3.4.2.2 Un plateau ondulé

L'aire d'étude se situe dans les marches de Bretagne, un plateau marqué par des lignes de crêtes et des vallons. Le relief du secteur ondule avec une amplitude d'environ 80 m. Le cœur de l'aire d'étude éloignée se situe en partie haute, à proximité du cisaillement Quimper-Angers. Les vallées qui creusent le plateau sont encaissées et présentent un profil relativement étroit. Les crêtes, orientées Nord-Est / Sud-Ouest, sont moins marquées au Sud de l'aire d'étude.

Cette succession de crêtes crée un rythme dans le paysage et oriente les points de vue. Les perceptions sont différentes selon le relief.

La partie Sud, moins ondulé, offre plus d'horizontalité et des perspectives plus longues.

Le réseau hydrographique est relativement dense, l'eau est très perceptible dans le paysage accueillant la zone d'implantation potentielle, sous forme de rivières, ruisseaux intermittents et étangs.



Photo 16. Paysage ondulé

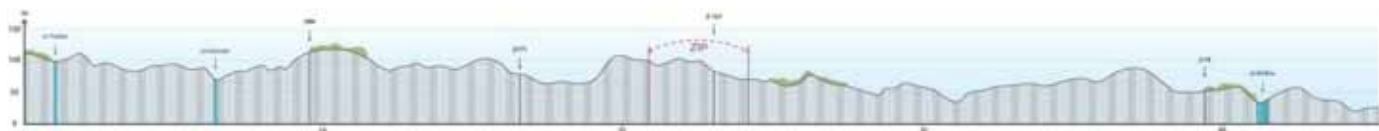


Figure 27. Coupe topographique AA'

La topographie suit l'orientation du socle géologique, les crêtes et vallons suivent l'orientation Nord-Est / Sud-Ouest.

3.4.2.3 Un maillage routier polarisé

L'aire d'étude éloignée est traversée par une multitude de voies de communication structurantes comme les routes départementales D771, D775, D163 et D178 qui relient les polarités urbaines principales de la Région à savoir

Châteaubriant, Nantes, Angers et Rennes. Entre ces axes principaux, se développe un réseau de voies départementales secondaires reliant des bourgs d'importance locale à l'image d'Erbray, Soudan, Louisfert, Moisdon-la-Rivière et Rougé. S'ajoutent à ces éléments horizontaux les éléments verticaux telles que les lignes à haute tension et les éoliennes.



Photo 17. D771 (entre Pouancé et Soudan), alternance de séquence ouvertes et fermées

Les infrastructures de déplacement constituent les vecteurs de la découverte du territoire. Plus ils sont fréquentés et plus ils participent à une mise en scène spécifique du paysage en touchant plus de personnes. Aussi, la sensibilité va de pair avec la fréquentation. Dans l'ensemble, l'orientation des voies et la distance qui les sépare de la ZIP du projet permettent de définir une sensibilité relativement faible voire nulle sur les secteurs cloisonnés par la végétation.

3.4.2.4 Les autres infrastructures

■ Les lignes à haute tension

Sur le territoire de l'aire d'étude éloignée, peu de lignes à haute tension sont présentes. En effet, seuls trois traversent le territoire d'étude. Elles apportent de la verticalité, des lignes structurantes, un motif à caractère industriel dans un paysage rural où le couvert arboré est très présent.

■ La voie ferrée

La voie ferrée traverse le secteur d'étude selon l'axe Nord-Sud. Cet axe encaissé est visible depuis les secteurs proches, notamment la D775 à la sortie de Châteaubriant.

■ L'éolien

Comme évoqué précédemment, le motif éolien est un motif en émergence sur le territoire d'étude. En effet, il s'agit d'un secteur où se concentrent plusieurs parcs dont la majorité suit une logique d'implantation selon un axe nord-ouest / sud-est, lorsqu'il n'est pas appuyé sur un axe de grande fréquentation.

A l'échelle de l'aire d'étude éloignée, les infrastructures électriques et ferroviaires sont peu perceptibles.

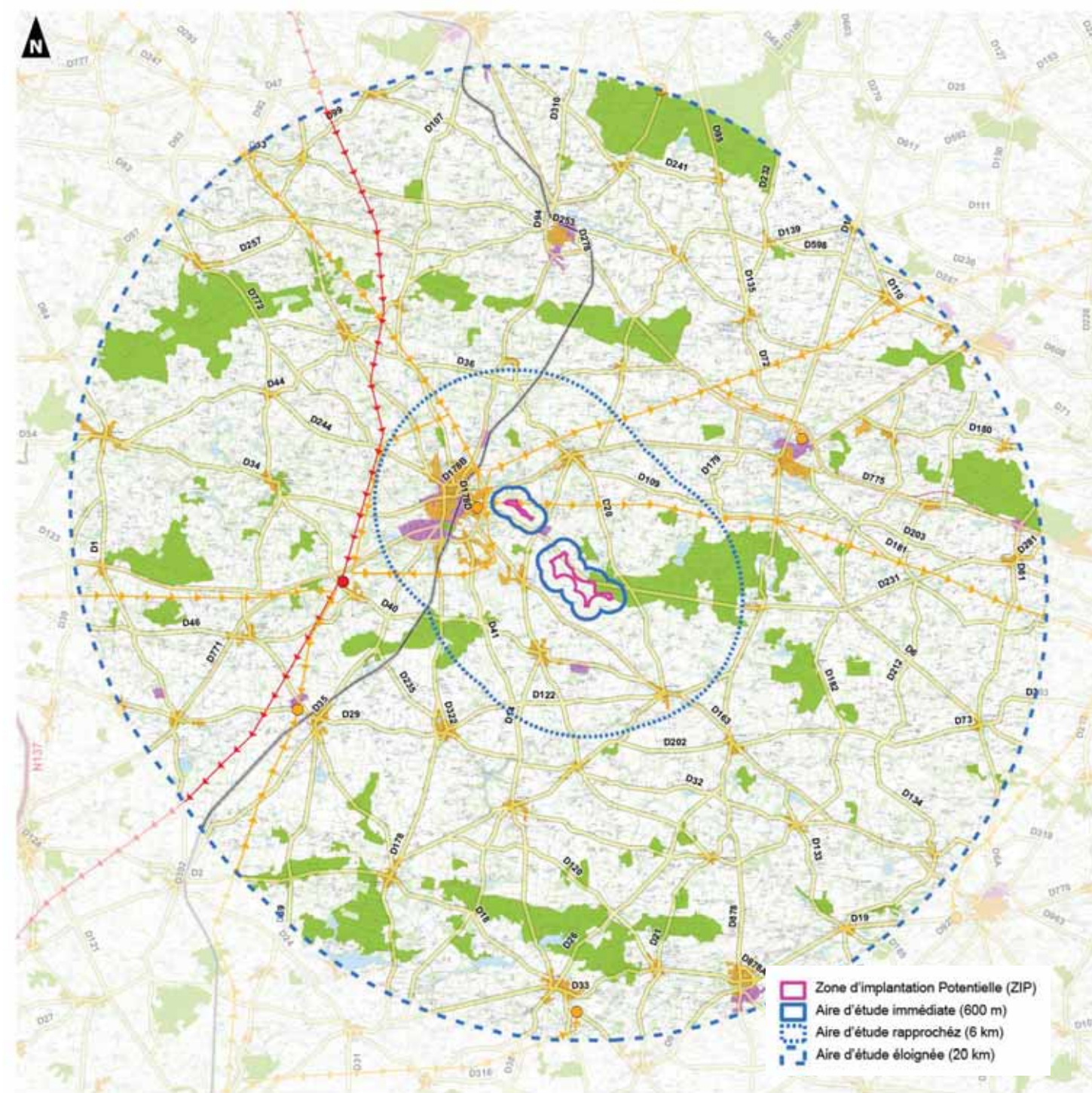
Quant à l'éolien, le contexte est tel que le motif peut apparaître omniprésent sur les horizons les plus dégagés. Aussi, une sensibilité visuelle est relevée quant aux effets cumulés ainsi qu'à la cohérence globale d'implantation (orientation des lignes, gabarit des machines notamment).



Photo 18. Parc éolien des Coteaux



Photo 19. Lignes électriques



Carte 35. Infrastructures de transport



3.4.2.5 Une implantation humaine adaptée au cadre paysager

A l'échelle de l'aire d'étude éloignée, les bourgs construits dans les vallées présentent une sensibilité visuelle qui se limite aux points hauts des bourgs situés sur le rebord de plateau et pouvant mettre en scène la silhouette du cœur historique (clocher notamment). Depuis le cœur des bourgs, au creux de la vallée, aucune sensibilité n'est relevée compte tenu du contexte végétal et topographique qui tendent à former des écrans visuels opaques.

Les deux pôles urbains de l'aire d'étude éloignée présentent peu de sensibilité vis-à-vis des ZIP du fait de l'éloignement et de leurs ceintures végétales denses. Néanmoins, Martigné-Ferchaud présente une silhouette urbaine perceptible depuis le versant Nord de la vallée (sur la D178). Ponctuellement une sensibilité faible peut être identifiée

L'habitat rural de bocage présente une sensibilité faible compte tenu du couvert végétal.



Photo 20. Ferme insérée dans un maillage bocager composé de haies arbustives hautes

3.4.2.6 Des paysages ondulés

La définition des unités paysagères s'appuie sur l'atlas des paysages des Pays de la Loire réalisé par la DREAL en 2013 et sur celui d'Ille-et-Vilaine réalisé par la DREAL en 2014. L'aire d'étude éloignée se caractérise par des paysages dominés par des crêtes boisées et des coteaux bocagers. Ainsi, les unités paysagères présentes sont :

- Les crêtes de Bain de Bretagne ;
- Les Marches entre Anjou et Bretagne ;
- Les vallées des marches de Bretagne ;
- Les contreforts ligériens.

■ Les marches entre Anjou et Bretagne / Les crêtes de Bain-de-Bretagne

Ce plateau bocager est caractérisé par une succession de plissements étirés d'Ouest en Est. Ces reliefs plissés créent une succession d'unités de perception d'un paysage rural bocager, cadrées par des crêtes boisées et ponctuées par des bourgs et des villages implantés sur les hauteurs. Le long de la RN 137, qui traverse l'unité paysagère, les paysages alternent entre des crêtes boisées et des vallons humides.

Le remembrement a grandement impacté cette unité paysagère. Sur les plateaux, le bocage tend à s'ouvrir au profit des grandes cultures. Aussi, les bâtiments industriels, les zones pavillonnaires et les bâtiments d'élevage sont plus lisibles. Ce paysage est aujourd'hui ponctué par les parcs éoliens qui constituent des éléments de repère au-dessus de croupes boisées.

Un ensemble de massifs forestiers, les forêts de Taillay et d'Araize, forme un seuil de perception aux frontières de l'Ille-et-Vilaine, de la Loire-Atlantique et du Maine-et-Loire. La crête boisée de la forêt d'Ancenis marque la limite de l'unité paysagère au Sud. A l'Ouest la transition paysagère est progressive et varie au fil de la topographie et de la trame bocagère.

Les vallées principales suivent l'orientation Nord-Ouest / Sud-Est imposée par la géologie. La densité du réseau hydrographique, formant un véritable chevelu, a créé des nombreuses vallées secondaires. L'eau se présente également sous la forme de plans d'eau qui s'égrènent çà et là sur le plateau. Serpente sous une épaisse ripisylve, l'eau fut très tôt utilisée pour les moulins et l'industrie sidérurgique.

L'architecture traditionnelle reflète toute la richesse géologique du sous-sol (schistes ardoisiers, grès ocre, gneiss). Les volumes bâtis et les modèles architecturaux mêlent les types bretons, angevins et mayennais. Ainsi, dans l'architecture on lit toute la complexité de ce territoire des marches de Bretagne.



Photo 21. Paysage semi-ouvert et grandes perspectives sur les crêtes

■ Les vallées des marches de Bretagne

Cette unité paysagère présente une diversité d'ambiances liée à l'alternance des plateaux bocagers semi-ouverts, des vallées amples inondables et des grands ensembles forestiers. Le patrimoine vernaculaire est relativement riche et forge l'identité du territoire. Suivant les mêmes orientations (nord-ouest/sud-est) structurantes que l'unité voisine des marches entre Anjou et Bretagne, ces paysages se distinguent par l'amplitude de ses vallées et la palette végétale ponctuée de conifères (pins notamment) de ses haies bocagères. La présence de gestion en ragosses des arbres des haies renvoie directement aux paysages du sud de la Bretagne. Les voies d'eau ne sont plus au cœur de l'économie de ce territoire. Aujourd'hui, ce sont les deux voies rapides vers Nantes aux extrémités est et ouest de l'unité qui induisent : des extensions pavillonnaires des bourgs, de la diffusion urbaine linéaire le long des voies, d'habitat sur les hameaux de campagne ou d'activités sur les voies principales.

Les évolutions des pratiques agricoles ont conduit à l'ouverture de la trame bocagère ancienne. Les tendances d'évolution plus récentes (boisement des vallées, enfrichement des parcelles non cultivées) conduisent localement à une fermeture du paysage qui tend à en masquer les plus beaux atouts. La présence de plusieurs parcs éoliens marque également les paysages de ce territoire.

Située en marge de l'aire d'étude éloignée, cette unité paysagère présente un paysage de transition tirant ses traits de l'unité paysagère des Marches entre Anjou et Bretagne et les vallées des Marches. Aussi, les caractéristiques précédemment présentées sont ici assez peu perceptibles.

Bloc-diagramme de l'unité paysagère des vallées des marches de Bretagne (23)

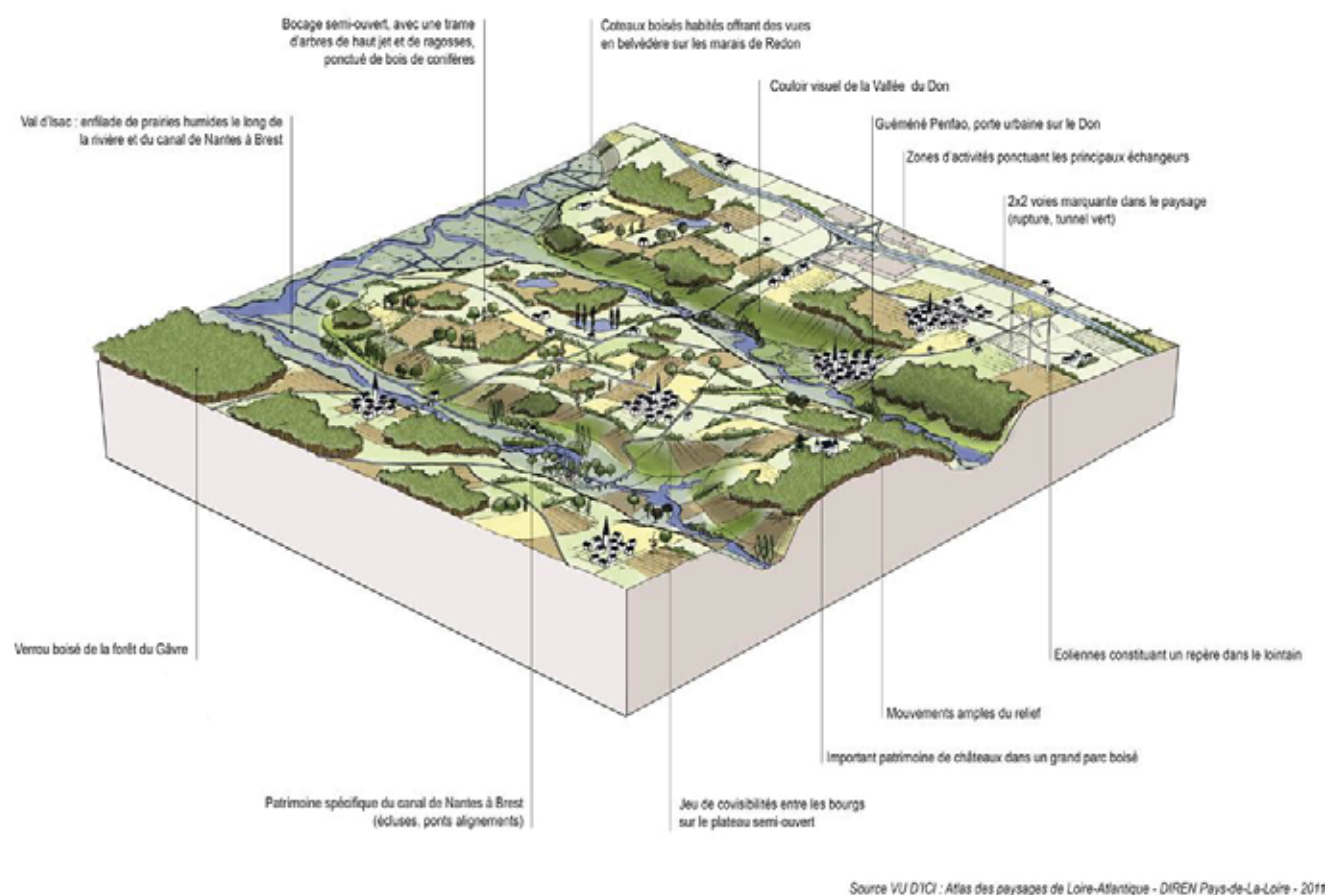


Figure 28. Bloc diagramme de l'unité paysagère des Marches de Bretagne (Source : DREAL, 2011)

■ Les contreforts ligériens

Ce vaste plateau domine le val de Loire offre des paysages de mosaïque de grands champs cultivés ponctués par des haies du bocage résiduel. Un habitat diffus et les bourgs éloignés animent ces routes rurales qui tissent une toile distendue sur le plateau. Perchés sur les bords du plateau, en promontoire sur les vallées souvent encaissées, des hameaux cossus, ou des châteaux enchâssés dans leur grand parc boisé ponctuent ce paysage. A l'ouest les paysages fluviaux de la vallée de l'Erdre avec ses marais se distinguent par la mise en scène soigneusement composée des châteaux et demeures bourgeoises dominant la rivière.

Cette unité paysagère a vu de nombreuses mutations tant sur le plan agricole, qu'urbain et des infrastructures. Sa partie sud, qui composait des paysages viticoles dominant la Loire à l'instar de la bascule du plateau maugeois est aujourd'hui profondément transformé par les nombreuses infrastructures qui se sont superposées au nord de la Loire. Le paysage de plateau s'est ouvert, laissant apparaître plus fortement du bâti industriel et des repères marquants comme les châteaux d'eau, les pylônes électriques et les éoliennes. Les enjeux sur cette unité se concentrent sur les revers de plateaux en bordure des grandes vallées de la Loire et de l'Erdre sur lesquels les pressions sont les plus fortes.

Située en marge de l'aire d'étude éloignée, le secteur de cette unité paysagère correspond à la transition entre les Marches entre Anjou et Bretagne et les contreforts ligériens qui se trouvent plus au Sud. Aussi, les caractéristiques précédemment présentées sont ici assez peu perceptibles.



Photo 22. Plateau bocager semi-ouvert (Vallon de l'Edre)

La paysage de l'aire d'étude éloignée présente des sensibilités visuelles qui dépendent du contexte végétal mais également du contexte topographique, ainsi que de la distance à la ZIP.

Le secteur des marches de Bretagne, le secteur des ZIP, présente les sensibilités visuelles les plus importantes du territoire. En s'éloignant, la végétation et la topographie ont un effet intégrateur des éléments verticaux éloignés permettant ainsi d'atténuer fortement les sensibilités visuelles. Ainsi, depuis les vallées des marches de Bretagne et depuis les contreforts ligériens les sensibilités visuelles seront très faibles, voire nulles.

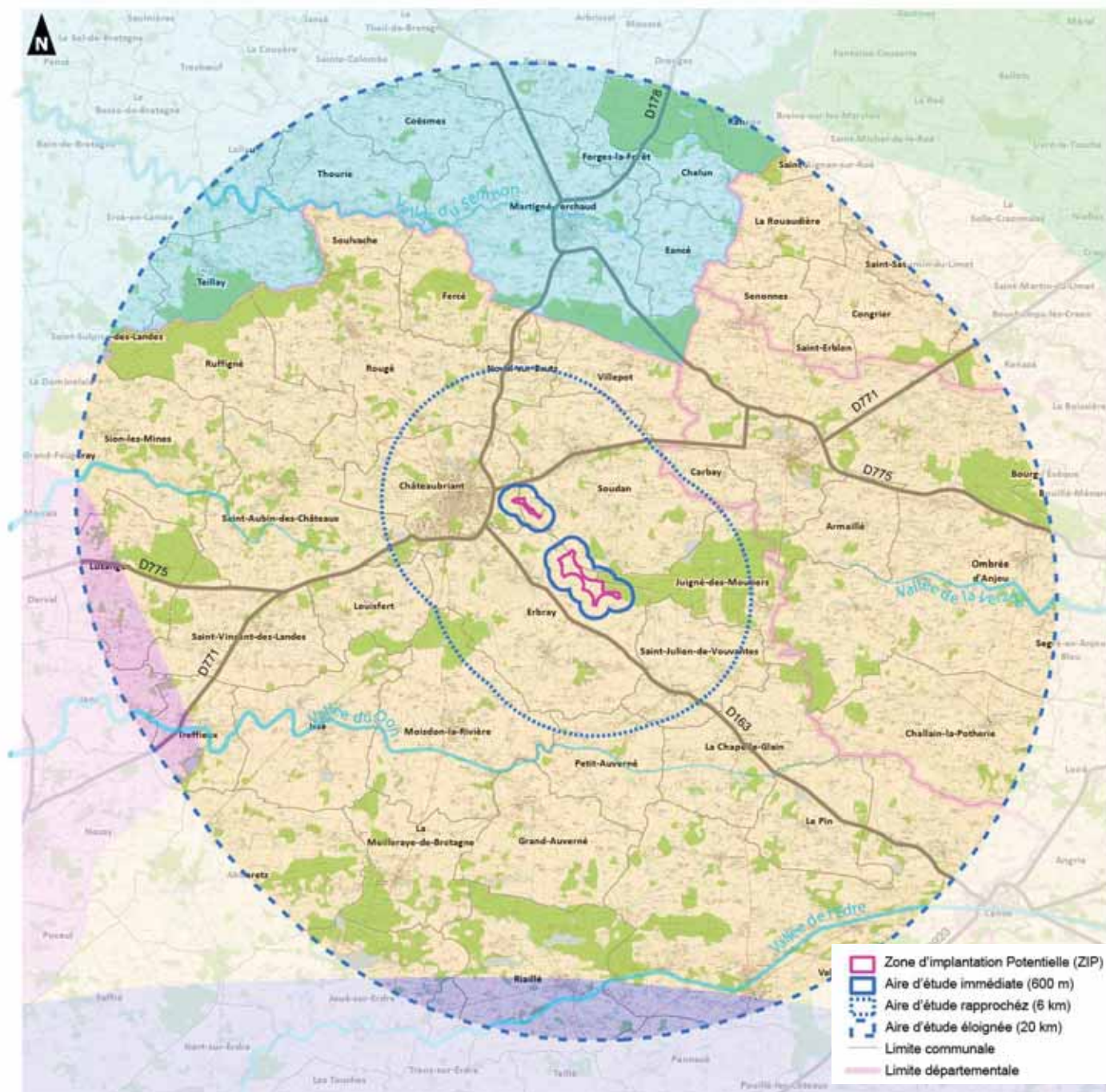


Figure 29. Unités paysagères

3.4.2.7 Paysage et patrimoine protégé

■ Monuments historiques

Sur l'aire d'étude éloignée, 42 édifices et ensemble d'édifices se répartissent comme suit :

- 8 édifices et 1 site sur l'aire d'étude rapprochée,
- 36 édifices, 5 sites et 1 SPR sur l'aire d'étude éloignée.

Le patrimoine de l'aire d'étude éloignée se caractérise par une majorité d'édifices religieux et plus particulièrement les églises. Ces éléments présentent globalement les mêmes contextes d'insertion, à savoir au cœur du tissu urbain. Leur architecture relativement peu élancée associée à un contexte végétal bien souvent dense, permet aux clochers de n'être que très rarement identifiables dans le paysage. Les autres éléments les plus représentés sont les châteaux. Eux aussi disposent d'une certaine discrétion étant donné leur situation au cœur d'un parc arboré le plus souvent.

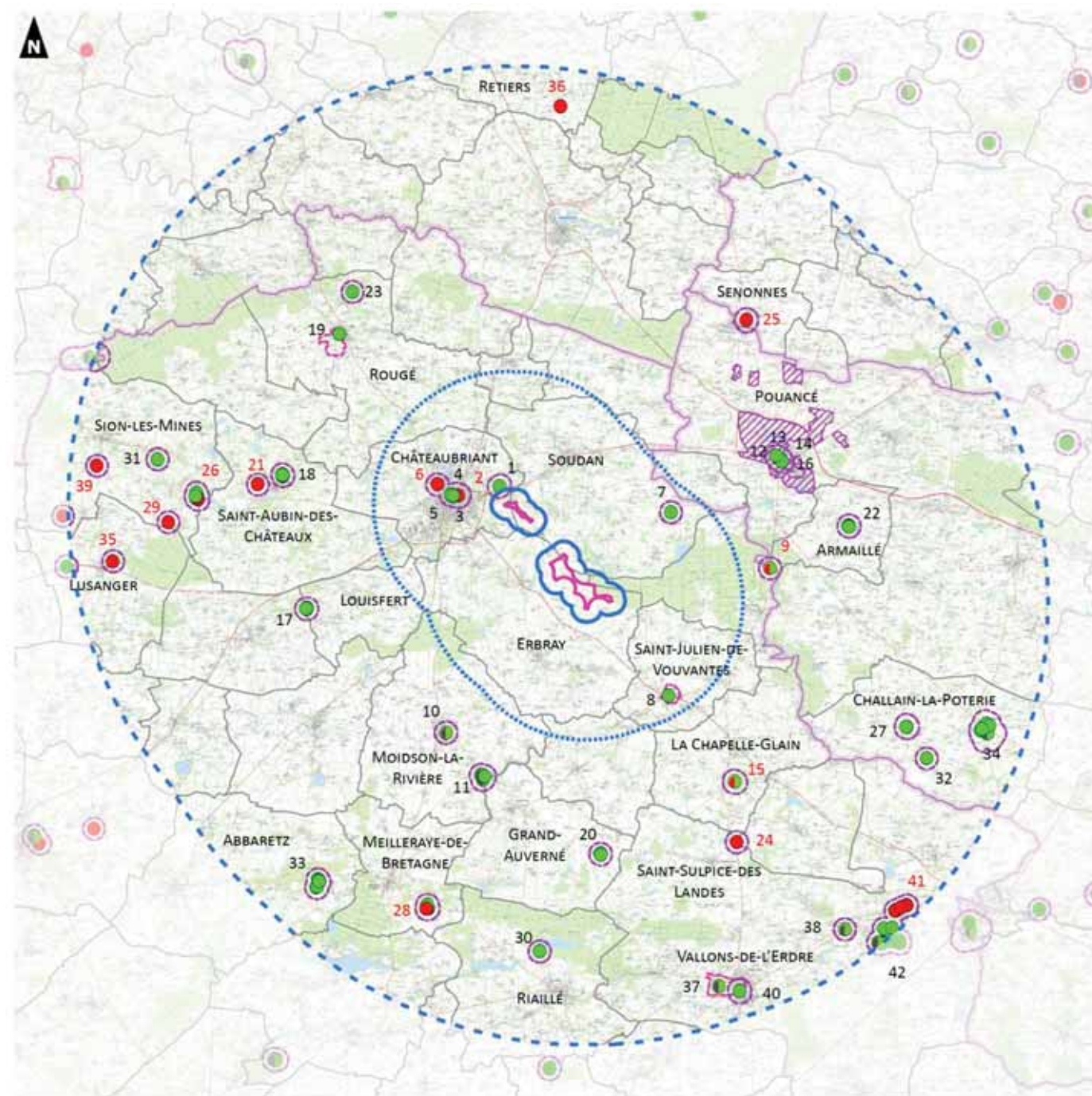
Le patrimoine de l'aire d'étude éloignée se caractérise par une majorité d'édifices religieux et plus particulièrement les églises. Ces éléments présentent globalement les mêmes contextes d'insertion, à savoir au cœur du tissu urbain. Leur architecture relativement peu élancée associée à un contexte végétal bien souvent dense, permet aux clochers de n'être que très rarement identifiables dans le paysage. Les autres éléments les plus représentés sont les châteaux. Eux aussi disposent d'une certaine discrétion étant donné leur situation au cœur d'un parc arboré le plus souvent.

A l'échelle de l'aire d'étude éloignée, les éléments suivants présentent ainsi des risques de mise en covisibilité avec la ZIP.

- Le monument aux fusillés (Châteaubriant)
- Le Château (Châteaubriant)
- L'église Saint-Jean de Béré (Châteaubriant)
- L'église Saint-Julien (Saint-Julien-de-Vouvantes)
- L'église Saint-Jouin (Moisdon-la-Rivière)
- La Chapelle du Vieux Bourg (Saint-Sulpice-des-landes)
- Moulin du Rat (Challain-la-Potherie)



Photo 23. Eglise de Saint-Jean-de-Béré et Château de Châteaubriant



Carte 36. Patrimoine protégé à l'échelle de l'aire d'étude éloignée



Sites protégés

A l'échelle de l'aire d'étude éloignée, cinq sites protégés sont présents :

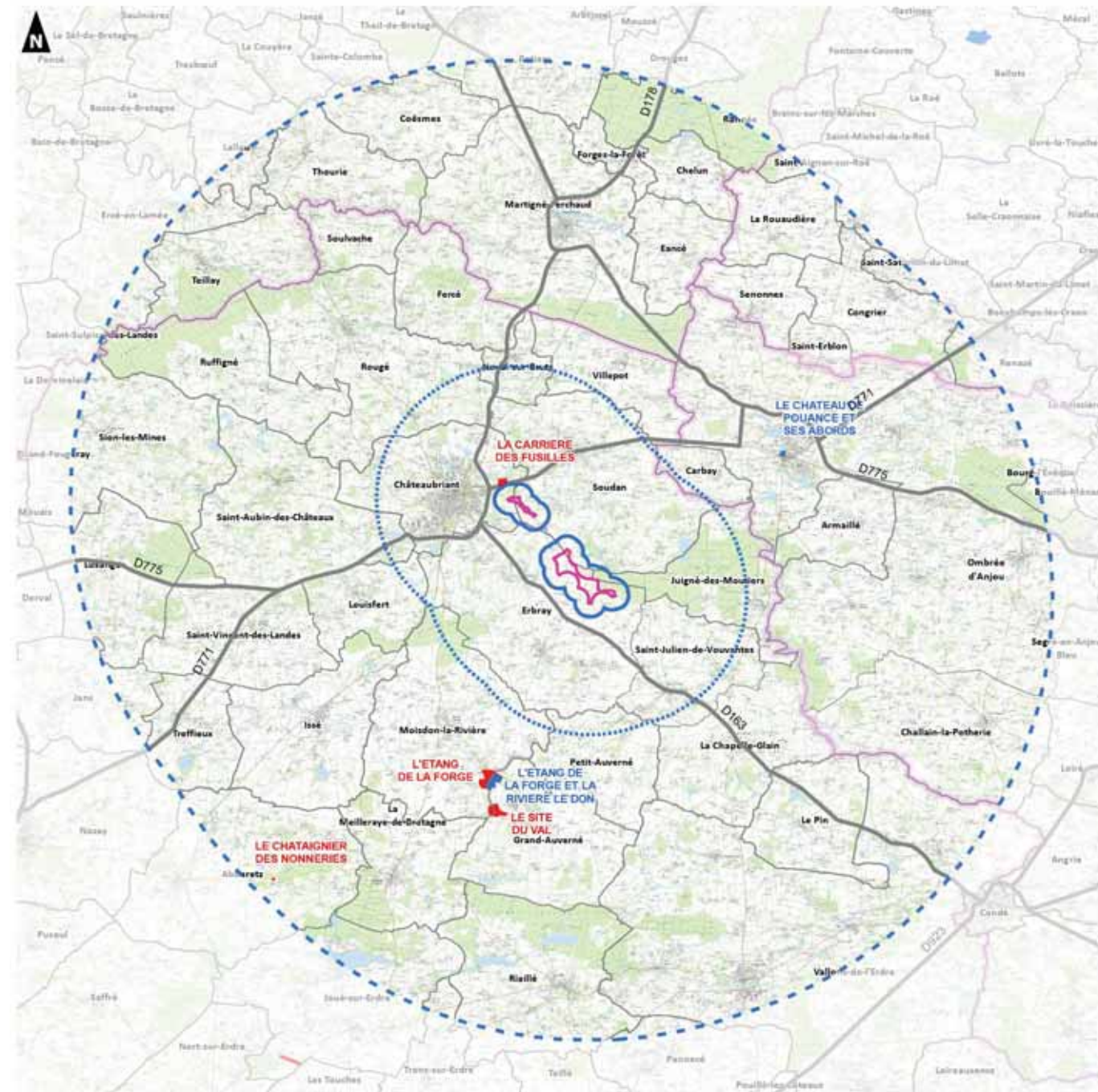
- La carrière des fusillés et ses abords
- L'étang de la forge, ses rives, ses abords
- L'étang de la forge, le Don et leurs rives
- Le Château de Pouancé et ses abords
- Le site du Val
- Le Châtaigner des Nonneries

Sur l'ensemble des sites du territoire d'étude, seul le site de la carrière des fusillés présente une sensibilité visuelle liée au projet, les autres sites ne présentent pas de sensibilités compte tenu de l'éloignement et du contexte d'insertion de ces éléments dans le paysage



Photo 24. Carrière des fusillés

7



Carte 37. Sites inscrits ou classés

- | | |
|---|---|
|  Zone d'implantation Potentielle (ZIP) | |
|  Aire d'étude immédiate (600 m) | |
|  Aire d'étude rapprochée (6 km) | |
|  Aire d'étude éloignée (20 km) | |
|  Limite communale | Sites classé ou inscrit |
|  Limite départementale |  Classé |
| |  Inscrit |

N°	Monument historique	Commune	Dpt.	Protection	Distance à la ZIP (m)	Localisation/ contexte	Caractéristiques et enjeux	!*	Sensibilité paysagère		
Aire d'étude Rapprochée (6 km)											
1	Monument aux Fusillés	Châteaubriant	44	Inscrit	Dans sa globalité	840	Dans un massif boisé	• Accessible au public	Fort	!	Très forte
2	Château	Châteaubriant	44	Classé	Dans sa globalité	2 152	En centre-bourg	• Accessible au public	Fort	!	Forte
3	Hôtel de la Houssaye	Châteaubriant	44	Inscrit	Façades et toitures	2 360	En centre-bourg	• Pas d'accessibilité au public	Faible		Nulle
4	Maison rue Pélican	Châteaubriant	44	Inscrit	Dans sa globalité	2 374	En centre-bourg	• Pas d'accessibilité au public	Faible		Nulle
5	Maison dite de l'Ange	Châteaubriant	44	Inscrit	Dans sa globalité	2 500	En centre-bourg	• Pas d'accessibilité au public	Faible		Nulle
6	Église Saint-Jean de Béré	Châteaubriant	44	Classé	Dans sa globalité	3 199	En centre-bourg	• Accessible au public • Repère visuel vertical	Fort	!	Modérée
7	Monument mégalithique "La pierre de la Chopinière"	Soudan	44	Inscrit	Dans sa globalité	4 754	Dans un massif boisé	• Pas d'accessibilité au public	Faible		Nulle
8	Église Saint-Julien	Saint-Julien-de-Vouvantes	44	Inscrit	Dans sa globalité	5 068	En centre-bourg	• Accessible au public • Repère visuel	Fort	!	Faible
Aire d'étude éloignée (20 km)											
9	Prieuré grandmontain de la Primaudière (ancien)	Armaillé	49	Partiellement Classé-Inscrit	Dans sa globalité	7 401	Dans un massif boisé		Modéré		Nulle
10	Église Saint-Jouin	Moisdon-la-Rivière	44	Partiellement inscrit	La nef et le clocher	8 544	En centre-bourg	• Accessible au public • Marqueur vertical ponctuel	Fort	!	Modérée
11	Forge neuve	Moisdon-la-Rivière	44	Inscrit	Les deux ponts des Bourbiers ; Halle dite «neuve»; Première maison de maître de forges ; Halle dite du «fourneau» ; Seconde maison de maître de forges	8 945	En fond de vallée	• Accessible au public • Musée	Modéré		Très faible
12	Château (ruines)	Pouancé	49	Partiellement Classé-Inscrit	Dans sa globalité	9 941	En centre-bourg	• Ruines	Modéré		Nulle
13	Ancien pigeonier seigneurial	Pouancé	49	Inscrit	Dans sa globalité	9 955	En centre-bourg	• Pas d'accessibilité au public	Modéré		Nulle
14	Tour de l'Horloge dite Porte Angevine	Pouancé	49	Inscrit	Dans sa globalité	9 990	En centre-bourg	• Pas d'accessibilité au public	Modéré		Très faible
15	Château de la Motte Glain	Chapelle-Glain	44	Partiellement Classé-Inscrit	Dans sa globalité	10 030	Dans un massif boisé	• Accessible au public	Modéré		Très faible
16	Château (ruines) Ancien grenier à sel	Pouancé	49	Partiellement inscrit	Dans sa globalité	10 032	En centre-bourg	• Pas d'accessibilité au public	Modéré		Nulle
17	Château de Caratel	Louisfert	44	Inscrit	Chapelle ; Château ; Dépendances	10 218	Dans un massif boisé	• Pas d'accessibilité au public	Faible		Très faible
18	Château du Plessis	Saint-Aubin-des-Châteaux	44	Inscrit	Petit pavillon subsistant du 17 ^{ème} siècle ; Grange ; Pavillon XVII ^{ème} avec toiture l'impériale ; Château	10 220	Dans un parc boisé	• Pas d'accessibilité au public	Faible		Très faible
19	Manoir de l'Orgeraie	Rougé	44	Inscrit	Façades et toitures	10 890	Entouré par des parcelles cultivées et des haies	• Pas d'accessibilité au public	Faible		Nulle

20	Manoir de la Petite Haie	Grand-Auverné	44	Inscrit	Les deux corps de bâtiment du manoir ; la chapelle ; le pigeonnier	11 252	Dans un lieu-dit au milieu des champs	<ul style="list-style-type: none"> Pas d'accessibilité au public 	Faible		Nulle
21	Menhir des Louères	Saint-Aubin-des-Châteaux	44	Classé	Dans sa globalité	11 340	Dans un massif boisé	<ul style="list-style-type: none"> Accessible au public 	Faible		Nulle
22	Château de Bois Geslin	Armaillé	49	Inscrit	Château ; Ailes de communs sur la cour d'entrée ; Pigeonnier	11 350	Entouré par des boisements et des étangs	<ul style="list-style-type: none"> Pas d'accessibilité au public 	Modéré		Nulle
23	Menhir dit Les Pierres Velières	Rougé	44	Inscrit	Dans sa globalité	11 981	Dans un massif boisé	<ul style="list-style-type: none"> Accessible au public 	Faible		Nulle
24	Chapelle du Vieux Bourg	Saint-Sulpice-des-Landes	44	Classé	Dans sa globalité	12 445	Dans un lieu-dit au milieu des champs	<ul style="list-style-type: none"> Accessible au public Repère visuel 	Modéré	!	Faible
25	Château et son terrain d'assiette archéologique	Senonnes	53	Classé	Dans sa globalité	13 418	Dans le bourg	<ul style="list-style-type: none"> Pas d'accessibilité au public 	Faible		Très faible
26	Domaine des forges de la Hunaudière	Sion-les-Mines	44	Classé / Inscrit	Ancienne maison de maître et maison de maître de 1825 ; Le pont en pierre ; la fonderie ; la chapelle Saint-Eloi ; Le pont en bois sur le trop-plein pavé ; la cheminée d'affinerie et la maison du directeur ; deux maisons d'ouvrier	14 031	Dans le lieu-dit	<ul style="list-style-type: none"> Accessible au public Manifestations culturelles 	Modéré		Très faible
27	Manoir de la Cour des Aulnays	Challain-la-Potherie	49	Inscrit	Manoir ; chapelle ; douves	14 668	A proximité d'un étang, entouré d'une ceinture végétale	<ul style="list-style-type: none"> Accessible au public Manifestations culturelles 	Modéré		Très faible
28	Abbaye de Melleray	Meilleraye-de-Bretagne	44	Classé / Inscrit	Dans sa globalité	15 381	Dans un parc boisé	<ul style="list-style-type: none"> Accessible au public Repère visuel 	Modéré		Très faible
29	Menhir de Briangault	Sion-les-Mines	44	Classé	Dans sa globalité	15 420	Dans un champ entouré par des boisements	<ul style="list-style-type: none"> Accessible au public 	Faible		Nulle
30	Haut Fourneau de la Poitevine	Riaillé	44	Inscrit	Dans sa globalité	15 846	Dans un lieu-dit, entouré d'une ceinture végétale	<ul style="list-style-type: none"> Pas d'accessibilité au public 	Faible		Nulle
31	Menhir de Pierre Pin ou Pierre des Huguenots	Sion-les-Mines	44	Inscrit	Dans sa globalité	16 031	Dans un champ entouré de boisements	<ul style="list-style-type: none"> Accessible au public 	Faible		Nulle
32	Moulin à vent du Rat	Challain-la-Potherie	49	Inscrit	Dans sa globalité	16 130	Dans un champ	<ul style="list-style-type: none"> Repère visuel vertical Toujours en activité Accessible au public 	Modéré	!	Faible
33	Forges de la Jahotière	Abbaretz	44	Inscrit	Intérieur de l'ancien logis ; bâtiments d'administration, de logements et d'entrepôts de la forge ; maison de l'ingénieur ; maisons des ouvriers et réfectoire ; Anciennes forges	17 442	Dans un massif boisé	<ul style="list-style-type: none"> Pas d'accessibilité au public 	Faible		Nulle
34	Château	Challain-la-Potherie	49	Inscrit	Château ; Le clos du potager ; Ferme dite «la basse-cour» ; Pavillon de la basse cour	17 932	Dans le bourg Entouré d'un parc	<ul style="list-style-type: none"> Accessible au public Marqueur visuel Chambre d'hôtes 	Modéré		Nulle
35	Menhir dit La pierre du Hochu	Lusanger	44	Classé	Dans sa globalité	18 125	Dans un massif boisé	<ul style="list-style-type: none"> Accessible au public 	Faible		Nulle
36	Menhir dit Pierre de Richebourg	Retiers	35	Classé	Dans sa globalité	18 266	Dans un massif boisé	<ul style="list-style-type: none"> Accessible au public 	Faible		Nulle
37	Château de Saint-Mars-la-Jaille	Saint-Mars-la-Jaille	44	Partiellement inscrit	Dans sa globalité	18 311	Dans un parc boisé	<ul style="list-style-type: none"> Marqueur visuel Pas d'accessibilité au public 	Modéré		Très faible

38	Manoir de Ghaisne (ancien)	Vallons-de-l'Erdre	44	Partiellement inscrit	Façades et toitures	18 455	Dans le bourg	<ul style="list-style-type: none"> • Accessible au public • Chambre d'hôtes • Marqueur visuel 	Modéré		Nulle
39	Menhir dit de la Grée à Midi	Sion-les-Mines	44	Classé	Dans sa globalité	18 761	Dans une intersection (D1) Entouré par des champs	<ul style="list-style-type: none"> • Accessible au public 	Faible		Nulle
40	Piscine municipale	Vallons-de-l'Erdre	44	Inscrit	Dans sa globalité	18 811	Dans le bourg	<ul style="list-style-type: none"> • Accessible au public • Réhabilité 	Faible		Nulle
41	Ensemble mégalithique (alignement de Bennefraye)	Vallons-de-l'Erdre	44	Classé	Menhir A, B, C, D, E, F ; Pierre dressée ; Menhir isolé	19 237	Dans un champ Dans la vallée	<ul style="list-style-type: none"> • Accessible au public 	Modéré		Nulle
42	Château de Bourmont	Vallons-de-l'èrdre / Fregné	44 / 49	Inscrit	Grille et pavillons d'entrée nord ; Anciens greniers en ruine ; Orangerie ; Bâtiments des communs du 18 ^{ème} siècle ; Portails	19 511	Dans un parc boisé	<ul style="list-style-type: none"> • Accessible au public, musée • Marqueur visuel 	Modéré		Très faible

Tableau 61. Inventaire et enjeux des monuments historiques à l'échelle de l'aire d'étude éloignée

N°	Site protégé	Commune(s)	Dpt.	Protection	Distance à la ZIP (km)	Localisation/contexte	Caractéristiques et enjeux	!*	Sensibilité paysagère		
Aire d'étude Rapprochée (6 km)											
1	La carrière des fusillés et ses abords	Châteaubriant	44	Classé	Parcelle dans sa globalité	661	Entouré de boisements et de terres cultivées	<ul style="list-style-type: none"> • Site commémoratif • Monument historique • Accessible au public 	Fort	!	Très forte
Aire d'étude éloignée (20 km)											
2	L'étang de la forge, ses rives, ses abords	Moidson-la-Rivière	44	Classé	Ancienne forge, l'étang	8 860	Dans la vallée du Don Entouré de boisements et de terres cultivées	<ul style="list-style-type: none"> • Vestige industriel • Plusieurs monuments historiques • Ecomusé, accessible au public • Manifestations culturelles • Sentier de randonnée 	Modéré		Très faible
3	L'étang de la forge, le Don et leurs rives	Grand-Auverne	44	Inscrit	L'étang	8 923					
4	Le Château de Pouancé et ses abords	Pouancé	49	Inscrit	Château et parc	9 845	Dans le centre-bourg	<ul style="list-style-type: none"> • Accessible au public • Monument historique • Silhouette remarquable 	Modéré		Très faible
5	Le site du Val	Grand-Auverne, Moidson-la-Rivière	44	Classé	Parcelle dans sa globalité	10 132	Entouré de boisements et de terres cultivées Dans la vallée du petit Don	<ul style="list-style-type: none"> • Ensemble paysager 	Modéré		Nulle
6	Le Châtaigner des Nonneries	Abbaretz	44	Classé	Parcelle dans sa globalité	19 071	Entouré de boisements	<ul style="list-style-type: none"> • Monument naturel, arbre remarquable • Accessible au public 	Faible		Nulle

Tableau 62. Inventaire et enjeux des Sites protégés à l'échelle de l'aire d'étude éloignée

■ Sites patrimoniaux de Pouancé

Le SPR de Pouancé, approuvé en juin 2007, prend en compte le centre ancien de Pouancé, le hameau de Saint- Aubin, les futures zones d'extension urbaine, les espaces naturels d'intérêt paysager et patrimoniale ainsi que les équipements sportifs. Au sein de ce périmètre protégé, le règlement fait état notamment de perspectives remarquables mettant en scène le patrimoine et la silhouette urbaine ancienne composée notamment du château de Tresse partiellement classé au titre des Monuments Historiques. Ces cônes de vue nécessitent d'être préservés et sont représentés sur le règlement graphique du SPR. Il s'agit de vues principalement orientées vers l'est en direction des ruines du château.



Photo 25. Château de Pouancé

■ Patrimoine non protégé

Au-delà des protections réglementaires évoquées précédemment dans l'étude, il existe un patrimoine religieux non protégé riche et diversifié à travers l'aire d'étude éloignée. Chaque village possède son église ou sa chapelle, et de nombreux calvaires et croix se dressent au long des voies. Ce sont des éléments identitaires pour les lieux de vie, parfois des marqueurs spatiaux à travers le plateau lorsque les clochers coiffent les silhouettes des villages.

En dehors de ces édifices religieux, le territoire est également ponctué par une diversité de châteaux, tout particulièrement aux abords des vallées. Le contexte végétal qui ceinture ces édifices leur confèrent une discrétion paysagère certaine.

■ Patrimoine archéologique

Les vestiges archéologiques ne sont découverts en général que lors de travaux. Ainsi, seules des opérations de diagnostic permettent de juger du réel potentiel archéologique d'une zone. La contrainte archéologique est donc difficilement identifiable à ce stade de l'étude et seuls les lieux découverts peuvent être répertoriés. Il convient de conserver à l'esprit qu'il y a toujours « présomption possible » et que seul le porté à connaissance des positionnements précis des aménagements permettra de lever les doutes sur les risques d'impact d'un projet éolien vis à vis des éléments du patrimoine archéologique.

La consultation de la DRAC, Service Régional de l'Archéologie précise que le projet est soumis à une prescription de présomption archéologique.

Le PLU met en évidence un zonage archéologique sur le site de la ZIP.

La sensibilité du patrimoine archéologique est forte pour Erbray et non nul pour Soudan.

3.4.2.8 Synthèse des enjeux et sensibilités de l'aire d'étude éloignée

Thématique		Descriptions et enjeux (paysagers et patrimoniaux)		Sensibilité potentielle à l'implantation éolienne sur la zone étudiée		Photomontages envisagés
Paysages	Marches de Bretagne	<ul style="list-style-type: none"> Paysages bocagers ondulés Crêtes boisées Réseau hydrographique dense Héritage industriel 	Modéré	<ul style="list-style-type: none"> Secteur où sont situés les ZIP Pression du développement éolien significative dans ce territoire Perception s'amenuisant rapidement avec la distance 	Modérée	Oui
	Vallées des Marches de Bretagne	<ul style="list-style-type: none"> Alternance de plateaux bocagers et de vallées amples Grands ensembles forestiers 	Fort	<ul style="list-style-type: none"> Pas ou peu d'interactions visuelles, par la distance d'éloignement et la configuration paysagère 	Nulle	Non
	Contreforts ligériens	<ul style="list-style-type: none"> Vallon de l'Erdre Grande perspective sur le paysage 	Fort	<ul style="list-style-type: none"> Pas ou peu d'interactions visuelles, par la distance d'éloignement 	Très faible	Non
Urbanisation	Pouancé		Modéré	<ul style="list-style-type: none"> Pas ou peu d'interactions visuelles, par la distance d'éloignement 	Très faible	Oui
	Martigné Ferchaud		Modéré	<ul style="list-style-type: none"> Pas ou peu d'interactions visuelles, par la distance d'éloignement 	Très faible	Oui
	Bourgs de vallées ruraux	<ul style="list-style-type: none"> Entouré par des massifs forestiers 	Faible	<ul style="list-style-type: none"> Peu de visibilité sur le grand paysage du fait de la végétation 	Très faible	Non
	Habitat rural isolé	<ul style="list-style-type: none"> Inséré dans une maille bocagère 	Faible	<ul style="list-style-type: none"> Peu de visibilité sur le grand paysage du fait de la végétation 	Très faible	
Infrastructures	D771/D775	<ul style="list-style-type: none"> Axe majeur Alternance de séquences ouvertes et de séquences fermées 	Fort	<ul style="list-style-type: none"> Vue sur les ZIP 	Forte	Oui
	D 178	<ul style="list-style-type: none"> Axe majeur Alternance de séquences ouvertes et de séquences fermées 	Fort	<ul style="list-style-type: none"> Visibilité sur les ZIP limitée 	Faible	Non
	Axes secondaires des plateaux	<ul style="list-style-type: none"> Axes transversaux, traversant les plateaux agricoles Ouvertures visuelles depuis les points hauts et dégagés Pression éolienne sur les secteurs de plateaux traversés 	Fort		Forte	Oui
	Axes secondaires des vallées	<ul style="list-style-type: none"> Axes encaissés, aux horizons visuels limités 	Modéré		Très faible	Non
Patrimoine	Carrière des fusillés	<ul style="list-style-type: none"> Monument historique Patrimoine de mémoire 	Fort	<ul style="list-style-type: none"> A proximité de la ZIP de Soudan 	Très forte	Oui
	Château (Châteaubriant)	<ul style="list-style-type: none"> Monument historique Activité touristique 	Fort	<ul style="list-style-type: none"> Dans le tissu urbain 	Forte	Oui
	Église Saint-Jean de Béré	<ul style="list-style-type: none"> Monument historique 	Fort	<ul style="list-style-type: none"> Dans le tissu urbain Repère visuel vertical 	Modérée	Oui
	Église Saint-Julien	<ul style="list-style-type: none"> Monument historique 	Fort	<ul style="list-style-type: none"> Dans le tissu urbain Repère visuel vertical 	Faible	Oui
	Église Saint-Jouin	<ul style="list-style-type: none"> Monument historique 	Fort	<ul style="list-style-type: none"> Dans le tissu urbain Repère visuel vertical 	Modérée	Oui
	Chapelle du vieux Bourg	<ul style="list-style-type: none"> Monument historique 	Modéré	<ul style="list-style-type: none"> Dans le tissu urbain Repère visuel vertical 	Faible	Oui
	Moulin à vent du Rat	<ul style="list-style-type: none"> Monument historique Activité touristique 	Modéré	<ul style="list-style-type: none"> Éloigné de la ZIP Point haut 	Faible	Oui
	SPR de Pouancé	<ul style="list-style-type: none"> Plusieurs monuments historiques 	Fort	<ul style="list-style-type: none"> Panorama depuis le château 	Faible	Oui
	Patrimoine archéologique		Fort	<ul style="list-style-type: none"> Prescription de présomption archéologique 	Forte	

Tableau 63.Synthèse de l'état initial à l'échelle de l'aire d'étude éloignée

Sensibilités paysagères

- Zone d'implantation Potentielle (ZIP)
- Aire d'étude immédiate (600 m)
- Aire d'étude rapprochée (6 km)
- Aire d'étude éloignée (20 km)
- Limite communale
- Limite départementale

Éléments structurants

- Boisements
- Axe routier principal
- Vallée structurante

Sensibilités

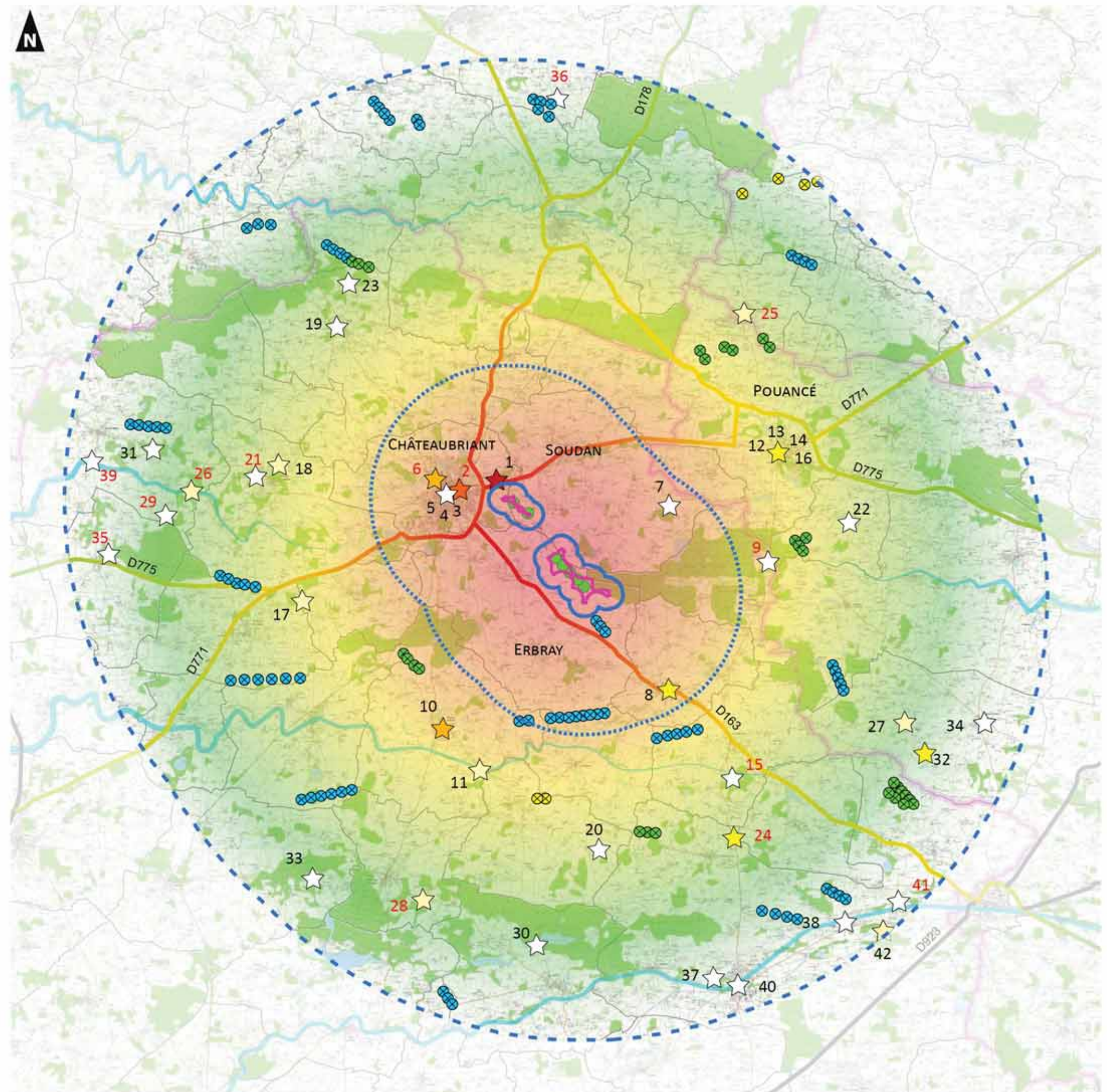
- Sensibilité forte à nulle
- Axe routier : sensibilité forte à faible

Contexte éolien - février 2023

- Eoliennes du parc d'Erbray et Soudan
- Eolienne en service
- Eolienne accordée
- Eolienne en instruction

Sensibilités patrimoniale

- Sensibilité très forte
- Sensibilité forte
- Sensibilité modérée
- Sensibilité faible
- Sensibilité très faible
- Sensibilité nulle



3.4.3 Analyse à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée

3.4.3.1 Un paysage composite entre bocage, plaine ouverte et boisements

Le paysage de l'aire d'étude rapprochée est composé de paysages ouverts avec des cultures en openfield, de paysages bocagers avec des pâtures encadrées par des haies et des paysagers forestiers avec la forêt de Jugné et la forêt Pavée.

■ Les vallées du Castelbriantais

Le paysage est marqué par les ondulations du relief, les vallées secondaires creusées par les ruisseaux sont bocagères et proposent des paysages plus refermés tandis que les crêtes accueillent les bourgs, comme l'agglomération de Châteaubriant, des grandes cultures, ainsi que des repères paysagers (moulins, clochers, château d'eau, éoliennes, silos ...).

Le pôle urbain de Châteaubriant constitue un carrefour viaire. Les paysages urbains et la ceinture d'activité se distinguent du reste du territoire.

■ Le plateau ouvert du Don

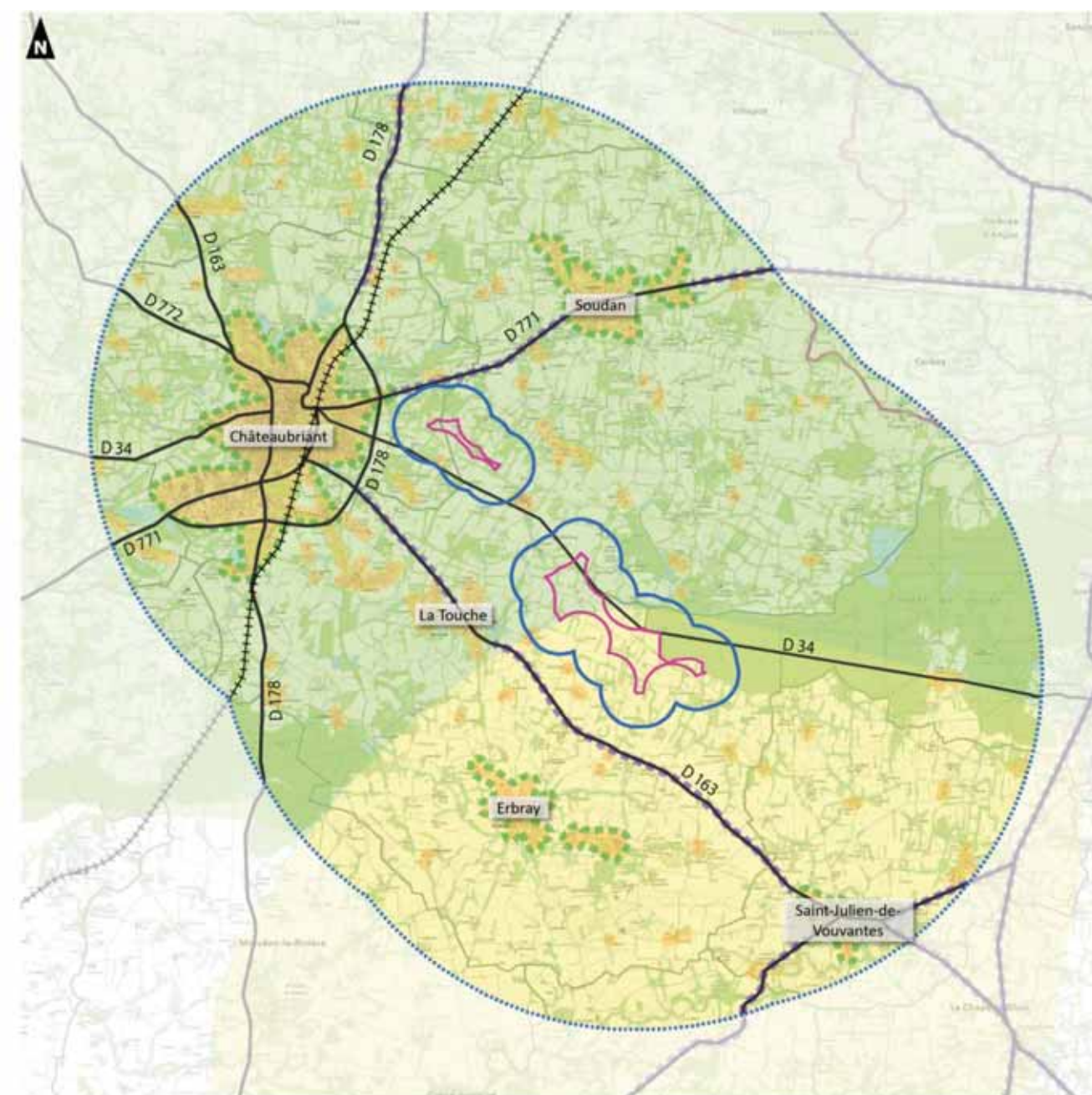
Le relief forme un large plateau creusé par des petites vallées. La maille bocagère, très lâche, laisse des ouvertures importantes sur le grand paysage du plateau, rendant visible les repères paysagers (lignes de crêtes boisées, clochers, moulins, éoliennes ...), tout en cadrant les vues.

La présence de grands ensembles boisés referme les paysages sur le secteur au Nord-Est de l'unité paysagère.

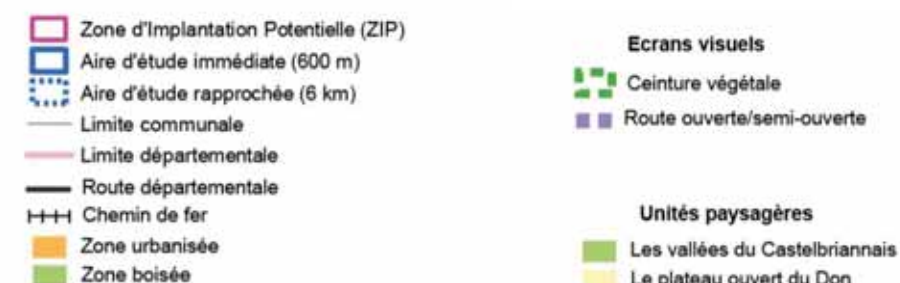


Photo 26. Paysage ondulé ouvrant des vues longues depuis les points hauts

A l'échelle de l'aire d'étude rapprochée, les sensibilités paysagères se concentrent sur les parties les plus ouvertes et les coteaux orientés vers les ZIP. En s'éloignant, la végétation qui s'intercale entre l'observateur et la ZIP permet d'atténuer cette sensibilité visuelle.



Carte 39. Paysage à l'aire d'étude rapprochée



3.4.3.2 Infrastructures routières

A l'échelle de l'aire d'étude rapprochée, les axes routiers majeurs sont la D163, la D77 et la D178. Ces axes convergent vers Châteaubriant, comme la majorité des axes routiers du secteur.

La D178, qui traverse l'aire d'étude selon l'axe Nord-Sud, alterne entre des portions fermées et des portions ouvertes. La végétation est souvent basse et offre ainsi des points de vue sur le paysage. Aux abords de Châteaubriant l'ambiance est plus industrielle.

La D771, traversant le bourg d'Erbray ainsi que le pôle urbain de Châteaubriant, alterne également entre des séquences plus ou moins ouvertes.

La D163, reliant Châteaubriant à Saint-Julien-de-Vouvantes, offre des points de vue sur le grand paysage, excepté lorsqu'elle traverse les tissus urbains des différents bourgs. Cet axe routier longe les parcs éoliens de Soudan, d'Erbray I, d'Erbray II et le parc éolien des Coteaux est visible également depuis cette route.

L'axe secondaire de la D34, longe les parcs éoliens de Soudan et d'Erbray I avant de s'enfoncer dans la forêt de Juigné où le paysage est complètement fermé.

Les axes routiers principaux de l'aire d'étude rapprochée présentent des sensibilités vis-à-vis des ZIP. Notamment la D163, qui passe à proximité de la ZIP, selon un axe similaire à l'alignement du parc existant. Les autres axes ont également des visibilités sur les parcs éoliens concernés. La D34, moins fréquentée, présente également une sensibilité sur la portion ouverte (située entre les parcs éoliens existants).



Photo 27. Parc éolien d'Erbray II et Erbray I en arrière-plan D163

3.4.3.3 Habitat dispersé

Nombreuses sont les communes qui composent le territoire de l'aire d'étude rapprochée. Quatre communes sont ainsi recensées au sein de l'aire d'étude rapprochée :

- Châteaubriant ;
- Erbray ;
- Soudan ;
- Saint-Julien-de-Vouvantes

■ Châteaubriant

La ville de Châteaubriant est le pôle urbain central de l'aire d'étude. Cela se traduit dans le paysage par la convergence de nombreux axes routiers. Le cœur de bourg historique, installé dans la vallée de la Chère, est riche en patrimoine historique. Le bourg s'est développé autour du château médiéval construit sur un promontoire rocheux (schiste et

grès) surplombant la rivière de la Chère, véritable place forte des Marches de Bretagne. La vieille ville offre une ambiance intimiste, avec des rues étroites, bordées de maison dont les façades sont alignées à la voie.

■ Erbray

Ce bourg en étoile implanté au bord du ruisseau de la mare offre une perspective sur l'Église depuis la rue principale (D14) comme le montre la photographie 44 ci-contre. Des résidences pavillonnaires se sont développées le long des axes routiers. La frange urbaine du bourg est composée de zones commerciales et industrielles.

■ Lieu-dit la Touche

Ce bourg, faisant partie de la commune d'Erbray, est implanté au croisement de la D163 et du Ruisseau de la Touche. Sa ceinture végétale dense lui confère une insertion dans le paysage discrète.

■ Soudan

Le bourg de Soudan s'est implanté à l'intersection de l'axe de la D771 et du ruisseau du Clos. Le cœur de bourg, organisé autour de l'Église, s'est développé le long des axes routiers secondaires lui donnant une forme en étoile. Le relief peu marqué de cette vallée secondaire limite les perceptions depuis ce bourg. Les franges urbaines sont densément végétalisées et les routes sont cloisonnées.

■ Saint-Julien-de-Vouvantes

Ce bourg implanté au creux de la vallée du Don s'est développé de façon linéaire le long de l'axe de la D163. Cet axe routier offre une grande perspective sur l'Église qui surplombe le bourg. Les boisements très denses, ceinturant le bourg, laissent place à une ouverture sur le grand paysage à la sortie Ouest (photographie 52).

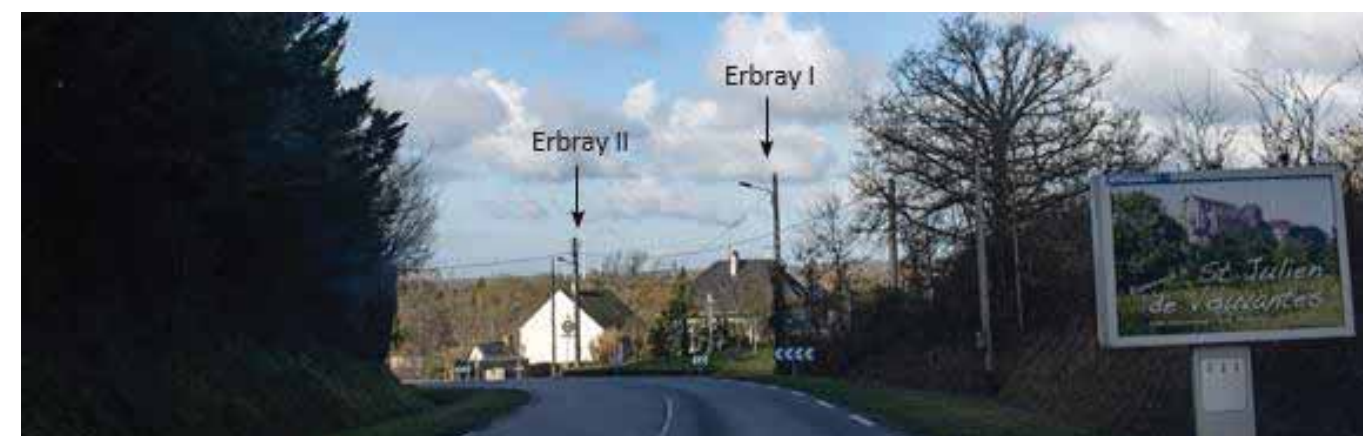


Photo 28. Saint-Julien-de-Vouvantes entré est

■ L'habitat isolé

En dehors des différents bourgs et noyaux habités importants, l'habitat isolé constitue une autre occupation humaine du territoire. De nombreuses fermes en pierre sont présentes dans le maillage bocager de l'aire d'étude rapprochée.

Comme pour les bourgs, l'habitat isolé est bien souvent niché dans une trame arborée qui lui confère ombrage et discrétion du bâti dans le paysage. Les hameaux se composent en effet d'une à plusieurs fermes avec une densité d'implantation variable dont les silhouettes sont très souvent accompagnées d'une trame végétale qui permet une transition entre espace bâti et espace agricole.

A l'échelle de l'aire d'étude rapprochée, les sensibilités sur les bourgs diffèrent selon le contexte. La proximité de ces bourgs avec les ZIP et la topographie entraînent des covisibilités.

Pour le bourg de Châteaubriants les sensibilités se concentrent au niveau des franges urbaines et des zones d'activités. La densité du tissu urbain du cœur de bourg limite les perceptions vers le grand paysage.

La topographie, moins marquée, dans les bourgs d'Erbray et de Soudan limite la visibilité sur les parcs éoliens qui restent tout de même visibles depuis ces bourgs.

Le bourg de Saint-Julien-de-Vouvantes, le plus éloigné des ZIP, présente un relief plus marqué qui offre des perspectives sur l'Église.

3.4.3.4 Paysage et patrimoine

A l'échelle de l'aire d'étude rapprochée on recense 8 Monuments Historiques et un site classé :

- La carrière des fusillés (Châteaubriant),
- Le château (Châteaubriant),
- Patrimoine urbain de Châteaubriant (Hôtel de la Houssaye, Maison Pélican, Maison dite de l'Ange),
- Église Saint-Jean de Béré (Châteaubriant),
- La pierre de la Chopinière (Soudan),
- Église Saint-Julien (Saint-Julien-de-Vouvantes).

Parmi les éléments patrimoniaux présents dans l'aire d'études rapprochée, ceux qui présentent une plus grande sensibilité sont :

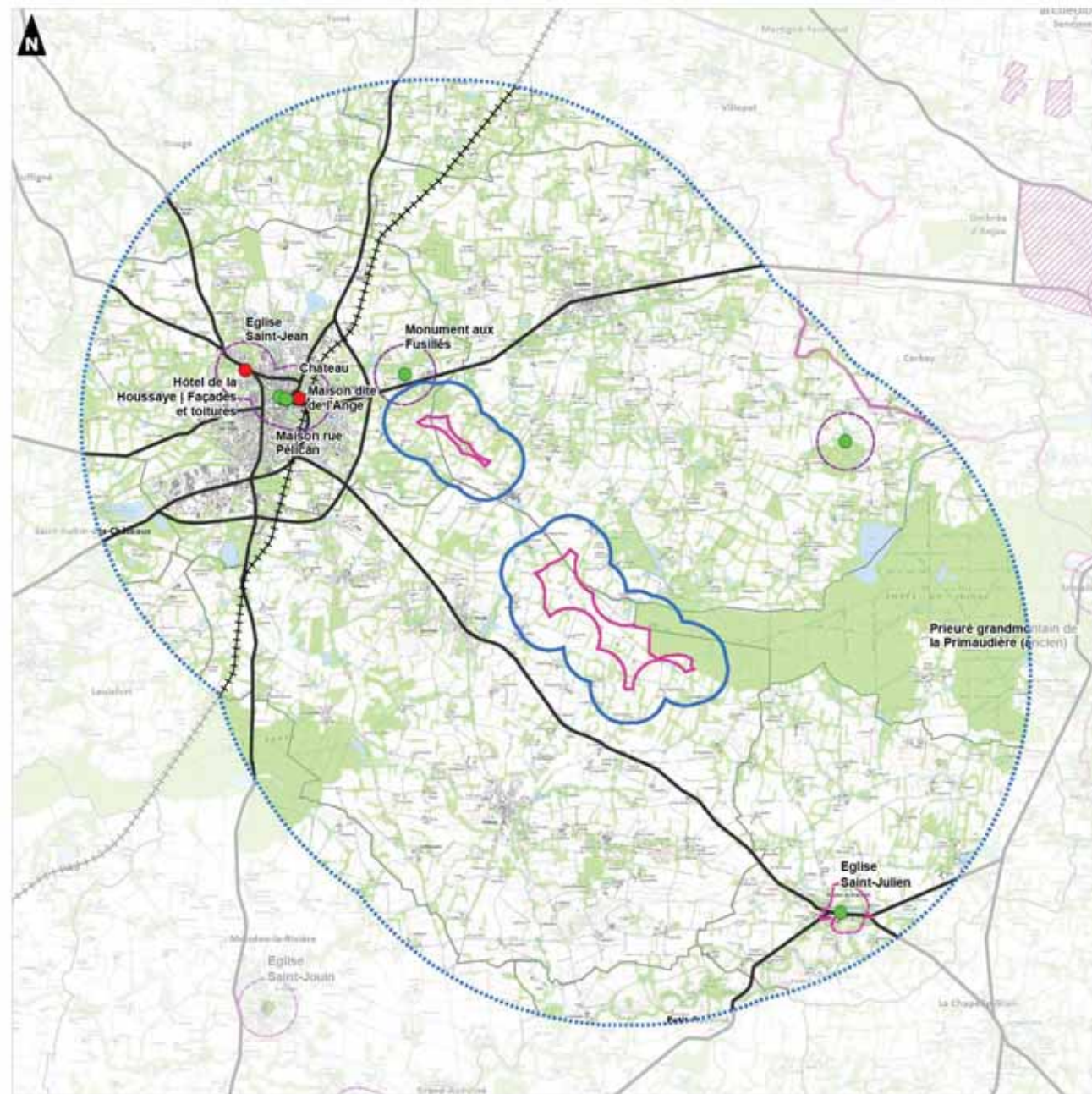
- La carrière des fusillés, l'aspect de ce monument commémoratif repose sur la monumentalité des éléments verticaux que sont les mats d'exécution, une covisibilité avec des éoliennes pourrait nuire à cet effet dans le paysage de la carrière. Toutefois, l'implantation en cuvette limite la visibilité des parcs éoliens existant à ce jour.
- L'Église Saint-Jean de Béré,
- L'Église Saint-Julien.



Photo 29. Carrière des fusillés



Photo 30. Église de Saint-Julien-de-Vouvantes



Carte 40. Patrimoine protégé à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée

- Zone d'implantation Potentielle (ZIP)
- Aire d'étude immédiate (600 m)
- Aire d'étude rapprochée (6 km)
- Aire d'étude éloignée (20 km)
- Limite communale
- Limite départementale
- Sites patrimoniaux remarquables
- Monument historique**
 - Classé
 - Inscrit
 - Partiellement Classé
 - Partiellement inscrit
 - Partiellement Classé/Inscrit
- Protection au titre des abords de monuments historiques**
 - PDA
 - R500
- 1 Monument inscrit / partiellement inscrit
- 1 Monument classé / partiellement classé

3.4.3.5 Un tourisme de randonnées

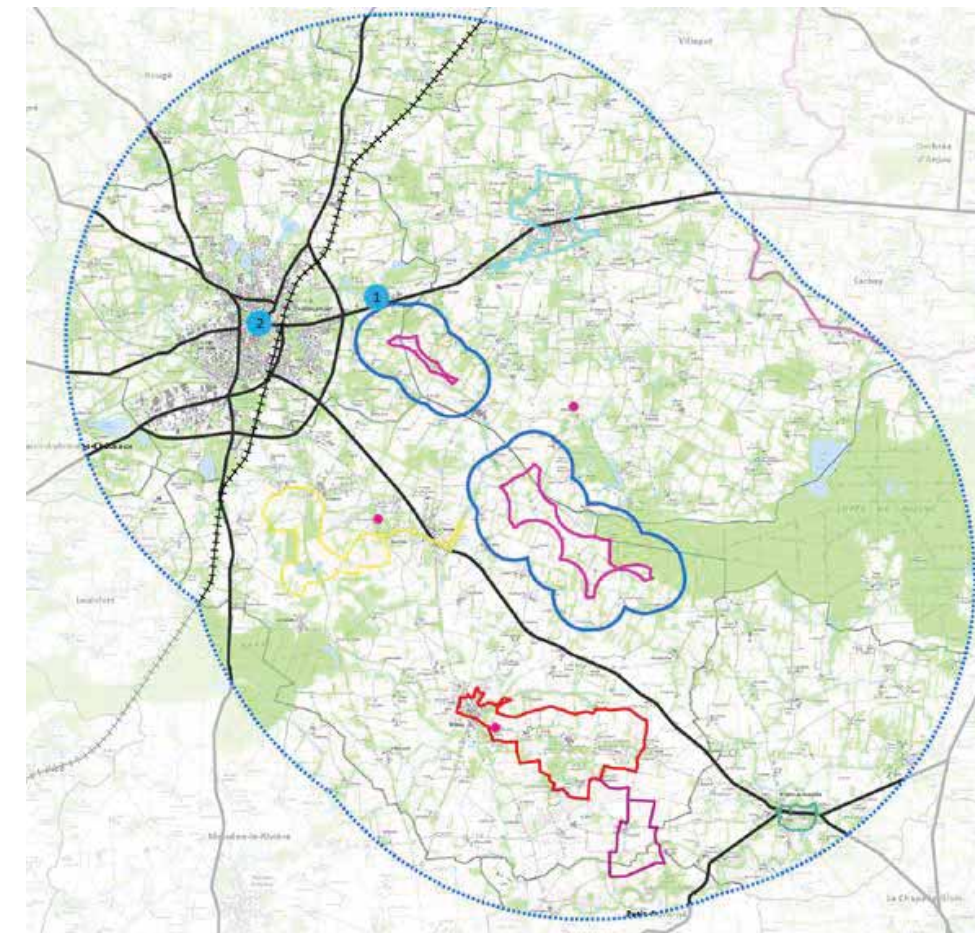
A l'échelle de l'aire d'étude rapprochée, la valorisation touristique du territoire se traduit par un maillage de sentiers de petites randonnées, destinées à découvrir le paysage et le petit patrimoine local. Ainsi, plusieurs sentiers sont proposés autour des bourgs d'Erbray, de Soudan et de Saint-Julien-de-Vouvantes.

Outre ces itinéraires, deux zones d'intérêt touristique sont présentes à savoir le musée de la résistance et le château de Châteaubriant.

Plusieurs gîtes sont également présents sur le territoire. Ils se répartissent sur plusieurs communes. Ces logements se situent dans des lieux-dits entourés par une ceinture végétale.

D'un point de vue touristique, les sensibilités se concentrent sur les sentiers passant à proximité de la ZIP, à savoir le sentier de la Touche, le sentier des fours à chaux et le sentier de Soudan. Les autres itinéraires présentent une sensibilité moindre du fait de l'éloignement.

Le musée de la résistance présente également une sensibilité visuelle du fait de sa proximité.



Carte 41. Sentiers de randonnée à l'échelle rapprochée

- Circuits inscrits en Territoire au PDIPR**
 - LE SENTIER DES FONTAINES
 - SENTIER DE LA JOUSSAIE
 - SENTIER DE LA TOUCHE
 - SENTIER DE SOUDAN
 - SENTIER DES FOURS À CHAUX ET DU BOURG
- Éléments touristiques**
 - 1 Musée de la résistance
 - 2 Château
- Logements touristiques**
 - Gîtes de France

3.4.3.6 Synthèse des enjeux et sensibilités de l'aire d'étude rapprochée

Thématique		Descriptions et enjeux (paysagers et patrimoniaux)		Sensibilité potentielle à l'implantation éolienne sur la zone étudiée		Photomontages envisagés
Paysages	Les vallées du Castelbriantais	<ul style="list-style-type: none"> Paysages ondulés Maillage bocager 	Modéré	<ul style="list-style-type: none"> Unité paysagère de la ZIP de Soudan et du Nord de la ZIP d'Erbray Vues dégagées sur les hauteurs Peu de visibilité dans les vallées bocagères 	Faible	Oui
	Le plateau ouvert du Don	<ul style="list-style-type: none"> Paysages légèrement ondulés Maillage bocager lâche Secteur boisé limitant les perceptions visuelles au Nord-Est 	Modéré	<ul style="list-style-type: none"> Unité paysagère de la ZIP d'Erbray Vues sur le grand paysage 	Faible	Oui
Infrastructures	D163	<ul style="list-style-type: none"> Axe Nord-Ouest / Sud-Est Alternance de séquences plus ou moins ouverte Fréquentation importante Rayonnement depuis Châteaubriant 	Fort	<ul style="list-style-type: none"> Longe les ZIP 	Forte	Oui
	D771	<ul style="list-style-type: none"> Axe Sud-Ouest / Nord-Est Alternance de séquences plus ou moins ouverte Fréquentation importante Rayonnement depuis Châteaubriant 	Fort	<ul style="list-style-type: none"> Point de vue sur la ZIP entre Soudan et Châteaubriant 	Modérée	Oui
	D178	<ul style="list-style-type: none"> Axe Nord / Sud Alternance de séquences plus ou moins ouverte Fréquentation importante Rayonnement depuis Châteaubriant 	Fort	<ul style="list-style-type: none"> Potentiel point de vue depuis le Sud de Châteaubriant 	Faible	Oui
	D772	<ul style="list-style-type: none"> Alternance de séquences plus ou moins ouverte Fréquentation importante Rayonnement depuis Châteaubriant 	Fort	<ul style="list-style-type: none"> Potentiel point de vue depuis l'Ouest de Châteaubriant 	Faible	Oui
	D34	<ul style="list-style-type: none"> Axe secondaire Nord-Ouest / Sud-Est Rayonnement depuis Châteaubriant 	Modéré	<ul style="list-style-type: none"> Longe les ZIP 	Forte	Oui
Urbanisation	Châteaubriant	<ul style="list-style-type: none"> Pôle urbain de l'aire d'étude Ceinture végétale autour du bourg 	Fort	<ul style="list-style-type: none"> Visibilité sur les ZIP depuis la frange Est (zone d'activité) 	Forte	Oui
	Erbray	<ul style="list-style-type: none"> Bourg étagé Ceinture végétale autour du bourg 	Modéré	<ul style="list-style-type: none"> Visibilité sur les ZIP 	Forte	Oui
	Soudan	<ul style="list-style-type: none"> Bourg étagé Ceinture végétale autour du bourg 	Modéré	<ul style="list-style-type: none"> Visibilité sur les ZIP 	Forte	Oui
	Saint-Julien-des-Vouvantes	<ul style="list-style-type: none"> Bourg perché Ceinture végétale autour du bourg 	Modéré	<ul style="list-style-type: none"> Visibilité sur les ZIP 	Forte	Oui
Patrimoine	Monument aux fusillés	<ul style="list-style-type: none"> Monument historique Patrimoine de mémoire Aménagement paysager 	Fort	<ul style="list-style-type: none"> A proximité de la ZIP de Soudan 	Très forte	Oui
	Château	<ul style="list-style-type: none"> Monument historique Activité touristique 	Fort	<ul style="list-style-type: none"> Dans le tissu urbain de Châteaubriant 	Forte	Oui
	Hôtel de la Houssaye	<ul style="list-style-type: none"> Monument historique 	Faible	<ul style="list-style-type: none"> Dans le tissu urbain de Châteaubriant 	Nulle	Non
	Maison rue Pélican	<ul style="list-style-type: none"> Monument historique 	Faible	<ul style="list-style-type: none"> Dans le tissu urbain de Châteaubriant 	Nulle	Non
	Maison dite de l'Ange	<ul style="list-style-type: none"> Monument historique 	Faible	<ul style="list-style-type: none"> Dans le tissu urbain de Châteaubriant 	Nulle	Non

	Église Saint-Jean de Béré	<ul style="list-style-type: none"> Monument historique 	Fort	<ul style="list-style-type: none"> Dans le tissu urbain de Châteaubriant Repère vertical 	Modérée	Oui
	Monument mégalithique «La pierre de la Chopinière»	<ul style="list-style-type: none"> Monument historique 	Modéré	<ul style="list-style-type: none"> Dans un massif boisé Pas accessible 	Nulle	Non
	Église Saint-Julien	<ul style="list-style-type: none"> Monument historique 	Fort	<ul style="list-style-type: none"> Dans le tissu urbain Repère vertical 	Faible	Oui
Tourisme	Musée de la Résistance	<ul style="list-style-type: none"> Attraction touristique 	Faible	<ul style="list-style-type: none"> Proche de la ZIP En intérieur 	Nulle	Non
	Sentier de la Touche (Erbray)	<ul style="list-style-type: none"> Petit sentier de randonnée 	Faible	<ul style="list-style-type: none"> A proximité de la ZIP 	Faible	Oui
	Sentier des Fours à chaux et du bourg (Saint-Julien-de-Vouvantes)	<ul style="list-style-type: none"> Petit sentier de randonnée 	Faible	<ul style="list-style-type: none"> A proximité de la ZIP 	Faible	Oui
	Sentier de Soudan	<ul style="list-style-type: none"> Petit sentier de randonnée 	Faible	<ul style="list-style-type: none"> A proximité de la ZIP 	Faible	Oui
	Sentier de la Jeussaie	<ul style="list-style-type: none"> Petit sentier de randonnée 	Faible		Très faible	Non
	Sentier des Fontaines	<ul style="list-style-type: none"> Petit sentier de randonnée 	Faible		Très faible	Non

Tableau 64.Synthèse à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée

Projet éolien d'Erbray-Soudan (44)

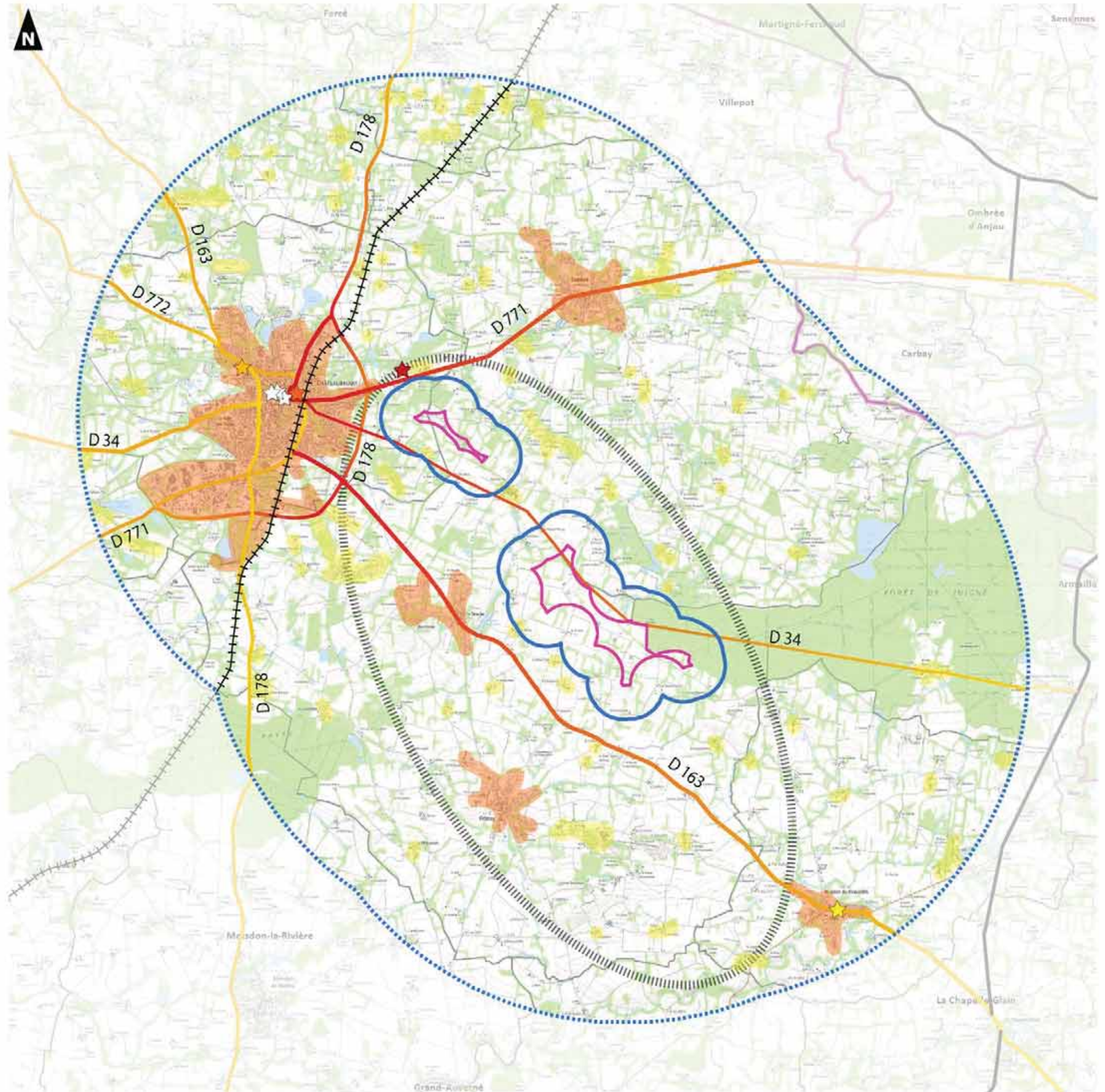
Volet paysager, patrimonial et touristique

Sensibilités paysagères

- Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
- Aire d'étude immédiate (600 m)
- Aire d'étude rapprochée (6 km)
- Limite communale
- Limite départementale
- Route départementale
- Chemin de fer
- Zone boisée

- Sensibilités**
- Axe routier : sensibilité forte à faible
- Sensibilité lié aux effets cumulé avec les parc les plus proches
- Zone urbanisée : sensibilité forte à faible

- Sensibilités patrimoniale**
- Sensibilité très forte
- Sensibilité forte
- Sensibilité modérée
- Sensibilité faible
- Sensibilité très faible
- Sensibilité nulle



3.4.4 Analyse paysagère du site et ses abords

3.4.4.1 Paysage

Le paysage de l'aire d'étude immédiate se compose d'un ensemble de parcelles agricoles, tournées vers la grande culture, ponctuées de boisements et de haies résiduelles. Ce paysage est traversé par un axe routier principal, la D163, et un axe routier secondaire, la D34, qui passe entre les deux ZIP. Ces paysages de transition entre les vallées du Castlebriantais et le plateau ouvert du Don, fluctuent au fil du relief des lignes de crêtes orientées Nord-Ouest / Sud-Est. Les paysages de grandes cultures côtoient des parcelles bocagères encore pâturées. De nombreux chemins d'accès desservent les parcelles agricoles ainsi que les parcs éoliens du secteur. Ces petites routes sont partiellement végétalisées, elles peuvent être ouvertes, bordées par des haies ou par des arbres isolés.

3.4.4.2 Habitat

De nombreux lieux-dits se situent dans les aires d'études immédiates des ZIP. Certains sont des ensembles d'habitations, mais beaucoup sont des bâtiments agricoles. Au Sud-Est de la ZIP d'Ebray se trouve la ZAC de la Hochepie. La majorité des lieux de vie sont insérés dans la maille bocagère arbusive.

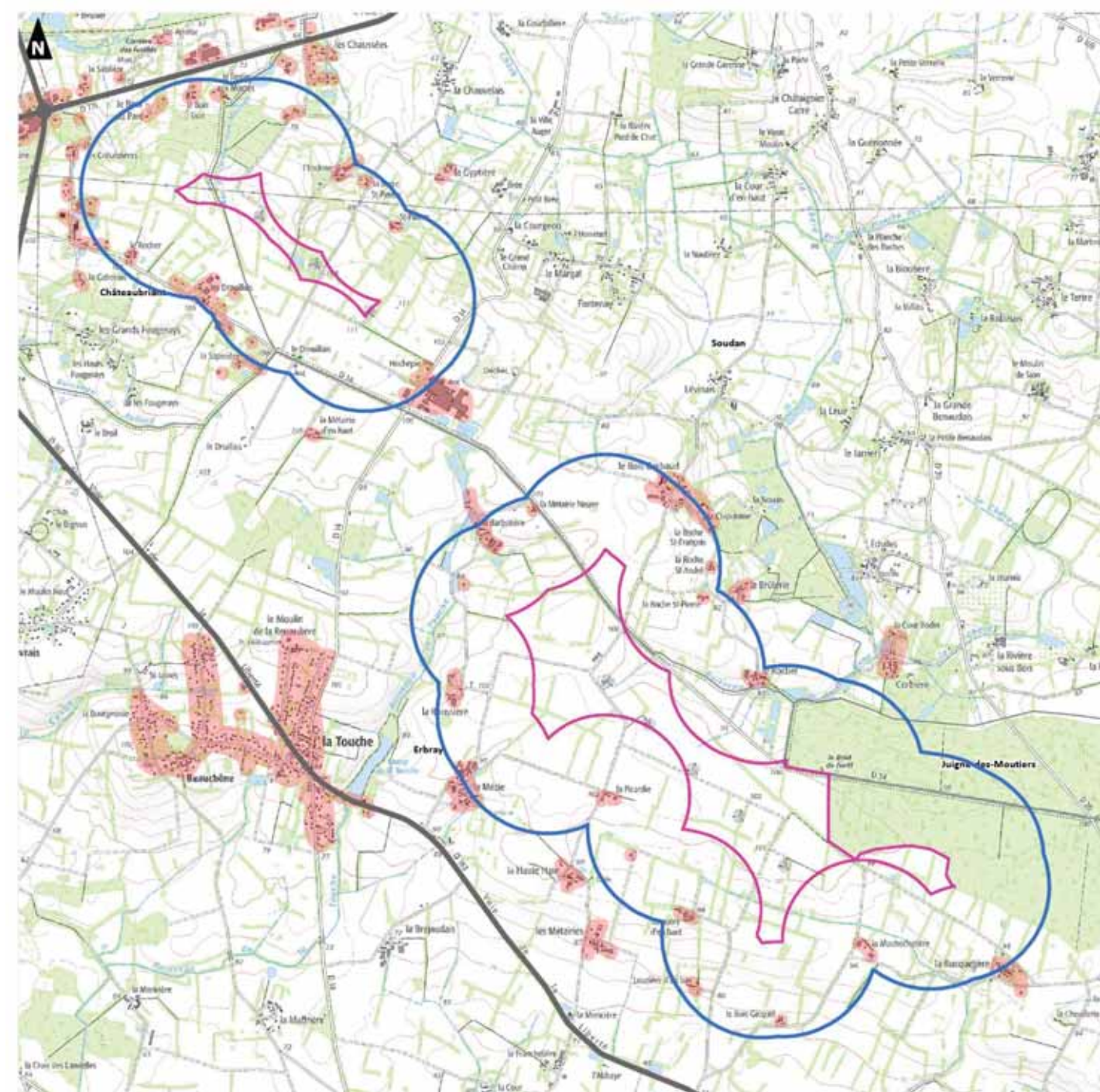


Photo 31. Parc éolien d'Ebray I vue depuis le lieu-dit la Mézière



Photo 32. Parc éolien d'Ebray I vue depuis le lieu-dit la Moricière

A l'échelle immédiate les sensibilités se concentrent sur les habitation et l'axe routier de la D34



Carte 43. Hameaux les plus proches

- Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
- Aire d'étude immédiate (600 m)
- Limite communale
- Limite départementale
- Hameau proche de la ZIP

3.4.4.3 Synthèse des enjeux et sensibilités sur l'aire d'étude immédiate

Thématique		Descriptions et enjeux (paysagers et patrimoniaux)		Sensibilité potentielle à l'implantation éolienne sur la zone étudiée		Photomontages envisagés
Paysages	Plateau agricole bocager	<ul style="list-style-type: none"> Paysages semi-ouverts de bocage Topographie marquée 	Modéré		Forte	Oui
	L'Enclose	<ul style="list-style-type: none"> Habitations Ceinture végétale 	Modéré		Modérée	Non
Urbanisation	La Barre St-Patern	<ul style="list-style-type: none"> Habitations Ceinture végétale 	Modéré		Modérée	Non
	St-Patern	<ul style="list-style-type: none"> Habitations Ceinture végétale 	Modéré		Modérée	Non
	ZAC de la Hochepie	<ul style="list-style-type: none"> Zone d'activité 	Modéré		Modérée	Oui
	Les Drouillais	<ul style="list-style-type: none"> Habitations GAEC 	Modéré		Forte	Oui
	Le Rocher	<ul style="list-style-type: none"> Habitations 	Modéré		Forte	Oui
	Les Cohardières	<ul style="list-style-type: none"> Habitations Ceinture végétale 	Modéré		Modérée	Non
	Le Bois du Parc	<ul style="list-style-type: none"> Habitations Ceinture végétale 	Modéré		Modérée	Non
	Le Bois Sion	<ul style="list-style-type: none"> Habitations Ceinture végétale 	Modéré		Modérée	Non
	Le Jarrier aux Moines	<ul style="list-style-type: none"> Habitations Ceinture végétale 	Modéré		Modérée	Non
	La Barbotière	<ul style="list-style-type: none"> Habitations Ceinture végétale 	Modéré		Modérée	Non
	La Picardie	<ul style="list-style-type: none"> Ferme 	Modéré		Modérée	Non
	La Louzière	<ul style="list-style-type: none"> Fermes Ceinture végétale 	Modéré		Modérée	Non
	Le Bois Gicquel	<ul style="list-style-type: none"> Ferme 	Modéré		Modérée	Non
	La Maubechetière	<ul style="list-style-type: none"> Ferme 	Modéré		Modérée	Non
	La Bucquetière	<ul style="list-style-type: none"> Habitations Ceinture végétale 	Modéré		Modérée	Non
	Le Rocher	<ul style="list-style-type: none"> Habitations Ceinture végétale 	Modéré		Modérée	Non
	La Roche St-Pierre / St-André / St-François	<ul style="list-style-type: none"> Habitations Ceinture végétale 	Modéré		Modérée	Non
	Le Bois Gerbaud	<ul style="list-style-type: none"> Habitations Ceinture végétale 	Modéré		Modérée	Non
	La Métairie Neuve	<ul style="list-style-type: none"> Habitations Ceinture végétale 	Modéré		Modérée	Non
	La Mézie	<ul style="list-style-type: none"> Habitations Ceinture végétale 	Modéré		Modérée	Non
La Roussière	<ul style="list-style-type: none"> Ferme Ceinture végétale 	Modéré		Modérée	Non	
Infrastructures	D34	<ul style="list-style-type: none"> Axe routier reliant Châteaubriant à Saint-Julien-de- Vouvantes 	Modéré	Proximité avec la ZIP Proximité avec la ZIP	Forte	Oui
	Chemin d'accès	<ul style="list-style-type: none"> Chemin d'accès aux habitations et aux parcelles 	Modéré		Forte	Oui

Tableau 65.Synthèse à l'échelle de l'aire d'étude immédiat

3.4.5 Synthèse des principales sensibilités potentielles paysagères, patrimoniales et touristiques

Le tableau qui suit reprend les principales sensibilités potentielles relevées à travers l'état initial paysager, patrimonial et touristique afin d'orienter les réflexions d'implantation du projet. Les sensibilités potentielles de niveau très faible ou inférieures ne sont pas reprises ici.

Sensibilité potentielle	Sujet	Commune	Justifications
Forte	Paysage		
	Plateau agricole bocager	-	Proximité immédiate, paysage mêlant secteurs ouverts et secteurs cloisonnés, parcs éoliens existants
	Infrastructures routières		
	D771/775	-	Vue sur les ZIP
	D 163	-	Longe les ZIP
	D34	-	Longe les ZIP
	Axes secondaires des plateaux	-	
	Lieux de vie		
	Châteaubriant	Châteaubriant	Pôle urbain
	Erbray	Erbray	
	Soudan	Soudan	
	Saint-Julien-de- Vouvantes	Saint-Julien-de- Vouvantes	
	Hameaux proches Les Drouillais Le Rocher	-	Proximité avec la ZIP Pas de ceinture végétale
	Patrimoine et tourisme		
Carrière des fusillés	Châteaubriant	A proximité de la ZIP de Soudan MH	
Château	Châteaubriant	Repère dans le bourg MH	
Modérée	Paysage		
	Marches de Bretagne	-	Secteur où sont situés les ZIP Pression du développement éolien significative dans ce territoire Perception s'amenuisant rapidement avec la distance
	Patrimoine et tourisme		
	Église Saint-Jean de Béré	Châteaubriant	Repère dans la silhouette du bourg MH
Église Saint-Jouin	Moidson-la-Rivière	Repère dans la silhouette du bourg MH	
Faible	Paysage		
	Les vallées du Castelbriantais	-	Unité paysagère de la ZIP de Soudan et du Nord de la ZIP d'Erbray Vues dégagées sur les hauteurs Peu de visibilité dans les vallées bocagères
	Le plateau ouvert du Don	-	Unité paysagère de la ZIP d'Erbray Vues sur le grand paysage
	Infrastructures routières		
	D 178	-	Visibilité sur les ZIP limitée
	Patrimoine et tourisme		
	Église Saint-Julien	Saint-Julien-de- Vouvantes	Repère dans la silhouette du bourg MH
	Chapelle du vieux Bourg	Saint-Sulpice-des- Landes	Repère dans la silhouette du bourg MH
	Moulin à vent du Rat	Challain-la-Potherie	Repère dans le paysage MH
	SPR de Pouancé	Pouancé	Vue panoramique MH
Sentiers de Petite randonnée	-		

Tableau 66.Synthèses des sensibilités paysagères, patrimoniales et touristiques

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

3.5.1 Environnement physique et humain

Les parcs éoliens d'Erbray et Soudan ayant d'une durée d'exploitation d'environ 20 à 25 ans, l'évolution de l'environnement en l'absence de projet doit être analysée sur cette durée.

L'environnement du projet et des communes à proximité est peu susceptible d'évoluer sur une période aussi courte.

Les documents d'urbanisme et les documents cadres en indiquent d'aucune modification n'est attendue à moyen terme. La vocation agricole des terrains actuels resterait conforme avec des usages similaires à ceux connus à ce jour.

Cf. §3.3.1.5, Documents d'urbanisme, p.95

Sur le long terme, la démographie observée depuis 1968 présente une tendance contrastée au cœur de l'aire d'étude immédiate. Si la commune de Chateaubriant a perdu de nombreux habitants depuis plusieurs décennies, cette tendance tend à stagner. Les effectifs de populations sont stables pour les communes de Soudan et Juigné-des-Moutiers tandis qu'ils sont à la hausse sur la commune d'Erbray.

Au regard de cette évolution et du contexte urbanistique actuel (document d'urbanisme en place, réflexion nationale sur le 0 artificialisation nette), les zones destinées à l'urbanisation ne devraient pas être modifiées.

Cf. §3.3.1.2, Démographie, p.90

Ainsi, sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles, et à partir de l'analyse de l'évolution des facteurs démographiques et économiques de la zone, aucune modification significative de l'environnement physique et humain n'est à prévoir en l'absence de mise en œuvre du projet.

3.5.2 Milieu naturel

En l'absence de la mise en œuvre du projet de renouvellement éolien, l'aspect global du site n'évoluera pas de manière importante.

3.5.3 Paysage

En l'absence de la mise en œuvre du projet de renouvellement éolien, il existant de possibilités :

- Un maintien du parc éolien existant n'occasionnant aucune évolution dans le paysage actuel,
- Une suppression du parc éolien qui atténue la présence du motif éolien dans le paysage.

3.5.4 Synthèse

Les éoliennes ne modifient pas la manière dont la dynamique d'occupation du sol est en cours.

Le renouvellement ou non des parcs éoliens d'Erbray et Soudan impacterait peu en dehors du cumul éolien de certaines interactions visuelles entre les éoliennes et le cadre de vie local (habitation, patrimoine...).

Il est possible cependant, compte-tenu de la dynamique de l'exploitation éolienne à proximité de la zone d'implantation potentielle, que d'autres projets éoliens viennent investir l'espace laissé libre par l'absence du renouvellement.

CHAPITRE 4. DEMARCHE D'ELABORATION DU PROJET

4.1 Justification du choix du site

4.1.1 Justifications à l'échelle régionale

4.1.1.1 Un potentiel identifié dès 2013 dans le Schéma Régional Eolien

Dès 2013, la Région Pays de la Loire a adopté son Schéma Régional Eolien et a identifié à l'échelle régionale les zones favorables à l'éolien. Bien que n'ayant plus de valeur réglementaire à ce jour car abrogé par jugement le 31 mars 2016, son contenu a été pris en compte dans le choix du site du projet.

La cartographie ci-après est extraite du SRE et présente à titre indicatif le zonage SRE aux différentes échelles d'étude du projet.

Cf. Carte 44, Localisation de la ZIP au regard du SRE, p.141

La ZIP de Soudan est située dans une zone dite favorable au développement de l'éolien.

4.1.1.2 Une volonté de développement de l'éolien réaffirmé dans le SRADDET

Le Schéma Régional d'Aménagement et de Développement Durable et d'Égalité des Territoires de la Région Pays de la Loire a été adopté par arrêté préfectoral le 21 décembre 2021.

Son objectif est de définir les enjeux et les objectifs pour la région. Il se substitue aux anciens schémas sectoriels SRE et SRCAE.

Dans les nombreux objectifs que s'est fixée la Région Pays de la Loire, le développement des énergies renouvelables occupe une place importante. Des objectifs concernant l'éolien ont été clairement défini :

L'une des orientations vise notamment à « TENDRE VERS LA NEUTRALITÉ CARBONE ET DÉPLOYER LA CROISSANCE VERTE » dont l'un des objectifs est : « 28. Devenir une région à énergie positive en 2050 ».

- Objectif 28 : Devenir une région à énergie positive en 2050 : Concrètement, il s'agit de couvrir 100% de la consommation finale d'énergie par des énergies renouvelables et de récupération.
Les objectifs pour la filière éolien terrestre sont de 12,9% du mix énergétique régional.

Le projet de renouvellement du parc éolien de Soudan s'intègre dans cette dynamique de développement de l'énergie éolienne à l'échelle régionale.

Dans le cadre de la modification du SRADDET (en lien avec l'évolution du contexte réglementaire), une évolution des objectifs du développement des énergies renouvelables est attendue, en accord avec les futurs objectifs de la PPE 3 (2024-2033).

De plus, l'élaboration d'une cartographie des zones possibles de développement éolien est attendu afin de viser un développement harmonieux et mieux réparti de l'éolien terrestre.

4.1.2 Justifications à l'échelle locale

4.1.2.1 Un secteur éolien développé

Le renouvellement du parc éolien de Soudan s'inscrit dans un bassin éolien existant qui s'étend principalement dans le nord du département de la Loire-Atlantique sur les franges sud du département de l'Ille-et-Vilaine et de l'est de la Mayenne. Le contexte paysager est occupé par de nombreuses visibilitées sur les parcs et projets éoliens. Les éoliennes sont devenues des éléments familiers du paysage.

Afin d'éviter la saturation du paysage et de composer un projet cohérent avec le paysage éolien existant, il est nécessaire de prendre en considération les éventuelles saturations et inter-visibilités des parcs dans le paysage. Une densification du paysage éolien peut aussi être recherchée.

A l'échelle l'aire d'étude rapprochée, la carte du contexte éolien identifie que le projet de renouvellement du parc éolien de Soudan s'insère dans un secteur déjà développé et composé d'autres parcs : Parc éolien d'Erbray existant, Parc éolien d'Erbray II, Parc éolien du Petit Auverné et le Parc éolien du Crossais. Au-delà, les parcs éoliens sont également bien développés.

La ZIP de Soudan se situe donc dans un secteur de vent favorable au développement éolien.

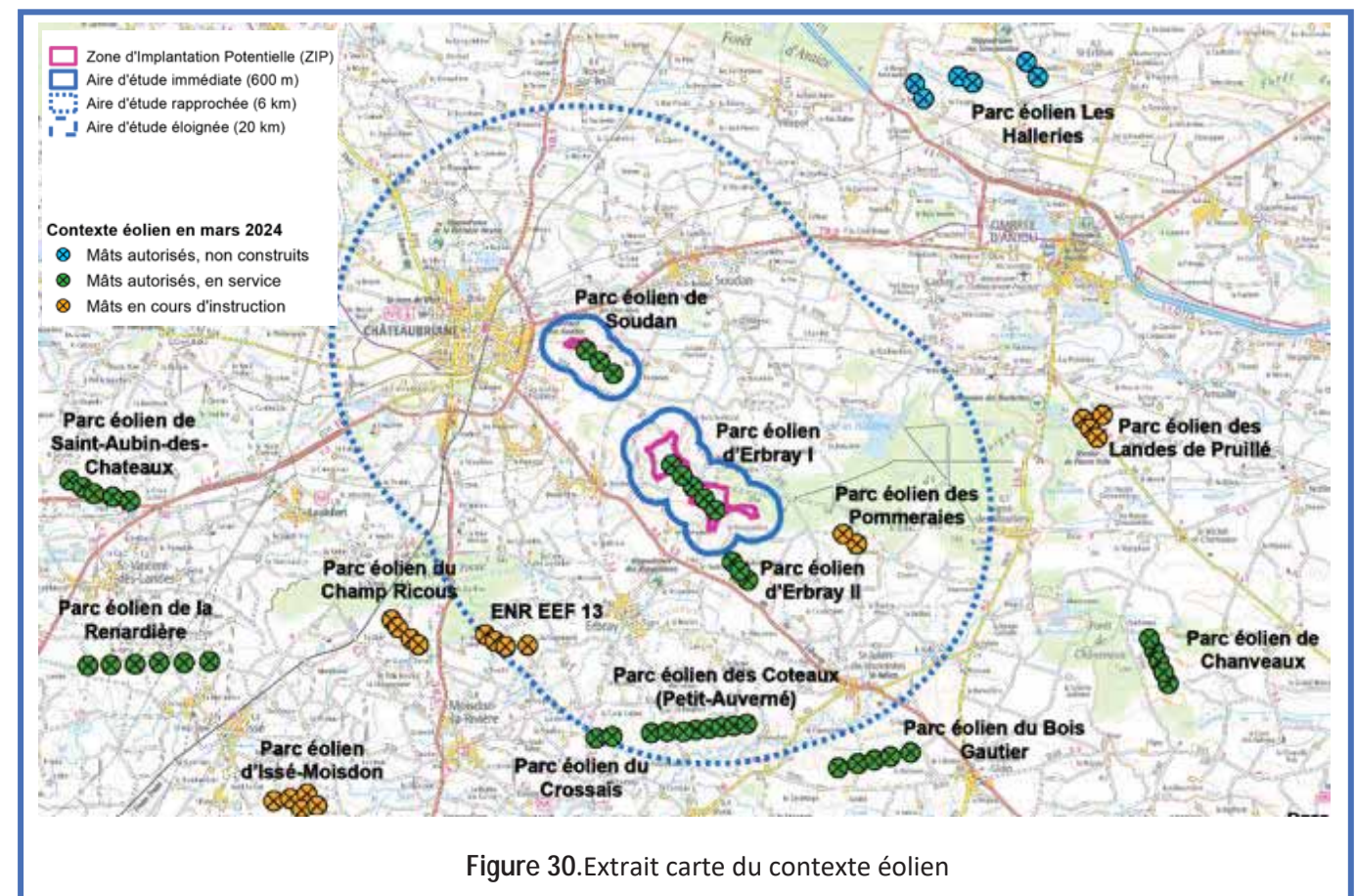


Figure 30. Extrait carte du contexte éolien

4.1.2.2 Intégration à l'échelle de la communauté de communes de Chateaubriant-Derval








La ZIP de Soudan est située au sein des communes de Soudan et Chateaubriant qui font partie de la Communauté de Communes de Chateaubriant-Derval.

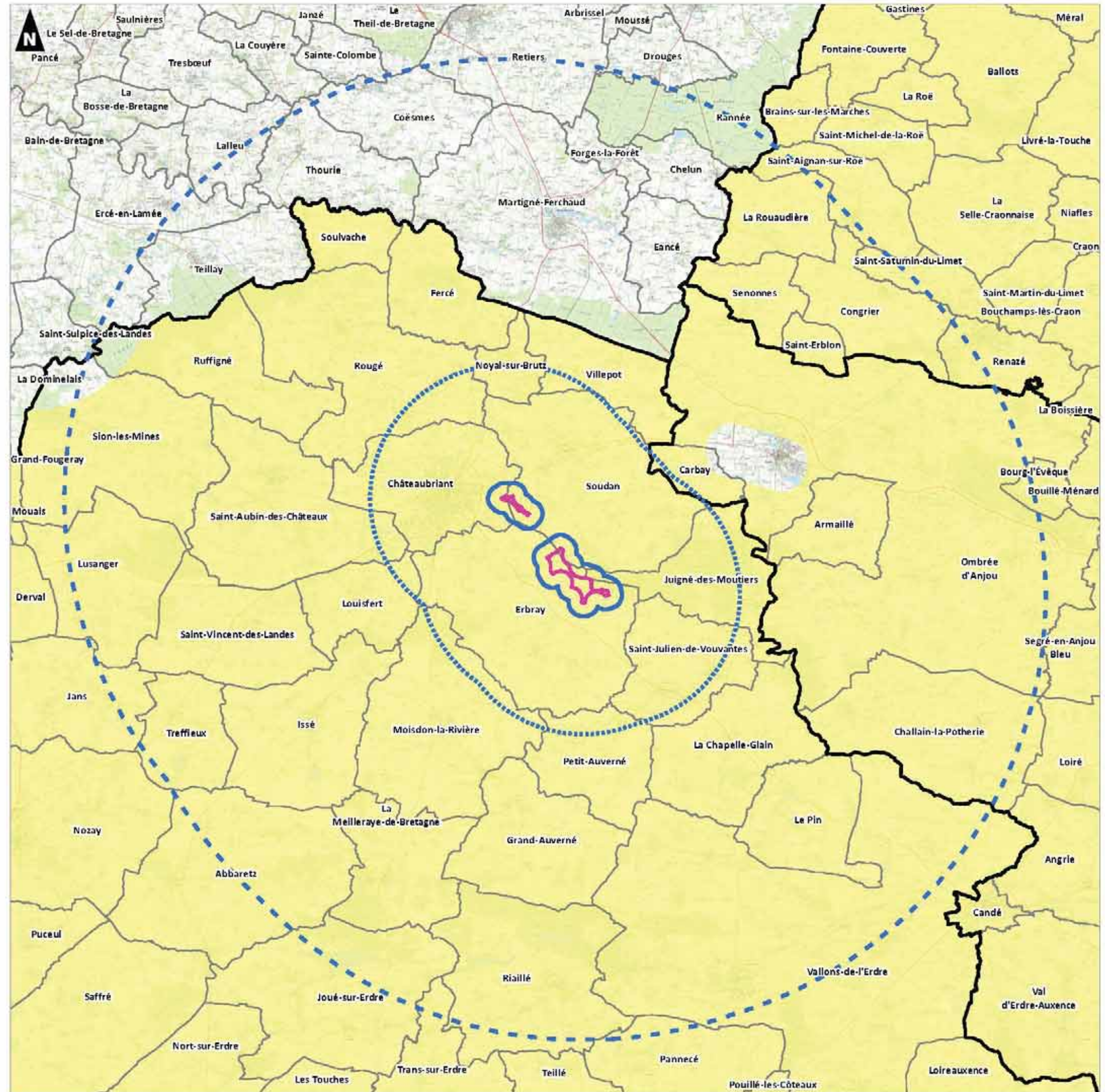
La communauté de communes mène une politique engagée sur le développement des énergies renouvelables.

Concernant l'éolien, l'ensemble des communes sont localisées en zones favorable à l'éolien selon le SRE. Plusieurs parcs éoliens sont en fonctionnement sur le territoire. Selon le site internet de la Communauté de Communes, la collectivité dispose d'un parc de 47 éoliennes réparties sur 10 communes, représentant en 2015 199 GWh soit près de 65% de la consommation électrique du territoire²⁵.

Le renouvellement du parc éolien de Soudan est donc en cohérence avec la politique intercommunale.

²⁵ <https://www.cc-chateaubriant-derval.fr/espace-economie/filieres-dexcellence/environnement>

-  Zone d'implantation Potentielle (ZIP)
-  Aire d'étude immédiate (600 m)
-  Aire d'étude rapprochée (6 km)
-  Aire d'étude éloignée (20 km)
-  Limite communale
-  Limite départementale
-  Zones favorables au développement de l'éolien



4.1.2.3 Distance aux zones destinées aux habitations

La prévention des pollutions, des risques et des nuisances relatives aux éoliennes est légiférée par les articles L.553-1 à L.553-5 du Code de l'environnement. Parmi les dispositions édictées par ces textes, il est indiqué au sein du dernier alinéa de l'article L.553-1, dans sa version transférée au 1er mars 2017, 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 à la date de publication de la même loi, appréciée au regard de l'étude d'impact prévue à l'article L. 122-1. Elle est au minimum fixée à 500 mètres. L'autorisation d'exploiter tient compte des parties du territoire régional favorables au développement de l'énergie éolienne définies par le Schéma Régional Eolien mentionné au 3° du I de l'article L. 222-1, si ce schéma existe. ».

La zone d'implantation potentielle du projet est définie en tenant notamment compte d'un éloignement au minimum de 500 mètres à toutes les zones habitées ou destinées aux habitations (zones à urbaniser). Cette distance a été représentée sur carte afin de rendre compte de l'espace disponible. Cette cartographie permet de mettre en évidence les zones disposant d'un espace suffisant pour y installer des éoliennes.

Les principaux hameaux concernés par le projet de parc renouvellement éolien de Soudan sont :

- Les hameaux du Bois au Parc, du Bois au Sion, Jarrier-aux-Moines et les Chaussés localisés au nord de la ZIP ;
- Les hameaux de l'Enclose, la Barre St-Paterne, Saint-Paterne localisés au nord-est de la ZIP ;
- Le hameau de Hocheple localisé au sud-est de la ZIP ;
- Le hameau des Drouillay localisé au sud de la ZIP ;
- Le hameau du Rocher localisé au sud de la ZIP ;
- Le hameau des Cohardières localisé à l'ouest de la ZIP.

4.1.3 Justifications au regard des servitudes techniques

Un projet éolien doit respecter l'ensemble des servitudes qui grèvent le territoire d'implantation, telles que :

- Les servitudes aéronautiques,
- Les servitudes radioélectriques (servitudes hertziennes notamment),
- Les servitudes liées aux radars,
- Les servitudes liées aux réseaux techniques (gaz, eau, électricité...).

La ZIP de Soudan n'est pas concernée par des servitudes, excepté la présence d'un seul réseau électrique haute tension au nord de la ZIP de Soudan.

4.1.4 Justifications au regard des possibilités de raccordement électrique

En matière de raccordement électrique, les postes de transformation HTB/HTA (« postes sources ») constituent une interface entre le réseau de transport régional de l'électricité et le réseau de distribution aux consommateurs. Ils sont également les points d'injection de l'électricité fournie par les parcs éoliens.

Dans un rayon de 20 km, quatre postes sources sont localisés, il s'agit de :

- Poste de Chateaubriant situé à environ 5 km du projet ;
- Poste de Louisfert situé à environ 10 km du projet ;
- Poste de Pouancé situé à environ 18km du projet.

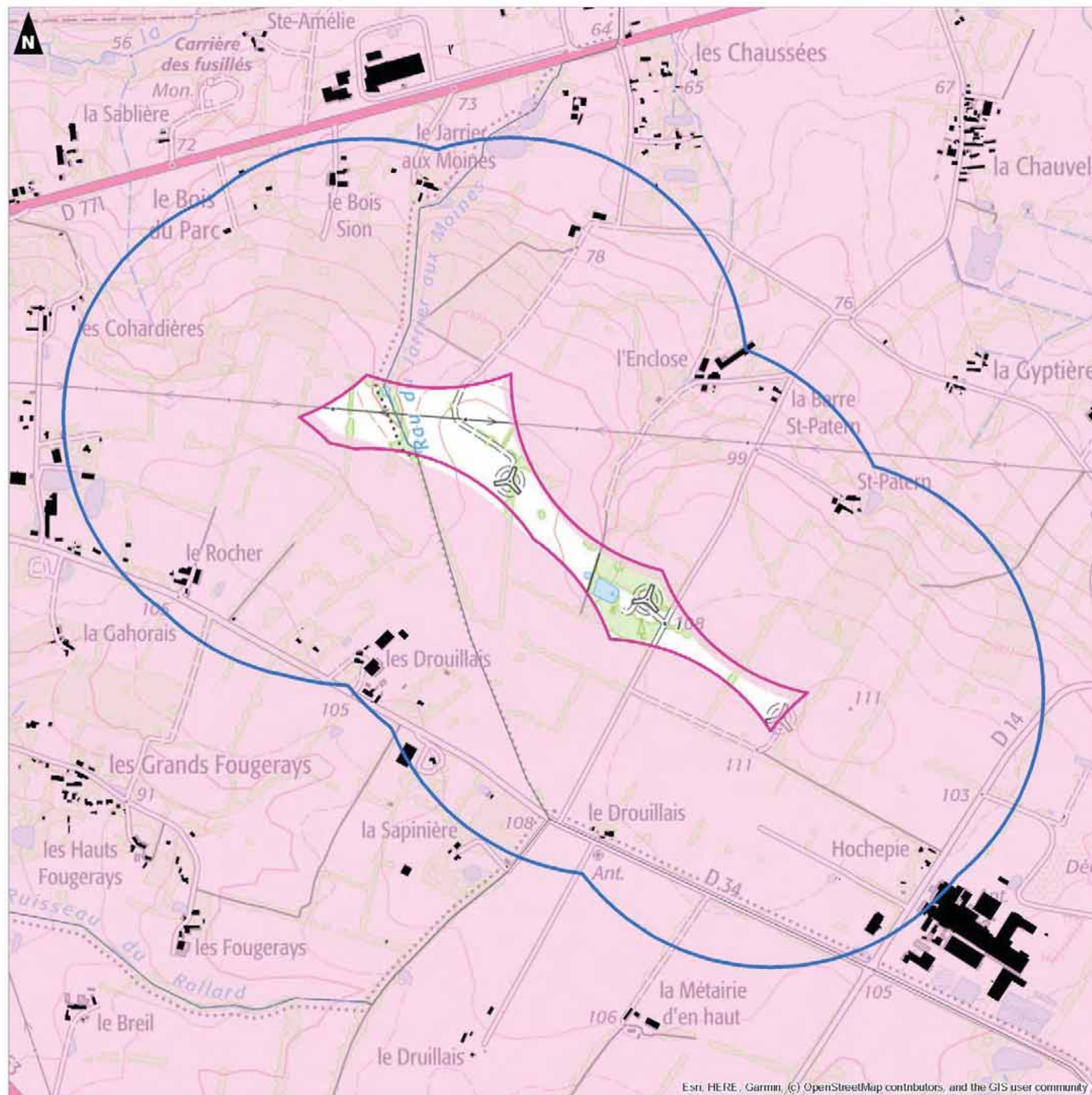
Les capacités des postes de Chateaubriant et Pouancé peuvent théoriquement accueillir l'électricité produite par le projet de renouvellement du parc éolien de Soudan²⁶. Le projet est actuellement raccordé au poste de Chateaubriant.

Néanmoins, en l'état actuel du projet, le scénario de raccordement n'est pas connu car les capacités disponibles vont évoluer. Le plus probable est le raccordement au poste de Chateaubriant. De ce fait, dans le cadre de l'étude d'impact et dans les autres études, seul le raccordement au poste de Chateaubriant est traité.

²⁶ <https://www.capareseau.fr/>

Situation de l'aire d'étude immédiate de la ZIP de Soudan vis-à-vis des habitations

- Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
- Aire d'étude immédiate (600 m)
- Limite communale
- Zone d'habitation
- Zones défavorables par rapport aux zones d'habitation les plus proches (500 mètres)



4.1.5 Conclusion sur le choix du site

Dès, 2006, les sociétés ENERGIE TEAM/CNR ont choisi de considérer le territoire communal de Soudan pour le développement du projet de parc éolien du fait que le site comporte les éléments favorables suivants. Aujourd'hui dans le cadre de son projet de renouvellement, ils souhaitent réaffirmer le choix du site en mettant en avant les éléments suivants :

- Un contexte environnemental favorable et anthropisé : absence de relief, pas de cours d'eau, cultures intensives ;
- Un site facilement accessible et un maillage existant de chemins dans la zone ;
- Eloignement des sites à fort enjeux paysagers et patrimoniaux ;
- Une ressource en vent favorable, d'après l'ancien Schéma Régional Eolien des Pays de la Loire et d'après l'exploitation du parc éolien existant ;
- Une volonté de développement éolien affirmé dans le Schéma Régional d'Aménagement et de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) ;
- L'existence d'une zone d'implantation potentielle distante de 500 m des zones destinées aux habitations
- Le maintien d'une activité éolienne sur site par le renouvellement du parc actuel ;
- L'absence de contrainte rédhibitoire au renouvellement d'un parc éolien et la possibilité d'adapter le projet au regard des contraintes et servitudes mises en évidence (réseaux routier) ;
- L'existence d'un poste de transformation HTB/HTA pouvant accueillir la production électrique des éoliennes sur le réseau public, au sein de l'aire d'étude éloignée ;
- La compatibilité du projet avec les autres parcs éoliens présents au sein de l'aire d'étude éloignée.

Le site retenu a ainsi pu faire l'objet d'un projet de création de parc éolien en s'inscrivant dans le cadre des réflexions nationales sur le développement éolien. Le présent dossier a pour objectif d'identifier le projet qui s'inscrira dans la zone définie et qui présentera la meilleure intégration dans son environnement.

4.2 Justification du choix de l'implantation

4.2.1 Critères dans le choix des variantes

La démarche sur laquelle s'appuie l'élaboration d'un parc éolien est une démarche de projet. Elle se fonde sur des contraintes techniques, environnementales, et la prise en compte de composantes et d'enjeux paysagers considérés comme essentiels ou marquants. Cette démarche aboutit à l'élaboration d'un parti d'implantation qui lie le projet éolien et son site d'accueil.

Lors de la démarche d'élaboration du projet, 3 variantes ont été évaluées et comparées, en fonction des critères suivants :

- Pratiques culturelles : consultation des exploitants agricoles des parcelles concernées afin que l'éolienne, la plateforme, le poste de livraison et les chemins d'accès permanents soient placés de sorte que la gêne sur l'exploitation de la parcelle reste acceptable (prise en compte de la longueur des rampes des pulvérisateurs, etc.).
- Optimisation du potentiel énergétique : recherche des emplacements et des distances entre éoliennes les plus adaptés, en fonction du modèle d'éolienne considéré et de technologie plus récente, afin que le parc éolien produise le plus possible d'électricité (avec si possible une augmentation du nombre de machines) ;
- Critères environnementaux : recherche d'un évitement au maximum des habitats d'intérêt, des habitats des espèces faunistiques (en particulier les chiroptères) et floristiques terrestres ;
- Paysage : recherche d'une inscription paysagère lisible et d'une lecture simple et équilibrée depuis les éléments patrimoniaux locaux (églises...) avec le maintien d'une cohérence par rapport aux parcs autorisés et construits à proximité.
- Acoustique : recherche d'un éloignement vis-à-vis des habitations compatibles avec la réglementation en vigueur.
- Servitudes et contraintes techniques : recherche d'une implantation compatible avec le faisceau hertzien militaire, les servitudes liées à l'aviation civile, les infrastructures routières (A20), les servitudes liées aux autres réseaux techniques (télécommunication, radioélectrique), le captage d'alimentation en eau potable, les sites archéologiques ainsi qu'aux distances à respecter par rapport aux habitations.

4.2.2 Présentation des variantes envisagées

4.2.2.1 Variante d'implantation n°1

Cf. Carte 46, Variante n°1, p.146

Cette variante est composée de 3 éoliennes de 165m en bout de pale. Cette implantation prend la forme d'une ligne droite nord-ouest / sud-est. Cette variante dessine une implantation identique à celle actuelle.

Le gabarit retenu dans le cadre de la variante n°1 est le suivant :

- Une hauteur de 165 m en bout de pale maximum ;
- Un rotor de 117 m maximum ;
- Une garde au sol de 47 m minimum.

4.2.2.2 Variante d'implantation n°2

Cf. Carte 47, Variante n°2, p.147

Cette variante est composée de 2 éoliennes de 180m en bout de pale. Cette implantation prend la forme d'une ligne droite nord-ouest / sud-est et reprend l'alignement des éoliennes du parc éolien actuel.

Le gabarit retenu dans le cadre de la variante n°2 est le suivant :

- Une hauteur de 180 m en bout de pale maximum ;
- Un rotor de 117 m maximum ;
- Une garde au sol de 63 m minimum.

4.2.2.3 Variante d'implantation n°3



Cf. Carte 48, Variante n°3, p.148



Cette variante est composée de 2 éoliennes de 165 m en bout de pale Cette implantation est la même que celle de la variante n°2.

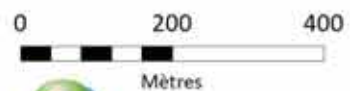
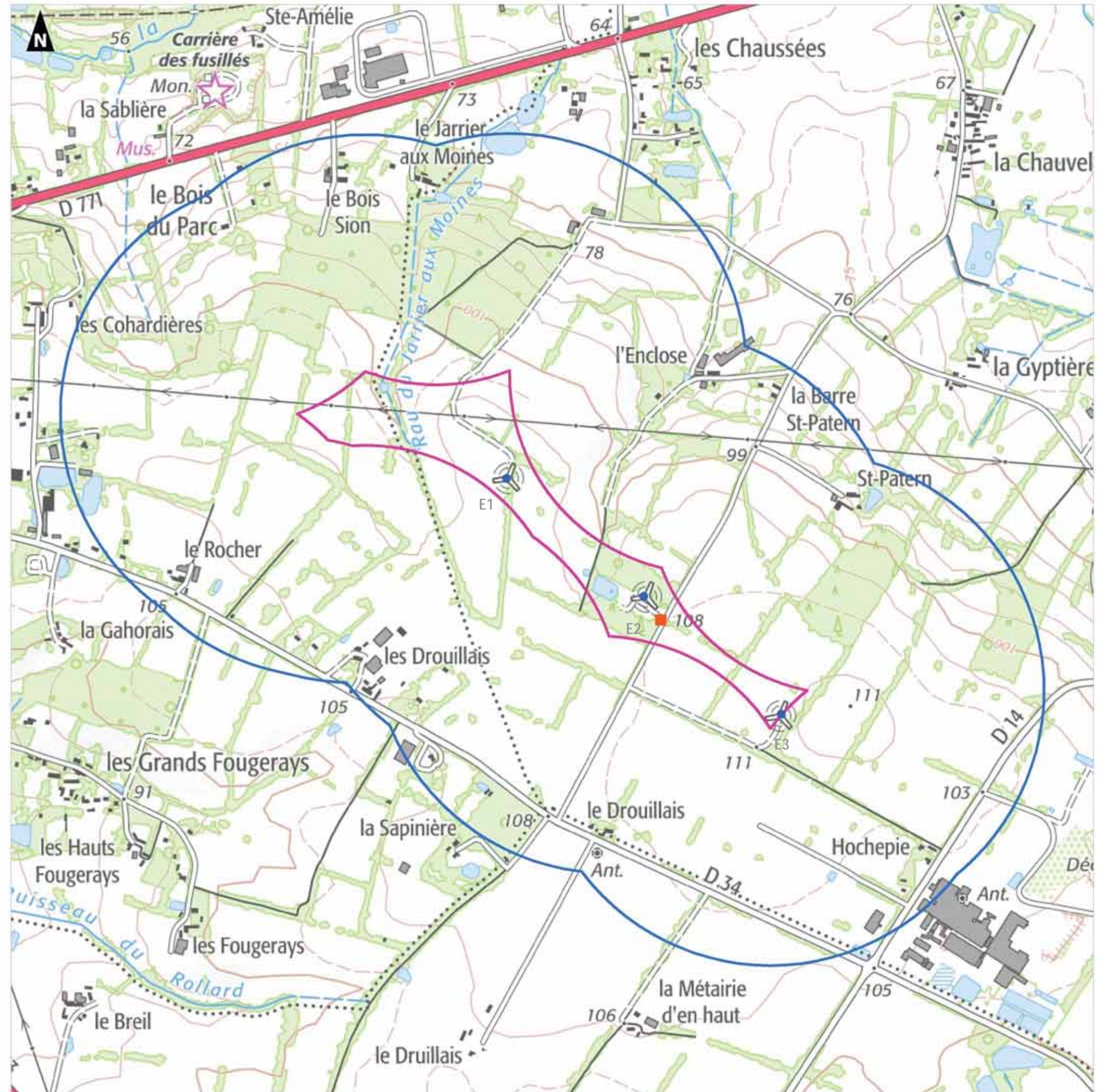
Le gabarit retenu dans le cadre de la variante n°3 est le suivant :

- Une hauteur de 165 m en bout de pale maximum ;
- Un rotor de 117 m maximum ;
- Une garde au sol de 47 m minimum.

Aires d'étude

-  Zone d'implantation potentielle (ZIP)
-  Aire d'étude immédiate (600 m)

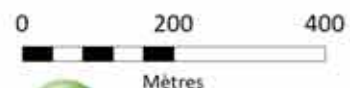
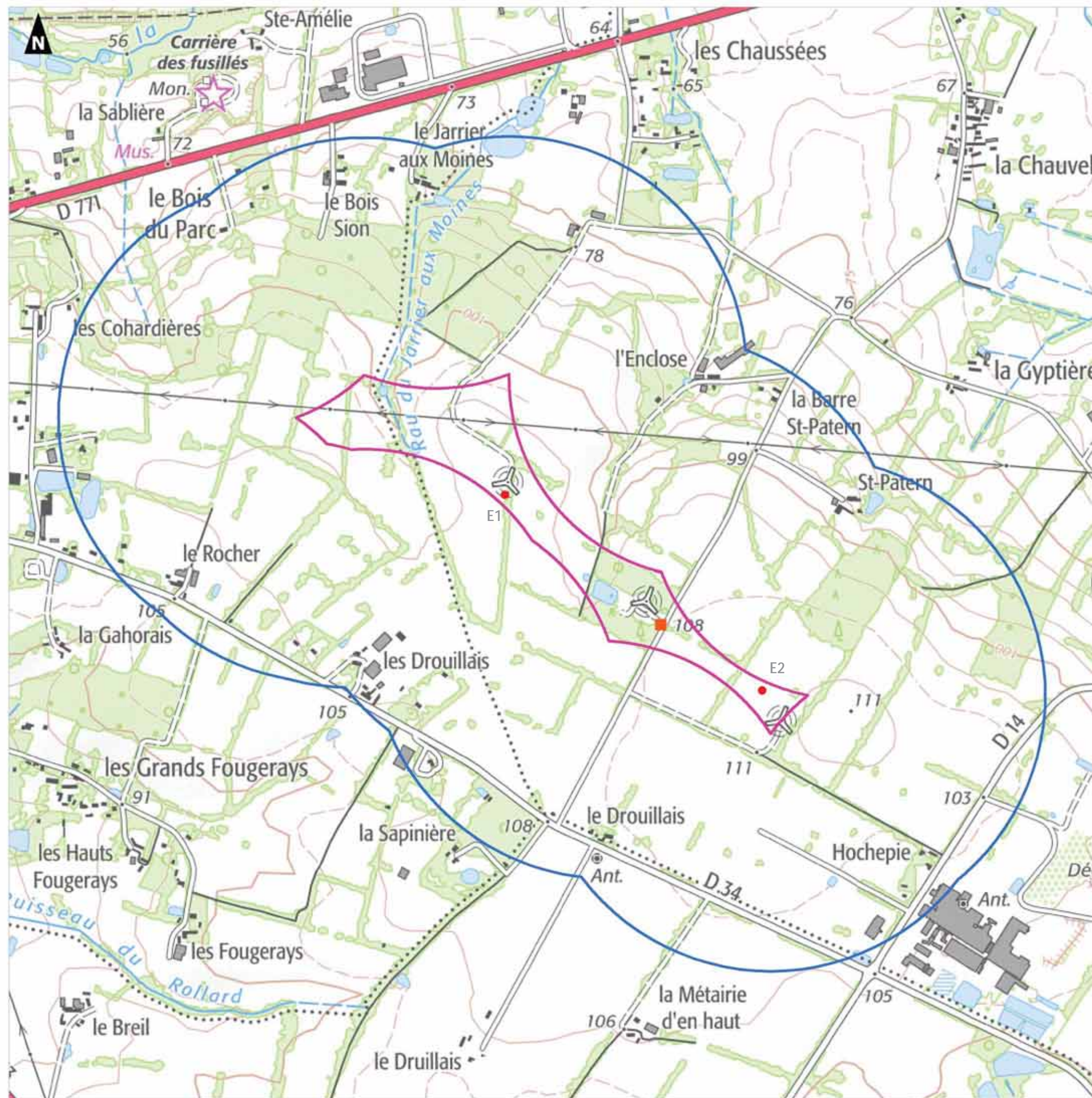
-  Poste de livraison
-  Éoliennes





Aires d'étude



- Zone d'implantation potentielle (ZIP)
- Aire d'étude immédiate (600 m)

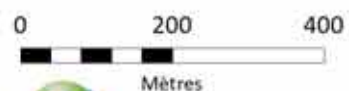
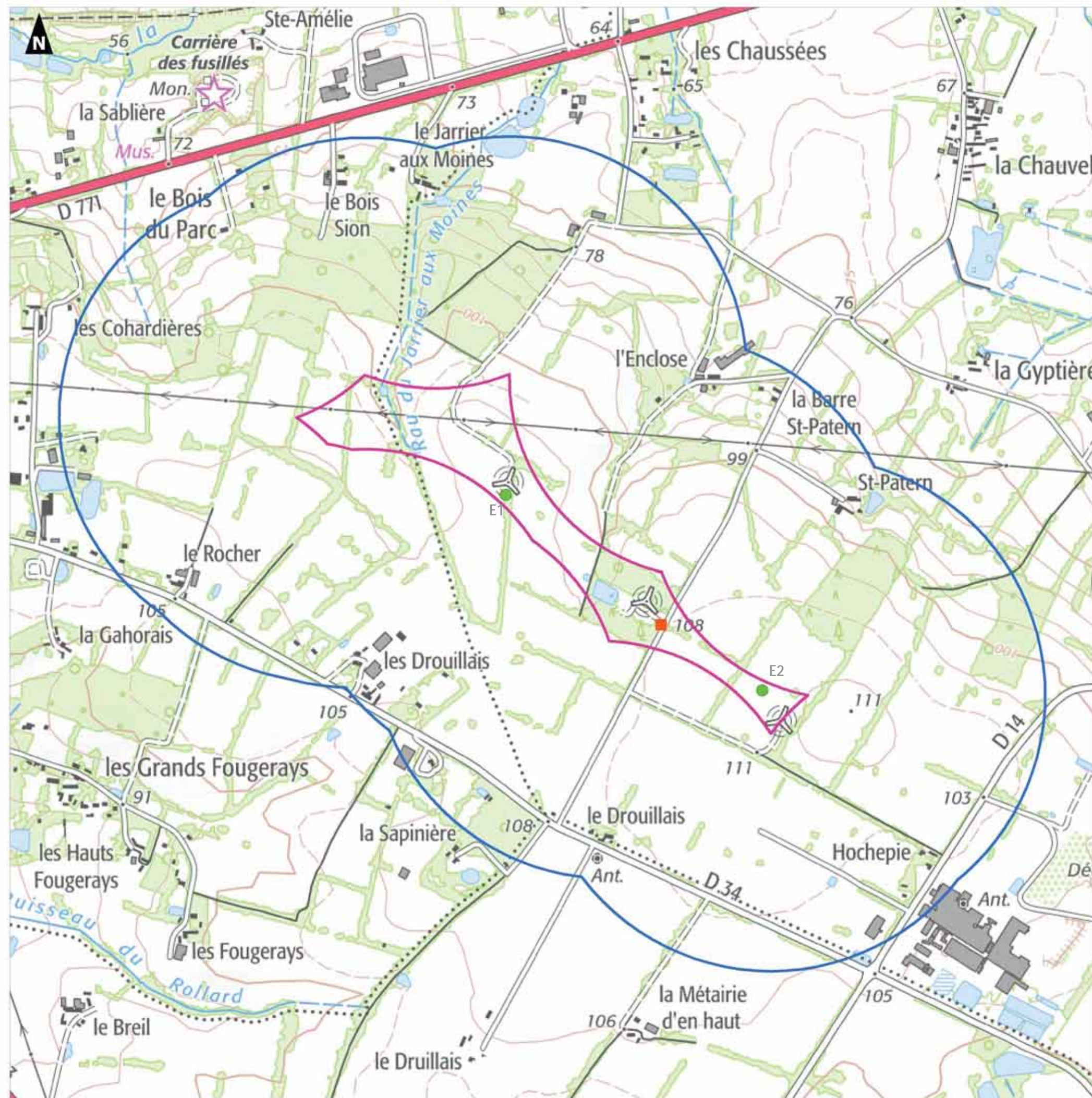
- Poste de livraison
- Éoliennes



Aires d'étude

-  Zone d'implantation potentielle (ZIP)
-  Aire d'étude immédiate (600 m)

-  Poste de livraison
-  Éoliennes



4.2.3 Analyse des variantes envisagées

Sont présentées ci-après les synthèses des analyses issues du volet milieu physique et humain, du volet écologique, du volet paysager de l'étude d'impact sur l'environnement.

4.2.3.1 Analyse des milieux physiques et humain

■ Variante d'implantation n°1

Cette variante est composée de 3 éoliennes de 180 m en bout de pale. Cette implantation prend la forme d'une ligne droite sur un axe nord-ouest / sud-est.

Cette variante n'implique aucun enjeu particulier vis-à-vis du milieu physique.

Concernant le milieu humain, E1 est localisé à proximité immédiate d'un linéaire de haie protégé dans le cadre du PLU de Soudan.

■ Variante d'implantation n°2

Cette variante est composée de 2 éoliennes de 180 m en bout de pale. Cette implantation prend la forme d'une ligne droite sur un axe nord-ouest / sud-est.

Cette variante n'implique aucun enjeu particulier vis-à-vis du milieu physique.

Concernant le milieu humain, E1 est localisé à proximité immédiate d'un linéaire de haie protégé dans le cadre du PLU de Soudan.

■ Variante d'implantation n°3

Cette variante est composée de 2 éoliennes de 165 m en bout de pale. Cette implantation prend la forme d'une ligne droite sur un axe nord-ouest / sud-est.

Cette variante n'implique aucun enjeu particulier vis-à-vis du milieu physique.

Concernant le milieu humain, E1 est localisé à proximité immédiate d'un linéaire de haie protégé dans le cadre du PLU de Soudan.

4.2.3.2 Analyse du volet milieux naturels

■ Variante d'implantation n°1

● Sensibilité de la flore

Cette variante a un impact faible sur les habitats patrimoniaux. En effet, les éoliennes sont toutes au sein d'habitats naturels dont la sensibilité est faible.

Les impacts attendus pour la flore et les habitats seront donc faibles.

● Sensibilité de l'avifaune

Pour l'avifaune nicheuse, les 3 éoliennes se situent en zone à sensibilité forte pour l'avifaune, en période de reproduction en phase travaux. Elle correspond aux milieux ouverts (cultures et prairies) de la ZIP, représentant des zones favorables à plusieurs espèces (Alouette des champs et Alouette lulu) présentant une sensibilité forte pour le risque de dérangement et de destruction de nichées, en période de reproduction, lors de la phase travaux uniquement.

Cependant, en périodes d'hivernage et de migrations pour la phase travaux, et pour toutes les périodes du cycle biologique en phase d'exploitation, la sensibilité est faible pour l'avifaune sur tout le site. En effet, aucune espèce observée sur le site ne présente de sensibilité vis-à-vis de l'éolien en périodes d'hivernage et de migrations pour la phase travaux, et en général en exploitation.

Les impacts attendus en cette période pour l'avifaune seront donc forts (du fait de la reproduction de plusieurs espèces en milieu ouvert sur le site), en phase travaux et en période de reproduction, et faibles en phase travaux pour toutes les autres périodes et en phase exploitation pour toute l'année.

● Sensibilité des chiroptères

Pour les chiroptères, deux des trois éoliennes se situent au sein de zones à sensibilité forte vis-à-vis des espèces qui présentent un risque potentiel de collision significatif sur le site, et une est localisée au sein d'une zone à sensibilité faible.

Ainsi, deux éoliennes auront un impact qui peut être considéré comme fort. L'impact attendu relatif à ce groupe est donc fort pour 2 éoliennes sur les 3 qui composent la variante d'implantation.

● Sensibilité de la faune terrestre

En ce qui concerne la faune terrestre, les trois éoliennes sont au sein de zones à sensibilité faible en phase travaux et à sensibilité nulle en phase d'exploitation, lesquelles couvrent toute la ZIP pour ce groupe. L'impact attendu relatif pour la faune terrestre est donc faible en phase travaux pour les trois éoliennes.

■ Variante d'implantation n°2

● Sensibilité de la flore

Cette variante a un impact faible sur les habitats patrimoniaux. En effet, les deux éoliennes sont au sein d'habitats naturels dont la sensibilité est faible.

Les impacts attendus pour la flore et les habitats seront donc faibles.

● Sensibilité de l'avifaune

Pour l'avifaune nicheuse, les deux éoliennes se situent en zone à sensibilité forte pour l'avifaune, en période de reproduction en phase travaux. Elle correspond aux milieux ouverts (cultures et prairies) de la ZIP, représentant des zones favorables à plusieurs espèces (Alouette des champs et Alouette lulu) présentant une sensibilité forte pour le risque de dérangement et de destruction de nichées, en période de reproduction, lors de la phase travaux uniquement.

Cependant, en périodes d'hivernage et de migrations pour la phase travaux, et pour toutes les périodes du cycle biologique en phase d'exploitation, la sensibilité est faible pour l'avifaune sur tout le site. En effet, aucune espèce observée sur le site ne présente de sensibilité vis-à-vis de l'éolien en périodes d'hivernage et de migrations pour la phase travaux, et en général en exploitation.

Les impacts attendus en cette période pour l'avifaune seront donc forts (du fait de la reproduction de plusieurs espèces en milieu ouvert sur le site), en phase travaux et en période de reproduction, et faibles en phase travaux pour toutes les autres périodes et en phase exploitation pour toute l'année.

● Sensibilité des chiroptères

Pour les chiroptères, une des deux éoliennes se situe au sein d'une zone à sensibilité forte vis-à-vis des espèces qui présentent un risque potentiel de collision significatif sur le site, et la deuxième est localisée au sein d'une zone à sensibilité faible.

Ainsi, une des deux éoliennes aura un impact qui peut être considéré comme fort. L'impact attendu relatif à ce groupe est donc fort pour une éolienne sur les deux qui composent la variante d'implantation.

● Sensibilité de la faune terrestre

En ce qui concerne la faune terrestre, les deux éoliennes de la variante sont au sein de zones à sensibilité faible en phase travaux et à sensibilité nulle en phase d'exploitation, lesquelles couvrent toute la ZIP pour ce groupe. L'impact attendu relatif pour la faune terrestre est donc faible en phase travaux pour les deux éoliennes.

■ Variante d'implantation n°3

● Sensibilité de la flore

Cette variante a un impact faible sur les habitats patrimoniaux. En effet, les deux éoliennes sont au sein d'habitats naturels dont la sensibilité est faible.

Les impacts attendus pour la flore et les habitats seront donc faibles.



Carte 49. Synthèse des sensibilités de la flore pour la variante n°3

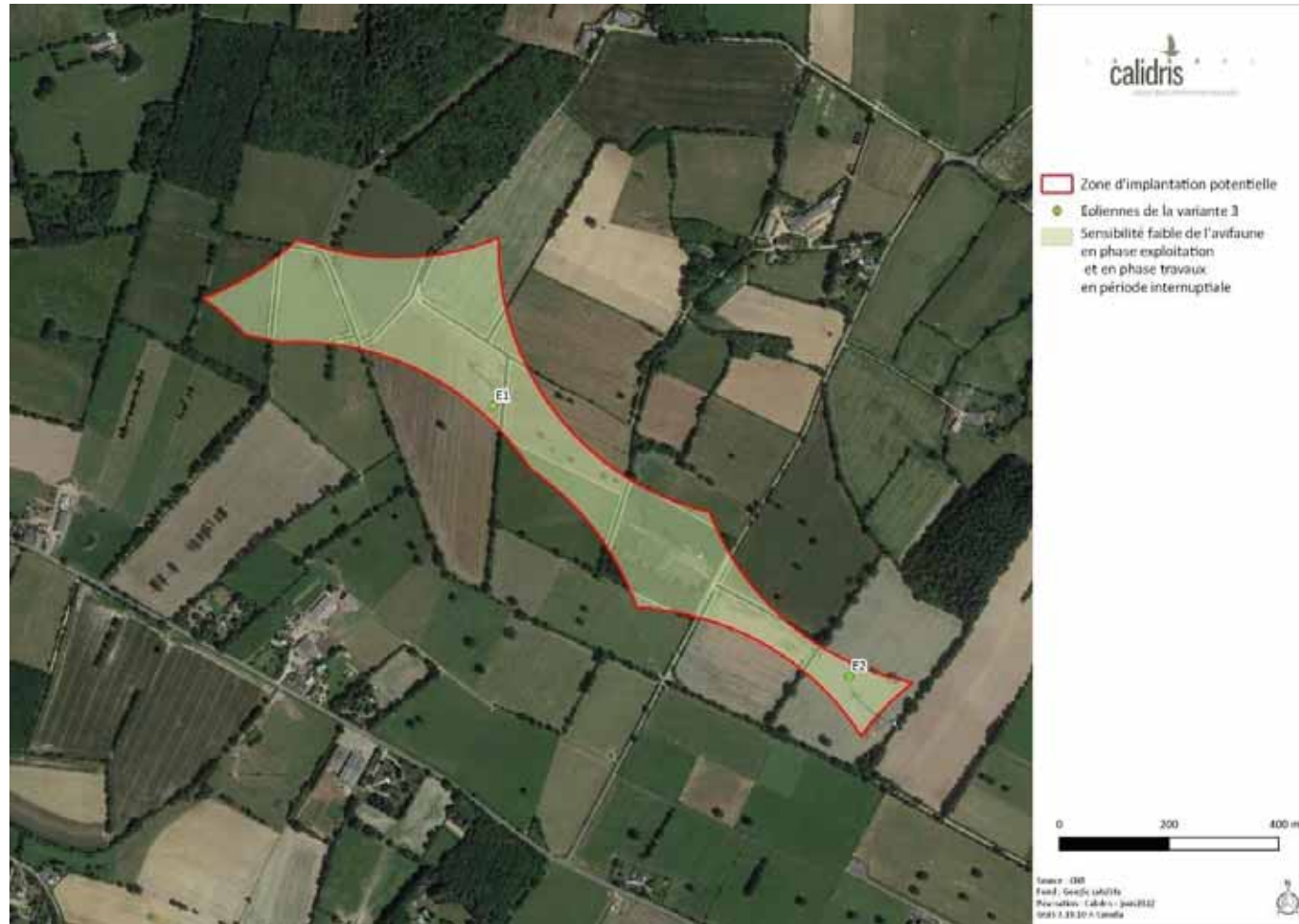
● Sensibilité de l'avifaune

Pour l'avifaune nicheuse, les deux éoliennes se situent en zone à sensibilité forte pour l'avifaune, en période de reproduction en phase travaux. Elle correspond aux milieux ouverts (cultures et prairies) de la ZIP, représentant des zones favorables à plusieurs espèces (Alouette des champs et Alouette lulu) présentant une sensibilité forte pour le risque de dérangement et de destruction de nichées, en période de reproduction, lors de la phase travaux uniquement.

Cependant, en périodes d'hivernage et de migrations pour la phase travaux, et pour toutes les périodes du cycle biologique en phase d'exploitation, la sensibilité est faible pour l'avifaune sur tout le site. En effet, aucune espèce

observée sur le site ne présente de sensibilité vis-à-vis de l'éolien en périodes d'hivernage et de migrations pour la phase travaux, et en général en exploitation.

Les impacts attendus en cette période pour l'avifaune seront donc forts (du fait de la reproduction de plusieurs espèces en milieu ouvert sur le site), en phase travaux et en période de reproduction, et faibles en phase travaux pour toutes les autres périodes et en phase exploitation pour toute l'année.



Carte 50. Synthèse des sensibilités ornithologiques en phase exploitation et hors période de reproduction en phase travaux pour la Variante d'implantation 3

• Sensibilité des chiroptères

Pour les chiroptères, une des deux éoliennes se situe au sein d'une zone à sensibilité forte vis-à-vis des espèces qui présentent un risque potentiel de collision significatif sur le site, et la deuxième est localisée au sein d'une zone à sensibilité faible.

Ainsi, une éolienne aura un impact qui peut être considéré comme fort. L'impact attendu relatif à ce groupe est donc fort pour une éolienne sur les deux qui composent la variante d'implantation.



Carte 51. Synthèse des sensibilités chiroptérologiques pour la Variante d'implantation 3

• Sensibilité de la faune terrestre

En ce qui concerne la faune terrestre, les deux éoliennes qui composent le projet sont au sein de zones à sensibilité faible en phase travaux et à sensibilité nulle en phase d'exploitation, lesquelles couvrent toute la ZIP pour ce groupe. L'impact attendu relatif pour la faune terrestre est donc faible en phase travaux pour les deux éoliennes du projet.



Carte 52. Synthèse des sensibilités de la faune terrestre pour la Variante d'implantation 3 en phase travaux

C'est la variante 3 qui a été retenue par le développeur. Ainsi, les impacts du projet seront étudiés avec cette variante. Le projet nécessitera sans doute des mesures d'intégration environnementale, proposées en fonction des impacts définis.

Variante	Variante 1			Variante 2			Variante 3		
	3 Hauteur en bout de pale, 165 m			2 Hauteur en bout de pale, 180 m			2 Hauteur en bout de pale, 165 m		
Avifaune	Migration	0	3	Migration	0	2	Migration	0	2
	Nidification	3		Nidification	2		Nidification	2	
	Hivernage	0		Hivernage	0		Hivernage	0	
Flore	Flore patrimoniale	0	0	Flore patrimoniale	0	0	Flore patrimoniale	0	0
	Habitat naturel patrimonial	0		Habitat naturel patrimonial	0		Habitat naturel patrimonial	0	
Chiroptères	Perte de gîte	0	2	Perte de gîte	0	1	Perte de gîte	0	1
	Proximité des zones potentiellement sensibles	2		Proximité des zones potentiellement sensibles	1		Proximité des zones potentiellement sensibles	1	
Faune terrestre	Proximité des zones favorables à la faune terrestre	0		Proximité des zones favorables à la faune terrestre	0		Proximité des zones favorables à la faune terrestre	0	
Total	5			3			3		

Tableau 67. Synthèse comparative des différentes variantes

■ Comparaison des variantes

Les différentes variantes sont issues d'une démarche itérative qui intègre un même niveau de contrainte pour les différentes thématiques présidant à la définition d'un parc éolien. C'est ainsi qu'une variante à trois éoliennes et deux variantes à deux éoliennes chacune, ont été proposées en fonction des contraintes techniques et environnementales.

Du point de vue de la faune et de la flore, les variantes 2 et 3 sont celles qui obtiennent la note la plus faible. En effet, d'une part, elles possèdent un nombre d'éoliennes inférieur à la variante 1, et l'éolienne « en moins » est celle ayant enregistré plusieurs cas de mortalité dans le cadre des suivis d'exploitation du parc éolien de Soudan I, et d'autre part, les implantations de ces variantes évitent davantage les zones potentiellement sensibles pour les chiroptères. De ce point de vue, elles sont moins impactantes pour les milieux naturels, la faune et la flore comparées à la variante 1.

4.2.3.3 Analyse du volet paysager

■ Variante d'implantation n°1

Cette variante à 3 éoliennes conserve l'implantation du parc éolien existant. La visibilité des éoliennes est augmentée du fait de la hauteur des éoliennes du projet (165 m en bout de pales).

■ Variante d'implantation n°2

La variante n°2 est composée de 2 éoliennes mesurant maximum 180 m en bout de pale.

■ Variante d'implantation n°3

La variante n°3 est composée de 2 éoliennes mesurant maximum 165 m en bout de pale.

■ Analyse par comparaisons de photomontages

• Comparaison des variantes - Photomontage n°14 - Depuis la sortie Ouest de Châteaubriant

Ce point de vue situé dans l'axe de l'église Saint-Jean de Béré à Châteaubriant, met en évidence la covisibilité du parc de Soudan avec la silhouette du bourg et avec cette église classée au titre des Monuments Historiques. Cet angle de vue permet également de voir l'emprise maximale du parc. La variante n°1, composée de 3 éoliennes, offre une densité du contexte éolien plus forte que les variantes n°2 et n°3. La différence de taille entre les éoliennes de la variante n°2 et de la variante n°3 est très peu perceptible compte tenu de la distance.

Depuis ce point de vue, la variante n°3 semble plus favorable.



Figure 31. Comparaison des variantes - Photomontage n°14

• Comparaison des variantes - Photomontage n°19 - Depuis la Carrière des fusillés

Ce point de vue illustre le site classé de la carrière des fusillés à Châteaubriant. Depuis les cheminements au cœur de ce site commémoratif, le parc de Soudan est en très grande partie masqué par la végétation. Les variantes n°2 et n°3 proposent une densité d'éolienne plus faible et réduisent ainsi le risque de visibilité des pales à travers la végétation. Avec la variante n°2, la hauteur des éoliennes étant supérieure aux deux autres variantes, la proportion de pale visible au-dessus de la ligne boisée est augmentée.

Depuis ce point de vue, la variante n°3 semble la plus favorable.

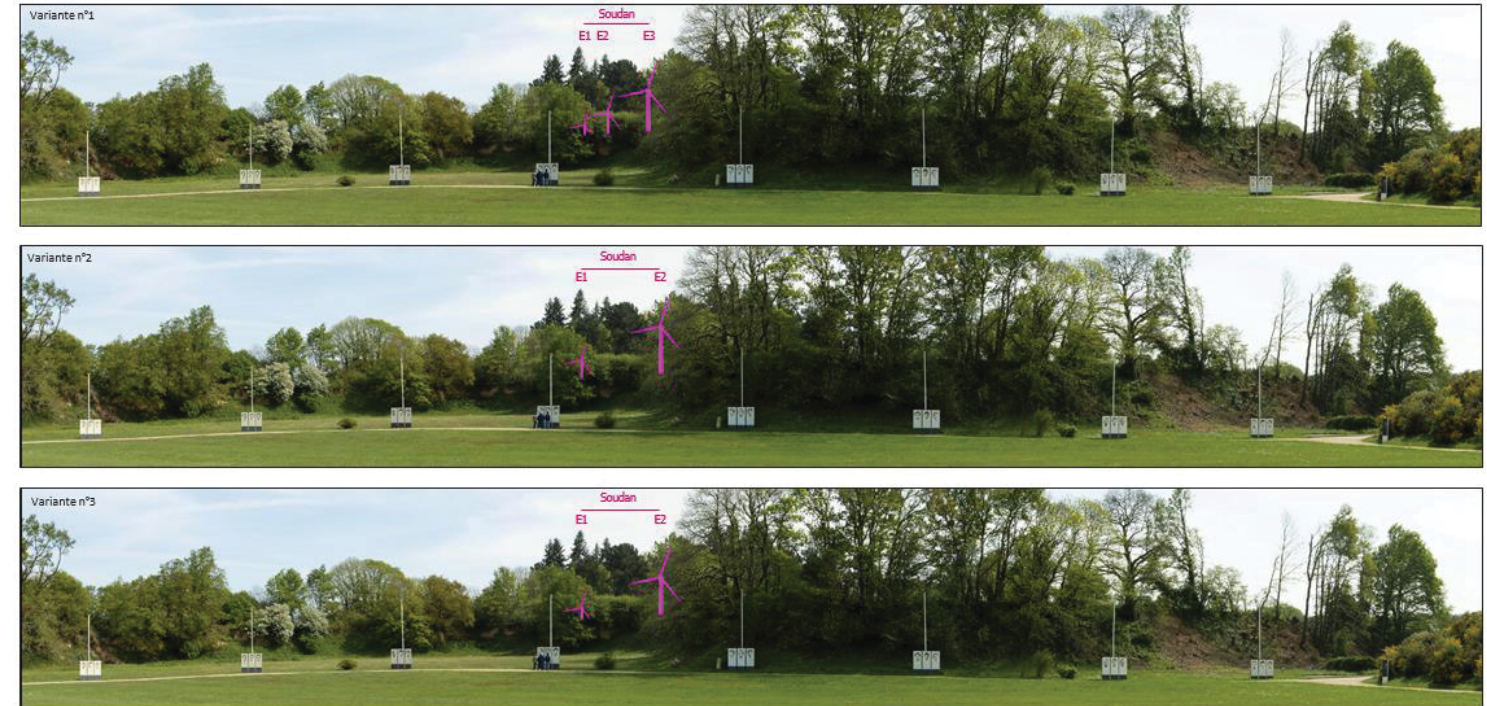


Figure 32. Comparaison des variantes - Photomontage n°19

4.2.3.4 Synthèse de l'analyse des variantes

	Variante 1	Variante 2	Variante 3
Nombre d'éolienne et gabarit	3 éoliennes de 165 m bout de pale	2 éoliennes de 180m bout de pale	2 éoliennes de 165 m bout de pale
Implantation	Une ligne droite	Une ligne droite	Une ligne droite
Forces	<ul style="list-style-type: none"> Milieu physique : Aucune contrainte particulière mis en évidence vis-à-vis du relief, de la géologie, et du réseau hydrographique superficiel et souterrain. Réseaux viaires : Possibilité de réutiliser une partie du réseau de chemins agricoles complété par des aménagements spécifiques liés au projet. Habitations : Distance minimale de 500,6 m au hameau de Hochepeie. Flore et habitats : Impact faible sur les habitats patrimoniaux. Avifaune : Absence d'impact sur la migration et l'hivernage en phase travaux. Autre faune : Impact faible. Paysage : Conservation de l'implantation du parc actuel. 	<ul style="list-style-type: none"> Milieu physique : Aucune contrainte particulière mis en évidence vis-à-vis du relief, de la géologie, et du réseau hydrographique superficiel et souterrain. Réseaux viaires : Possibilité de réutiliser une partie du réseau de chemins agricoles complété par des aménagements spécifiques liés au projet. Habitations : Distance minimale de 521,3 m au hameau Saint-Patern. Flore et habitats : Impact faible sur les habitats patrimoniaux. Avifaune : Absence d'impact sur la migration et l'hivernage en phase travaux Autre faune : Impact faible Paysage : Conservation de l'implantation du parc actuel avec réduction du nombre l'éolienne 	<ul style="list-style-type: none"> Milieu physique : Aucune contrainte particulière mis en évidence vis-à-vis du relief, de la géologie, et du réseau hydrographique superficiel et souterrain. Réseaux viaires : Possibilité de réutiliser une partie du réseau de chemins agricoles complété par des aménagements spécifiques liés au projet. Habitations : Distance minimale de 521,3 m au hameau Saint-Patern. Flore et habitats : Impact faible sur les habitats patrimoniaux. Avifaune : Absence d'impact sur la migration et l'hivernage en phase travaux. Autre faune : Impact faible pour les 5 éoliennes. Paysage : Conservation de l'implantation du parc actuel avec réduction du nombre l'éolienne.
Faiblesses	<ul style="list-style-type: none"> Chiroptères : Impact fort pour 2 des 3 éoliennes. Avifaune : Impact fort en phase travaux et pendant la période de reproduction pour les 3 éoliennes. Paysage : Augmentation de l'emprise visuelle du parc avec l'augmentation de la hauteur. 	<ul style="list-style-type: none"> Chiroptères : Impact fort pour 1 éolienne. Avifaune : Impact fort en phase travaux et pendant la période de reproduction pour 2 éoliennes. Paysage : Augmentation de l'emprise visuelle du parc avec l'augmentation de la hauteur. 	<ul style="list-style-type: none"> Chiroptères : Impact fort pour 1 éolienne. Avifaune : Impact fort en phase travaux et pendant la période de reproduction pour 2 éoliennes. Paysage : Augmentation de l'emprise visuelle du parc avec l'augmentation de la hauteur.
Choix	Variante non retenue	Variante non retenue	Variante retenue

Tableau 68.Synthèse de l'analyse de variantes

La variante n°3 est la variante présentant le meilleur compromis entre les enjeux de préservation environnementaux (paysage, biodiversité, acoustique et éloignement des habitation), de préservation de l'activité agricole (concertation avec les exploitants concernés), d'acceptabilité locale (distance par rapport aux bourgs et aux lieux habités – l'habitation la plus proche est localisée à 521,3 m (hameau de la Picardie), et de production énergétique.

4.2.4 Critères de choix de l'emplacement du poste de livraison et du réseau inter-éolien

Du fait de l'emplacement des éoliennes retenu dans la variante finale du projet de renouvellement (variante n°3) et de choix projeté du poste source (non actée à ce jour mais potentiellement le poste source de Chateaubriant), il a été acté la réutilisation du poste de livraison initial.

Lors de l'élaboration du premier parc, l'emplacement du poste de livraison avait été choisi en fonction de divers critères :

- En bordure de la route communale menant au hameau de l'Enclose et au parc éolien, pour des raisons de facilités d'accès depuis la D34 et de limitation de la gêne à l'exploitation agricole ;
- Avec un raccordement inter-éolien optimisé et en minimisant la distance au poste source (initialement au poste source de Chateaubriant) ;
- En fonction des accords fonciers.

4.2.5 Critères de choix de choix du poste source

Le poste source projeté est celui de Chateaubriant. Le poste actuel est déjà raccordé à ce poste source. Dans cette mesure une partie des câbles électriques pourra être réutilisée.

Néanmoins, ni la maîtrise d'ouvrage, ni la maîtrise d'œuvre n'est décisionnaire sur ce sujet. Seuls les gestionnaires de réseau - RTE, Enedis, ou autres définiront le poste qu'il convient de privilégier.

4.3 Justification du choix du gabarit et du modèle d'éolienne

4.3.1 Généralités

Les nouvelles générations d'éoliennes ont une hauteur en bout de pale comprise entre 180 et 240 m. Si la hauteur totale en bout de pale augmente progressivement, la hauteur du moyeu augmente moins rapidement que la longueur des pales. En effet, l'augmentation du rapport entre la surface balayée et la puissance nominale permet d'accroître la production, de diminuer la variabilité de l'énergie électrique fournie et d'augmenter la gamme de vent exploitable. La performance énergétique des éoliennes est accrue, ce qui contribue plus efficacement à la transition énergétique engagée par la France et l'Europe. Les chaînes de montage des éoliennes plus petites sont abandonnées au fur et à mesure par les turbinières à la faveur de la demande à travers le monde de plus grands modèles.

Cette demande de plus grands modèles est également accentuée par le modèle économique de l'appel d'offres mis en place en 2017 pour l'éolien. Ce modèle économique a pour objectif de diminuer les coûts de l'éolien. Ainsi, pour un objectif d'une même puissance, il privilégie les projets proposés au tarif le plus bas possible. Afin de proposer un tel tarif pour être lauréat et espérer construire le projet, il est recherché le meilleur rendement possible sur le site. Les sites équipés de modèles avec une surface de rotor plus importante sont par conséquent favorisés. De plus l'élévation des modèles permet également d'obtenir de meilleures gardes au sol, ce qui est favorable à l'avifaune et aux chiroptères.

Enfin, il est également à noter que cette augmentation de taille du rotor entraîne une augmentation de la distance inter éolienne requise par les turbinières pour assurer la production optimale de leurs modèles. Par conséquent, pour un même site, il sera installé moins d'éoliennes diminuant ainsi l'impact paysager et écologique. L'augmentation de rendement permet simplement de produire plus avec moins d'unités. Les éoliennes de 150 m hauteur totale étaient généralement d'une puissance nominale de 1,8 à 2,5 MW, les éoliennes actuelles proposent désormais des puissances généralement comprises entre 3 MW et 5,7 MW.

4.3.2 Critères de sélection du gabarit

Le choix du modèle d'éolienne pour un site donné doit prendre en compte plusieurs contraintes :

- Du fait des contraintes et servitudes liées à limitation de hauteur techniques ou de zone de survol des pales ;
- Des contraintes et servitudes liées aux réseaux viaires ou des services d'eau, de gaz, d'hydrocarbure ou même d'électricité.
- Des discussions avec les riverains, pouvoirs politiques et acteurs locaux ;
- Des possibilités foncières permettant l'implantation des aménagements nécessaires à chaque éolienne, aux accès et au survol des pales.

- Des compromis sur la hauteur et/ou sur le nombre d'éoliennes due à l'étude paysagère. L'augmentation en hauteur des éoliennes ne change pas la visibilité en soi. La visibilité d'un parc s'apprécie en fonction de la distance entre les éoliennes et le champ focal humain. Localement, la plupart des enjeux paysagers sont assez éloignés pour proposer un impact moindre avec l'installation de ces éoliennes ;
- Des propriétés et modes acoustiques du modèle d'éolienne choisi. Plus le modèle proposera des modes de bridage possibles, plus il sera intéressant de le retenir pour un site comportant, par exemple, des habitations proches.
- Du catalogue des modèles proposés par les turbinières : Des modèles apparaissent et disparaissent des catalogues régulièrement, ou sont optimisés.
- Du coût d'achat et d'entretien et le rendement des modèles proposés par les turbinières est évidemment une contrainte supplémentaire puisqu'il sera préféré un coût moindre afin de pouvoir proposer le meilleur tarif possible au potentiel appel d'offre.

L'intégration de ces différentes contraintes et considérations a conduit le porteur de projet à envisager un gabarit d'éolienne aux caractéristiques dimensionnelles suivantes :

- Un rotor de 117 m de diamètre maximum ;
- Une hauteur de mât de 110 m maximum ;
- Une hauteur en bout de pale de 165 m maximum ;
- Une garde au sol de 47m minimum.

Les dimensions visées ci-dessus définissent ainsi l'enveloppe étudiée à laquelle devra se conformer le modèle de turbine finalement sélectionnée une fois l'autorisation obtenue. Cela signifie que les éoliennes retenues auront des dimensions inférieures ou égales à celles présentée (exceptée pour la garde au sol qui est un minimum).

Selon le volet étudié, un type spécifique (correspondant à un modèle d'éolienne existant) est sélectionné pour l'analyse des impacts, notamment pour l'étude écologique où le modèle le plus impactant doit être considéré afin d'évaluer le niveau de risque le plus élevé pour les enjeux environnementaux en présence.

4.4 Justifications des choix de conception et historique du projet

4.4.1 Conception du projet

Le projet de renouvellement du parc éolien de Soudan résulte d'une démarche de réflexion entamée par Energie Team et CNR, sur la base de multiples considérations techniques et dans le cadre d'échanges menées avec les collectivités concernées, les services de l'État et les experts mandatés pour la réalisation des études.

Ainsi l'emplacement du projet prend en compte les zones favorables à l'éolien, les servitudes techniques et les sensibilités environnementales. L'expertise sur le secteur permet d'ajuster au mieux l'implantation du parc afin de prendre en compte l'ensemble des contraintes.

4.4.2 Analyse de préféabilité : Validation du potentiel d'accueil du site

Le processus de conception ou de renouvellement d'un projet de parc éolien s'appuie sur une démarche d'insertion paysagère et environnementale qui s'exprime à plusieurs échelles. Il s'agit en premier lieu de sélectionner un site qui présente dans ses dimensions paysagères, naturelles et humaines, des caractéristiques propices à l'accueil d'un parc éolien.

Afin d'identifier un tel site, Energie Team réalise dans un premier temps un travail d'analyse cartographique prenant principalement en considération les critères suivants :

- Une distance minimale de 500 mètres de toute habitation, bâtiment habité et zone destinée à l'habitat ;
- Des possibilités de raccordement au réseau électrique national ;
- Un éloignement suffisant des contraintes et servitudes connues.

Cf. 4.1, Justification du choix du site, p.139

Des déplacements sur site permettent ensuite de confirmer le potentiel d'accueil d'un parc éolien.

Concernant le projet éolien de Soudan, cette première étape a été effectuée au cours de la conception du parc initial en 2006, puis a été reconfirmé lors du lancement des réflexions autour du projet de renouvellement en 2020.

4.4.3 Expertises environnementales et études nécessaires à la définition du projet

Le bureau d'études CALIDRIS, a été retenu pour réaliser l'étude sur la faune, la flore et les milieux naturels. Les prospections de terrain ont été menées d'avril 2021 à mars 2022.

Des expertises chiroptérologiques en altitude ont été réalisées en nacelle d'avril à octobre 2021.

Le bureau d'études SIXENSE ENGINEERING, a été retenu pour réaliser l'étude acoustique. Une campagne de mesure du bruit résiduel a eu lieu du 1^{er} juin 2022 au 5 juillet 2022 au niveau de 6 habitations, permettant de caractériser au mieux l'ambiance acoustique du site.

Le bureau d'études AUDDICE ENVIRONNEMENT, a été retenu pour réaliser l'étude sur le paysage et le patrimoine. L'état initial et la localisation des points pour la réalisation de photomontages ont été finalisés à l'automne 2021. Les prises de vue sur site et les premiers photomontages ont été réalisés à l'hiver 2022.

AUDDICE ENVIRONNEMENT, a également été retenu pour l'assemblage complet de l'étude d'impact sur l'environnement. L'état initial sur les volets « Milieu physique » et « Milieu humain, cadre de vie, sécurité et santé publique » a été finalisé à l'automne 2021.

L'ensemble des expertises et des analyses réalisées par ces bureaux d'études ont été considérées afin de définir un projet de renouvellement de parc éolien avec des impacts maîtrisés (recherche du moindre impact sur l'environnement) qui participera au développement durable local en intégrant des mesures bénéfiques pour le territoire.

4.5 Justifications de la concertation et communication dans la démarche d'élaboration du projet

4.5.1 Historique du projet



Figure 33. Dates clés du renouvellement du projet

4.5.2 Concertation et communication mises en œuvre

Plusieurs actions de communications ont été mises en œuvre dans le cadre du renouvellement du parc éolien de Soudan :

- Visite du parc éolien actuel,
- Permanences publiques en mairie,
- Articles dans la presse locale.

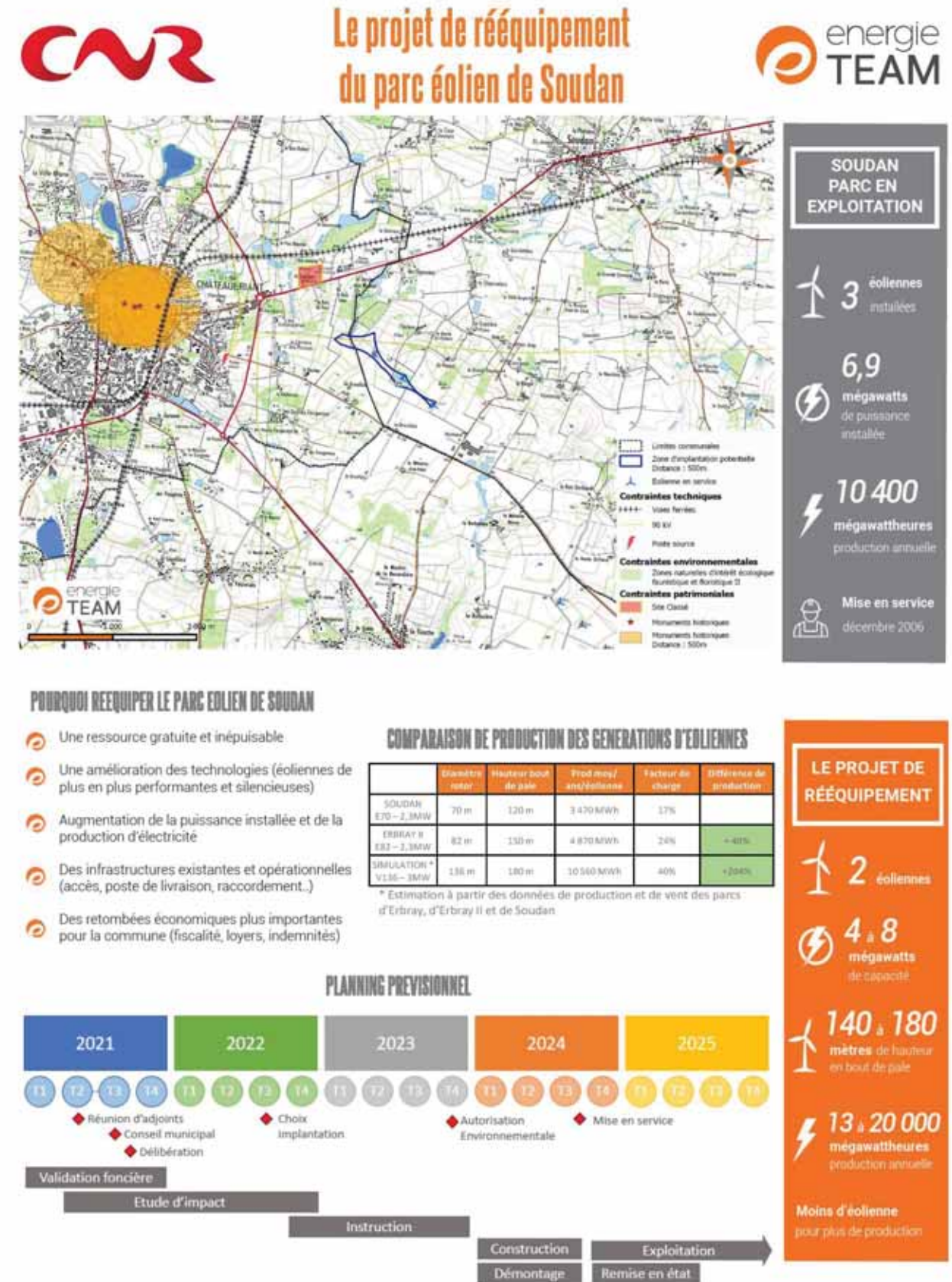


Figure 34. Affiche explicative du projet - permanence publique

29/08/2022 10:09 Près de Châteaubriant. Découvrez l'un des premiers parcs éoliens de Loire-Atlantique

Actualité / Pays de la Loire / Soudan

Près de Châteaubriant. Découvrez l'un des premiers parcs éoliens de Loire-Atlantique

Samedi 17 septembre, il sera possible de venir visiter l'un des premiers parcs éoliens installé en Loire-Atlantique, à Soudan, près de Châteaubriant. La société CNR, propriétaire du parc, et EnergieTeam, gestionnaire, seront présentes. Les inscriptions sont obligatoires.



Les éoliennes du parc éolien de Soudan seront à visiter le 17 septembre. | OUEST-FRANCE

Ouest-France
Publié le 29/08/2022 à 07h00

[Lire le journal numérique](#)

En 2007, un parc éolien voyait le jour à **Soudan**, près de **Châteaubriant (Loire-Atlantique)**. C'était le premier en Loire-Atlantique, avec celui d'Erbray. Il est composé de trois éoliennes Enercon E70 d'une hauteur de 120 m en bout de pale et produit, chaque année, 10 380 MWh, ce qui permet d'alimenter en énergie électrique 4 500 habitants.



Samedi 17 septembre, des représentants de la Compagnie nationale du Rhône (CNR), propriétaire du site, et d'EnergieTeam, exploitant du parc, seront présents pour faire visiter le parc et l'intérieur des éoliennes, à 9 h 30, 10 h 30 et 11 h 30. Les inscriptions sont obligatoires auprès de la mairie au 02 40 28 62 12, ou à mairie.soudan@wanadoo.fr, avant le 16 septembre. Les places sont limitées à vingt personnes par visite. Depuis 2020, un projet de rééquipement du parc est à l'étude notamment avec deux éoliennes. Le rendez-vous sera fixé à l'éolienne la plus au nord du parc, via la RD34 ou la RD771.

Soudan Châteaubriant Erbray

C'est voté, l'État paye vos panneaux solaires avec batterie de stockage !
Électricité Chauffage Économies

7 Français sur 10 ne connaissent pas cette astuce pour avoir des panneaux subventionnés

<https://www.ouest-france.fr/pays-de-la-loire/soudan-44110/pres-de-chateaubriant-decouvrez-l-un-des-premiers-parcs-eoliens-de-loire-atlantique-...> 1/10

Figure 35. Article Ouest France - visite éolienne de Soudan à l'occasion des journées du patrimoine (Source : ENERGIE TEAM)

CHAPITRE 5.PRESENTATION DU PROJET

5.1 Les installations du renouvellement du parc éolien

5.1.1 Rappel sur le parc éolien en activité

Le parc éolien de Soudan fonctionne actuellement avec 3 éoliennes de marque ERNERCON, modèle E70.

Puissance par machine : 2,3 MW

Puissance installée : 6,9 MW

Les coordonnées géographiques des éoliennes (E) et du poste de livraison (PDL) sont les suivantes :

Nom de l'installation	WGS 84	
	N	O
E1	47°42'47,72''	001°19'53,21''
E2	47°42'56,85''	001°20'10,62''
E3	47°42'38,60''	001°19'35,80''
PDL	47°41'44,50''	001°19'53,10''

Tableau 69. Coordonnées géographiques des installations en place

5.1.2 Coordonnées géographiques du projet

Les coordonnées géographiques des 2 éoliennes (E) et du poste de livraison (PDL) sont les suivantes :

Nom de l'installation	Lambert 93 (m)		WGS 84		Altitude du terrain naturel (m NGF)	Altitude au sommet de l'infrastructure (m NGF)
	X	Y	N	O		
E1	374964	6743933	47°42'55,5'''	1°20'13,7"	106,1	271,1
E2	375613	6743440	47°42'40,7"	1°19'41,3"	110	275
PDL	375357	6743606	47°42'45,7"	1°19'54,0"	108,4	111,07

Tableau 70. Coordonnées géographiques des installations projetées

5.1.3 Parcelles cadastrales concernées par le projet

Nom de l'installation	Section	Parcelle
E1	XC	43
E2	YW	34
PDL	XC	40

Tableau 71. Parcelles cadastrales concernées

5.1.4 Les installations permanentes

5.1.4.1 Les éoliennes

ENERGIE TEAM/CNR France respectent la directive européenne 2014/25/UE visant à garantir le respect des principes de mise en concurrence, d'égalité de traitement des fournisseurs, et de transparence pour tout achat de matériels et services destinés à ses sociétés de projet de construction, dès lors que ces achats sont liés à leur activité de production d'électricité.

Cette directive s'applique aux marchés de travaux d'une valeur supérieure à 5 000 000 € et aux marchés de fournitures et de services d'une valeur supérieure à 400 000 €, tels que la fourniture et l'installation d'éolienne. Afin de garantir le principe de mise en concurrence des fabricants d'éoliennes, aucun choix définitif de fabricant ne sera présenté dans ce dossier, et les dimensions des machines sont données ici en gabarit.

Pour cette raison également, lorsque plusieurs éoliennes présentent des grandeurs équivalentes, ENERGIE TEAM/CNR ont choisi de retenir le gabarit maximal dans l'analyse des impacts, dangers et inconvénients de l'installation, pour ne pas risquer de les sous-évaluer.

Les gabarits envisagés sont les suivants :

Gabarit projeté	
Composante	
Hauteur en bout de pale (m)	165 maximum
Rotor (m)	116,8 maximum
Hauteur mât (m)	110 maximum
Bas de pale (m)	47 minimum
Puissance unitaire (MW)	3 maximum

Puissance max Pmax (MW)	6 maximum
-------------------------	-----------

Tableau 72.Caractéristiques de l’enveloppe étudiée par ENERGIE TEAM/CNR

Le gabarit retenu permet de caractériser les paramètres pour les différents modèles d’éolienne (diamètre de rotor, hauteur en bout de pale, hauteur libre sous le rotor,) qui, au vu de tous les enjeux, sont les plus impactant selon les modèles éligibles.

Pour cette enveloppe, 2 modèles de gabarits peuvent notamment être envisagés :

Gabarit	Hauteur tour (m)	Diamètre rotor maximal (m)	Hauteur en bout de pale maximale (m)	Hauteur bas de pale (m)	Longueur de la pale (m)	Puissance unitaire (MW)	Puissance projet (MW)
a	110	110	165	55	54	2,2	4,4
b	103,9	116,8	164,4	47,6	57,3	3	6

Tableau 73.Caractéristiques techniques des gabarits potentiels

Dans le cadre de la détermination des impacts, le gabarit le plus impactant sera retenu. Ce gabarit pourra être différent selon les volets étudiés (acoustique, écologie, paysage, étude de dangers).

Le gabarit machine sélectionnés est le suivant :

- Gabarit b– Nordex N117

Le modèle sélectionné est majorant puisqu’il prend en compte les dimensions maximales des rotors.

Eolienne	Nordex N 117	
Conditions climatiques	Température ambiante de survie	-20 °C à +50 °C
Conception technique	Puissance nominale	3 MW
	Régulation de puissance	Variation active de pale individuelle
	Diamètre du rotor	116,8 m
	Hauteur de la tour	103,9 m
	Concept de l’installation	Boite de vitesse, vitesse de rotation variable
	Plage de vitesse de rotation du rotor	14,1 tours par min max
Rotor <i>Capte l’énergie mécanique du vent et la transmette à la génératrice</i>	Type	Orientation active des pales face au vent
	Sens de rotation	Sens horaire
	Nombre de pales	3
	Surface balayée	15 715 m²
	Contrôle de vitesse	Variable via microprocesseur

Eolienne	Nordex N 117	
	Contrôle de survitesse	Pitch électro motorisé indépendant sur chaque pale
	Matériau des pales	Plastique renforcé à la fibre de verre et de carbone
Nacelle <i>Supporte le rotor et abrite le dispositif de conversion de l’énergie mécanique en électricité (génératrice, etc.) ainsi que les dispositifs de contrôle et de sécurité</i>	Arbre de rotor <i>Transmet le mouvement de rotation des pales</i>	Entraîné par les pales
	Multiplicateur <i>Augmente le nombre de rotation de l’arbre</i>	Engrenage planétaire à plusieurs étages + étage à roue dentée droite ou entraînement différentiel Tension nulle
	Génératrice <i>Produit l’électricité</i>	Générateur synchrone à entraînement direct et à excitation indépendante Tension de 660 / 690 V
Système de freinage	Frein principal aérodynamique	Orientation individuelle des pales par activation électromécanique avec alimentation de secours
	Frein auxiliaire mécanique	Frein à disque à actionnement actif sur l’arbre rapide
Mât <i>Supporte le rotor et la nacelle</i>	Type	Tubulaire en acier
	Nombre de sections	5
	Protection contre la corrosion	Revêtements multicouches résine époxy
	Fixation du pied du mât	Cage d’ancrage noyée dans le béton de fondation
Transformateur <i>Elève la tension de sortie de la génératrice avant l’acheminement du courant électrique par le réseau</i>	Caractéristiques	Situé en nacelle Tension de 20kV à la sortie
Fondation <i>Ancre et stabilise le mât dans le sol</i>	Type	En béton armé, de forme octogonale
	Dimensions	Design adapté en fonction des études géotechnique et hydrogéologique réalisées avant la construction
Poste de livraison <i>Adapte les caractéristiques du courant électrique à l’interface entre le réseau privé et le réseau public</i>	Caractéristiques	Equipé de différentes cellules électriques et automates qui permettent la connexion et la déconnexion du parc éolien au réseau 20 kV

Tableau 74.Caractéristiques techniques des éoliennes (Source : Nordex)

5.1.4.2 Puissance électrique et production estimée selon le gabarit retenu

L'objectif de ce paragraphe est de présenter la puissance électrique et la production estimée du projet de renouvellement du parc éolien de Soudan.

Ces chiffres prennent en compte les pertes liées au bridage proposé plus bas.

■ Puissance estimée et facteur de charge

Parc éolien de Soudan	
Nombre d'éolienne	2
Productible 50 Net pour le parc (Mwh)	De 12 600 MWh
Nombre MW parc (MW)	4,4 à 6 MW
Facteur de charge	30 %

Tableau 75. Puissance estimée et facteur de charge

Pour une *puissance minimale de 4,4 MW et une puissance maximale de 6MW*, la production nette du parc éolien de Soudan avec 2 éoliennes est évaluée à 12 600 *MWh net/an*. Elle tient compte des pertes, soit inhérentes à la nature même du projet, soit aux conditions de fonctionnement optimisé (acoustique, environnemental, etc.).

■ Hypothèses de disponibilité

Parc éolien de Soudan	Nordex N117
Puissance machine	3 MW
Nombre éoliennes	3
Diamètre (m)	117
Hauteur de moyeu (m)	103,9
Hauteur totale (m)	164,4
Hypothèse de disponibilité	
Bridage chiroptère (% de pertes énergétiques sur une année moyenne)	1 %
Bridage acoustique (% de pertes énergétiques sur une année moyenne)	10 %





Tableau 76. Hypothèse de la disponibilité

Projet éolien de Soudan

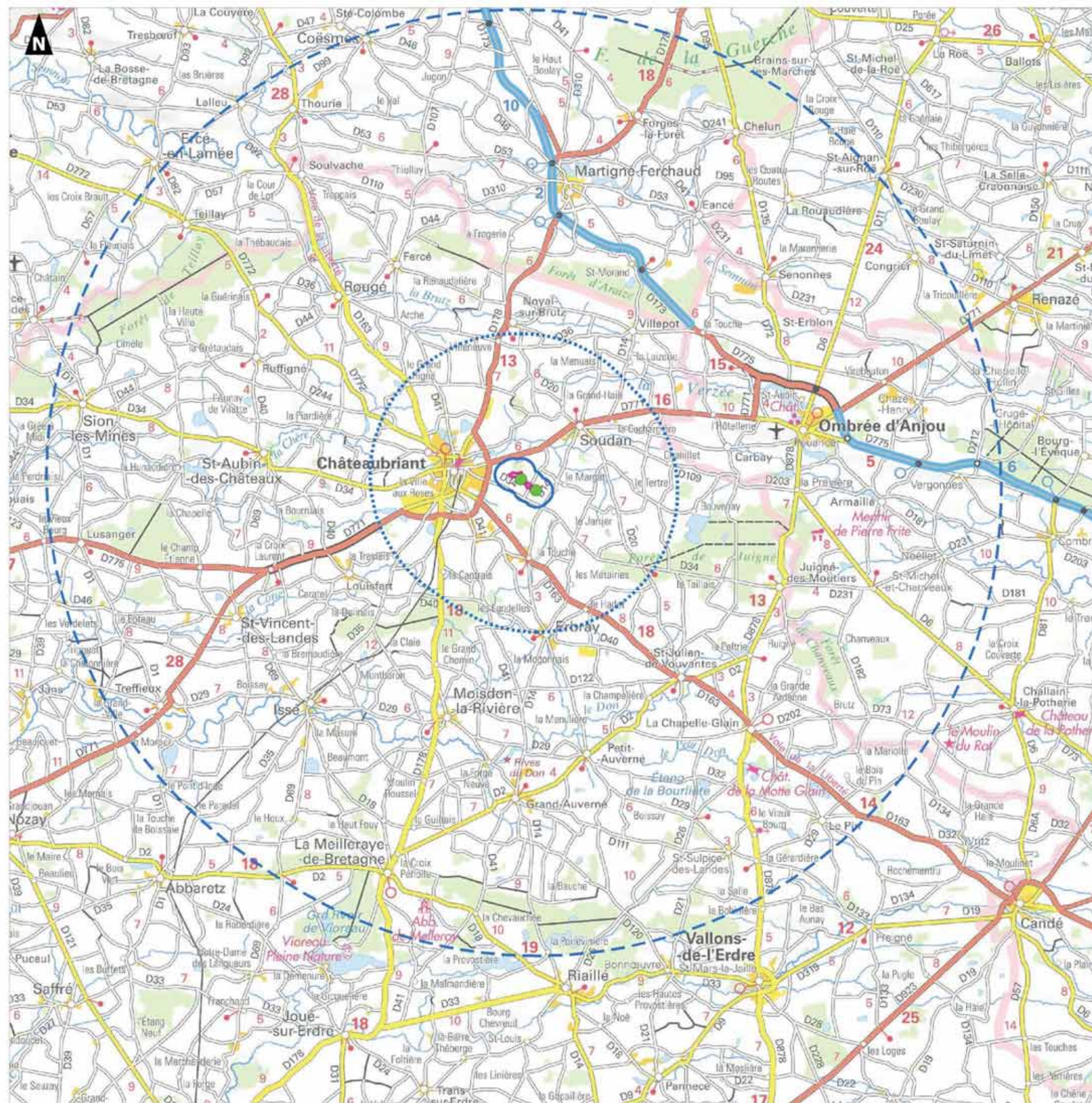
Etude d'impact sur l'environnement

Situation du projet à l'échelle de l'aire d'étude éloignée

Aires d'étude

-  Zone d'implantation potentielle (ZIP)
-  Aire d'étude immédiate (600 m)
-  Aire d'étude rapprochée (6 km)
-  Aire d'étude éloignée (20 km)

 Eoliennes du projet de renouvellement du parc éolien de Soudan



Projet éolien de Soudan

Etude d'impact sur l'environnement

Situation du projet à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée

Aires d'étude

Zone d'implantation potentielle (ZIP)



Aire d'étude immédiate (600 m)

Aire d'étude rapprochée (6 km)

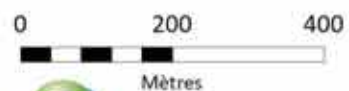
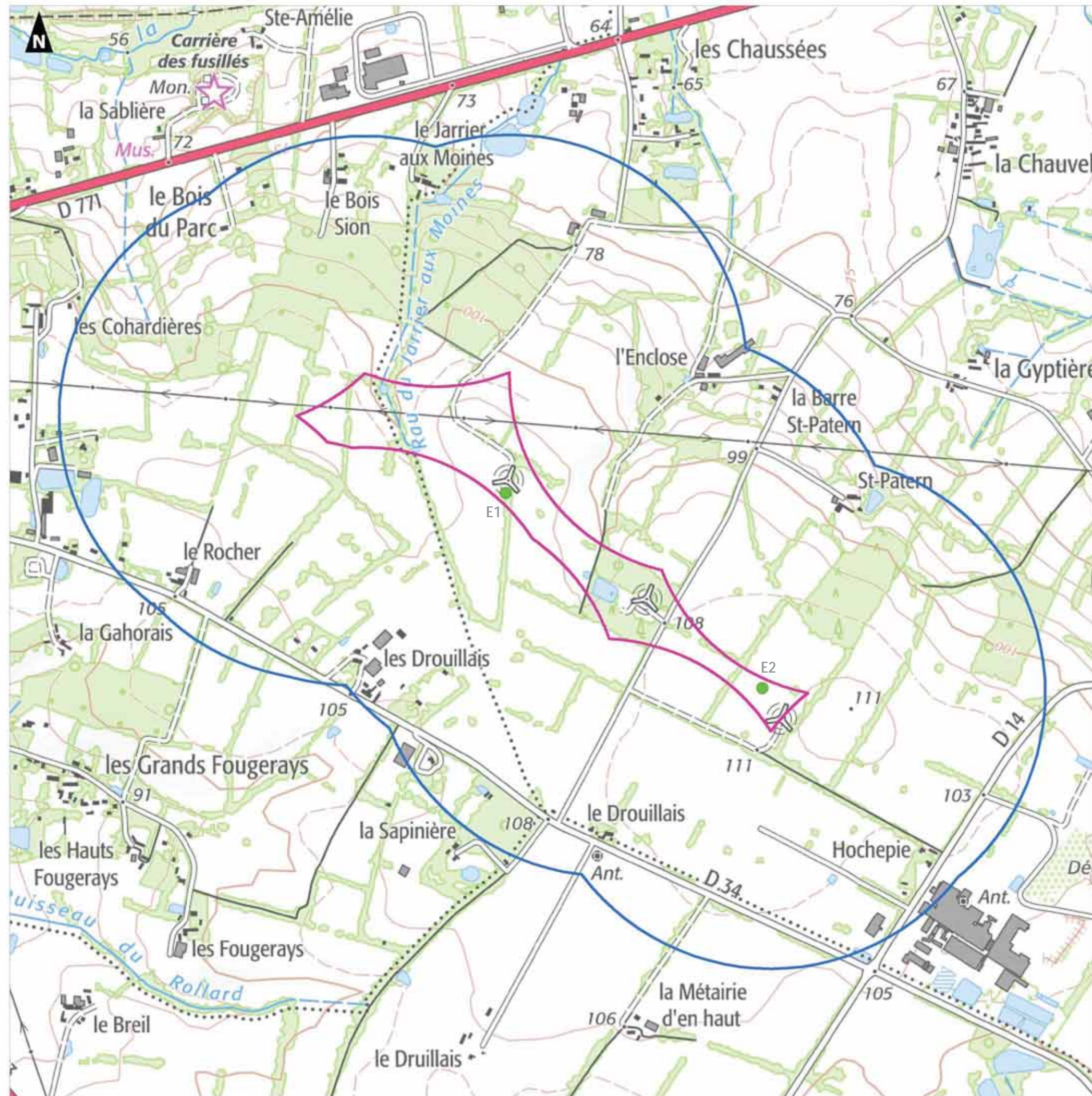
Eoliennes du projet de renouvellement du parc éolien de Soudan



Aires d'étude

-  Zone d'implantation potentielle (ZIP)
-  Aire d'étude immédiate (600 m)

-  Eoliennes du projet de renouvellement du parc éolien de Soudan



5.1.4.3 Le balisage

Le balisage des éoliennes est défini par le nouvel arrêté du 23 avril 2018 relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne, dont la date d'entrée en vigueur a été fixée au 1^{er} février 2019, consolidé au 15 juin 2020 puis modifié par un arrêté du 29 mars 2022.

Les éoliennes du parc éolien de Soudan seront conformes à cet arrêté : chaque éolienne sera dotée d'un balisage lumineux de jour assuré par des feux d'obstacle moyenne intensité de type A (feux blancs de 20 000 candelas[cd]), et d'un balisage lumineux de nuit assuré par des feux d'obstacle moyenne intensité de type B (feux rouges de 2 000 cd). Ces feux d'obstacle sont installés sur le sommet de la nacelle et disposés de manière à assurer la visibilité de l'éolienne dans tous les azimuts (360°).

Un nombre suffisant de feux est installé de manière à assurer la visibilité du fut dans tous les azimuts (360°).

Si le balisage diurne et nocturne est rendu obligatoire pour des raisons de sécurité, la nouvelle réglementation se veut plus protectrice vis-à-vis des riverains des parcs éoliens car elle introduit une série de dispositions visant à diminuer la gêne potentielle :

- Un nombre d'éclats réduit à 20 éclats par minute, de jour comme de nuit, et une modification du rythme des feux à éclats : leur durée d'allumage sera égale à un tiers de la durée totale d'un cycle. Autrement dit, sur un cycle, l'allumage durera un tiers du temps, et deux tiers du temps le feu sera éteint.
- Une synchronisation des feux de balisage de jour comme de nuit entre les différentes éoliennes : leur séquence d'allumage sera initiée à 0 heure 0 minute 0 seconde du temps coordonné universel. Cette synchronisation est rendue possible avec les lampes de type LED contrôlées par une temporisation GPS. La synchronisation du balisage sur le parc permet de créer des plages temporelles avec une émission de lumière non permanente et donc de diminuer la permanence de lumière dans l'environnement. L'ensemble des balises des éoliennes installées après le 1^{er} février 2019 sont donc synchronisées.
- Une adaptation du balisage selon la configuration du parc : l'arrêté permet d'adapter le balisage du parc éolien et ainsi réduire la potentielle gêne visuelle des feux suivant la configuration du parc éolien, notamment le nombre et la disposition des éoliennes. Ainsi, de jour, il est possible de baliser uniquement la périphérie des parcs éoliens. De nuit, il est possible d'introduire, pour certaines éoliennes au sein d'un parc, un balisage fixe ou un balisage à éclat de moindre intensité. Pour les besoins du balisage nocturne, il est fait la distinction entre les éoliennes dites « principales » et celles dites « secondaires ».

5.1.4.4 Les plateformes de montage et de stockage temporaire

L'exploitation des éoliennes suppose la réalisation au pied de chaque éolienne d'une aire de grutage (plateforme) qui doit permettre :

- D'intervenir à tout moment sur les éoliennes ;
- D'accueillir deux grues à différentes étapes de la vie d'un parc éolien.

Dans le cadre du projet éolien de Soudan, on distingue deux sortes de plateforme :

- Plateformes de montage qui perdurera pendant l'exploitation des éoliennes ;
- Plateforme de stockage temporaire qui sera supprimée à l'issue de la phase de chantier.

Les dimensions sont variables et elle est parfaitement horizontale. Selon la déclivité du terrain naturel, cette contrainte de planéité peut imposer la réalisation de talus en remblais ou en déblais de terres. Ces terres sont généralement issues de l'excavation des fondations.

Pour le renouvellement du parc éolien de Soudan, les surfaces d'emprise envisagées pour les plateformes sont les suivantes :

Plateforme	Emprises (m ²)
Plateforme E1	1383
Plateforme E2	1766
Total (m²)	3 149 m²

Tableau 77. Emprises surfaciques des plateformes du projet

L'emprise des plateformes et des postes de livraison du parc éolien représentera ainsi une superficie totale de l'ordre de 3 149m². A noter que pour la plateforme de l'éolienne E1, 469 m² concerne la rénovation de la plateforme de l'éolienne existante et 914 m² la création de la nouvelle plateforme.

Durant l'exploitation du parc, ces aires seront conservées pour les opérations de maintenance. Elles seront également utilisées lors des opérations de démantèlement en fin d'exploitation du parc éolien.

5.1.4.5 Les fondations

La fondation assure la transmission dans le sol des efforts générés par l'éolienne. Il s'agit en général d'un ouvrage circulaire, de 20 à 25 m de diamètre, et d'une hauteur allant de 3,50 à 4,50 m. La fondation est constituée par un maillage dense de ferrailage et de béton.

Dans le cas d'une tour acier, la cage d'ancrage constitue l'élément de liaison entre l'éolienne et sa fondation. La partie haute de cette cage émerge du massif et comporte une bride sur laquelle est fixé le mât de l'éolienne. La partie basse est noyée dans le béton et est traversée par un maillage dense de ferrailage.

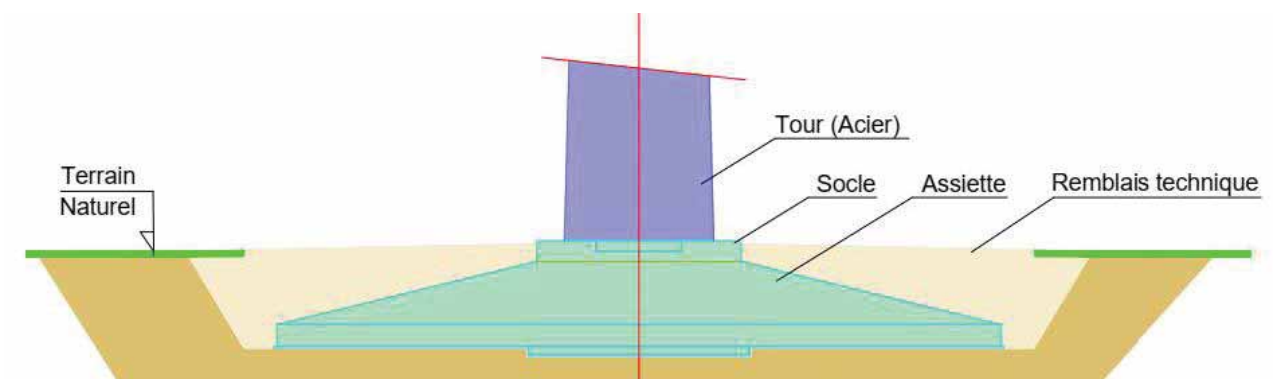


Figure 36. Schéma type d'une fondation

Le dimensionnement des fondations sera affiné suite aux conclusions de l'étude des sols (aussi appelée « étude géotechnique ») et de la descente de charges issue des éoliennes. Ces charges varient selon la puissance de l'éolienne, le diamètre du rotor, la hauteur du mât et la classe de vent retenus pour le site. L'étude de dimensionnement des fondations vise à déterminer les caractéristiques géométriques de l'ouvrage et à définir la liste des aciers qui constitueront le ferrailage. Les éoliennes transmettent des efforts dynamiques à leur ouvrage de fondation. Les vérifications portent également sur la tenue des matériaux aux phénomènes de fatigue.

Les caractéristiques mécaniques du sol d'assise des fondations peuvent se révéler insuffisantes pour supporter es charges transmises par les éoliennes. Dans ce cas, on procède à son renforcement par l'emploi de techniques, dites de « fondations spéciales », très bien maîtrisées (remblais de substitution, inclusions souples ou rigides, etc.).

Pour le renouvellement du parc éolien de Soudan, les surfaces d'emprise envisagées pour les fondations sont les suivantes :

Fondations du projet	Emprises (m ²)
Fondation E1	346
Fondation E2	346
Total (m²)	692

Tableau 78. Emprises surfaciques des fondations du projet

L'ensemble des fondations du parc éolien représentera une superficie totale de l'ordre de 692 m².

5.1.4.6 Les accès et voiries

■ Structuration des voies d'accès et acheminement du matériel sur site

La voirie doit être globalement plane afin de faciliter l'accès des convois exceptionnels car la garde au sol de certains véhicules est très limitée. Le profil en long des voies d'accès suit au maximum celui du terrain naturel afin de ne pas perturber l'écoulement des eaux de ruissellement. La pente longitudinale des voies est cependant limitée à 8 ou 10 %. La pente transversale est, quant à elle, de 2 %.

L'accès au site se fera par la route départementale D34.

Une pré-étude d'acheminement des machines est présentée au chapitre :

Cf. §5.3.2.2, Pré-étude d'acheminement, p.179

■ Les virages externes

Afin que les camions de transport des composants des éoliennes puissent manœuvrer, il est nécessaire que les virages respectent un certain rayon de courbure, calculé selon le type d'éolienne. Par ailleurs, l'intérieur du virage doit être dégagé d'obstacles sur un rayon légèrement plus important (des adaptations peuvent être effectuées selon la configuration du terrain).

Pour le transport des éléments des éoliennes, chaque constructeur recommande ainsi des rayons minimums de courbure (R_{int}) et externes (R_{ext}) selon le schéma suivant :

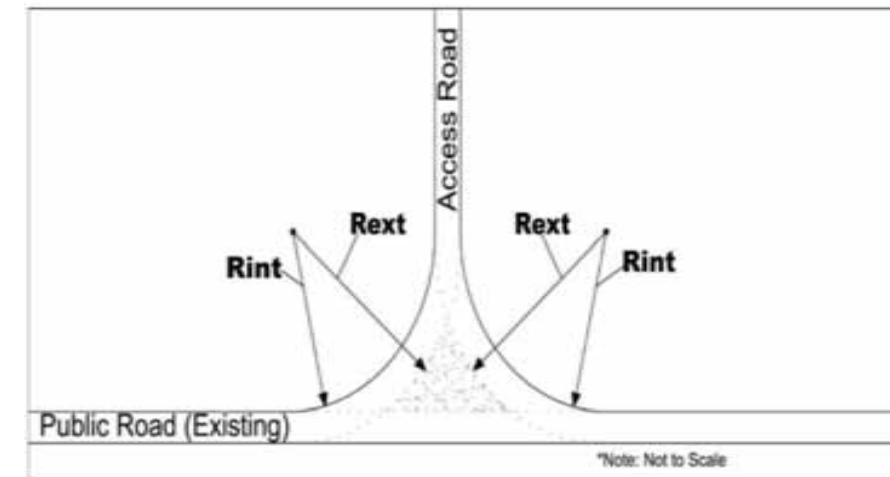


Figure 37. Aménagement des virages

Dans le cadre du projet éolien de Soudan, il est projeté les virages suivants :

	Virages
R _{ext}	66 m
R _{int}	58 m

Tableau 79. Rayons de courbure interne (R_{int}) et externe (R_{ext})

■ Chemins d'accès et virages internes du site

Les chemins d'accès du site sont dimensionnés pour des engins de fort tonnage. Ils seront donc adaptés aux véhicules du service départemental d'incendie et de secours (SDIS). Ces accès sont entretenus.

Par ailleurs, au sein du site lui-même, il est nécessaire d'aménager une desserte pour chaque éolienne. Cette desserte utilisera dans la mesure du possible les chemins existants.

Durant la phase de construction et de démantèlement, les engins empruntent ces chemins pour acheminer les éléments constituant les éoliennes et leurs annexes.

Durant la phase d'exploitation, les chemins sont utilisés par des véhicules légers (maintenance régulière) ou par des engins permettant d'importantes opérations de maintenance (ex : changement de pale).

La largeur utile des chemins est de 4,5 m.

Le site présente de nombreux chemins et pistes permettant l'accès aux champs cultivés. Certains seront réemployés pour le parc éolien. Compte-tenu du tonnage et des dimensions des engins de transport livrant les composants d'éoliennes, certains accès devront néanmoins être renforcés ou créés.

Type de chemins	E1	E2	PDL	Emprise totale en m ²
Chemin à créer	0	908	28	936
Chemin à rénover	3 790	1 552	0	5 342

Tableau 80. Chemins d'accès à renforcer

En complément des chemins à rénover, le projet nécessitera la création d'autres chemins d'accès, de virages et contre virages pour une emprise supplémentaire de 3 552m².

5.1.4.7 Le réseau inter-éolien, le poste de livraison et le raccordement externe

Les aérogénérateurs produisent un courant alternatif de 660V. Afin de pouvoir délivrer cette production sur le réseau national d'électricité, cette tension sera élevée à 20 000 V et chaque éolienne est ainsi équipée d'un transformateur 660 V/ 20 000 V. Le transformateur se trouve dans la nacelle (partie haute de la nacelle) ou au pied du mât à l'intérieur de l'éolienne, ce qui évite toute emprise au sol supplémentaire.

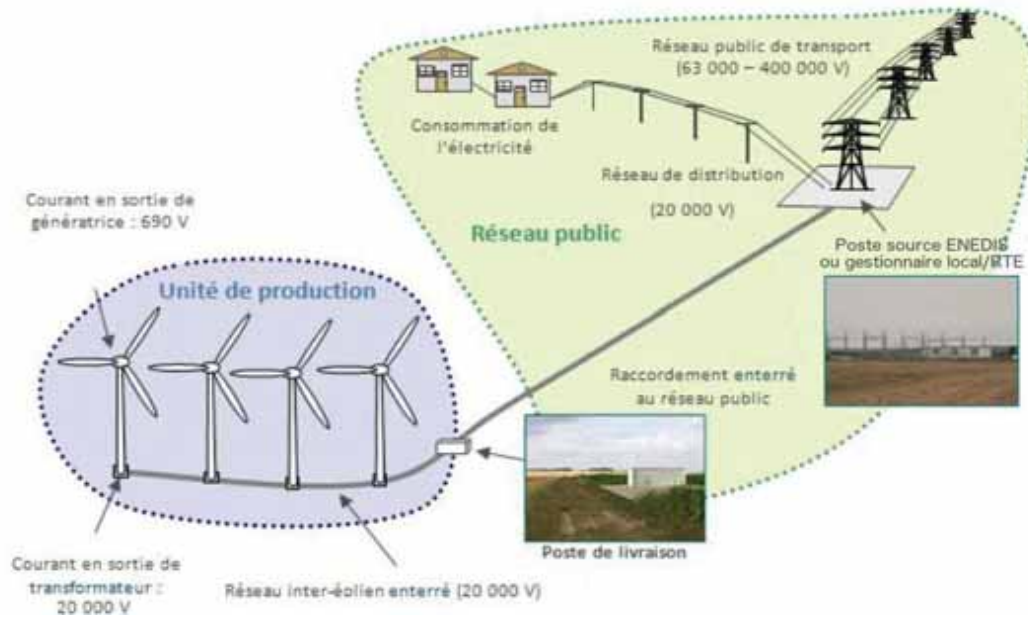


Figure 38. Principe du réseau de raccordement

■ Réseau inter-éolien (RIE)

Les éoliennes sont reliées entre elles et au poste de livraison par un ensemble de câbles souterrains suivant au mieux le tracé des chemins d'accès afin de limiter l'impact environnemental.

Les câbles sont enterrés à profondeur minimal d'enfouissement de 80 cm en accotement des voies et à 100 cm minimum en plein champ. La position des conducteurs varie selon le nombre de circuits présents dans la tranchée. Sous culture et fossés, les câbles sont le plus souvent protégés par un géotextile ou à enterrabilité directe ; en croisement de voie, ils sont bétonnés dans des fourreaux. Une protection mécanique ainsi qu'un grillage avertisseur sont installés entre les câbles et la surface.

Dans la tranchée, des câbles HTA (tension 20 000 V) permettent l'acheminement de l'énergie produite par les aérogénérateurs jusqu'au poste de livraison, un câble de fibre optique permet une communication entre tous les aérogénérateurs et le poste de contrôle.

Le réseau inter-éolien projeté mesure 1 208 m linéaire.

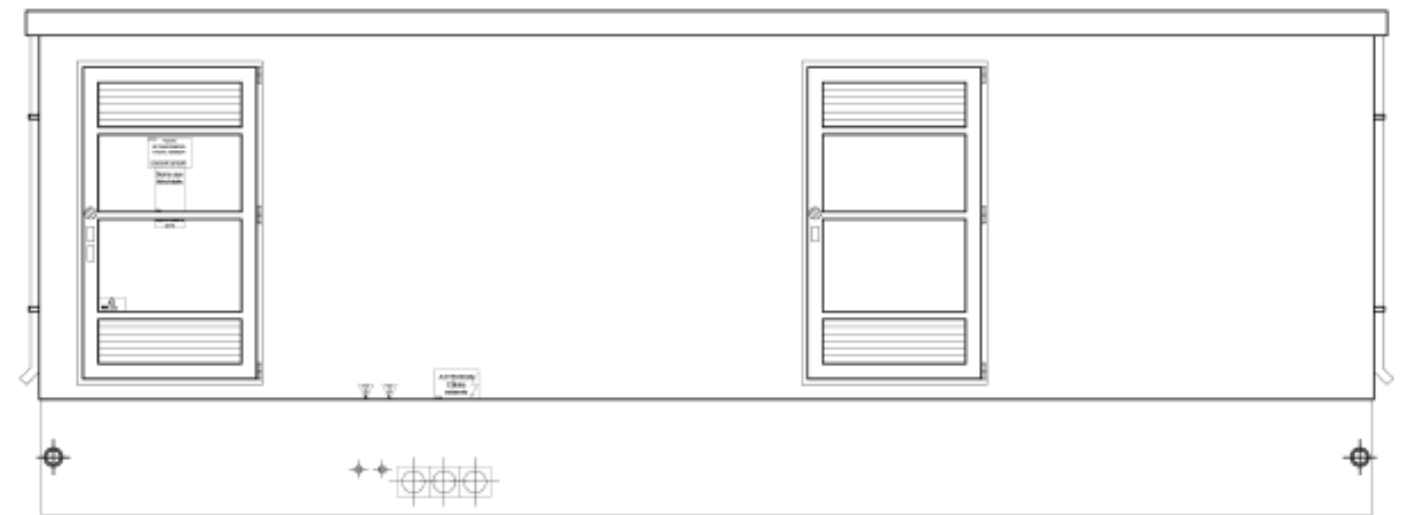
Cf. Carte 56, Raccordement électrique interne, p.173

■ Le poste de livraison (PDL)

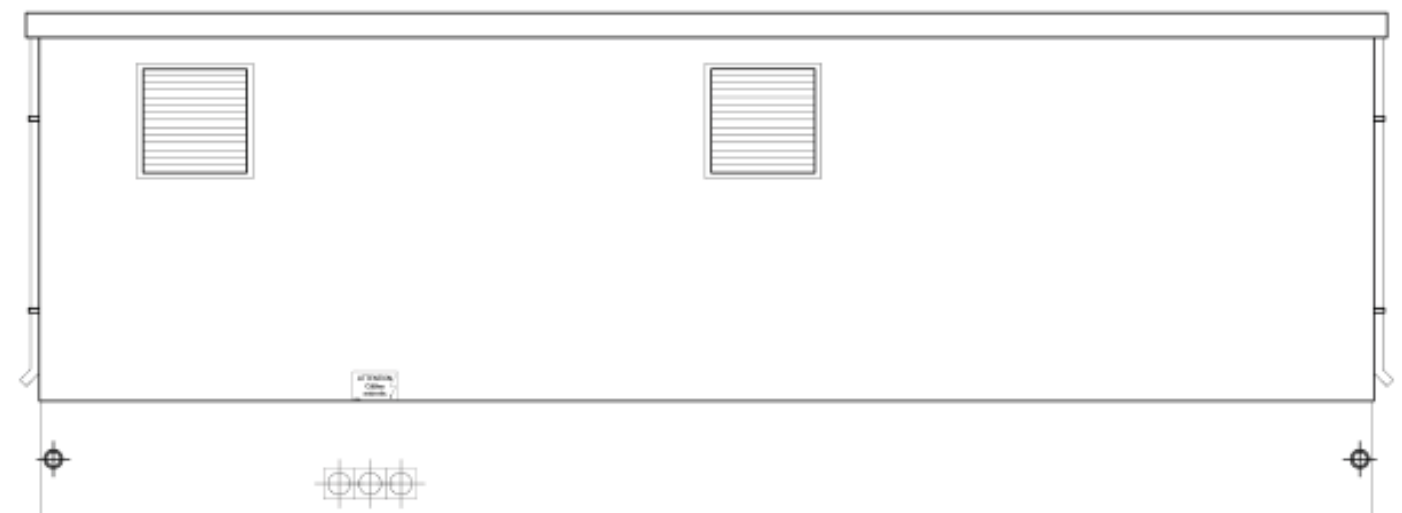
Le poste de livraison a pour fonction de centraliser l'énergie produite par toutes les éoliennes du parc, avant de l'acheminer vers le poste source du réseau électrique national. Il constitue la limite entre le réseau inter-éolien (raccordement interne privé) et le réseau public de distribution (raccordement externe public).

Le poste de livraison du projet éolien de Soudan est implanté en bordure de la route communale menant au hameau de l'Enclose. Il est situé entre les deux éoliennes.

Le bâtiment a une emprise au sol de 22,5 m² (dimensions : 9 m de longueur par 2,5m de large).



Vue de Face



Vue de Arrière

Figure 39. Illustration du poste de livraison projeté – Vue extérieur

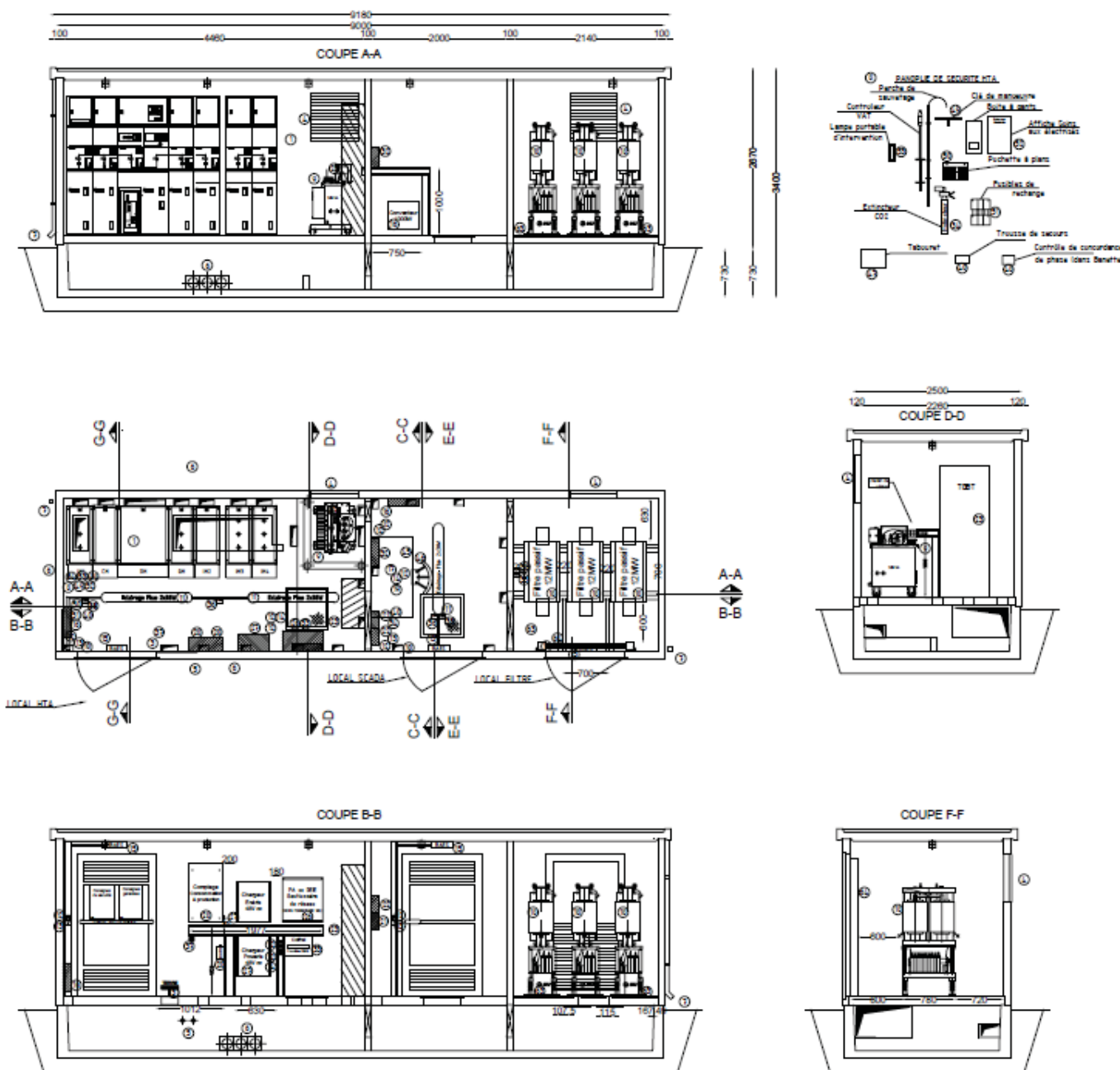


Figure 40. Illustration du poste de livraison projeté – Vue intérieur

Le poste de livraison abrite les cellules de protection, de départ et d'arrivée destinées à l'injection de l'énergie produite vers le réseau public de distribution. Le poste de livraison peut abriter un filtre 175 Hz destiné à atténuer la perturbation du parc éolien sur les signaux tarifaires du gestionnaire du réseau public de distribution.

Il est conforme aux normes NFC 15-100 (version compilée de 2008), NFC 13-100 (version de 2001) et NFC 13-200 (version de 2009). Cette installation est entretenue et maintenue en bon état.

Le poste de livraison et le câblage du réseau inter-éolien font l'objet d'une vérification initiale par un organisme indépendant avant la mise en service industrielle afin d'obtenir l'attestation de conformité délivrée par le Comité National pour la Sécurité des Usagers de l'Electricité (CONSUEL). L'attestation de conformité garantit que

l'installation en aval du point de livraison (PDL et RIE) est réalisée selon les règles de sécurité en vigueur. L'attestation de conformité est établie par l'installateur et visée par le seul organisme accrédité à ce jour (CONSUEL).

Les installations électriques extérieures à l'aérogénérateur sont entretenues en bon état et contrôlées ensuite régulièrement après leur installation ou leur modification par une personne compétente.

La périodicité, l'objet et l'étendue des vérifications des installations électriques ainsi que le contenu des rapports relatifs auxdites vérifications sont fixés par l'arrêté du 10 octobre 2000 susvisé. Suite au rapport de l'organisme de contrôle, l'exploitant mettra en place des actions correctives permettant de résoudre les points soulevés le cas échéant.

■ Raccordement externe

● Rappel de la procédure d'obtention de la convention de raccordement

Le raccordement du parc éolien au réseau d'électricité public fait l'objet d'une procédure encadrée par le code de l'énergie. Celle-ci permet au gestionnaire de réseaux (RTE, SOREGIES, ENEDIS ou ELD) de proposer aux producteurs une solution optimale, sans discrimination.

Une demande de raccordement ne peut être déposée qu'après l'obtention d'une autorisation environnementale. Lorsque la demande est déclarée recevable par le gestionnaire de réseau, la capacité d'accueil sollicitée est alors réservée et le projet est placé en file d'attente des demandes de raccordement pour un traitement par ordre chronologique d'arrivée.

Après réception du dossier de demande de raccordement et dans un délai de 3 mois maximum, le gestionnaire de réseau établit une offre de raccordement appelée PTF (Proposition Technique et Financière). Celle-ci comprend une description de la solution de raccordement retenue incluant les conditions techniques et financières du raccordement.

Le raccordement de ce projet intervient dans le cadre d'un S3REN (Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables). Ces schémas permettent de réserver de la capacité d'accueil en MW au bénéfice des énergies renouvelables. En contrepartie, les installations de production d'énergies renouvelables concernées devront financer la création de capacité d'accueil prévue dans le cadre du S3REN. Cette contribution financière prend la forme d'une quote-part, proportionnelle à la puissance installée.

A ce jour, le tracé définitif n'est pas connu.

L'hypothèse retenue à ce stade est le raccordement du parc éolien de Soudan au poste source de Chateaubriant localisé à 2,7 km à l'ouest du parc éolien. Rappelons que le projet éolien actuel est déjà raccordé à ce poste source.

• Raccordement au Réseau public

Le raccordement du projet au réseau public se fera entre les postes de livraison (limite entre l'installation privée et le réseau public) et un poste source HTA/HTB (interface entre le réseau public de distribution et le réseau public de transport). Le raccordement sera réalisé au niveau de tension HTA 20 kV.

Les câbles qui serviront au raccordement seront dimensionnés en fonction de la puissance finale du projet et de son productible estimé. Ceux-ci pourront être des câbles 240 mm² Alu ou 240 mm² Cu.

Le tracé du câble reliant les postes de livraison au poste source empruntera les accotements des routes et des chemins publics et évitera les zones écologiquement sensibles, le gestionnaire du réseau public de distribution étant occupant de droit du domaine public.

Le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables (S3REnR) Pays de la Loire, document approuvé le 20 avril 2012 par le Préfet de Région, indique notamment que le poste source le plus proche est celui de Chateaubriant situé à 2,7 kilomètres à l'ouest du projet qui a une capacité d'accueil de 25 MW.

Au 13 décembre 2022, les capacités du poste source de Chateaubriant sont les suivantes²⁷ :

- Capacité réservée aux EnR au titre du S3REnR : 8 MW (valeur modifiée à plusieurs reprises)
- Puissance EnR déjà raccordée : 55 MW
- Puissance des projets EnR en développement : 6,7 MW
- Capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR qui reste à affecter : 8 MW

Cf. Carte 57, Raccordement électrique externe projeté, p.174

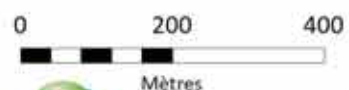
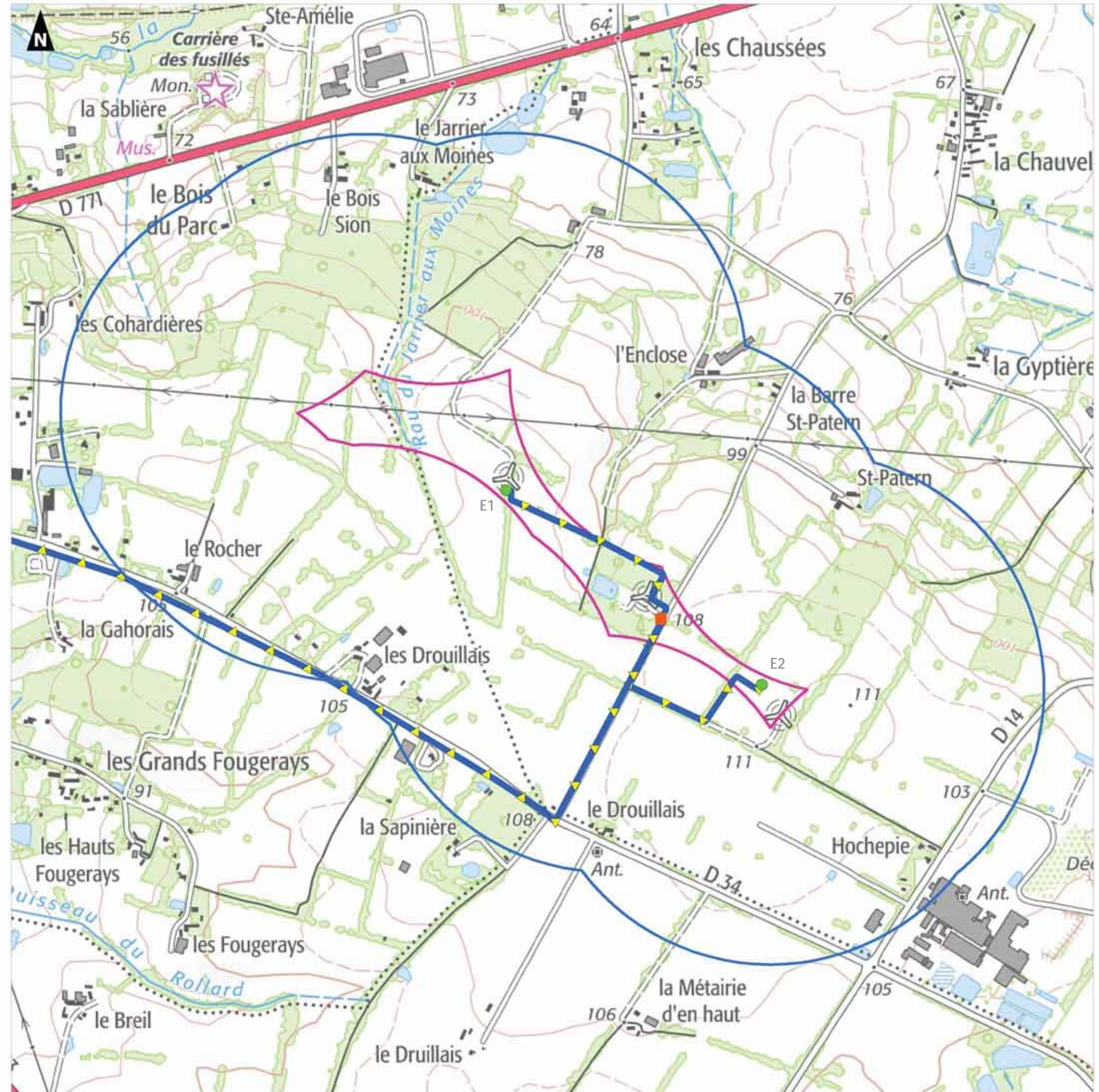
Le potentiel de raccordement est amené à évoluer au fur et à mesure de la création de nouveaux raccordements, aussi le tracé précis et définitif du raccordement n'est connu qu'à la réception de la proposition technique et financière (PTF) de la part de Enedis. Cette PTF intervient trois mois après l'obtention de l'Autorisation environnementale du parc éolien, la procédure ne permettant de rentrer en file d'attente qu'une fois l'Autorisation environnementale obtenue.

²⁷Données issues du site capareseau : <https://www.capareseau.fr/>

Aires d'étude

- Zone d'implantation potentielle (ZIP)
- Aire d'étude immédiate (600 m)

- Éoliennes du parc éolien de Soudan
- Poste de livraison
- ▲ Raccordement électrique



Projet éolien de Soudan

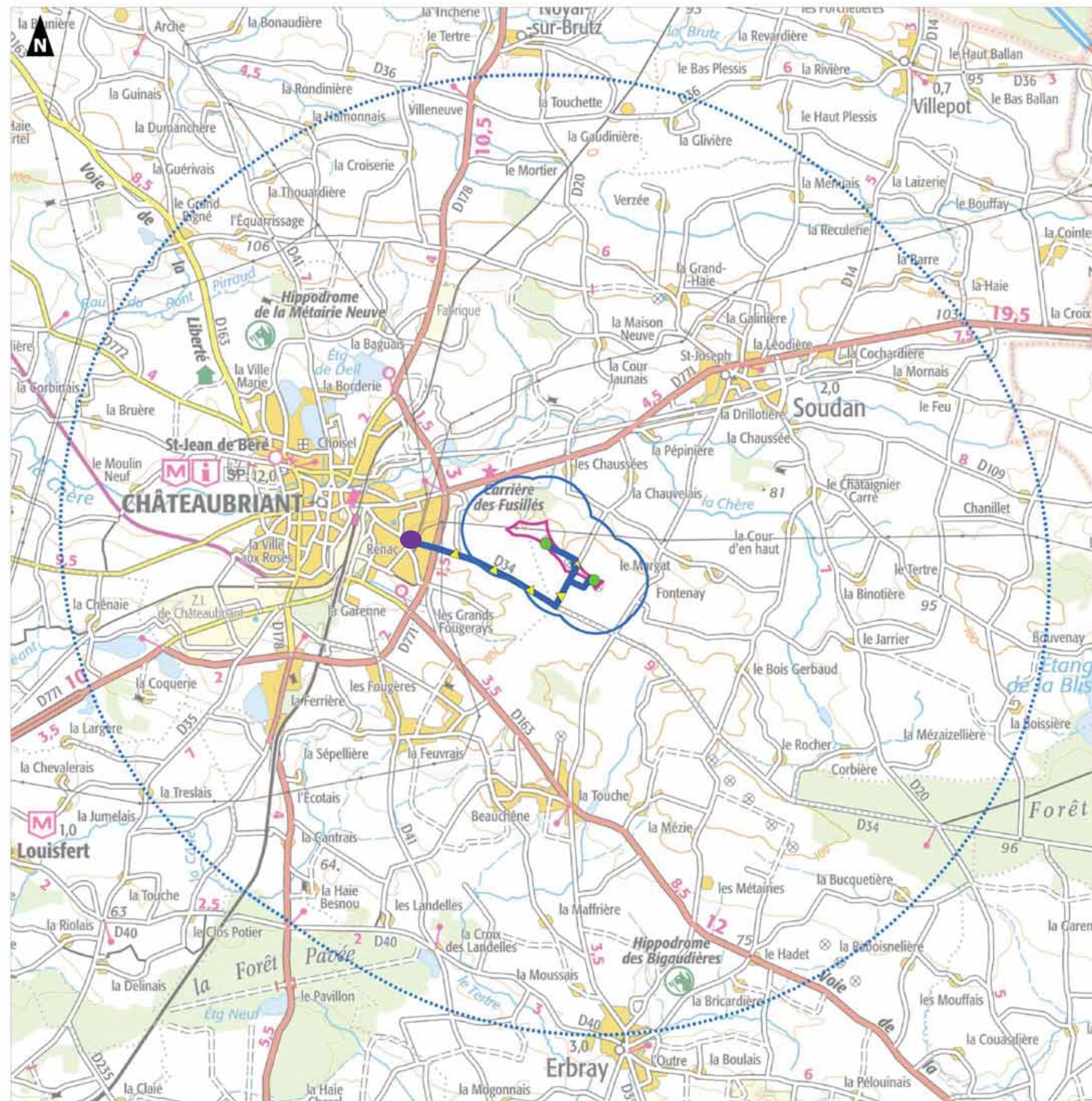
Etude d'impact sur l'environnement
Raccordement électrique envisagé (externe)

Aires d'étude

- Zone d'implantation potentielle (ZIP)
- Aire d'étude immédiate (600 m)
- Aire d'étude rapprochée (6 km)

- Éoliennes du parc éolien de Soudan
- Raccordement électrique

- Poste source



5.1.5 Bilan des emprises utilisées pour les installations

Le tableau suivant présente les emprises surfaciques et linéaires des aménagements prévus pour le projet de renouvellement du parc éolien de Soudan.

EOLIENNE	Unités	E1	E2	PDL	TOTAL
Chemin à créer	m ²	0	908	28	936
Chemin à réover	m ²	3 790	1 552	0	5 342
Plateforme de montage à créer	m ²	914	1 766	0	2 680
Plateforme de montage à réover	m ²	469	0	0	469
Massif stabilisé	m ²	230	230	0	460
Fondations	m ²	346	346	/	692
Plateforme de stockage temporaire	m ²	1 080	1 080	0	2 160
Aménagement temporaire	m ²	2 024	1 528	0	3 552
Raccordement électrique	ml	595	613	0	1 208
TOTAL (hors raccordement)					17 499

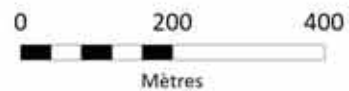
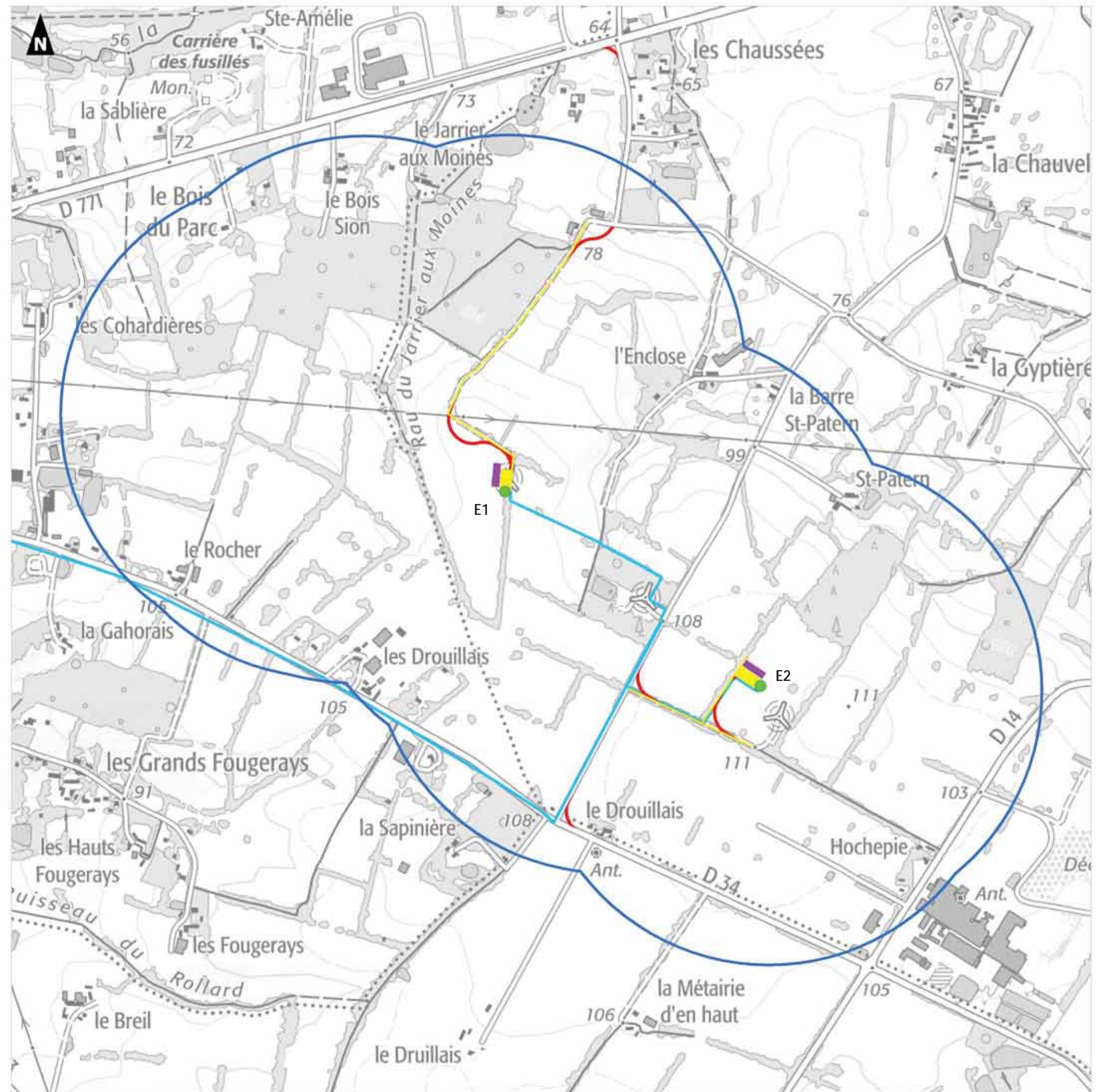
Tableau 81. Bilan des emprises surfaciques et linéaires nécessaires aux aménagements permanents et temporaires du projet éolien de Soudan

Projet éolien de Soudan

Etude d'impact sur l'environnement
Implantation du projet et des aménagements

Aires d'étude
 Aire d'étude immédiate (600 m)

- Éoliennes
- Aménagements provisoires
- Massif stabilisé
- Plateforme et accès
- Poste de livraison
- Stockage
- Raccordement électrique



5.2 Démantèlement du site actuellement en exploitation

5.2.1 Découplage du parc éolien et mise en service du parc renouvelé

Les éoliennes seront découplées une à une pour leur démantèlement. Quand toutes les éoliennes seront découplées et que le nouveau parc sera prêt pour sa mise en service, une demande de coupure ou mise hors exploitation sera envoyée à l'exploitant ENEDIS. Le poste de livraison sera alors mis à l'arrêt le temps d'effectuer les travaux d'adaptation de celui-ci.

Il n'y aura pas d'augmentation de puissance injectée dans ce poste. Le parc comportera une éolienne de moins. La puissance injectée reste identique, voire légèrement inférieure.

Le poste sera déplacé d'une vingtaine de mètres, soit de l'autre côté du chemin pour des raisons foncières. Le gestionnaire de réseaux devra certainement rallonger son câble de raccordement.

L'objectif premier est de garder l'enveloppe béton du poste de SOUDAN, sauf contrainte technique car celui-ci va devoir être déplacé. Cependant, les cellules seront changées pour être conforme à la convention de raccordement du gestionnaire de réseau.

Une aspiratrice permettra de mettre à nu les câbles enterrés du réseau interne existant et du gestionnaire de réseau. Ces câbles devront être rallongés d'une vingtaine de mètres pour entrer dans le poste qui aura été déplacé.

Une fois les travaux intérieurs et le raccordement du poste réalisés, le nouveau parc pourra être mis en service.

5.2.2 Démontage des éoliennes

Le démontage des éoliennes sera assuré par le même type d'entreprise que pour le montage. Chaque éolienne dispose d'une aire de grutage qui servira au démontage et à l'évacuation des machines.

5.2.3 Excavation des fondations

Les fondations seront entièrement excavées jusqu'à la base de leur semelle, à l'exception des éventuels pieux conformément à l'Arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement.

Les déblais des nouvelles fondations pourront être utilisés pour remblayer les fosses des anciennes fondations d'éoliennes. Et pour finir, une couche de terre végétale sera mise en place.

5.2.4 Excavation des aires de grutage et chemins d'accès

L'implantation des nouvelles éoliennes est proche des emplacements actuels. Les chemins d'accès seront réutilisés. Les aires de grutage et chemins d'accès qui ne seront pas utilisés dans le cadre du projet de renouvellement seront démantelés et remis en état, conformément à la réglementation en vigueur.

D'après l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent, la remise en état consiste à décaisser les aires de grutage et les chemins sur une profondeur de 40 cm et remplacer par des terres de caractéristiques comparables aux terres à proximité de l'installation. En majorité, les déblais des nouvelles aires de grutage seront utilisés pour le remblaiement des anciennes.

5.2.5 Valorisation des matériaux et recyclage des éoliennes

Cf. 5.5.3, Recyclage des matières, p.188

La priorité lors du démantèlement du parc sera, dans la mesure du possible, la revente des éoliennes complètes, afin de pouvoir leur donner une seconde vie. La valorisation de celles-ci ne pourra être effective que 6 mois avant leur démantèlement et dépendra du marché de 2nd main des éoliennes.

Si celle-ci ne peuvent être vendues entières, les nacelles peuvent potentiellement être revendues entières sinon pièce par pièce pour la maintenance des éoliennes similaires. Comme il n'y a pas de standardisation des modèles d'éoliennes, ce marché permet également la maintenance de modèles qui ne sont plus en production.

Les pièces qui ne peuvent être vendues pour de la 2nd main suivront la filière de recyclage par matière.

5.3 Description du chantier de construction et de démantèlement du parc éolien de Soudan

Le déroulement du chantier pour la construction d'un parc éolien est une succession d'étapes importantes. Elles se succèdent dans un ordre bien précis, déterminé de concert entre le porteur de projet, les exploitants et/ou propriétaires des terrains et les opérateurs de l'installation.

Il est important de souligner que dans le cadre de ce projet, la construction du nouveau parc se fera en parallèle du démantèlement du parc éolien existant. Les deux parcs ne fonctionneront pas en même temps.

Les phases du chantier de construction et de déconstruction sont présentées dans ce chapitre.

5.3.1 Terrassement et travaux associés

5.3.1.1 Cheminement et voies d'accès à l'intérieur du parc éolien

La desserte mesurera 4,5m de large en ligne droite.

La présence de fossés n'est pas systématique.

Une fois les travaux terminés et durant la phase d'exploitation, ces chemins conserveront une largeur de 4,5 m.

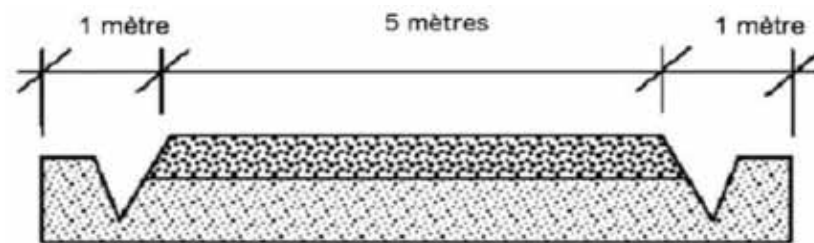


Figure 41. Schéma type d'une desserte

5.3.1.2 Structure des voies d'accès

La terre végétale est préalablement décapée sur une profondeur de 30 cm environ puis stockée sur le site en vue de son réemploi lors de la phase de remise en état du parc après travaux. Le sol situé au droit de l'emprise de la voie d'accès est ensuite décaissé sur une profondeur supplémentaire variant de 20 à 50 cm. Cette profondeur dépend des caractéristiques mécaniques du terrain en place.

La terre inférieure est mélangée à de la chaux et du ciment afin d'augmenter la portance du sol. Puis la zone est ensuite comblée avec des matériaux granulaires compactés issus de carrière (grave non traitée de type 0/60 ou équivalent). Enfin, une couche de roulement constituée de matériaux présentant une granulométrie plus fine (0/31.5 ou équivalent) est déposée en surface afin de faciliter la circulation des convois.

L'épaisseur de la couche de matériaux granulaires peut être limitée par l'emploi d'une technique de traitement des sols en place aux liants hydrauliques. Cette technique n'est cependant applicable que pour certains types de sol.

La structure générale est schématisée ci-après :

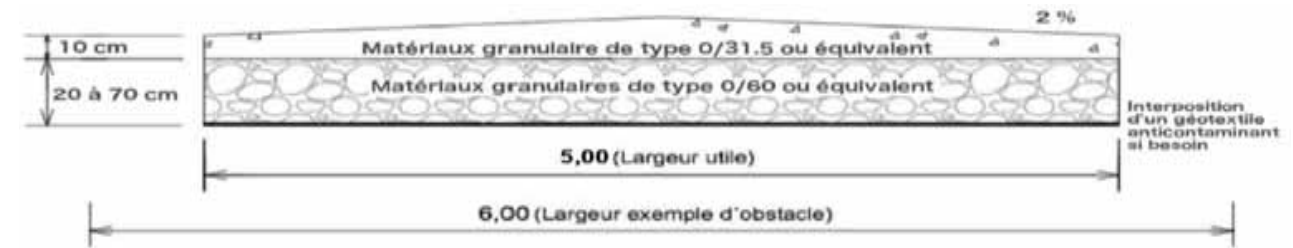


Figure 42. Exemple de structure des voies d'accès

5.3.1.3 Installation des plateformes

■ Plateforme de grutage

Le processus de construction des plateformes de grutage est analogue à celui des voies d'accès. L'épaisseur de la couche de matériaux granulaires est cependant plus importante afin de garantir la stabilité de la grue de montage des éoliennes.

Les plateformes de grutage doivent répondre à des contraintes de planéité très strictes. Les plateformes de grutage sont néanmoins conçues de façon à permettre l'écoulement naturel des eaux de ruissellement. Le cas échéant, des cunettes sont aménagées à leur périphérie afin de collecter les eaux et de les diriger vers l'exutoire le plus proche.

Le bon état d'usage des plateformes est maintenu pendant toute la durée d'exploitation du parc.

■ Plateforme de stockage temporaire

Le stockage des composants d'éolienne sur le site nécessite parfois la construction de plateformes de stockage. La structure de ces plateformes est adaptée à leur usage. Elles sont provisoires et sont donc déposées à la fin du chantier.

Cf. §6.1.1, *Incidences potentielles sur les thématiques Terre*, p.192

§6.1.1.1, *Phase de chantier*, p.192

Cf. § 7.3.2.11, *Mesures de gestion des déchets*, p.303

5.3.1.4 Installation des fondations

Les travaux de construction des fondations commencent par le décapage de la terre végétale située au droit des emprises. Cette terre végétale est provisoirement stockée à proximité pour réemploi lors de la remise en état du site à la fin du chantier.

La fouille de fondation est ensuite excavée selon les dimensions de l'ouvrage à construire. Les terres d'excavation sont stockées à proximité pour réemploi lors du remblaiement de la fondation. Les terres excédentaires sont réutilisées sur le site pour la réalisation des remblais de plateformes de grutage ou évacuées vers des lieux de décharge contrôlés.

Les travaux de béton armé s'effectuent selon les règles et les normes d'exécution classiques des ouvrages de génie civil.

Il a été précisé au chapitre précédent que le dimensionnement des fondations était établi sur la base d'une campagne de reconnaissance géotechnique du site. Cette campagne est généralement réalisée après l'obtention de l'autorisation préfectorale. Ces investigations sont multiples afin de permettre le recoupement des résultats : sondages géologiques à la pelle mécanique, sondages destructifs profonds (20 à 25 m) avec enregistrement des paramètres de forage, essais « pressiométriques », caractérisation des sols par des essais de laboratoire, etc. Les investigations permettent également d'évaluer le niveau des plus hautes eaux souterraines. Ce paramètre influence fortement la taille de la fondation.



Figure 43. Construction d'une fondation

5.3.2 Installation et mise en service de l'éolienne

5.3.2.1 Transport des composants des éoliennes et accès au chantier

La dimension et le poids des éléments constituant une éolienne étant relativement imposants, leur transport nécessite des véhicules adaptés. Des convois exceptionnels sont organisés pour l'acheminement des différents éléments volumineux tels que les pales, la nacelle, les sections du mât, etc. mais également pour le poste de livraison.

Le transport se fait par camion de transport spécifiquement adapté au transport d'éoliennes ; les voiries d'accès sont dimensionnées afin de résister à un poids de 13 tonnes par essieu.

La livraison est échelonnée de manière à ce que les éléments de l'éolienne arrivent sur la zone dans l'ordre requis pour le montage, afin de minimiser les risques de congestion du site et de dérangement des riverains résidant aux alentours de la zone du projet.

Une étude spécifique est réalisée avant le chantier afin de confirmer le trajet pour l'acheminement des éléments du parc éolien pour ce qui concerne les manœuvres, les aménagements temporaires éventuels et les escortes par des véhicules légers.

Conformément au Code de la route, à l'arrêté du 4 avril 2011 modifiant l'arrêté du 4 mai 2006, et le décret n° 2011-335 du 28 mars 2011, les déplacements des convois exceptionnels font l'objet de demandes d'autorisation suivant le formulaire Cerfa n°14314*01 et la notice explicative Cerfa n°50934#02 après consultation et coordination avec les Préfectures, les Conseils départementaux et les DDT.

Ces demandes d'autorisation ainsi que la coordination avec les différents services de l'Etat sont assurées par des cabinets d'études, d'agencement et d'organisation de transports exceptionnels en collaboration avec les transporteurs.

5.3.2.2 Pré-étude d'acheminement

Dans le cadre du projet de renouvellement du parc éolien de Soudan, une pré-étude d'acheminement a été réalisée par ENERGIE TEAM.

Cette étude des accès ne garantit pas l'accord des différents organismes et propriétaires privés sur les itinéraires proposés ni sur les faisabilités physiques et techniques des infrastructures.

Cette étude se base sur le dernier road survey turbinier pour un autre parc éolien en construction dans la région avec le même type de machine. L'étude se base sur le modèle VESTAS V136.

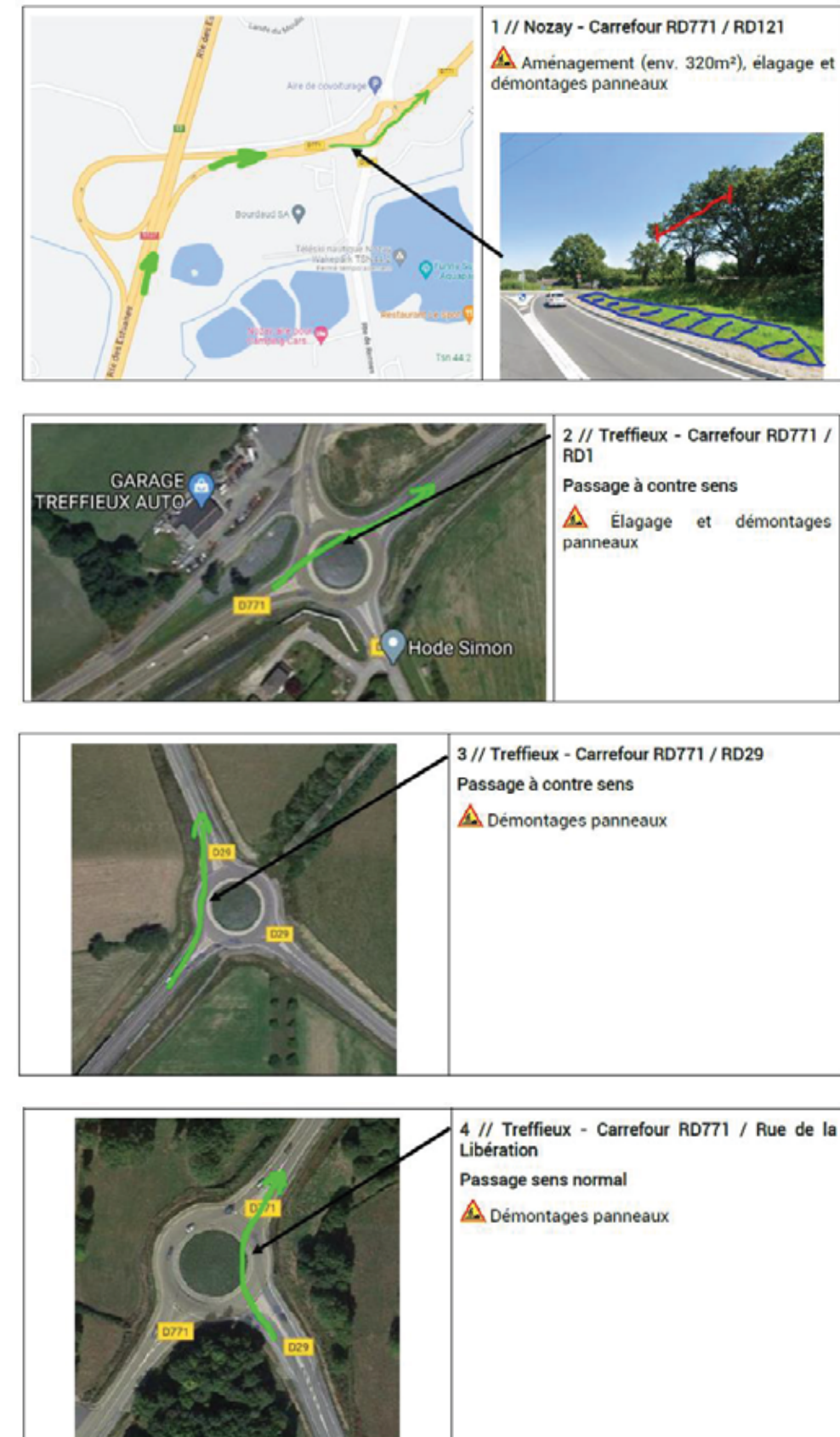
En détail, les convois emprunteront à la sortie de "Saint Nazaire" la N171 puis la N165-E60 et la A844 jusque Nantes, puis la bretelle en marche AR à l'échangeur 37 de Nantes (Porte de Rennes) pour s'engager sur la RN 137, ensuite, ils prendront cette RN137 jusqu'à la sortie vers Chateaubriant et la RD771 au niveau de Nozay.


Sur cette RD771, les ronds-points situés sur cet axe peuvent être passés mais en nécessitant, pour certains, des aménagements afin de pouvoir améliorer la giration des convois.

A la date d'édition du présent rapport, sous réserve d'une étude plus précise, les photos, ci-dessous, identifient les différents aménagements successifs avec une proposition de tracés et aménagements possibles jusqu'au giratoire de la RD178 et la RD34 qui amène vers les sites de Soudan et Erbray.



Figure 44. Trajet projeté





5 // Saint Vincent des Landes - Carrefour RD771 / RD775
 Passage sens normal, puis sur aire de pesée
 ⚠ Interdiction de stationner, élagage et démontages panneaux



6 // Saint Aubin des Châteaux - Carrefour RD771 / RD40
 Passage sens normal
 ⚠ Aménagement (env. 350m²) et démontages panneaux








7 // Saint Aubin des Châteaux - Carrefour RD771 / RD771
 Passage sens normal
 ⚠ Aménagement (env. 130m²) et démontages panneaux




9 // Erbray - Carrefour RD771 / RD41
 Passage contre sens
 ⚠ Démontages panneaux, élagage



10 // Châteaubriand - Carrefour RD771 / RD163
 Passage sens normal
 ⚠ Aménagement (env. 500m²) Démontages panneaux, élagage


11 // Châteaubriand - Carrefour RD178 / RD34
 Passage sens normal
 ⚠ Aménagement (env. 200m²) et démontages panneaux



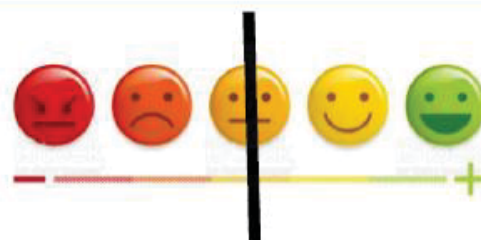
Aujourd'hui, acheminer des éoliennes de types (V136) sur le site de Erbray-Soudan est relativement aisé, mais ne garantit pas l'accord d'obtentions des autorisations diverses auprès des différents organismes et propriétaires privés sur les itinéraires proposés ni sur les faisabilités physiques et techniques des infrastructures.

En détail, les convois emprunteront à la sortie de "Saint Nazaire" la N171 puis la N165-E60 et la A844 jusque Nantes, puis la bretelle en marche AR à l'échangeur 37 de Nantes (Porte de Rennes) pour s'engager sur la RN 137, ensuite, ils prendront cette RN137 jusqu'à la sortie vers Chateaubriant et la RD771 au niveau de Nozay.

Sur cette RD771, les ronds-points situés sur cet axe peuvent être passés mais en nécessitant, pour certains, des aménagements afin de pouvoir améliorer la giration des convois jusqu'au giratoire de la RD178 et la RD34 qui amène vers les sites de Soudan et Erbray.

Le niveau de difficulté des accès extérieurs à Erbray-Soudan (44) est estimé à 3 - Passable

Echelle de 1 à 5 des difficultés accès extérieurs :	
1	– Facile - Allenay, Dargies
2	– Moyen - Erbray, Liéramont, Canehan, Haimps
3	– Passable - La Hotte, Saint Cosme en Vairais, Velennes
4	– Difficile - Machault, Vritz, Saint Maurice Étusson, Haut Vignoble, Ménéil-Annelle
5	– Compliqué - Maisonnais, Conlie, Saint Vaast, LAL, Champagné, Tillou, Priscoes



5.3.2.3 Trafic généré par le chantier

Comme énoncé au chapitre précédent, la réalisation d'un projet éolien nécessite l'acheminement des composantes de l'éolienne (pales, morceaux du mât, nacelle et moyeu). Ce transport générera un trafic routier spécifique lié à l'acheminement des éoliennes sur l'ensemble de son parcours.

Un autre trafic routier se concentrera également autour du site de projet lors de la phase de construction du parc et principalement lors de la phase de réalisation des travaux préparatoires (terrassement, fondations). Ce trafic sera généré par la rotation de camions et engins nécessaire à la réalisation des tâches de construction du parc éolien.

Les données chiffrées proposées ci-après relèvent d'une estimation du nombre de véhicules nécessaires en phase chantier. Le nombre exact de véhicules mobilisés sera connu postérieurement à l'autorisation environnementale, une fois le turbinier sélectionné suite à la procédure d'appel d'offre.

ROTATION DES CAMIONS NECESSAIRE AU CHANTIER	Données	Camions/éolienne	Total
Excavation du sol	Terre évacuée : 987m3 Un camion = 15m3	66	132
Fondation	Environ 582m3 par fondation, Un camion = 8m3	73	146
Eoliennes	39 camions par éolienne	39	78
Plateforme de montage	2 165³ = (3 609m² Aire de montage + massif stabilisé) x (0,6m d'épaisseur) Un camion = 18m3	60	120
Chemins d'accès	3 932m³ = (9 830m² chemin à créer et à rénover + aménagements provisoires) x (0,4m d'épaisseur) Un camion = 18m3	109	218
Par chantier : 1 grande Grue + 1 petite Grue	35 camions pour la livraison de tous les accessoires des 2 grues	/	35
TOTAL CAMION		729	

Tableau 82. Estimation du nombre de camions (source ENERGIE TEAM/CNR)

5.3.2.4 Montage des éoliennes

Le montage est effectué au moyen d'une grue principale, de 700 à 1 400 tonnes, pour les sections du mât, la nacelle, le moyeu et les pales. Une grue secondaire ou « *auxiliaire* » de 200 à 500 tonnes permet de contrôler et d'assister au levage des différents éléments.

Généralement, la grue principale est transportée sur le site en plusieurs sections pour ensuite être assemblée sur la plateforme (aire de grutage).

Le processus de montage d'une éolienne est le suivant : une fois le mât assemblé, la nacelle est levée et installée. Ensuite, soit le moyeu est équipé des trois pales puis ajouté à l'ensemble, soit les pales sont montées l'une après l'autre une fois le moyeu en place.

Après le montage, les équipements internes (l'ascenseur, le transformateur, le câblage) sont installés.

5.3.3 Raccordements électriques et fibre optique

La réalisation des tranchées creusées d'une largeur d'environ 45 cm est effectuée grâce à une pelle mécanique ou une foreuse pour réaliser un fonçage sous une voie. Le choix de la technologie qui sera utilisée pour les travaux de passage de câble se fera en phase de construction.

5.3.4 Durée du chantier

A titre indicatif, la durée standard d'un tel chantier est de 8 mois.

Le programme détaillé des travaux n'a pas encore été élaboré à cette phase de projet, cependant une planification indicative est fournie ci-après :

Phase	Nature des travaux	Mois 1	Mois 2	Mois 3	Mois 4	Mois 5	Mois 6	Mois 7	Mois 8
1	Travaux préparatoires	■							
	Travaux de terrassement		■						
	Fondations en béton		■						
2	Raccordement électrique			■					
	Assemblage installation des éoliennes				■	■	■		
3	Tests de mise en service							■	
	Mise en service							■	■

Tableau 83. Planning prévisionnel du chantier

Le chantier sera découpé en plusieurs phases :

- La phase préparatoire au montage des éoliennes (création des chemins et des fondations) ;
- La phase de raccordement et de montage des éoliennes ;
- La phase de mise en service (regroupant différents tests pour valider le bon fonctionnement des éoliennes), mutualisée dans la mesure du possible avec le démantèlement du parc éolien initial et la remise en état du site.

Cette planification peut être affectée par les aléas météorologiques, par des contraintes environnementales ou de force majeure.

5.3.5 Base de vie

La mise en place d'un tel chantier nécessite l'installation d'une base de vie, du fait de sa durée (transport, montage, fondations et réseaux) et du nombre de personnes employées. La base-chantier sera constituée de bungalows de chantier (vestiaires, outillage, bureaux) et sera équipée de sanitaires. Elle sera provisoirement alimentée par une ligne électrique ou par un groupe électrogène et également alimenté en eau.

5.3.6 Main d'œuvre du chantier

5.3.6.1 Moyens humains pour la phase chantier

Pour la construction d'un parc constitué de 2 éoliennes et d'un poste de livraison, les moyens humains estimés sont listés dans le tableau ci-dessous :

Phase	Phase du chantier	Moyens humains
1	Création des voies d'accès et des aires stabilisées de montage et de maintenance	5 à 10 personnes
	Fondations	Environ 10 personnes
	Raccordement électrique	5 à 6 personnes
2	Assemblage des aérogénérateurs et installation	10 à 15 personnes
	Remise en état du site et des voies d'accès	5 à 10 personnes
3	Mise en service	6 à 8 personnes

Tableau 84. Moyens humains pour la construction du parc éolien

5.3.6.2 Sécurité et protection des intervenants

Que ce soit lors de la phase de construction ou lors des différentes opérations de maintenance du parc éolien, les tâches réalisées sont très spécifiques (travail en hauteur, manipulation d'éléments imposants, présence d'engins dangereux, travaux électriques...) et la sécurité qui en découle également.

Aussi, conformément à l'article 17 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 22 juin 2020 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent, les sociétés ENERGIE TEAM/CNR veilleront à ce que les entreprises missionnées satisfassent à leurs obligations de formation de leur personnel.

Le personnel intervenant sur les éoliennes est formé au poste de travail et informé des risques présentés par l'activité.

Toutes les interventions (montage, maintenance, contrôle) font l'objet de procédures qui définissent les tâches à réaliser, les équipements d'intervention à utiliser et les mesures à mettre en place pour limiter les risques d'accident. Des listes de contrôle sont établies afin d'assurer la traçabilité des opérations effectuées.

Pour cela la société ENERGIE TEAM/CNR est accompagnée, lors des phases de travaux (construction et démantèlement), d'un coordinateur SPS (Sécurité et Protection de la Santé) qui a en charge, pendant la durée du chantier, la mise en place et le respect des règles de sécurité et de protection de la santé.

5.3.7 Conditions d'accès au site

Pendant la phase d'aménagement, l'accès au site sera interdit à toutes personnes étrangères au chantier.

Nota : Les agriculteurs pourront tout de même accéder à leurs parcelles avec leurs engins agricoles.

5.3.8 Déblais-remblais

Lors de la conception de l'infrastructure du parc, on cherche à atteindre l'équilibre des mouvements de terre de façon à limiter leur évacuation du site. Lorsque cet équilibre ne peut être atteint, les terres en excès sont acheminées vers des lieux de décharge contrôlés.

5.3.9 Traitement des abords

Après les travaux, les déchets seront évacués et le site sera nettoyé afin d'avoir un aperçu visuel du parc le plus lisse possible. Aucune barrière et aucun grillage n'est prévu autour des éoliennes.

L'utilisation des chemins d'exploitation restera la même qu'aujourd'hui, c'est-à-dire réservée à l'exploitation agricole des parcelles.

Les chemins d'accès aux éoliennes ainsi que les abords des mâts seront entretenus et maintenus en état de propreté.

5.3.10 Matériels et déchets liés au chantier

5.3.10.1 Matériels nécessaires à la construction

Le tableau ci-dessous énumère les matériels qui sont utilisés lors de la phase de construction du parc.

Désignation	Utilisation
Grue principale	De 700 à 1 400 t, c'est la grue qui sert au levage des éléments de l'éolienne.
Grue secondaire	D'environ 250 à 500 t, elle est utilisée pour le guidage des éléments de l'éolienne.
Base de vie	Réfectoire pour les personnes travaillant sur le chantier, bureaux de travail, sanitaires.
Bennes	Récupération des déchets.
Camions	Transport des éléments de l'éolienne Transport des matériaux de construction (béton, sable, ferrailage...) Transport de matériaux granulaires.

Trancheuse avec système pose mécanisé* Foreuse pour la réalisation des fonçages sous les voies pour le passage des câbles*	Creusement des tranchées pour la pose du câble HTA (20 kV) et la fibre optique
Pelles mécaniques	Réalisation des busages
Equipements de protection	Pour garantir la sécurité des employés de chantier

** Cet appareil n'est pas nécessairement utilisé lors de la construction, la décision concernant la façon d'effectuer les tranchées pour le passage des câbles du RIE se faisant en phase construction.*

Tableau 85. Matériels utilisés en phase construction



Photo 33. Grue de levage pour plateforme

Pour la construction d'un parc constitué de 2 éoliennes et d'un poste de livraison, les moyens techniques estimés sont décrits dans le tableau ci-après :

Phase chantier	Détails des moyens techniques nécessaires
Génie civil - Création des voies d'accès et des aires stabilisées de montage et de maintenance + base vie de chantier	Pelle-mécanique, niveleuse, compacteur, trancheuse ...
	Apports de graves et de matériaux : 1 camion pour 14 m3 de graves et 1 camion pour 14 m3 de matériaux/matériel (= environ 703 camions pour le renouvellement)
Coulage des fondations	Base-Vie (1000 à 1.500m ² environ), comprenant : 6 bungalows de chantier pour les prestataires de service ; 1 Groupe électrogène (si base-vie située loin d'un bâtiment existant) ; 1 bungalow sanitaire avec WC chimique ; 1 bungalow Salle de Réunion ;
	4 camions par fondation pour le ferrailage Toupies de 8 m3 pour 500 à 800 m3 de béton nécessaire par fondation : 60 à 80 camions par fondation

Excavations et exportation de la terre	Il est prévu d'utiliser au maximum l'excédent de terre des fondations pour la création des chemins/plateformes du projet afin de tendre vers l'objectif 0, c'est-à-dire aucun import ni export de terre. Il y aura donc quelques camions (4 à 6) à faire des aller/retour à l'intérieur du site mais très peu ne devraient quitter le site remplis.
Acheminement des composants des éoliennes et montage	Pour une éolienne : - 3 convois exceptionnels pour les pales - 1 convoi exceptionnel pour la nacelle - 1 convoi exceptionnel pour le multiplicateur - 4 convois exceptionnels pour les sections de tours - 3 camions pour les autres petits composants
Réseaux (électrique inter-éolien et communication)	Un camion peut transporter jusqu'à 5 tourets de 500 mètres de câbles soit 2 500 m (un camion devrait suffir pour les câbles prévus pour le projet). Total pour le raccordement électrique (environ 2 400 m)
Postes de livraison	1 camion par poste de livraison
	1 grue
Acheminement des installations temporaires de chantiers sur site	Préfabriqué de chantier, bennes à déchets
	2 camions par installation temporaire (un en début de chantier, un en fin de chantier)
Transport du personnel	Véhicules légers (environ 10 durant toute la durée des travaux)

Tableau 86. Moyens techniques pour la construction d'un parc éolien

5.3.10.2 Déchets en phase construction

Les installations du parc génèrent des déchets tels que :

- Des emballages cartons propres et souillés ;
- Des palettes en bois ;
- Des emballages en bois propres et souillés ;
- Des bidons en acier utilisés ;
- Des chiffons souillés ;
- Des chutes de câblage ;
- Des eaux sanitaires et déchets ménagers.

Les quantités de déchets produits en phase travaux sont détaillées ultérieurement. Des mesures de traitement seront étudiées afin de valoriser au mieux ces déchets.

Cf. §6.3.2.12, Production et gestion des déchets, p.237

Cf. §7.3.2.11, Mesures de gestion des déchets, p.303

5.4 Description de la phase d'exploitation

5.4.1 Organisation

Le parc éolien bénéficie en continu d'une supervision réalisée à distance depuis le centre de télésurveillance du fabricant des éoliennes ainsi que celui de l'exploitant du parc éolien.

Les interventions sur site au niveau des éoliennes et/ou du poste de livraison concernent :

- Les opérations de maintenance (préventive et corrective). Ces interventions programmées seront assurées par le fabricant des éoliennes sélectionnées et par l'installateur des postes de livraison dans le cadre de contrat(s) d'entretien et de maintenance ;
- Les opérations de dépannage et d'intervention en cas d'incident à caractère d'urgence nécessitant le déplacement rapide sur site. Ces interventions seront réalisées par du ou des personnel(s) de maintenance (journée) ou d'astreinte (nuit, week-end et jours fériés) afin de sécuriser l'installation et de prendre les mesures qui s'imposent ;
- Les opérations d'inspection réalisées par l'exploitant du parc éolien.

5.4.2 Suivi et maintenance

5.4.2.1 Contrôle et suivi

■ Conduite du système

Les éoliennes sont des équipements de production d'énergie qui sont disposés à l'écart des zones urbanisées et qui ne requièrent pas de présence permanente de personnel. Hormis certaines opérations qui nécessitent des interventions sur site, les éoliennes sont surveillées et pilotées à distance.

Pour cela, les installations sont équipées d'un système qui permet le pilotage à distance à partir des informations fournies par les capteurs. Les parcs éoliens sont ainsi reliés à des centres de télésurveillance permettant le diagnostic et l'analyse de leur performance en permanence (énergie produite, puissance délivrée, vitesse du rotor, vitesse et direction du vent, renvoi d'alarmes...), ainsi que certaines actions à distance. Ce dispositif assure la transmission de l'alerte en temps réel en cas de panne ou de simple dysfonctionnement.

Il permet également de relancer aussitôt les éoliennes si les paramètres requis sont validés et les alarmes traitées. C'est notamment le cas lors des arrêts de l'éolienne par le système normal de commande (en cas de vent faible, de vent fort, de température extérieure trop élevée ou trop basse, de perte du réseau public...).

Par contre, en cas d'arrêts liés à des déclenchements de capteurs de sécurité (déclenchement du détecteur de survitesse, d'arc ou de température haute, de pression d'huile basse, etc.), une intervention humaine sur l'éolienne est nécessaire pour examiner l'origine du défaut et acquitter l'alarme avant de pouvoir relancer un démarrage.

Afin d'assurer la sécurité des équipes intervenantes, un dispositif de prise de commande locale de l'éolienne est disposé en partie basse de la tour. Ainsi, lors des interventions sur l'éolienne, les opérateurs basculent ce dispositif sur « commande locale », interdisant ainsi toute action pilotée à distance.

Toute intervention dans le rotor n'est réalisée qu'après la mise en arrêt de celui-ci. De plus, les dispositifs de sectionnement sont répartis sur l'ensemble de la chaîne électrique afin de pouvoir isoler certaines parties et protéger ainsi le personnel intervenant.

Au-delà de certaines vitesses de vent, les interventions sur les équipements ne sont pas autorisées.

5.4.2.2 Maintenance préventive planifiée

Conformément à la réglementation²⁸, l'exploitant disposera d'un manuel d'entretien de l'installation et tiendra à jour un registre dans lequel seront consignées les opérations de maintenance et d'entretien.

Selon une périodicité annuelle, l'exploitant procède à un contrôle des systèmes instrumentés de sécurité.

De plus, trois mois puis un an après la mise en service industrielle, puis suivant une périodicité qui ne peut excéder trois ans, l'exploitant procédera à un contrôle des aérogénérateurs :

- Contrôle des brides de fixation ;
- Contrôle des brides de mât ;
- Contrôle de la fixation des pales ;
- Contrôle visuel du mât.

Cf. Etude de dangers

5.4.2.3 Maintenance curative

Il s'agit des opérations de maintenance réalisées suite à des défaillances de matériel ou d'équipement (remplacement d'un capteur défaillant, ajout de liquide de refroidissement faisant suite à une fuite...).

Ces opérations sont faites à la demande après détection du dysfonctionnement, de façon à rendre l'équipement à nouveau opérationnel.

²⁸Articles 18 et 19 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.

5.4.3 Matériels et déchets liés à l'exploitation

5.4.3.1 Matériels pour l'entretien

Les produits identifiés sont utilisés pour le bon fonctionnement des éoliennes, leur maintenance et leur entretien :

- Produits nécessaires au bon fonctionnement des installations (graisses et huiles de transmission, huiles hydrauliques pour système de freinage...) qui une fois usés sont traités en tant que déchets industriels spéciaux ;
- Produits de nettoyage et d'entretien des installations (solvants, graisses, nettoyants...) et les déchets industriels banals associés (pièces usagées non souillées, cartons d'emballage...).

Les quantités de produits présents dans les éoliennes sont précisées dans l'étude de dangers.

Cf. Etude de dangers

5.4.3.2 Déchets en phase d'exploitation

Durant la phase d'exploitation, seules les opérations de maintenance seront susceptibles de générer certains déchets tels que :

- Les huiles usagées ;
- Les emballages plastique/carton ;
- Les matériaux souillés ;
- Les filtres à huile ;
- Les déchets d'équipements électriques et électroniques ;
- Les aérosols, détergents... ;
- Les batteries usagées ;
- La ferraille.

Les constructeurs doivent répondre à des critères environnementaux de gestion de leurs déchets en phase exploitation. Des moyens de traitement et éventuellement de recyclage seront étudiés pour valoriser au mieux ces déchets.

Cf. §6.3.2.12 , Production et gestion des déchets, p.237

Conformément à l'article 16 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié, relatif aux installations éoliennes soumises à autorisation, aucun produit inflammable ou combustible n'est stocké dans les aérogénérateurs ou le poste de livraison.

5.5 Démantèlement du site après la période d'exploitation

5.5.1 Les étapes du démantèlement

Les différentes étapes d'un démantèlement sont les suivantes :

Etapas du démantèlement		
1	Installation du chantier	Mise en place du panneau de chantier, des dispositifs de sécurité, du balisage de chantier autour des éoliennes et de la mobilisation, localisation et démobilité de la zone de travail.
2	Découplage du parc	Mise hors tension du parc au niveau des éoliennes ; mise en sécurité des éoliennes par le blocage de leurs pales ; rétablissement du réseau de distribution initial, dans le cas où ENEDIS ne souhaiterait pas conserver ce réseau.
3	Démontage des éoliennes	Procédure inverse au montage. Recyclage ou revente possible sur le marché de l'occasion.
4	Démantèlement des fondations*	Retrait de la totalité des fondations
5	Retrait du poste de livraison	Recyclage ou valorisation.
6	Remise en état du site	Retrait des grues, du système de parafoudre et des câbles électriques enfouis près de chaque éolienne (rayon de 10 m autour de chacune et du poste de livraison) et réaménagement de la piste. Retrait des chemins d'exploitation selon la volonté des propriétaires des terrains.

Tableau 87. Les étapes du démantèlement

*Voir Dans ce cadre, l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 10 décembre 2021

« L'excavation de la totalité des fondations jusqu'à la base de leur semelle, à l'exception des éventuels pieux. Par dérogation, la partie inférieure des fondations peut être maintenue dans le sol sur la base d'une étude adressée au préfet et ayant été acceptée par ce dernier démontrant que le bilan environnemental du décaissement total est défavorable, sans que la profondeur excavée ne puisse être inférieure à 2 mètres dans les terrains à usage forestier au titre du document d'urbanisme opposable et 1 m dans les autres cas. Les fondations excavées sont remplacées par des terres de caractéristiques comparables aux terres en place à proximité de l'installation. »

5.5.2 Conditions de remise en état du site

Les opérations de démantèlement et de remise en état du site sont actuellement réglementées 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.

Les sociétés ENERGIE TEAM/CNR s'engagent à minima à respecter les modalités de remise en état des terrains en fin d'exploitation selon la réglementation en vigueur.

Cet arrêté prévoit ainsi les modalités suivantes :

- L'excavation de la totalité des fondations jusqu'à la base de leur semelle, à l'exception des éventuels pieux, et le remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres en place à proximité de l'installation.
- La remise en état qui consiste à décaisser les aires de grutage et les chemins d'accès sur une profondeur de 40 cm et remplacer par des terres de caractéristiques comparables aux terres à proximité de l'installation, sauf souhait contraire du propriétaire de la parcelle.
- Le démantèlement des installations de production d'électricité, du poste de livraison ainsi que les câbles dans un rayon de 10 mètres autour des aérogénérateurs et du poste de livraison.

En tout état de cause, ENERGIE TEAM/CNR se conformera à la réglementation en vigueur. Les conditions de remise en état du site sont présentées en détail dans le dossier *Dossier Administratif*.

Cf. Dossier Administratif

Toutes ces mesures liées au démantèlement sont précisées dans les promesses de bail signées avec les propriétaires et les exploitants, puis dans les baux.

Cf. Justification de la maîtrise foncière

5.5.3 Recyclage des matières

Les paragraphes suivants analysent les différents matériaux récupérables et /ou valorisables d'une éolienne.

Sont identifiés, dans un premier temps, les différents types de déchets puis dans un second temps la destination de chaque matériau une fois que l'éolienne sera démontée.

5.5.3.1 Identification des types de déchets

■ Les pales

Le poids des trois pales des éoliennes retenues atteint 30 tonnes (*incl. Polymère renforcé aux fibres de carbone et fibres de verre + composants électriques + cuivre*) et celui du rotor d'environ 25 à 30 tonnes (*incl. acier, composants électriques et polymère renforcé de fibre de verre (spinner)*).

Les pales sont constituées de composites de résine, de fibres de verre et de carbone. Ces matériaux pourront être broyés pour faciliter le recyclage.

■ La nacelle

Le poids total de la nacelle est d'environ 100 tonnes. Différents matériaux composent ces éléments : de la ferraille d'acier, de cuivre et divers composants électriques, ainsi que différents composites de résine et de fibre de verre. Ces matériaux sont facilement recyclables ou valorisables.

■ Le mât

Le poids du mât est principalement fonction de sa hauteur. Ici pour le gabarit projeté, le poids est de plus de 120 tonnes. Le mât est principalement composé d'acier qui est facilement recyclable. Des échelles sont souvent présentes à l'intérieur du mât. De la ferraille d'aluminium sera récupérée pour être recyclée.

■ Le transformateur et les installations de distribution électrique

Chacun de ces éléments sera récupéré et évacué conformément à l'ordonnance sur les déchets électroniques.

■ La fondation

La fondation en béton armé sera excavée totalement, respectant les exigences de l'article 29 de l'arrêté du 26 août 2011 relatif au démantèlement et à la remise en état pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie du vent, modifié par l'arrêté du 10 décembre 2021 :

« L'excavation de la totalité des fondations jusqu'à la base de leur semelle, à l'exception des éventuels pieux. Par dérogation, la partie inférieure des fondations peut être maintenue dans le sol sur la base d'une étude adressée au préfet et ayant été acceptée par ce dernier démontrant que le bilan environnemental du décaissement total est défavorable, sans que la profondeur excavée ne puisse être inférieure à 2 mètres dans les terrains à usage forestier au titre du document d'urbanisme opposable et 1 m dans les autres cas. Les fondations excavées sont remplacées par des terres de caractéristiques comparables aux terres en place à proximité de l'installation ».

L'acier sera séparé des fragments et des caillasses.

5.5.3.2 Identification des voies recyclages et/ou de valorisation

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.

■ La fibre de verre

Actuellement, ces matériaux sont en majorité mis en décharge avec un coût en forte augmentation et une 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 solutions est 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.

■ 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, notamment parce qu'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...

L'article 29-II ajouté par l'arrêté du 22 juin 2020 stipule que : « *Les déchets de démolition et de démantèlement sont réutilisés, recyclés, valorisés, ou à défaut éliminés dans les filières dûment autorisées à cet effet.*

- *Au 1^{er} 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 1^{er} juillet 2022, au minimum, 35 % de la masse des rotors doivent être réutilisés ou recyclés.*

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 tout état de cause, les sociétés ENERGIE TEAM/CNR se conformeront à la réglementation en vigueur.

CHAPITRE 6. INCIDENCES POTENTIELLES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

6.1 Incidences potentielles sur l'environnement physique

Ce chapitre vise à présenter les incidences probables de la création du projet éolien sur l'environnement physique du site (géologie, relief, eau...).

Le site actuel est déjà impacté par le parc éolien en service. Son renouvellement ne devrait donc pas provoquer de nouveaux impacts significatifs.

6.1.1 Incidences potentielles sur les thématiques Terre

6.1.1.1 Phase de chantier de construction / chantier de démantèlement

Ce chapitre vise autant la phase démantèlement du parc existant que la phase construction et exploitation du nouveau parc

En effet, les phases de chantier de construction et de démantèlement sont décrites dans le même paragraphe car les incidences induites seront de la même nature et provoqueront des perturbations identiques : excavation de terres, érosions des sols.

■ Excavation des fondations

Le diamètre maximal de l'excavation pour les fondations n'est pas connu à ce jour (environ 20 à 25m généralement). Le volume de l'excavation représente environ 346 m² par fondation d'éolienne.

La mise en place des éoliennes nécessitera un remaniement très local, au niveau des fondations, de la couche superficielle du sol et des premiers horizons géologiques.

Mais les éoliennes n'auront pas de répercussion directe sur la géologie, car les bases de fondation seront peu profondes par rapport au terrain naturel (environ 3 à 4 m généralement). Elles ne seront pas scellées sur la roche-mère (pas de transmission directe de vibrations). La résistance du sol ne sera pas modifiée par l'implantation du projet.

Le chantier d'aménagement et de démantèlement occasionnera des incidences négligeables sur les formations géologiques.

■ Raccordement enterré inter-éolienne et raccordement externe

Des câbles enterrés relieront les éoliennes aux postes de livraison. Pour cela, des tranchées jusqu'à 1 m de largeur environ sur 80 cm de profondeur minimum seront ouvertes le long des chemins d'exploitation. Les câbles traverseront des parcelles agricoles, la profondeur d'enfouissement sera alors de 1 m minimum. Ces tranchées seront ensuite rebouchées en utilisant les matériaux excavés.

Compte-tenu de l'emprise faible des câbles dans la tranchée, l'impact du raccordement inter-éolienne sur les sous-sols est considéré comme négligeable.

Le tracé du câble reliant le poste de livraison au poste source empruntera les accotements des routes et des chemins publics et évitera les zones écologiquement sensibles, le gestionnaire du réseau public de distribution étant occupant de droit du domaine public.

Le raccordement externe ne présentera pas d'impact particulier sur les sols et sous-sols, utilisant une partie du réseau déjà créé et étant dans l'emprise des chemins ruraux pour les accès au renouvellement du parc éolien et de la voirie existante déjà compactée. Le projet sera probablement raccordé au poste de source de Chateaubriant.

Le raccordement externe engendrera des incidences négligeables sur les sols et sous-sols.

Cf. §5.1.4.7, Le réseau inter-éolien, le poste de livraison et le raccordement externe, p.170

■ Erosion

La création de voies d'accès, des excavations pour les fondations, de la tranchée pour le câblage électrique, rompt la structure du sol et le rend sensible à l'action de l'eau et/ou du vent qui emportent les particules solides (effet direct des travaux). Cependant, le site d'implantation ne présente pas de pentes marquées et aucun signe d'érosion n'est perceptible sur les parcelles envisagées pour l'implantation des éoliennes. Par ailleurs, la structure de la voie d'accès (décapage minimum du sol et mise en place d'un géotextile) limite la migration des particules du sol.

Les voies d'accès sont constituées de matériaux permettant d'améliorer la portance du sol. Cela autorise une reconquête végétale par les plantes, même si celle-ci reste toutefois limitée dans la mesure où la quantité de terre est très faible.

Cf. §5.3.1.1, Cheminements et voies d'accès à l'intérieur du parc éolien, p.178

Les travaux liés à la création de chaque aire de grutage/aire de stockage temporaire sont quant à eux limités dans le temps.

Il est important de noter qu'une partie des voies d'accès utilisés dans le cadre du projet éolien concerne la réutilisation et la réfection de chemins/voiries existants pour 5368 m² en complément de création de chemins pour 936 m².

Les travaux liés à ces aménagements ne peuvent donc pas entraîner des risques majeurs d'érosion des sols. L'effet des travaux sur les sols n'est que temporaire.

L'incidence du chantier de construction et de démantèlement sur l'érosion du sol est jugée négligeable.

6.1.1.2 Phase d'exploitation

■ Tassement du sol

Le poids final des éoliennes pourrait provoquer un tassement des premières couches géologiques. Néanmoins, ce compactage sera limité dans l'espace à l'emprise au sol de chaque éolienne et limité en profondeur.

L'incidence du parc éolien en fonctionnement sur les formations géologiques sera négligeable.

■ Infiltration

Lors de la phase d'exploitation du parc, les éoliennes n'engendreront qu'une légère perte de surface d'infiltration de l'eau de ruissellement correspondant à leur emprise au sol. Cependant, les eaux ruisselant sur le mât des éoliennes et sur leurs fondations (enterrées) s'infiltreront au-delà des fondations dans le sol.

Du fait d'un revêtement perméable des voies et des aires de grutage, la structure des voies d'accès permet l'infiltration des eaux pluviales. Aux abords, l'exploitation agricole des parcelles se poursuivra et le risque d'érosion restera lié, comme aujourd'hui, aux techniques culturales employées. Il n'y aura pas d'incidence du projet à l'échelle du bassin versant.

L'incidence du parc éolien sur l'infiltration de l'eau sera négligeable.

6.1.1.3 Synthèse des incidences potentielles sur la thématique Terre

Type d'équipement/ infrastructure	Emprise	Temporaire/ permanent	Déplacement de terre	Tassement	Imperméabilisation
Fondations des éoliennes	Environ 20/25m de diamètre	Permanent pendant la durée d'exploitation du parc	Excavation Stockage des déblais en merlons	Compactage et tassement au droit de chaque fondation	Négligeable
Plateforme des éoliennes	3 149 m ²	Permanent pendant la durée d'exploitation du parc	Oui	Compactage et tassement au droit de chaque fondation	Négligeable
Raccordement enterré	1 m de largeur environ pour les tranchées 0,8 de profondeur	Permanent	Oui	Non	Non
Chemins d'accès	Chemins rénovés : 5342 m ² Chemins créés : 936 m ²	Permanent	Oui	Compactage et tassement au droit de chaque fondation	Négligeable

Tableau 88. Synthèse des éléments de travaux prévus et des impacts géologiques

Les incidences potentielles du projet sur la thématique Terre sont négligeables tant en phase chantier de construction/démantèlement qu'en phase d'exploitation.

6.1.2 Incidences potentielles sur les thématiques Eau

6.1.2.1 Phase de chantier de construction / chantier de démantèlement

Les incidences potentielles de la phase chantier sont :

- Un déversement accidentel d'huiles ou de carburant,
- La contamination potentielle des eaux par les polluants.

L'emprise de la ZIP de Soudan présente une sensibilité quasi nul « inondation par remontée de nappe Seule la partie nord-ouest de ZIP de Soudan est concernée par un secteur de risque potentiel d'inondations de caves (secteur localisée sur la commune de Châteaubriant).

L'implantation des éoliennes projetée est localisée en dehors des zones de risques.

L'aquifère sous-jacente à la ZIP est vulnérable aux pollutions.

Du fait de sa localisation en dehors de réseaux hydrographiques, le projet ne franchit aucun cours d'eau. Le risque de pollution accidentelle est limité dans le temps.

Les principaux produits introduits sur le chantier sont le fuel pour les engins, des huiles et des liquides d'entretien pour la maintenance courante des engins en quantité très limitée. Ces produits de quantité unitaire limitée peuvent fuir ou être déversés accidentellement et générer une pollution chimique locale.

Les creusements des fondations peuvent favoriser l'infiltration des pollutions de surface dans le sous-sol. Le caractère accidentel ainsi que les faibles quantités de produits en cause associent à ces événements une probabilité de survenue faible.

En phase chantier, les incidences sur les eaux souterraines et superficielles sont faibles à négligeable.

6.1.2.2 Phase d'exploitation

■ Imperméabilisation

La surface imperméabilisée lors de la phase d'exploitation est limitée aux fondations des éoliennes et aux postes de livraison. En effet, l'utilisation de grave compactée pour les pistes et les plateformes permet de maintenir l'infiltration de l'eau dans le sol.

Une fois le chantier terminé, les zones situées au pied de l'éolienne et les tranchées ouvertes pour le raccordement des éoliennes au poste de livraison seront recouvertes de terre végétale. Il n'y aura donc pas, au droit de ces zones, d'imperméabilisation ni d'érosion. En outre, la re-végétalisation de ces secteurs sera rapide (dans l'année qui suit la mise en service).

L'exploitation du parc éolien ne modifiera pas le fonctionnement hydraulique du site. En raison des emprises au sol très limitées, il n'y aura aucun changement notable des conditions d'évacuation des eaux pluviales au droit du site.

Les incidences du projet sur l'infiltration des eaux en phase d'exploitation sont négligeables.

■ Quantité des eaux ruisselées

La quantité d'eau ruisselée n'augmentera pas de manière significative par rapport à la situation existante une fois le projet finalisé ; d'une part l'emprise au sol des installations est très limitée, d'autre part les eaux ruisselant sur le mât des éoliennes et sur leurs fondations s'infiltreront au-delà de celles-ci.

Le projet n'aura aucune incidence significative sur l'augmentation de la quantité d'eau ruisselée.

■ Risque de compactage et de rupture d'alimentation de la nappe

D'un point de vue quantitatif, le compactage limité des premiers horizons géologiques pourrait avoir un impact sur les écoulements des nappes superficielles. Pour rappel, le projet est localisé au droit de la nappe d'eau souterraine de la Vilaine n° FRGG015, dont son emprise est principalement affleurante.

Néanmoins, au vu de la profondeur des fondations et au regard de la taille du bassin d'alimentation de la nappe, les incidences sur l'alimentation de la nappe d'eau souterraines sont négligeables.

■ Qualité des eaux et pollutions accidentelles

Les eaux de ruissellement sont susceptibles d'être concernées par une pollution si un accident survenait en phase d'exploitation. Cependant, les risques de pollution accidentelle seront très limités pendant l'exploitation, en raison du nombre réduit d'interventions nécessaires au bon fonctionnement du parc, ainsi qu'en l'absence de rejet ou d'effluents liquides.

Les risques de pollution par déversement accidentel et infiltration dans le sol, proviennent des travaux de maintenance, et en particulier des produits de nettoyage et d'entretien utilisés (solvants, dégraissants, nettoyeurs...). Ceux-ci ne sont pas stockés sur le site.

Par ailleurs, les liquides utilisés pour le bon fonctionnement des éoliennes et leurs systèmes de rétentions sont exposés ci-après :

- Huile du multiplicateur (environ 800 litres) : en cas de fuite, la nacelle et la plateforme supérieure du mât, étanche, font office de rétention.
- Huile hydraulique des systèmes de freinage (environ 25 litres) : le groupe hydraulique est équipé d'un système d'étanchéité très efficace. Dans l'éventualité d'une fuite, la nacelle, ainsi que la plateforme supérieure du mât, étanche, font office de rétention.
- Huile contenue dans les multiplicateurs des systèmes d'orientation des pales (pitch system) : un système d'étanchéité empêche efficacement l'huile de s'échapper. En cas de fuite accidentelle, l'huile reste dans le

moyeu du rotor et ne s'échappera pas de la trappe d'accès en raison de la forme et de l'inclinaison du moyeu.

Les systèmes de refroidissement du générateur, du convertisseur, du multiplicateur et du transformateur fonctionnent dans un circuit de refroidissement connecté. La pression du système de refroidissement est constamment surveillée pendant le fonctionnement. Une chute de pression est immédiatement signalée via le contrôleur de l'éolienne.

Le liquide de refroidissement est un mélange d'antigel et d'eau.

Dans les éoliennes, les transformateurs sont de type « sec » (sans huile) ou avec huile. Si les éoliennes du parc éolien de Soudan présentent des transformateurs avec huile, la nacelle et la plateforme supérieure du mât sont conçues pour collecter les éventuelles fuites.

D'un point de vue qualitatif, l'incidence des éoliennes sur la qualité des eaux est nul dans la mesure où elles ne sont à l'origine d'aucun rejet en phase d'exploitation.

6.1.2.3 Synthèse des incidences potentielles sur la thématique Eau

Type d'impact	Emprise	Phase	Temporaire/permanent	Niveau de l'impact
Déversement accidentel de produits (huiles, carburants)	ZIP	Chantier	T	Faible à négligeable
Contamination potentielle des eaux	ZIP/AEI		T	Faible à négligeable
Imperméabilisation	Eoliennes	Exploitation	P	Négligeable
Quantité des eaux ruisselées	Eoliennes		P	Nul
Compactage et rupture d'alimentation de la nappe	Eoliennes		P	Négligeable
Qualité des eaux et pollutions accidentelles	ZIP/AEI		T	Nul

Tableau 89. Synthèse des impacts sur l'eau

6.1.3 Incidences potentielles sur les thématiques Air – Climat

6.1.3.1 Incidence sur la qualité de l'air (émissions de polluants atmosphériques)

■ Phase chantier de construction et de démantèlement

Seuls des impacts moyens sur la qualité de l'air peuvent être cités lors de la phase chantier (construction et démantèlement). Ces impacts correspondent principalement à la consommation d'hydrocarbures par les véhicules acheminant le matériel et par les engins de chantier (engins d'excavation, de terrassement, de levage, groupe électrogène).

Plus rarement, en période sèche, les engins de travaux peuvent soulever des poussières nuisant à la qualité de vie des riverains ou à la circulation sur les axes avoisinants, notamment durant les premiers mois de travaux lors de la phase de préparation du site.

Le décaissement des fondations entraînera effectivement la mise en suspension de poussières.

Toutefois, le site étant implanté dans une zone faiblement urbanisée, les impacts sur la population seront faibles et en tout état de cause limités dans le temps.

Les incidences des émissions de poussières sont jugées comme négligeable.

■ Phase d'exploitation

En phase d'exploitation, le fonctionnement d'une éolienne ne rejette aucun déchet ni polluant atmosphérique.

D'une façon globale, l'utilisation de l'énergie éolienne, énergie renouvelable, a des effets positifs sur l'amélioration de la qualité de l'air en ne produisant aucun rejet dans l'atmosphère. Le recours aux énergies renouvelables cherche, à terme, à réduire la production d'énergie à partir des énergies fossiles émettrices de polluants.

En effet, l'absence d'émission de polluants (notamment atmosphériques) par les éoliennes, cumulée à la réduction du trafic nécessaire à l'approvisionnement en combustible d'autres producteurs d'énergie comme les centrales thermiques par exemple²⁹, place l'énergie éolienne en première ligne dans les moyens à mettre en œuvre pour la réduction de l'effet de serre. C'est à ce titre que son développement est inscrit dans les politiques de lutte contre l'effet de serre.

Chaque kilowattheure produit par une éolienne en substitution à une centrale thermique évite, en moyenne, l'émission de 7 grammes d'oxyde de soufre, d'oxyde d'azote et particules fines, ainsi que 0,1 gramme de métaux et plus de 200 grammes des déchets miniers et de cendres.³⁰

La production d'électricité avec des moyens respectueux de l'environnement comme l'éolien permet des gains certains sur la qualité de l'air. Cette analyse est partagée par l'Académie de Médecine dans son rapport du 3 mai 2017 ainsi que l'OMS dans son article du 2 mai 2018.

Le développement de l'énergie éolienne permet d'éviter de façon significative les émissions de polluants atmosphériques tels que le SO₂ (autour de 127 000 tonnes évitées sur 2002-2015), les NO_x (autour de 112 000 tonnes évitées sur 2002-2015) ou encore les particules fines (autour de 3 300 tonnes évitées pour les PM_{2.5} et 5 300 tonnes pour les PM₁₀)³¹.

Les incidences sur la qualité de l'aire sont jugées comme positives.

6.1.3.2 Climat (émissions de gaz à effet de serre)

■ Phase chantier de construction et de démantèlement

La phase chantier n'aura une incidence négligeable sur le climat.

■ Phase exploitation

La production d'électricité éolienne correspond à une « production évitée » pour les grands centres de production conventionnels (centrales thermiques à flamme et nucléaires).

Cette substitution de l'éolien au thermique a des conséquences directes sur la réduction des émissions de CO₂ du parc électrique français.

Selon la méthode de calcul, les hypothèses prises et les dates de parution des études, les chiffres diffèrent ; mais toutes confirment que l'éolien permet d'éviter l'émission de gaz à effet de serre, y compris dans le cas français caractérisé par une forte proportion d'électricité nucléaire, elle-même faiblement carbonée. On peut retenir une fourchette de 40 à 400 grammes de CO₂ évités par kWh éolien produit selon le type d'énergie à laquelle l'éolien vient se substituer.

Le Plan national de lutte contre le réchauffement climatique considère un évitement de rejet de 292 g/kWh produit avec l'éolien.

L'exploitation du parc éolien de Soudan, d'une puissance totale maximale installée de 4,4 MW à 6 MW pour une productivité annuelle moyenne estimée à 12 600 MWh permettra d'éviter un rejet d'environ 3 000 tonnes de dioxyde de carbone (CO₂), par comparaison à une production électrique identique provenant de centrales électriques thermiques consommant du charbon.

²⁹Selon RTE (Bilan électrique 2014), les centrales thermiques à combustible fossile jouent un rôle d'appoint dans la production d'électricité. En 2014, plusieurs facteurs contribuent à une production en forte baisse : les productions hydraulique et nucléaire élevées, la progression des productions éolienne et photovoltaïque ainsi que la baisse de la consommation. La production issue des centrales thermiques à combustible fossile se retrouve ainsi en baisse de 39,6% en 2014.

³⁰ <http://www.wind-works.org/articles/aletape.html>, Paul Gipe, A l'étape de la maturité : l'énergie éolienne

³¹ Filière éolienne française : Bilan, prospective et stratégie, 2017, ADEME

Les émissions de CO₂ que produira le parc éolien de Soudan sont qualifiées de très faibles en comparaison au mix électrique français sans éolien.

Il s'agit d'un impact largement positif qui peut être élargi de la même manière aux autres polluants atmosphériques produits par la combustion des énergies fossiles, comme les SO₂, NO_x, etc.

En ce sens, le parc aura un impact indirect positif et permanent sur la qualité de l'air et la lutte contre l'effet de serre.

Dans le cadre de l'étude d'impact, une première approche d'analyse du cycle de vie spécifique au projet de renouvellement du parc éolien de Soudan est présenté :

Cf. §6.3.3, Incidences du cycle de vie d'une éolienne sur les émissions de gaz à effet de serre et l'utilisation de l'énergie, p.241

6.1.3.3 Vulnérabilité du projet éolien au changement climatique

■ Projection climatique en métropole au XXI^{ème} siècle

En 2010, le ministère chargé de l'écologie a sollicité l'expertise de la communauté française des sciences du climat afin de produire une régionalisation des simulations climatiques globales à l'échelle de la France. En septembre 2014, un rapport, « Le climat de la France au XXI^{ème} siècle », est venu préciser concrètement la hausse des températures attendues en France d'ici à la fin du siècle ainsi que les principales évolutions possibles par rapport à la moyenne observée au cours de la période 1976-2005.

Différents scénarios d'émissions de gaz à effet de serre permettent de proposer des simulations vraisemblables de l'évolution du climat de la métropole pour le XXI^{ème} siècle :

- **Des températures à la hausse**

En métropole, il est prévu une hausse des températures moyennes de 0,6°C à 1,3°C dès 2050, soit un niveau de réchauffement égal à celui qu'a connu la France entre 1901 et 2012. La hausse est attendue entre 2,6°C et 5,3°C à l'horizon 2071-2100.

- **Des précipitations en baisse**

Selon le constat posé par l'Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique (ONERC), à l'horizon 2080-2100, il pleuvra de plus en plus dans les régions nord, de moins en moins dans les régions sud mais les sécheresses augmenteront aussi bien au nord qu'au sud.

- **Des extrêmes plus marqués**

Les jours très chauds (dépassant de 5°C la moyenne) vont être plus nombreux : de 36 aujourd'hui, ils passeraient vers 2030 à plus de 40 (scénario optimiste) ou à plus de 70 (scénario pessimiste).

Toutes les régions subiront des sécheresses estivales plus longues.

Les résultats restent incertains pour les pluies très intenses et les vents violents.

- **Un niveau de la mer plus élevé**

D'ici 2100, le niveau de la mer pourrait monter en moyenne de 20 à 43 cm (scénario optimiste) ou de 23 à 51 cm (scénario pessimiste).

- **Des cours d'eau perturbés**

Les projections climatiques les plus vraisemblables font état d'une diminution des débits moyens d'été et d'automne et de débits d'étiage plus précoces et plus prononcés, d'une augmentation des débits d'hiver dans les Alpes et le sud-est, d'une baisse du niveau des nappes et de crues extrêmes sans changement significatif par rapport à la situation actuelle.

■ Conséquences pour le projet éolien

Le changement climatique se manifeste ainsi sous de nombreux aspects, qui pour la plupart n'ont pas d'impact sur l'activité d'un parc éolien.

Le seul impact que pourrait avoir le changement climatique sur l'exploitation d'un parc éolien concerne une modification de la vitesse du vent. Le changement climatique peut effectivement avoir pour effet de modifier la vitesse moyenne du vent, à la hausse ou à la baisse, en raison notamment des modifications de la température. En l'état des connaissances scientifiques, il est très difficile voire impossible de quantifier, d'évaluer les modifications qui pourraient réellement avoir lieu. Il demeure beaucoup d'incertitudes.

En tout état de cause, ces modifications sur la durée de vie du parc (20 à 25 ans) seront de faible amplitude et n'auront, le cas échéant, qu'une incidence faible à nul sur le projet.

6.1.3.4 Incidences sur les effets de sillage

Par ailleurs, les éoliennes auront une incidence négligeable sur la vitesse et la turbulence des vents. En effet, par définition, une éolienne capte l'énergie cinétique des vents pour la convertir en énergie mécanique, elle-même transformée en énergie électrique. Les éoliennes vont donc freiner les vents qui les abordent mais également avoir un effet d'abri dans la direction du vent en poupe. On parle d'effet de sillage qui provoque derrière elles une traînée de vents plus turbulents et plus lents que les vents devant le rotor.

Étant donné la hauteur des éoliennes et la configuration topographique du site choisi pour leur implantation, l'écoulement du vent retrouvera son régime initial rapidement.

Les incidences sur la vitesse et la turbulence des vents sont donc négligeables.

6.1.3.5 Synthèse des incidences potentielles sur la thématique Air/Climat

Type d'impact	Emprise	Phase	Temporaire/ permanent	Niveau de l'impact
Qualité de l'air (polluants atmosphériques)	ZIP	Chantier	T	Négligeable
		Exploitation	P	Positif
Climat (émission de GES)	ZIP	Chantier	T	Négligeable
		Exploitation	P	Nul
Vulnérabilité au changement climatique	ZIP	Chantier	T	Faible à nul
		Exploitation	P	Faible à nul
Effets de sillage	ZIP	Exploitation	T	Négligeable

Tableau 90.Synthèse des impacts sur les thématiques air/climat

6.1.4 Incidences potentielles sur les thématiques risques naturels

Cette partie présente les incidences potentielles que les éoliennes sont susceptibles d'avoir (ou non) sur l'environnement. Les incidences de l'environnement sur les éoliennes sont considérées dans l'étude de dangers (analyse préliminaire des risques, agressions externes).

6.1.4.1 Phase de chantier de construction / chantier de démantèlement

■ Risques géotechniques

Aucune cavité ni aucun mouvement de terrain n'est recensé à proximité des éoliennes.

Par ailleurs, le phénomène de retrait-gonflement des argiles est caractérisé comme nul au droit des éoliennes.

Une incidence négligeable vis-à-vis des risques géotechniques est attendue.

En tout état de cause, une étude géotechnique réalisée préalablement aux travaux permettra de confirmer l'absence de cavités souterraines au niveau de la zone d'implantation des éoliennes.

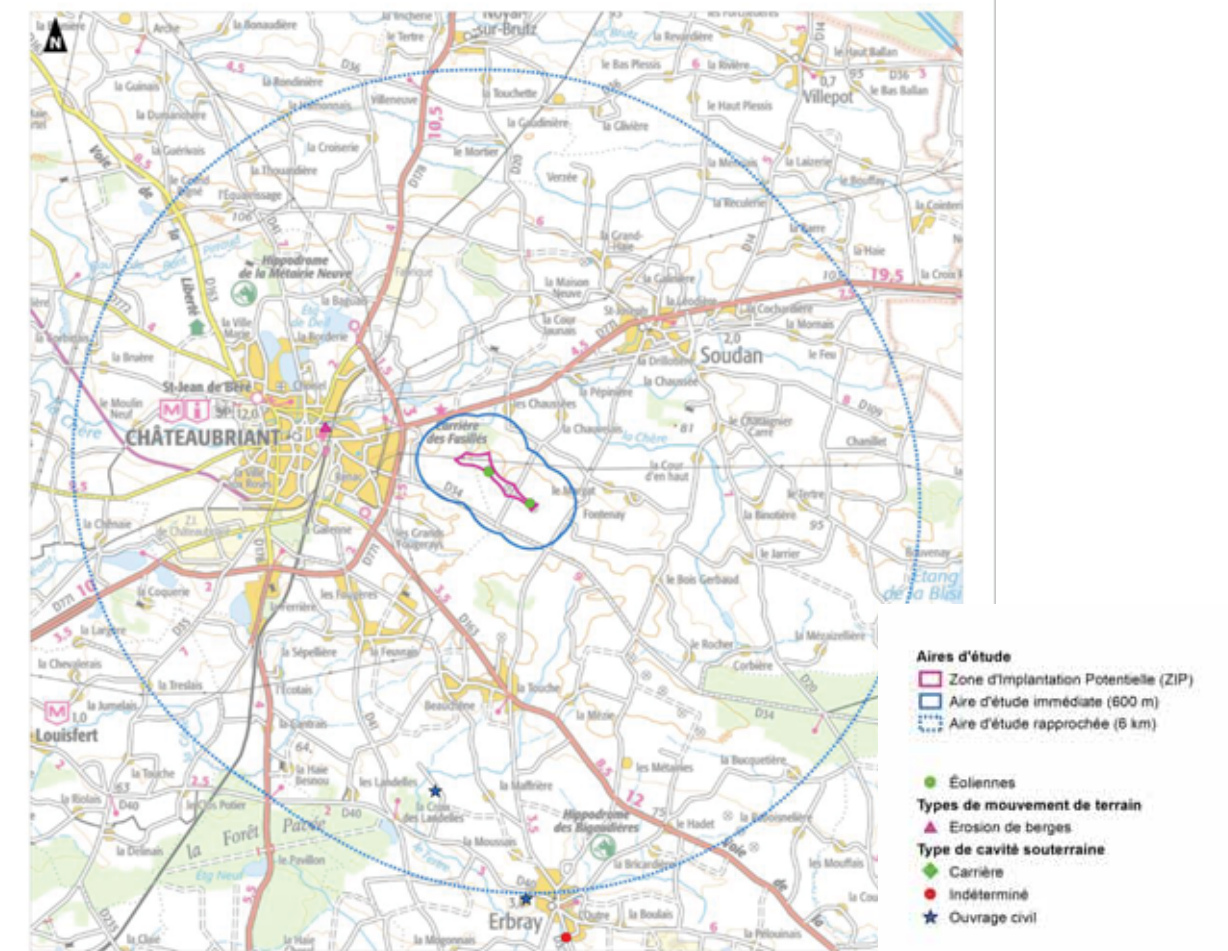


Figure 45.Localisation des éoliennes de Soudan vis-à-vis des mouvements de terrain

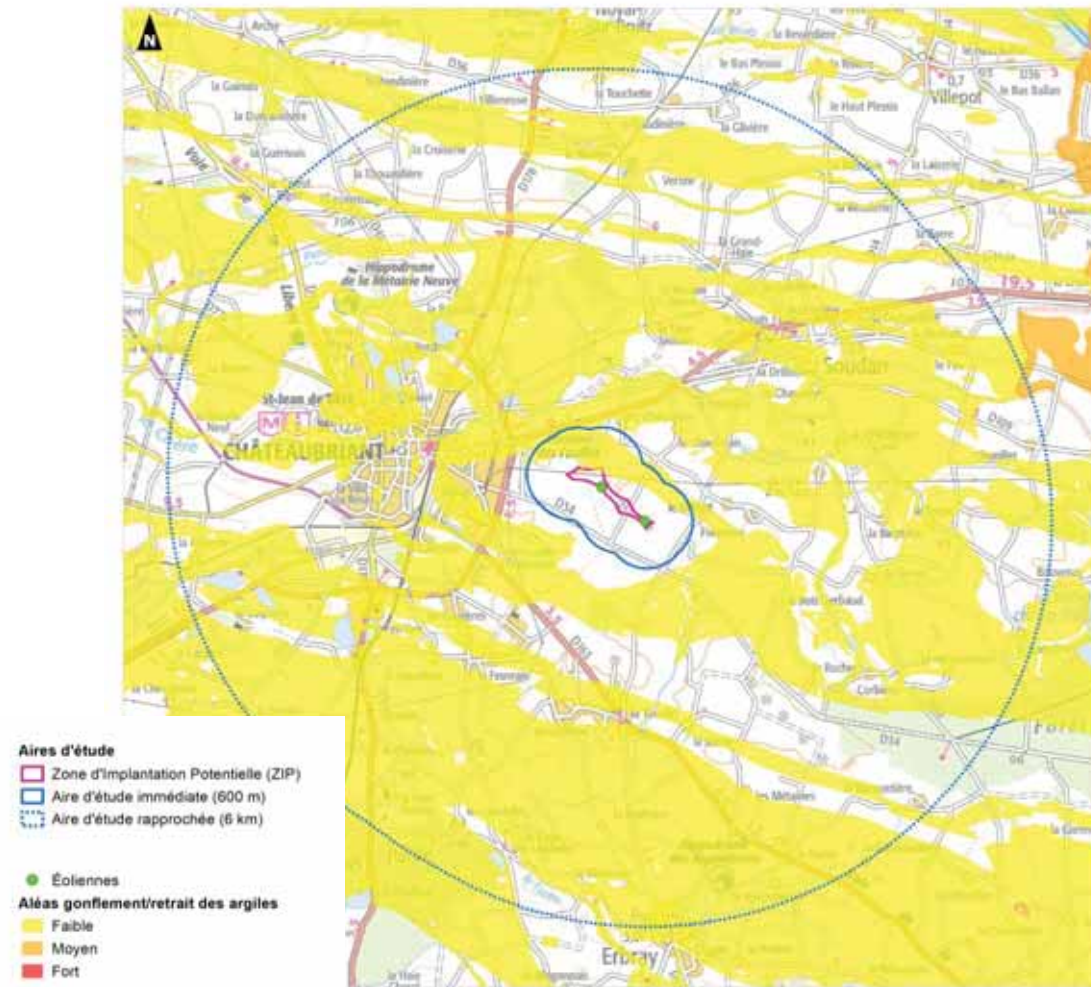


Figure 46. Localisation des éoliennes de Soudan vis-à-vis de l'aléa retrait-gonflement des argiles

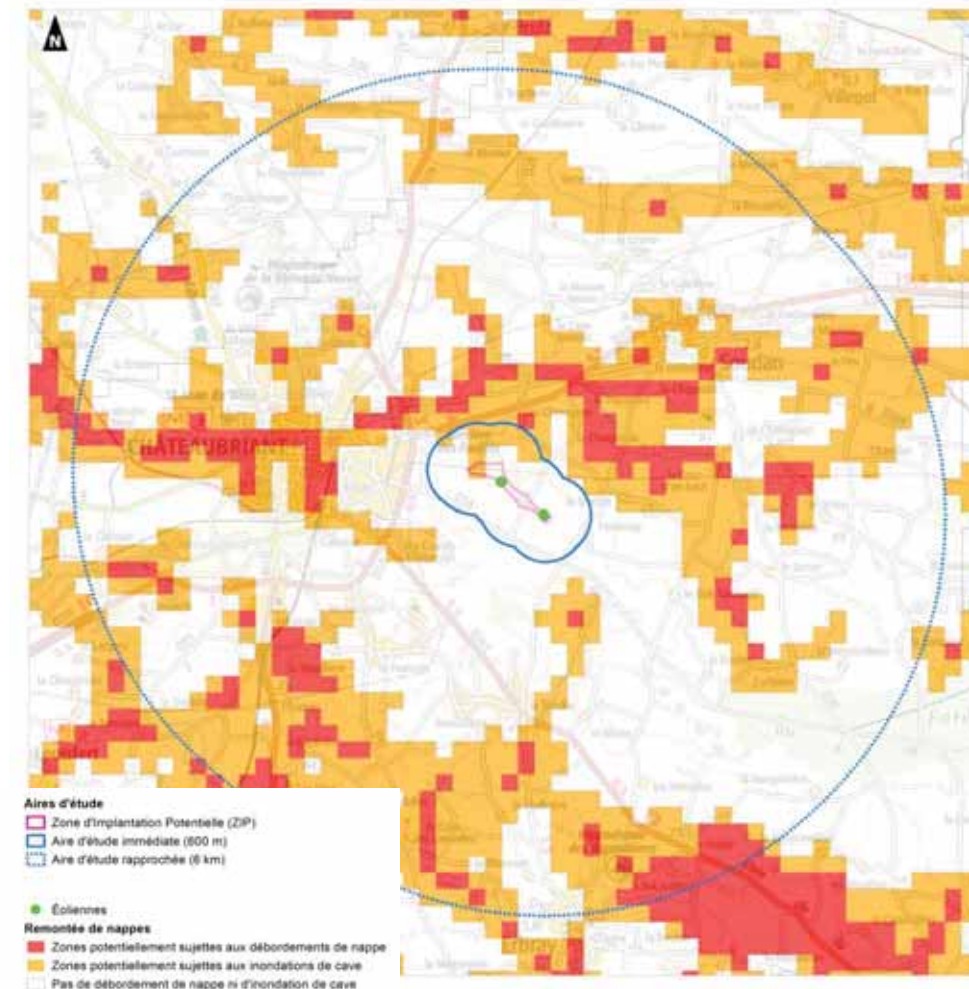


Figure 47. Localisation des éoliennes de Soudan vis-à-vis des remontées de nappes

■ Risque inondation par remontée de nappe

La sensibilité aux risques de remontée de nappe au niveau des éoliennes du projet est nul. Les éoliennes sont implantées en dehors des zones de risque.

Une incidence négligeable sera retenue dans le cadre de la phase chantier du projet.

■ Risque sismique, risque de foudroiement et risque de feu de forêt

Le chantier ne peut être à l'origine de séisme, de foudroiement ni de feu de forêt, et n'aura pas d'effet amplificateur sur ces phénomènes en cas d'occurrence.

Une incidence négligeable est retenue en phase chantier.

6.1.4.2 Phase d'exploitation

■ Risques géotechniques

Les éoliennes ne pourront être à l'origine d'effondrement de terrain dans la mesure où une étude géotechnique vérifiera l'absence de cavité souterraine et d'anomalie du sous-sol au droit de l'implantation des éoliennes.

Une incidence négligeable est retenue.

■ Risque d'inondation par remontée de nappe

En phase d'exploitation, les éoliennes en fonctionnement ne peuvent être à l'origine du phénomène et n'auront pas d'effet amplificateur en cas d'occurrence.

Une incidence négligeable est retenue.

■ Risque sismique

Les éoliennes en fonctionnement ne peuvent être à l'origine de séisme et n'auront pas d'effet amplificateur sur ce phénomène en cas d'occurrence.

Une incidence négligeable est retenue.

■ Risque de feu de forêt

Les éoliennes sont équipées de plusieurs systèmes de sécurité différents pour prévenir le risque incendie :

- Protection des systèmes électriques ;
- Protection contre le risque de survitesse ;
- Protection contre la foudre (Cf. paragraphe suivant) ;
- Système de refroidissement ;
- Détecteurs de fumée ;
- Extincteurs.

Cf. Etude de dangers

L'implantation des éoliennes du projet de Soudan est localisé à proximité de quelques boisements épars (E1) et d'un linéaire de haie (E2).

Une incidence négligeable est retenue.

■ Risque de foudroiement

Les éoliennes en fonctionnement ne peuvent être à l'origine des risques de foudre. En revanche, elles peuvent en subir des dommages. Afin de limiter le risque, les éoliennes sont équipées de systèmes de sécurité adaptés, tels que :

- Un paratonnerre installé en haut de la nacelle ;
- Des récepteurs métalliques sur les pales ;
- Des parasurtenseurs sur les circuits électriques ;
- Un système de mise à la terre.

Une incidence négligeable est retenue.

6.1.4.3 Synthèse des incidences potentielles sur la thématique risques naturels

Phase	Type d'impact	Emprise	Temporaire/permanent	Niveau de l'impact
Chantier	Risques géotechniques	ZIP	T	Négligeable
	Remontées de nappes	ZIP	T	Négligeable
	Risques sismique, feu de forêt, foudroiement	ZIP/Eoliennes	T	Négligeable
Exploitation	Risques géotechniques	ZIP	P	Négligeable
	Remontées de nappes	ZIP	P	Négligeable
	Risques sismique, foudroiement	ZIP/Eoliennes	T	Négligeable
	Feu de forêt	ZIP/Eoliennes	T	Négligeable

Figure 48.Synthèse des impacts sur les thématiques risques naturels

6.1.5 Incidences du raccordement externe du projet sur le milieu physique

Le raccordement externe ne présentera pas d'impact particulier sur les composantes du milieu physique., utilisant une partie du réseau déjà créé et étant dans l'emprise des chemins ruraux pour les accès au renouvellement du parc éolien et de la voirie existante déjà compactée. Le projet sera probablement raccordé au poste de source de Chateaubriant.

Le raccordement externe, réalisé dans l'emprise des voiries existantes et bénéficiant des mesures de chantier classiques pour ce type d'ouvrage, ne présente pas d'incidences directes ou indirectes, temporaires ou permanentes significatives sur le milieu physique.

En effet, la réalisation du raccordement ne portera pas atteinte ni au relief, ni à la géologie locale puisqu'il s'agit d'un remaniement des couches superficielles du sol. La réalisation du raccordement ne portera pas non plus atteinte au réseau hydrographique local ni réseau hydrogéologique. Il ne sera pas à l'origine de modification de l'écoulement des eaux. Enfin, il ne sera pas à l'origine de risque naturel particulier.

Le raccordement externe engendrera des incidences négligeables en phase de chantier en fonction du tracé retenu.

Il sera retenu une incidence nulle en phase exploitation.

6.1.6 Incidences négatives résultant de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeures

6.1.6.1 Définition

Le risque majeur est la possibilité d'un événement d'origine naturelle ou anthropique, dont les effets peuvent mettre en jeu un grand nombre de personnes, d'occasionner des dommages importants et dépasser les capacités de réaction de la société.

Un événement potentiellement dangereux (aléa) n'est un risque majeur que s'il s'applique à une zone où des enjeux humains, économiques ou environnementaux sont en présence.

6.1.6.2 Cas du projet éolien

Il n'a pas été mis en évidence de vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeures naturelles.

Quand bien même, les accidents ou catastrophes majeures qui pourraient avoir lieu n'auraient pas d'incidences négatives importantes sur l'environnement. En effet, comme cela est détaillé dans l'étude de dangers (*Cf. Etude de dangers*), les risques liés à l'exploitation du parc éolien sont notamment le risque de chute d'éléments, chute de glace, projection de pales ou projection de glace.

Ce type d'accident, s'il survenait, n'aurait pas d'incidence significative pour l'environnement. En effet, les seuls enjeux réels seraient liés à la destruction d'une partie de la faune/flore provoquée par la chute d'éléments ou la projection de pales. Cette incidence doit être largement minimisée dans la mesure où l'impact serait très faible.

6.1.7 Incidences cumulées sur le milieu physique

Les impacts potentiels sur le milieu physique étant très localisés, un périmètre de 6 km autour du projet de parc éolien de Soudan a été considéré (incluant les communes de la zone d'implantation potentielle et les aires d'étude immédiate et rapprochée) afin de rechercher les projets qui font l'objet d'une analyse des effets cumulés avec le projet éolien sur le milieu physique.

Cf. 2.2.8, Méthodologie de l'étude des effets cumulés, p.42

On recense plusieurs projets pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été émis sur les communes dans un rayon de 6 km autour du projet au cours des trois dernières années (période Mars 2020 – mars 2023).

Il est à noter qu'en ce qui concerne les parcs en instruction, seuls ceux ayant reçus un avis de l'Autorité Environnementale, à la date de rédaction du présent document (Mars 2023), seront pris en compte dans l'étude, conformément au décret n°2011-2019 du 29/12/2011 portant réforme des études d'impact.

Nom du parc	Etat	Nombre d'éoliennes	Distance à la ZIP de Soudan (km)
Parc éolien de Soudan	Exploité	3	Inclus
Parc éolien Erbray II	Exploité	3	0,9
Parc éolien d'Erbray	Exploité	5	2,1
Parc éolien des Coteaux	Exploité	6	5
Parc éolien du Crossais	Exploité	4	5,2

Il se trouve qu'un autre projet situé à moins de 6 km du projet éolien de Soudan, est rentré en instruction récemment mais n'a pas reçu d'avis de l'autorité environnementale au moment de la rédaction de ce document. Il s'agit du projet éolien d'Erbray dont le phasage de renouvellement adopte un calendrier similaire au dossier de Soudan.

Dans cette mesure, par soucis de professionnalisme et de juste représentation, le porteur de projet a choisi de le prendre en compte dans ses études.

Nom du parc	Etat	Nombre d'éoliennes	Distance à la ZIP de Soudan
Parc éolien de d'Erbray	Instruction à venir	5	2,1

Les incidences cumulées sur le milieu physique sont considérées comme négligeables. De plus, l'incidence positive sur la composante « qualité de l'air » est renforcée.

Une incidence cumulée très faible est envisagée sur le milieu physique avec ces projets.

6.1.8 Synthèse des incidences brutes potentielles sur le milieu physique

L'intensité de l'impact potentiel correspond dans le tableau suivant à un impact « brut », évalué avant la mise en place de toute mesure d'évitement, de réduction ou de compensation (ERC). Les mesures mises en œuvre dans le cadre du projet de renouvellement du parc éolien de Soudan sont présentées dans le chapitre suivant. Leur prise en compte permettra alors d'évaluer l'impact dit « résiduel ».

Aspects considérés	Nature de l'impact potentiel	Phases du projet	Type d'impact : Temporaire (T)/Permanent (P) Direct (D)/ Indirect (I)	Intensité de l'impact potentiel (Avant mesures*)
Géologie, sols et érosion	Excavation des fondations Raccordements inter-éoliennes et externe Erosion	Phase chantier	TD	Négligeable
	Tassement des horizons géologiques et des couches superficielles Infiltration	Phase exploitation	PD	Négligeable
Eaux souterraines et superficielles	Déversement accidentel de produits (huiles, carburants) Contamination potentielle des eaux	Phase chantier	TD	Faible à négligeable
	Imperméabilisation Quantité des eaux ruisselées Compactage et rupture d'alimentation de la nappe Qualité des eaux et pollutions accidentelles	Phase exploitation	PD	Négligeable à nul
Air-Climat	Qualité de l'air (émission de polluants atmosphériques)	Phase chantier	TD	Négligeable
		Phase exploitation	PD	Positif
	Climat (émissions de gaz à effet de serre)	Phase chantier	TI	Nul
		Phase exploitation	PD	Positif
	Vulnérabilité du projet au changement climatique	Toutes les phases	PI	Faible à nul
Effet de sillage	Phase exploitation	PD	Négligeable	
Risques naturels	Risques géotechniques	Phase chantier	TD	Négligeable
		Phase exploitation	PD	Négligeable
	Risque de remontées de nappes	Phase chantier	TD	Négligeable
		Phase exploitation	PD	Négligeable
	Risque sismique, risque de foudroiement, tempête	Phase chantier	TD	Négligeable
		Phase exploitation	PD	Négligeable
	Risque feu de forêts	Phase chantier	PD	Négligeable
		Phase exploitation	TD	Négligeable
Raccordement externe	Tassement des horizons géologiques et des couches superficielles Ecoulement des eaux de surface Risque naturel	Phase chantier	TD	Négligeable
		Phase exploitation	PD	Nul
Effets cumulés	Toutes thématiques du milieu physique	Toutes les phases	T/PD/I	Négligeable

Tableau 91.Synthèse des incidences brutes du projet éolien de Soudan sur le milieu physique

6.2 Incidences potentielles sur le milieu naturel et analyse des sensibilités

Cette partie présente les principaux éléments de l'analyse des incidences extraite du volet écologique (Calidris, février 2023). L'intégralité de l'étude figure dans l'annexe de l'étude d'impact – Volet écologique.

6.2.1 Evaluation des impacts bruts

Les impacts sont évalués sur la base des prescriptions des guides méthodologiques tant en termes d'impacts directs ou indirects que d'impacts en phases travaux et exploitation permanents ou temporaires.

L'analyse des impacts du projet sur le patrimoine naturel est effectuée sur la base des sensibilités des espèces présentes sur le site ainsi que sur la nature du projet.

Pour les oiseaux comme pour les chauves-souris, les impacts potentiels peuvent être directs ou indirects, liés aux travaux d'implantation ou démantèlement, ou à l'activité des éoliennes en exploitation. Les principaux impacts directs et permanents potentiels sont :

- La disparition et la modification de biotope ;
- Les risques de collision ;
- Les perturbations dans les déplacements.

Ces perturbations sont plus ou moins fortes selon :

- Le comportement de l'espèce : chasse et alimentation, reproduction ou migration ;
- La structure du paysage : proximité de lisières forestières, la topographie locale ;
- L'environnement du site, notamment les autres aménagements (cumul de contraintes).

Pour l'avifaune, les impacts en phase d'exploitation doivent être déterminés au cas par cas suivant la sensibilité de l'espèce à l'éolien (collision, effet barrière, dérangement).

Durant la phase travaux, les impacts liés au dérangement seront modérés à forts pour les espèces qui nichent sur la ZIP. Les impacts concernant le risque de destruction d'individus et de nichées dépendront de l'implantation des éoliennes :

- Implantation des éoliennes dans une zone de sensibilité forte : Impact fort ;
- Implantation des éoliennes dans une zone de sensibilité modérée : impact modéré à fort suivant le nombre de couples présents ;
- Implantation des éoliennes dans une zone de sensibilité faible : impact nul à faible en cas de nidification d'espèces patrimoniales.

Pour les Chiroptères, les impacts concernent essentiellement la phase d'exploitation et le risque de collision.

- Implantation des éoliennes dans une zone de sensibilité forte à très forte : Impact fort ;
- Implantation des éoliennes dans une zone de sensibilité modérée : Impact modéré à fort si au moins une espèce sensible présente une activité forte.

- Implantation des éoliennes dans une zone de sensibilité très faible à faible : Impact très faible (espèce peu ou pas sensible aux collisions) à faible.

Concernant le risque de destruction d'individus ou d'habitat, il est lié à la nécessité ou non de destruction de haie ou d'arbre potentiellement favorables.

- Destruction avérée d'arbre abritant une colonie : Impact très fort ;
- Destruction d'un arbre présentant des cavités : Impact modéré à fort (à corréliser avec l'activité des espèces arboricoles sur le site)
- Destruction d'un arbre ou d'une haie présentant des potentialités d'accueil intéressantes (cavités, décollement d'écorce) : Impact faible à modéré (à corréliser avec l'activité des espèces arboricoles sur le site)
- Destruction d'un arbre ou d'une haie sans potentialités d'accueil : Impact nul à faible



Carte 59. Plan de masse des aménagements envisagés dans le cadre du projet de renouvellement du parc éolien de Soudan

La carte ci-dessus permet de localiser les différents éléments composant le projet d'implantation pour le renouvellement du parc éolien de Soudan sur le site d'étude : éoliennes, emprise des plates-formes, poste de livraison, passage des câbles enterrés, ainsi que chemins existants et à renforcer.

Le projet de renouvellement est donc constitué de deux éoliennes, réparties en une ligne orientée globalement selon un axe nord-ouest / sud-est, et d'un poste de livraison.

Il est également à noter que le projet nécessitera des aménagements annexes tels que la création de plateformes techniques et de chemins (création, renforcement, réfection) lesquels engendreront la suppression de 113 m de linéaire de haie (en trois secteurs, tous situés en dehors de la ZIP, avec un premier linéaire de 17 m situé le long de la D771, un deuxième de 56 m situé au nord, et un troisième de 40 m situé au sud).

Tous ces aménagements sont situés en milieu ouvert (une éolienne en prairie intensive et la deuxième en prairie mésophile), et les chemins reprennent des voies d'accès déjà existantes.

6.2.2 Analyse des impacts bruts sur la flore et les habitats

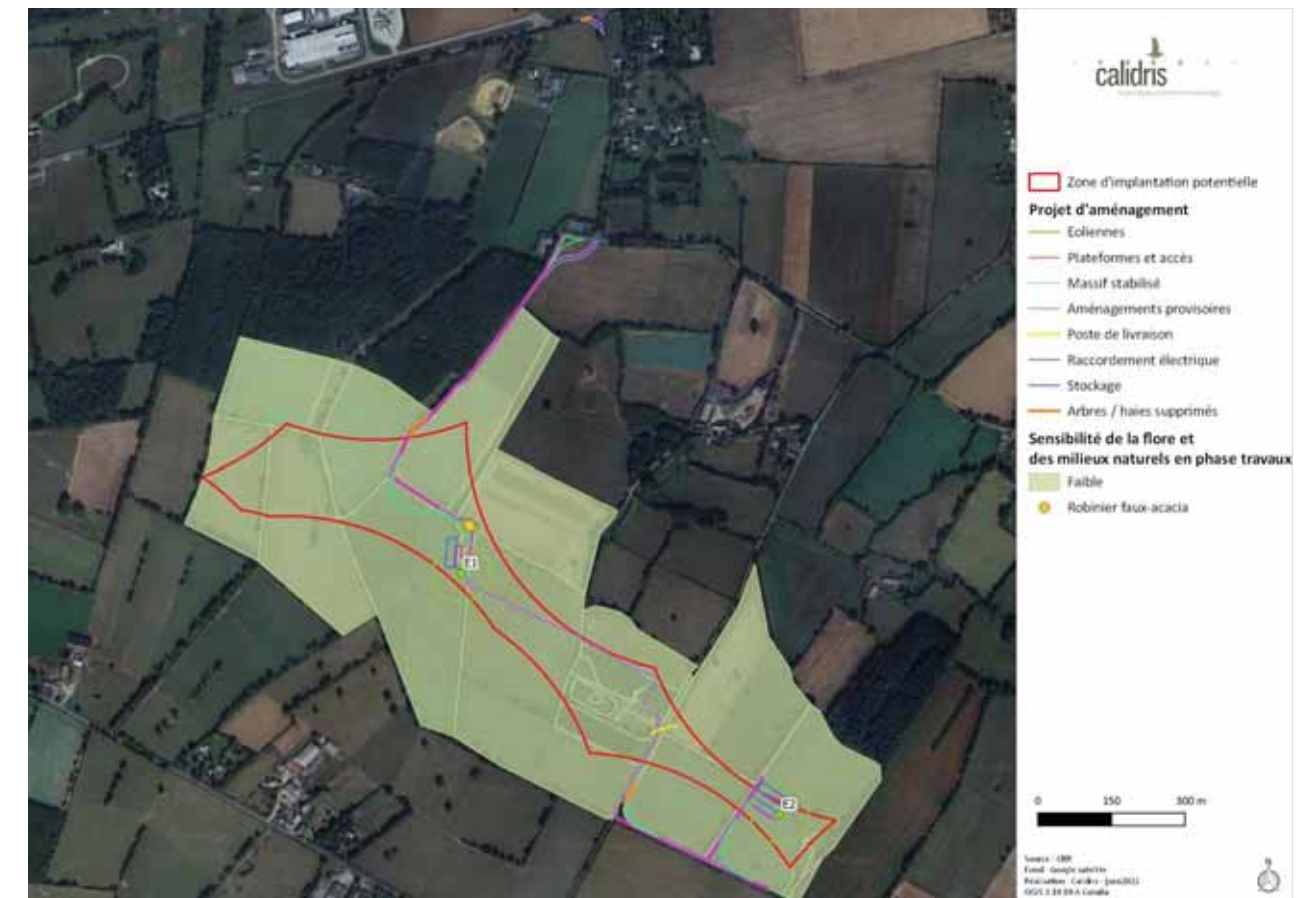
Sur le site d'études, aucune espèce végétale protégée et aucun habitat naturel patrimonial n'a été observé. Cependant, une espèce patrimoniale a été notée lors des prospections : le Frêne commun, espèce cotée « Quasi menacée » à la liste rouge européenne. Cette espèce a été observée au niveau des plantations très artificielles du site où elle n'est pas à enjeu et régulièrement au sein de l'ensemble du réseau de haies, mais elle n'a pas fait l'objet de pointages.

Or, parmi les trois secteurs de linéaires de haie concernés par l'arasement, seuls les linéaires de haie de 56 m et de 40 m présentent des arbres. Des prospections de terrain complémentaires ont alors été réalisées sur le site le 07 mars 2023 afin d'identifier les essences d'arbres en présence au sein de ces linéaires de haie. Ces prospections ont permis de déterminer l'absence du Frêne commun sur ces 56 m et de 40 m de linéaire de haie destinés à être arasés.

Par ailleurs, il a été recensé quelques pieds de Robinier faux-acacia dans une haie à proximité de l'éolienne E1 sur le site de Soudan. S'agissant d'une espèce exotique envahissante, elle est favorisée lors des travaux par la perturbation des sols et la mise à nu du substrat, trouvant alors les conditions favorables à son implantation. Cette espèce peut ainsi coloniser de nouveaux sites par semis. En outre, elle a une bonne capacité à drageonner (notamment lorsqu'elle est coupée), augmentant rapidement les surfaces couvertes.

Cependant, les pieds de Robinier faux-acacia recensés sur le site ne seront pas concernés par les travaux, se situant en dehors des zones d'emprise **et absents des linéaires de haie destinés à l'arasement**.

Ainsi, pour l'ensemble du site, la sensibilité est faible.



Carte 60. Projet de renouvellement éolien et sensibilité des habitats naturels et de la flore en phase travaux

Eu égard aux sensibilités faibles à nulles en matière d'habitat naturel et à l'absence de plante protégée au sein du site et de plante patrimoniale et d'espèce invasive **au sein des trois secteurs de linéaires de haie supprimés**, l'impact brut sur les habitats naturels et la flore associée est faible en phase travaux et nul en phase exploitation.

6.2.3 Analyse des impacts bruts sur l'avifaune

Les milieux ouverts à usage agricole (cultures, prairies intensives et mésophiles) occupent une grande partie de la zone d'étude. Les deux éoliennes du projet de renouvellement sont implantées dans des habitats de prairies (intensive et mésophile), et les aires d'implantation et de service d'accès aux éoliennes concernent de faibles surfaces.

Le projet prévoit l'arasement de 113 m de linéaire de haie, lors des travaux, en trois secteurs, un premier de 17 m au niveau d'un virage le long de la RD771, un deuxième de 56 m au niveau de l'accès à l'éolienne E1 et un troisième de 40 m au niveau de l'accès à l'éolienne E2. Ces coupes peuvent entraîner un risque de destruction des nichées. Concernant l'impact de la perte de corridor lié à ces coupes, il est analysé dans le chapitre « Impacts sur les corridors et les trames vertes et bleues ».

Les deux éoliennes se trouvent dans des zones à sensibilité faible en phase de fonctionnement. De même, en phase travaux pour les périodes de migration et d'hivernage, les deux éoliennes du projet se situent dans des zones à sensibilité faible pour l'avifaune.

En revanche, en phase travaux pour la période de reproduction, les deux éoliennes se situent en zone à sensibilité forte en termes de dérangement et de destruction d'individus et de nichées, pour plusieurs espèces : les Alouettes des champs et lulu, le Chardonneret élégant, la Fauvette des jardins, la Linotte mélodieuse.

La nidification de l'Alouette des champs et de l'Alouette lulu a lieu en milieu ouvert, à même le sol. La présence de la Fauvette des jardins et de la Linotte mélodieuse est liée à la trame bocagère, ces espèces installant leur nid au niveau des haies et des buissons. Enfin, le Chardonneret élégant s'installe au niveau des arbustes, des arbres, des boisements et de leurs lisières. Enfin, pour le Chardonneret élégant et la Fauvette des jardins, la sensibilité est fonction des lieux d'implantation, à proximité ou non des zones de présence de l'espèce.

Ainsi, les milieux ouverts (cultures et prairies), ainsi que le réseau de haies représentant des zones favorables pour plusieurs espèces en période de reproduction auront une sensibilité forte en phase travaux pour le risque de dérangement et le risque de destruction de nichées. Quant aux boisements, ils auront une sensibilité au moins modérée du fait de la présence sur le site du Chardonneret élégant, et forte si des implantations se situent à proximité de ses zones de présence, pour ce même risque.

Pour toutes les autres espèces d'oiseaux, protégées ou non, en phase travaux pour la période de reproduction, les deux éoliennes se situent en zone de sensibilité faible à nulle.

■ Synthèse en phase exploitation

• Collision

Les espèces d'oiseaux recensées ont une sensibilité négligeable à faible au risque de collision sur le site d'étude.

Le niveau d'impact en termes de collision du projet avant mesure peut être déterminé comme **faible**. De fait, la mise en place de mesures ERC n'est pas nécessaire.

Espèce	Sensibilité sur le site	Niveau d'impact avant mesure	Nécessité de mise en place de mesures ERC
Alouette des champs	Faible	Faible	Non
Alouette lulu	Faible		
Busard Saint-Martin	Faible		
Chardonneret élégant	Faible		
Élanion blanc	Faible		
Faucon crécerelle	Faible		
Faucon émerillon	Faible		
Fauvette des jardins	Faible		
Grande Aigrette	Négligeable		

Espèce	Sensibilité sur le site	Niveau d'impact avant mesure	Nécessité de mise en place de mesures ERC
Linotte mélodieuse	Faible	Faible	Non
Milan noir	Faible		
Autres espèces nicheuses protégées ou non	Négligeable		
Autres espèces migratrices protégées ou non			
Autres espèces hivernantes protégées ou non			

Tableau 92. Evaluation des impacts bruts en termes de collision sur l'avifaune en phase exploitation

• Dérangement/Perte d'habitats

Les espèces d'oiseaux recensées ont une sensibilité nulle à faible au risque de dérangement/perde d'habitat en phase d'exploitation sur le site d'étude.

Le niveau d'impact en termes de dérangement/perde d'habitats du projet avant mesure peut être déterminé comme **faible**. De fait, la mise en place de mesures ERC n'est pas nécessaire.

Espèce	Sensibilité sur le site	Niveau d'impact avant mesure	Nécessité de mise en place de mesures ERC
Alouette des champs	Négligeable	Faible	Non
Alouette lulu	Négligeable		
Busard Saint-Martin	Négligeable		
Chardonneret élégant	Négligeable		
Élanion blanc	Faible		
Faucon crécerelle	Négligeable		
Faucon émerillon	Négligeable		
Fauvette des jardins	Faible		
Grande Aigrette	Nulle		
Linotte mélodieuse	Négligeable		
Milan noir	Négligeable		
Autres espèces nicheuses protégées ou non	Négligeable		
Autres espèces migratrices protégées ou non	Négligeable		
Autres espèces hivernantes protégées ou non	Négligeable		

Tableau 93. Evaluation des impacts bruts en termes de dérangement/ perde d'habitat sur l'avifaune en phase exploitation

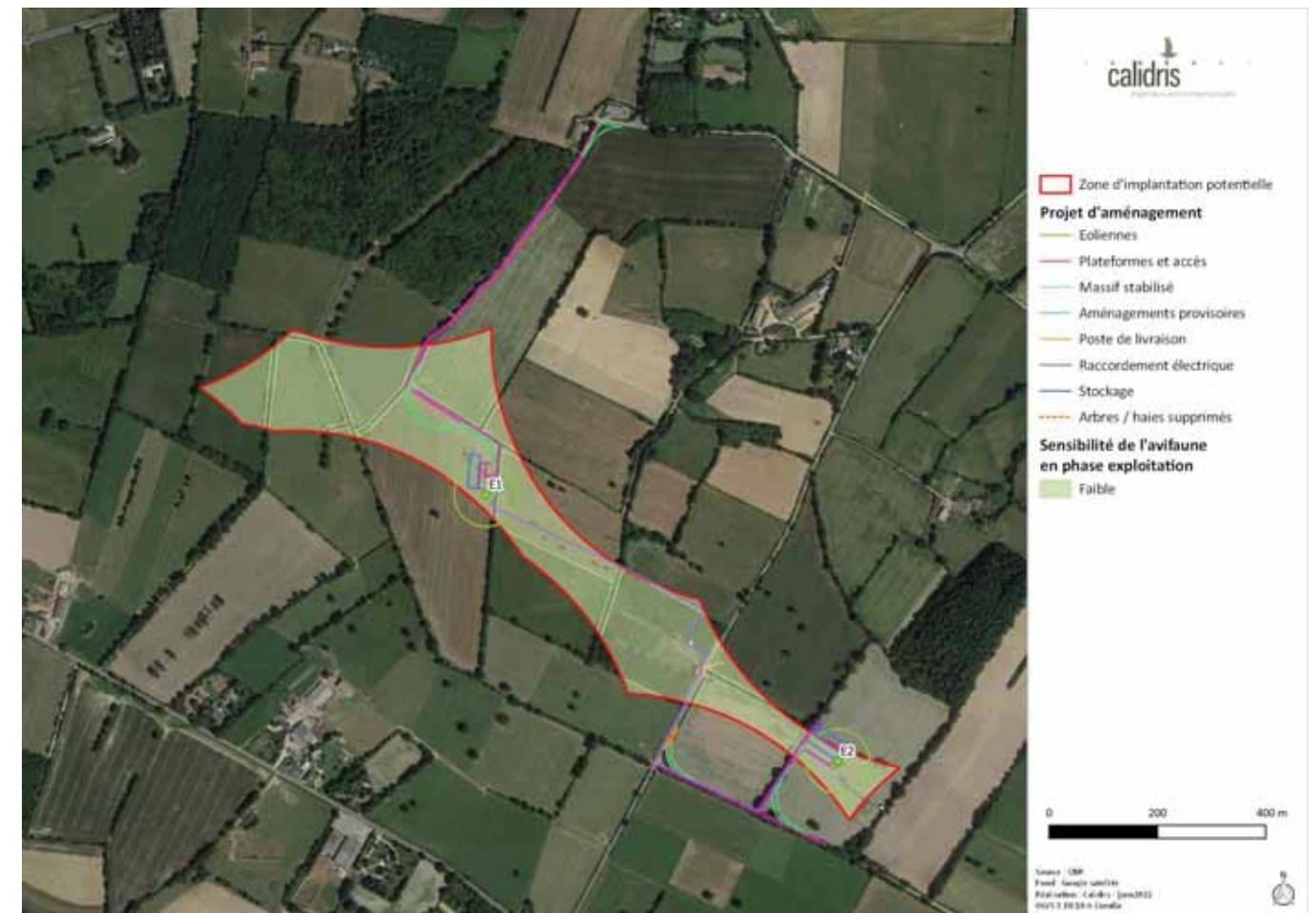
• **Effet barrière**

Les espèces d’oiseaux recensées ont une sensibilité négligeable au risque « effet barrière » sur le site d’étude.

Le niveau d’impact en termes d’effet barrière du projet avant mesure peut être déterminé comme **faible**. De fait, la mise en place de mesures ERC n’est pas nécessaire.

Espèce	Sensibilité sur le site	Niveau d’impact avant mesure	Nécessité de mise en place de mesures ERC
Alouette des champs	Négligeable	Faible	Non
Alouette lulu	Négligeable		
Busard Saint-Martin	Négligeable		
Chardonneret élégant	Négligeable		
Elanion blanc	Négligeable		
Faucon crécerelle	Négligeable		
Faucon émerillon	Négligeable		
Fauvette des jardins	Négligeable		
Grande Aigrette	Nulle		
Linotte mélodieuse	Négligeable		
Milan noir	Négligeable		
Autres espèces nicheuses protégées ou non	Négligeable		
Autres espèces migratrices protégées ou non			
Autres espèces hivernantes protégées ou non			

Tableau 94. Evaluation des impacts bruts en termes d’effet barrière sur l’avifaune en phase exploitation



Carte 61. Projet de renouvellement éolien et sensibilité de l’avifaune en phase exploitation

■ **Synthèse en phase travaux**

• **Destruction d’individus et de nids**

Le projet présente un impact fort à la destruction d’individus et de nichées en phase travaux, si ces derniers ont lieu en période de reproduction, pour l’Alouette des champs et l’Alouette lulu, ces espèces installant leur nid au sol en milieu ouvert, lieu d’implantation du projet. Il aura également un impact fort pour le Chardonneret élégant, la Fauvette des jardins et la Linotte mélodieuse, ces espèces installant leur nid au niveau des haies, buissons, arbustes et arbres, et un arasement de **113 m linéaire de haie étant prévu**.

Par conséquent, l’impact en termes de destruction d’individus et de nichées en phase travaux sera **modéré ou fort** pour l’Alouette des champs, l’Alouette lulu, le Chardonneret élégant, la Fauvette des jardins et la Linotte mélodieuse, il y a **nécessité d’une mise en place de mesures ERC**.

Il en est de même pour les autres espèces d’oiseaux, protégées ou non, recensées nicheuses au sein des haies, du fait de l’arasement d’un **linéaire de haie de 113 m**. Le niveau d’impact en termes de destruction d’individus et de nichées en phase travaux avant mesure peut être déterminé comme fort pour les espèces nichant au sein de haies. De fait, la mise en place de mesures ERC est nécessaire pour les espèces nicheuses au sein des haies.

Espèce	Sensibilité sur le site	Niveau d'impact avant mesure	Nécessité de mise en place de mesures ERC
Alouette des champs	Fort en période de reproduction	Fort en période de reproduction	Oui
Alouette lulu	Fort en période de reproduction	Fort en période de reproduction	Oui
Busard Saint-Martin	Négligeable	Négligeable	Non
Chardonneret élégant	Fort dans les secteurs de présence	Fort en période de reproduction	Oui
Elanion blanc	Faible	Faible	Non
Faucon crécerelle	Nulle	Nul	Non
Faucon émerillon	Nulle	Nul	Non
Fauvette des jardins	Fort en période de reproduction	Fort en période de reproduction	Oui
Grande Aigrette	Nulle	Nul	Non
Linotte mélodieuse	Fort dans les secteurs de présence	Fort en période de reproduction	Oui
Milan noir	Nulle	Nul	Non
Autres espèces nicheuses protégées ou non	Fort pour les espèces nichant au sein de haies	Fort en période de reproduction pour les espèces nichant au sein des haies	Oui
Autres espèces migratrices protégées ou non	Négligeable	Faible	Non
Autres espèces hivernantes protégées ou non			Non

Tableau 95. Evaluation des impacts bruts en termes de destruction d'individus sur l'avifaune en phase travaux

Espèce	Sensibilité sur le site	Niveau d'impact avant mesure	Nécessité de mise en place de mesures ERC
Alouette des champs	Fort en période de reproduction	Fort en période de reproduction	Oui
Alouette lulu	Fort en période de reproduction	Fort en période de reproduction	Oui
Busard Saint-Martin	Faible	Faible	Non
Chardonneret élégant	Fort dans les secteurs de présence	Faible	Non
Elanion blanc	Faible	Faible	Non
Faucon crécerelle	Faible	Faible	Non
Faucon émerillon	Nulle	Nul	Non
Fauvette des jardins	Fort en période de reproduction	Fort en période de reproduction	Oui
Grande Aigrette	Négligeable	Négligeable	Non
Linotte mélodieuse	Fort dans les secteurs de présence	Fort en période de reproduction	Oui
Milan noir	Nulle	Nul	Non
Autres espèces nicheuses protégées ou non	Fort pour les espèces nichant au sein de haies	Fort en période de reproduction pour les espèces nichant au sein des haies	Oui
Autres espèces migratrices protégées ou non	Négligeable	Faible	Non
Autres espèces hivernantes protégées ou non			Non

Tableau 96. Evaluation des impacts en termes de dérangement sur l'avifaune en phase travaux

• **Dérangement**

Concernant le risque de dérangement en phase travaux, en période de reproduction, le projet aura un impact fort pour quatre espèces : l'Alouette des champs, l'Alouette lulu, la Fauvette des jardins et la Linotte mélodieuse. Ces espèces présentent une sensibilité forte au dérangement.

Quant au Chardonneret élégant, sa sensibilité au dérangement est fonction de la distance entre les zones de travaux et ses secteurs de présence recensés sur le site. Or, le projet (implantations et travaux associés) est éloigné de la zone de présence du Chardonneret, la sensibilité est faible.

L'impact en termes de dérangement en phase travaux sera fort pour l'Alouette des champs, l'Alouette lulu, la Fauvette de jardins et la Linotte mélodieuse, il y a nécessité d'une mise en place de mesures ERC.

Il en est de même pour les autres espèces d'oiseaux, protégées ou non, recensées nicheuses au sein des haies, du fait de l'arasement d'un linéaire de haie de 113 m. Le niveau d'impact en termes de dérangement en phase travaux avant mesure peut être déterminé comme fort pour les espèces nichant au sein de haies, et faible pour toutes les autres. De fait, la mise en place de mesures ERC est nécessaire pour les espèces nicheuses au sein des haies.

■ **Synthèse générale**

Les impacts attendus sur l'avifaune ne concernent que la période de travaux. Ils sont relatifs au dérangement des espèces d'oiseaux nicheuses au sein des milieux utilisés par l'agriculture (prairies intensives et mésophiles) et des haies, et pour les espèces suivantes : l'Alouette des champs, l'Alouette lulu, la Fauvette des jardins et la Linotte mélodieuse, du fait des allers et venues des engins de travaux.

Un risque de destruction d'individus et de nichées pour les espèces suivantes : l'Alouette des champs, l'Alouette lulu, le Chardonneret élégant, la Fauvette des jardins et la Linotte mélodieuse est également à anticiper, du fait des mouvements d'engins pour l'Alouette des champs et l'Alouette lulu, et du fait de l'arasement de haies pour les 3 autres espèces, ainsi que pour les espèces d'oiseaux nicheuses au sein des haies. Il est à noter toutefois que les chemins qui seront utilisés lors des travaux pour le projet de renouvellement éolien reprennent en très grande partie des voies d'accès déjà existantes

Par conséquent, des mesures ERC (Eviter Réduire Compenser) devront être mises en place pour remédier à ces impacts.

6.2.4 Analyse des impacts bruts sur les chiroptères

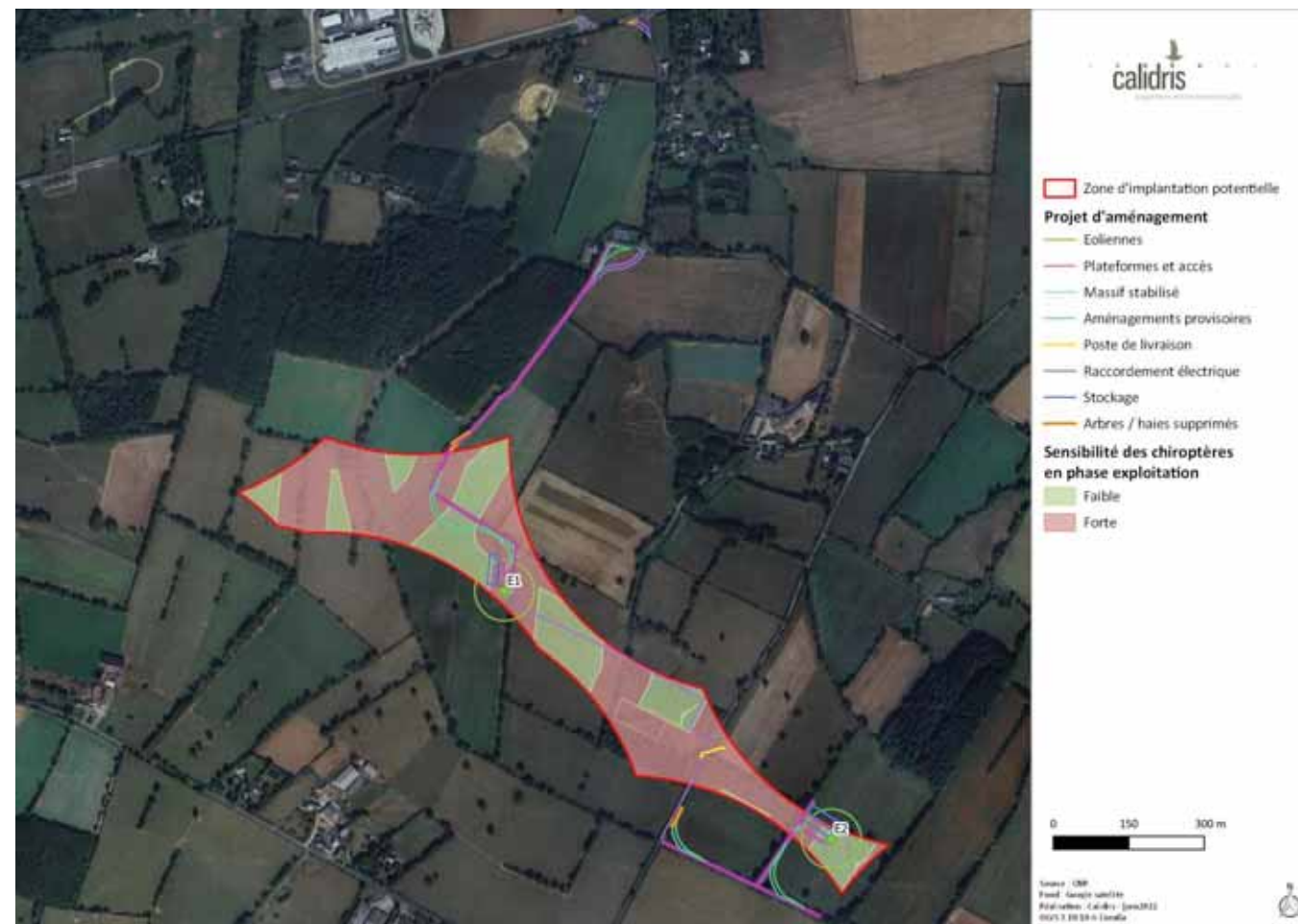
6.2.4.1 Phase exploitation

Le risque de collision pour les chiroptères s’analyse essentiellement sur la base de l’activité observée (et des espèces concernées) ainsi que de la distance des éoliennes aux haies, lisières, et plus généralement des zones favorables à la chasse.

Les deux éoliennes proposées sont implantées sur des milieux ouverts utilisés par l’agriculture (prairies intensives et mésophiles), ce qui limite fortement l’attractivité de ces zones pour toutes les espèces de chiroptères, et de fait, pour l’éolienne E2, le secteur d’implantation correspond à une zone identifiée comme à sensibilité faible pour les chiroptères en termes de risque de collision.

Cependant, pour l’éolienne E1, le site d’implantation correspond à un secteur identifié comme zone à sensibilité forte pour les chiroptères en termes de risque de collision, car située à proximité de haies.

Ainsi, compte tenu de l’activité de chasse autour des éoliennes, pour l’éolienne E2, située en zone à sensibilité faible pour les chauves-souris, les risques sont faibles pour celle-ci. En revanche, pour l’éolienne E1, située en zone à sensibilité forte, les risques sont forts.



Carte 62. Projet de renouvellement éolien et localisation des sensibilités chiroptérologiques liées à la phase d’exploitation

Relativement à l’éloignement des éoliennes vis-à-vis des haies et des boisements, il convient de calculer la distance à la végétation en bout de pale.

Éolienne	Hauteur du mât en m (hh)	Longueur de pale en m (bl)	Distance du mât en m (b) aux haies	Hauteur de la végétation (haies) en m (fh)	Distance réelle en bout de pale (plan vertical)
E1	97	58,5	18	3	37
E2	97	58,5	68	3	58

Tableau 97. Calcul de la distance réelle à la végétation en bout de pale

Ainsi, l’éolienne E2 est implantée à distance (59 m) des habitats fonctionnels pour les chiroptères. Elle se situe ainsi en dehors des zones à risque pour les chauves-souris en termes de collision. En revanche, l’éolienne E1 est implantée à proximité (38 m) de ces habitats fonctionnels. Cette dernière se situe donc au sein d’une zone à risque pour les chauves-souris en termes de collision.

Or, il a été identifié six espèces qui présentent un risque potentiel de collision significatif sur le site : les Pipistrelles commune, de Nathusius et de Kuhl, les Noctules commune et de Leisler, et la Sérotine commune.

Pour la Pipistrelle commune, sur la zone d’étude, cette espèce est la plus abondante et présente une activité globale forte. Elle a été particulièrement active au niveau du plan d’eau du site de Soudan qui lui sert de zone de chasse. Dans une moindre mesure, elle parcourt les cultures, où son activité est alors faible à modérée. Ainsi, sur le site, la sensibilité de la Pipistrelle commune au risque de collision est forte.

Pour la Pipistrelle de Nathusius, sur la zone d’étude, son activité est globalement modérée, à l’exception de l’automne où sa présence est alors globalement faible. Ainsi, la sensibilité aux collisions de la Pipistrelle de Nathusius sur le site est modérée.

Pour la Pipistrelle de Kuhl, au niveau de la zone d’étude, son activité est globalement modérée. En revanche, au niveau des cultures, son activité est faible. Sa sensibilité aux collisions est donc modérée sur le site.

Concernant la Noctule de Leisler, sur le site, son activité est globalement faible, mais modérée au niveau de la haie SMB. La sensibilité de la Noctule de Leisler au risque de collision est donc modérée au niveau du site.

Pour la Noctule commune, sur le site, son activité est globalement faible (à la différence du site d’Erbray où elle est ponctuellement modérée, en été, sur deux habitats : le grand boisement situé au nord-est du site et la mare du site). La sensibilité de la Noctule commune au risque de collision est donc modérée au niveau du site.

Enfin, pour la Sérotine commune, sur le site, elle a été observée sur l’ensemble des points d’écoute passive, avec une activité globalement modérée et ponctuellement forte au niveau des haies en période de transit printanier et de mise-bas. A l’échelle de la ZIP, son activité est modérée à forte. La sensibilité de cette espèce au risque de collision est modérée en général, et sur le site, également.

La sensibilité de ces espèces est donc considérée comme forte pour la Pipistrelle commune et modérée pour les cinq autres espèces : la Pipistrelle de Nathusius, la Pipistrelle de Kuhl, la Noctule commune, la Noctule de Leisler et la Sérotine commune, dans la ZIP, dans les zones situées à moins de 50 mètres des matrices boisées.

Pour les autres espèces, leurs faibles effectifs sur le site d'études et/ou leur comportement de vol les exposent à des risques de collisions faibles à très faibles.

L'éolienne E1 est implantée à moins de 50 m des lisières et des haies et l'éolienne E2, à plus de 50 m des lisières et des haies, et donc des zones à risque pour les chauves-souris en termes de collision. L'éolienne E2 sera donc implantée dans un contexte de moindre impact pour le risque de mortalité par collision pour les six espèces de chauves-souris susnommées, et a fortiori pour toutes les espèces.

Il est alors à noter que les suivis de mortalité du parc Soudan I, réalisés en 2021 (volet écologique, annexe 2) et en 2023 (volet écologique, annexe 3) dans le cadre du suivi d'exploitation ont montré, dans les deux cas, une absence de mortalité des chauves-souris pour l'éolienne E3 installée dans le secteur d'implantation de l'éolienne E2 du projet de renouvellement. Néanmoins, le suivi en nacelle réalisé en 2023, entre les mois de mars et novembre, a mis en évidence un niveau d'activité à hauteur de nacelle, globalement modéré sur cette période d'inventaire, pour 4 des 6 espèces présentant une sensibilité modérée à forte au risque de collision sur le site, à savoir la Pipistrelle commune, la Sérotine commune, la Noctule commune et la Noctule de Leisler.

Par ailleurs, ce même suivi de mortalité du parc Soudan I réalisé en 2021 a montré un cas de collision pour l'éolienne E1 (une Pipistrelle de Kuhl, le 18 août 2021), et aucun cas pour cette éolienne lors du suivi de 2023. En effet, un bridage a été mis en place sur le parc à l'issue des résultats du suivi 2021.

Ainsi, malgré les distances qui séparent l'éolienne E2 des habitats fonctionnels, réduisant notablement le risque de collision pour ces espèces, une mesure ERC doit être mise en place.

6.2.4.2 Phase travaux

Les impacts du projet en phase travaux sur les chiroptères sont essentiellement liés au risque de destruction de gîtes ou d'individus.

Sur la zone d'étude, aucun gîte effectif n'a été découvert au sein de la ZIP. En outre, les potentialités en termes de gîtes ne concernent que certaines haies présentant des arbres avec des micro-habitats où la sensibilité est modérée à forte. La sensibilité des chiroptères en phase travaux est donc modérée à forte au niveau des ces habitats et faible sur le reste de la ZIP.

Lors de l'élaboration du projet, concernant les zones d'implantation des machines, tous les boisements ont été évités et aucune destruction de bois n'est prévue. De même, toutes les haies et/ou arbre présentant un intérêt en termes de gîtes pour les chiroptères ont été évités. Ainsi, au niveau des zones d'emprises des éoliennes, le projet n'engendrera aucune destruction d'habitat d'intérêt pour les chauves-souris.

Toutefois, l'aménagement des accès et des raccordements nécessite l'arasement de 113 m linéaires de haie. Ces 113 m concernent trois secteurs distincts de haies.

Pour le premier, il s'agit de 17 m linéaires de haie arbustive basse rectangulaire, situés au niveau de la RD771. La potentialité en termes de gîte de ce type de haie est nulle. En effet, ce linéaire est dépourvu d'arbres (photo ci-dessous). Ainsi, aucun gîte potentiel ne sera impacté dans le cadre du projet au niveau de ce secteur.



Photo 34. Haie arbustive basse rectangulaire sur le site, au niveau de la RDD771

il s'agit respectivement de 17 m et 56 m linéaires se situant au niveau de la RD771 d'une part et au nord de la ZIP d'autre part. Pour ces deux secteurs, il s'agit de linéaires de haie arbustive basse rectangulaire. La potentialité en termes de gîte de ce type de haie est nulle. En effet, ils sont dépourvus d'arbres. Ainsi, aucun gîte potentiel ne sera impacté dans le cadre du projet au niveau de ces deux secteurs

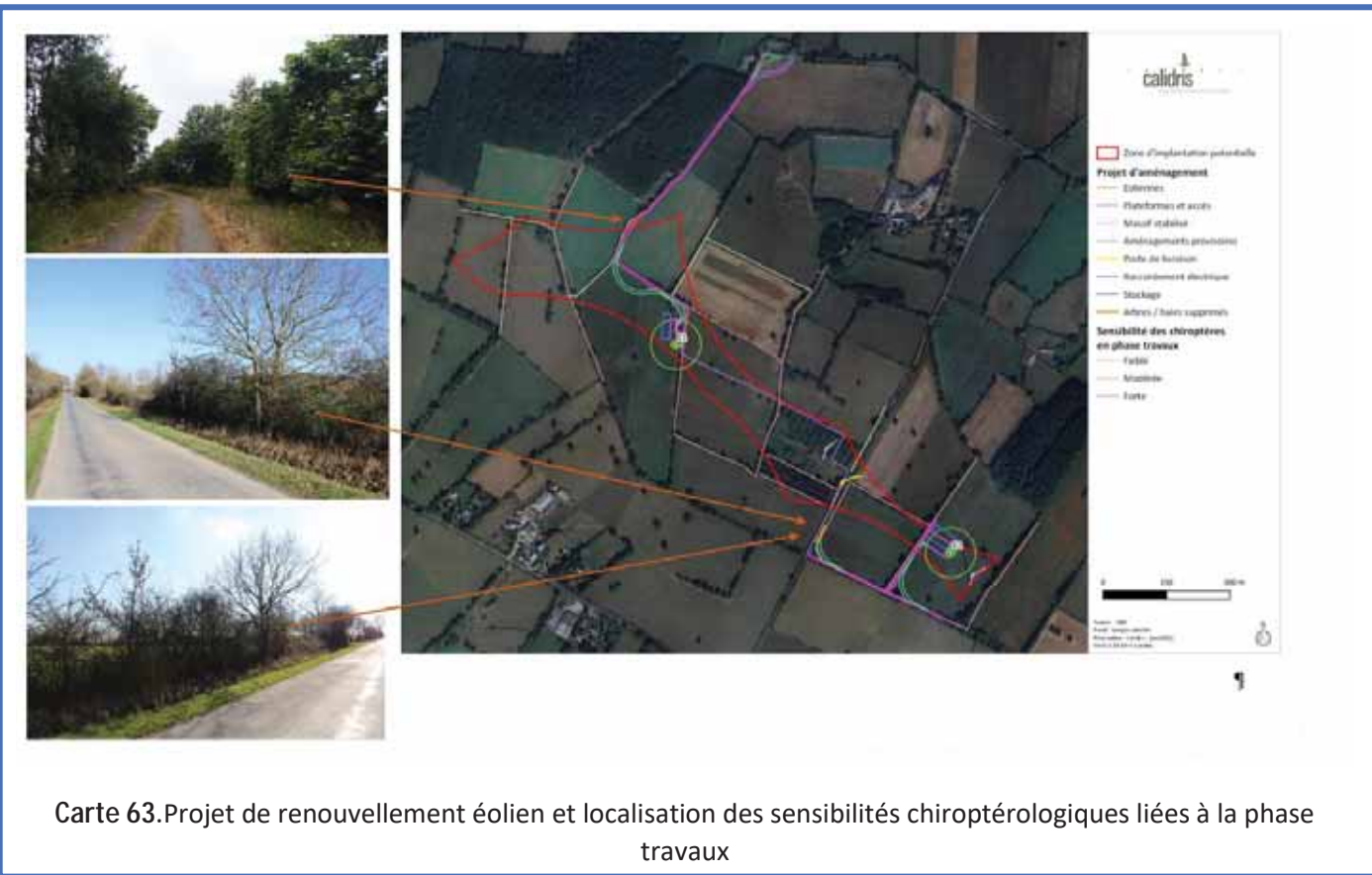
Pour le deuxième et le troisième secteur, il s'agit respectivement de 56 m et de 40 m linéaires se situant au nord de la ZIP d'une part, et au sud du site d'autre part, au sein de linéaires de haie de 261 m et de 377 m dont la sensibilité globale en termes de gîte, à l'échelle de la haie dans sa totalité, a été estimée comme faible pour le deuxième secteur et comme forte pour le troisième secteur. Cependant, comme le montrent la carte et les photos des linéaires concernés par l'arasement en page suivante, les portions de 56 m et de 40 m de haies destinées à être supprimées dans le cadre du projet ne présentent pas d'enjeu en termes de gîte pour les chiroptères. En effet, les arbres concernés sont des sujets jeunes sans cavité. Ainsi, aucun arbre présentant des capacités d'accueil ne sera impacté dans le cadre du projet.

Éolienne	Linéaire	Sensibilité à l'échelle du site vis-à-vis des chiroptères	Potentialité d'accueil du secteur concerné par l'arasement
Virage RD771	17 m	Faible	Nulle
Accès E1	56 m	Faible	Nulle
Accès E2	40 m	Faible	Nulle

Tableau 98. Potentialités d'accueil en gîtes arboricoles du linéaire de haie coupé

Les impacts du projet sur les chauves-souris durant la phase des travaux sont nuls pour les boisements et les haies, compte tenu des trois secteurs de linéaires concernés par l'arasement lesquels ne présentent aucun arbre pour le premier linéaire et aucun arbre susceptible d'accueillir des gîtes pour le deuxième et le troisième linéaire. Cette destruction de haie est nécessaire à l'acheminement et aux travaux de construction des machines et limitée au maximum.

Enfin, les haies représentent des zones de corridor pour ces espèces. L'impact sur la perte de corridor est analysé dans le chapitre « Impacts sur les corridors et les trames vertes et bleues ».



Carte 63. Projet de renouvellement éolien et localisation des sensibilités chiroptérologiques liées à la phase travaux

6.2.4.3 Synthèse des impacts bruts sur les chiroptères

■ En phase exploitation

Les impacts du projet en termes de risque de collision pour les chiroptères sont potentiellement modérés à forts pour six espèces, les Pipistrelles commune, de Kuhl et de Nathusius, les Noctules commune et de Leisler, et la Sérotine commune.

Compte tenu des résultats du suivi d'activité à hauteur de nacelle réalisé de mars à novembre en 2023 dans le cadre du suivi d'exploitation du parc de Soudan I, lequel conclut à la nécessité d'un plan d'arrêt pour toutes les éoliennes, et ce en dépit de l'éloignement de l'éolienne E2 des haies, de son implantation en zone d'agriculture intensive et des résultats des suivis de mortalité de 2021 et de 2023 qui ont montré une absence de mortalité des chauves-souris pour l'éolienne E3 du parc Soudan I installée dans le secteur d'implantation de l'éolienne E2 du projet de renouvellement, et donc au sein d'un contexte de moindre impact pour le risque de mortalité par collision. En effet, ces six espèces ont une activité notable sur le site.

Une mesure ERC doit donc être mise en place.

Lieu d'implantation		E1	E2
Habitat		Prairie intensive	Prairie mésophile
Distance aux lisières ou structure arborée écologiquement fonctionnelle		37 m (haie)	58 m (haie)
Sensibilité des lieux d'implantation vis-à-vis du risque de collision		Fort	Faible
Espèces de chiroptères présentes sur le site	Sensibilité en termes de collision sur le site	Niveau d'impact par espèce	
Petit Rhinolophe	Très faible	Négligeable	Négligeable
Barbastelle d'Europe	Faible	Négligeable	Négligeable
Grand Murin	Faible	Négligeable	Négligeable
Murin à moustaches	Faible	Négligeable	Négligeable
Murin de Bechstein	Faible	Négligeable	Négligeable
Murin à oreilles échancrées	Faible	Négligeable	Négligeable
Murin de Natterer	Faible	Négligeable	Négligeable
Murin de Daubenton	Faible	Négligeable	Négligeable
Oreillard gris	Très faible	Négligeable	Négligeable
Oreillard roux	Très faible	Négligeable	Négligeable
Sérotine commune	Modérée	Modérée	Modérée
Pipistrelle de Kuhl	Modérée	Modérée	Modérée
Pipistrelle commune	Forte	Forte	Forte
Pipistrelle de Nathusius	Modérée	Modérée	Modérée
Noctule commune	Modérée	Modérée	Modérée
Noctule de Leisler	Modérée	Modérée	Modérée
Niveau d'impact global		Fort	
Nécessité de mesures ERC		Oui	

Tableau 99. Synthèse des impacts sur les chiroptères -Risque de collision

■ En phase travaux

Aucun linéaire de haie et aucun arbre potentiellement favorables au gîte des chiroptères n'est impacté dans le cadre du projet. L'impact relatif au risque de destruction de gîtes est donc nul, puisqu'alors aucun gîte avéré ou potentiel (arbre creux, arbres présentant des cavités et arbres sénescents) ne peut être impacté.

Aménagement du parc éolien	Linéaire de haie impacté	Arbres isolés coupés	Potentialité d'accueil du secteur concerné par l'arasement	Impact (Toutes espèces confondues)	Nécessité de mesures ERC
E1	0 m	0	-	Nul	Non
E2	0 m	0	-	Nul	Non
PDL	0 m	0	-	Nul	Non
Accès	113 m	0	Faible	Nul	Non

Tableau 100. Synthèse des impacts sur les chiroptères –Risque de destruction de gîte

Au terme de cette analyse, on constate que les impacts bruts du projet en termes de risque de collision pour les chiroptères sont potentiellement modérés à forts, pour six espèces, compte tenu des résultats du suivi en nacelle réalisé en 2023, de mars à novembre, dans le cadre du suivi d'exploitation du parc de Soudan I, et ce en dépit de l'éloignement de l'éolienne E2 des haies, de son implantation en zone d'agriculture intensive, et donc au sein d'un contexte de moindre impact pour le risque de mortalité par collision, et du résultat des suivis de mortalité qui ont montré une absence de mortalité des chauves-souris pour l'éolienne E3 du parc Soudan I installée dans le secteur d'implantation de l'éolienne E2 du projet de renouvellement. En effet, ces six espèces ont une activité notable sur le site. De fait, une mesure ERC est nécessaire.

Les impacts relatifs au risque de destruction de gîtes sont quant à eux nuls, car le projet ne prévoit aucune suppression de boisement et aucun linéaire de haie présentant d'arbres susceptibles d'accueillir des gîtes. Le linéaire total de haie supprimé de 113 m ne présente que des sujets jeunes sans cavité. Le projet n'impacte donc aucun gîte potentiel ou avéré sur le site.

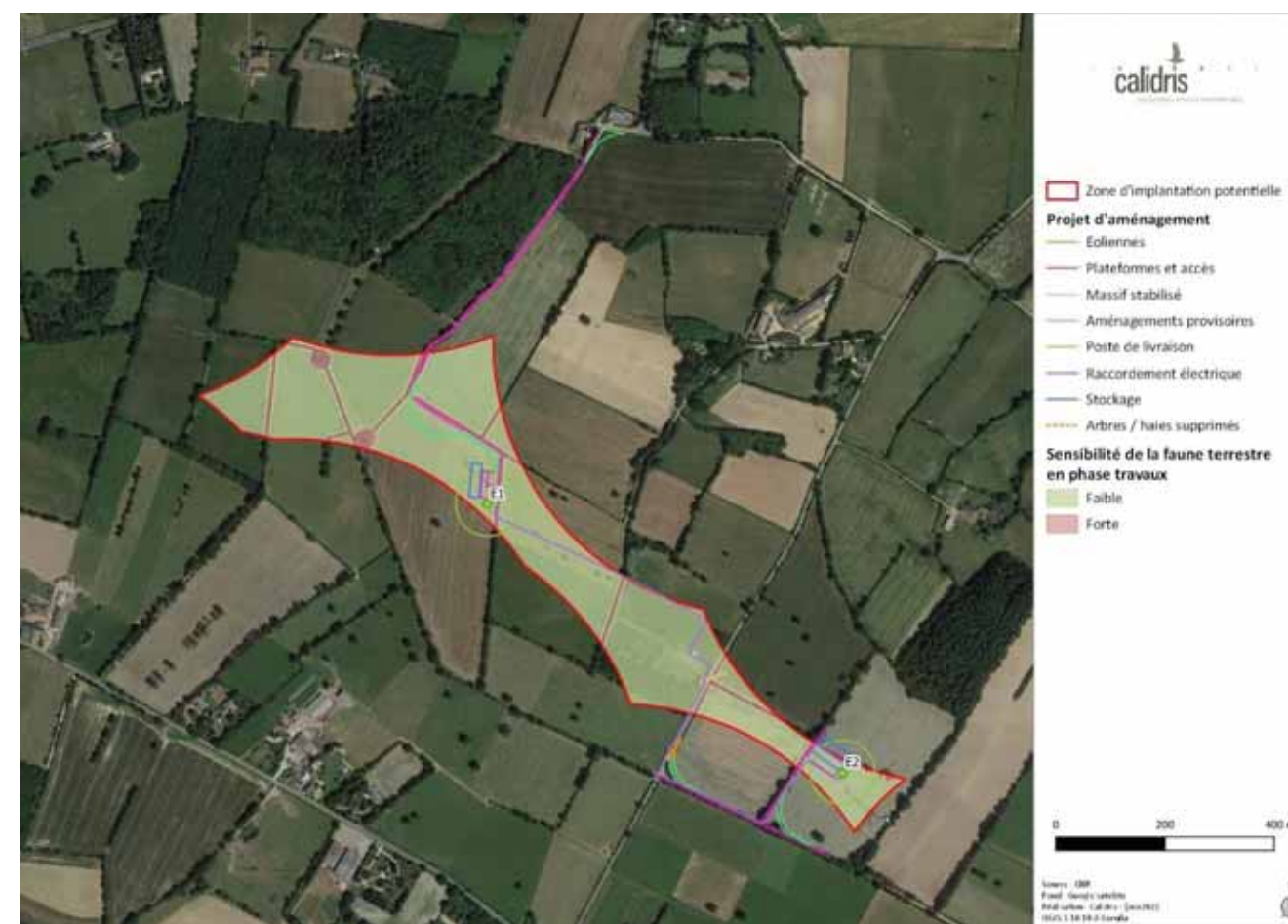
6.2.5 Analyse des impacts bruts sur la faune terrestre

La faune hors oiseaux et chiroptères n'est pas sensible aux éoliennes en fonctionnement, seule la destruction des habitats en phase de travaux peut nuire à ces espèces.

Sur le site, plusieurs espèces protégées ont été notées, pour les amphibiens, la Grenouille verte, pour les reptiles, la Couleuvre helvétique, et pour les Coléoptère saproxylophages, le Grand Capricorne.

Ainsi, la sensibilité du site pour la faune terrestre est forte au niveau des points d'eau, lesquels accueillent les amphibiens, et au niveau des haies et boisements, pour les insectes saproxylophages. Ces milieux sont également favorables aux reptiles, et notamment à la Couleuvre helvétique. En dehors de ces secteurs, la sensibilité du site est faible pour la faune terrestre en phase travaux.

Or, les 2 éoliennes du projet de renouvellement ainsi que les aménagements annexes sont situés dans des zones de sensibilités faibles pour la faune terrestre. Leur implantation aura donc un impact brut nul.



Carte 64. Projet de renouvellement éolien et sensibilité de la faune terrestre en phase travaux

Néanmoins, l'aménagement de chemins entraîneront l'arasement d'un linéaire de 113 mètres de haies, classées en sensibilité forte pour la faune terrestre. En effet, pour les linéaires de 56 m et de 40 m situés au nord et au sud, il s'agit respectivement de portions de haie arbustive basse rectangulaire et de haie arbustive haute, et pour le linéaire de 17 m, d'une haie basse. Les deux premiers linéaires de haies constituent des habitats assez fonctionnels pour la faune terrestre. Ces haies sont utilisées comme zone de transit, d'alimentation et de refuges.

Sur le site, une espèce de reptile protégée, la Couleuvre helvétique et une espèce de Coléoptère saproxylophage protégée, le Grand Capricorne, ont été contactées. Ainsi, les impacts du projet sur ces deux espèces, et notamment l'impact de la suppression de 40 m d'une portion d'une haie arbustive haute, de 56 m de haie arbustive basse rectangulaire et de 17 m de haie basse ont été évalués à partir des caractéristiques des haies impactées et des résultats des inventaires qui y ont été menés.

Or, pour ce qui est de la destruction de ces 113 m linéaires de haie au total, les impacts bruts du projet sur les reptiles sont faibles en phase travaux, en période estivale, en termes de destruction des individus, au regard des résultats des inventaires. En effet, un seul individu de Couleuvre helvétique a été contacté sur le site, observé en lisière de boisement, au sein d'un habitat très différent de celui en présence au niveau du secteur de haie supprimé situé à proximité (haie arbustive basse rectangulaire) et à grande distance du linéaire de haie arbustive haute supprimé. En outre, en hiver, il est encore moins probable que les reptiles soient présents dans les haies

concernées par l'arasement étant donné l'absence de zone pierreuse. Enfin, il est à noter que la mesure ME 2. Adaptation de la période des travaux sur l'année (présentée ci-après) permet d'éviter la période estivale. De fait, les impacts résiduels du projet sur les reptiles seront non significatifs.

Pour ce qui concerne les insectes saproxylophages, les arbres en présence au sein des linéaires de haie supprimés ne sont pas susceptibles d'accueillir ce cortège, s'agissant pour les quelques sujets en présence, d'arbres jeunes.

Enfin, les suppressions de haies nécessaires aux aménagements du projet ont été réduites au maximum dans un souci de réduction de surfaces à aménager et en faisant coïncider au maximum l'orientation des aménagements avec le sens des cultures.

Les impacts bruts du projet sur la faune terrestre concernant la destruction de haies seront donc faibles.

Concernant les fonctionnalités de corridor de ces haies, l'impact du projet sera traité dans le chapitre « Impacts sur les corridors et les trames vertes et bleues ».

6.2.6 Analyse des impacts bruts sur les services écosystémiques

Il n'y a pas ou peu d'incidences sur les habitats naturels au sein de la ZIP. Les services écosystémiques rendus par les espèces restent identiques à l'état initial.

L'impact sur les services écosystémiques est donc nul à faible.

6.2.7 Analyse des impacts sur les zones humides

Les 10 sondages pédologiques et les 21 sondages complémentaires réalisés au niveau de la zone d'implantation potentielle du projet ont permis de révéler la présence de 24 815 m² de zones humides, au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié le 1er octobre 2009.

Une zone humide a également été identifiée sur critère végétal : elle est très localisée sur un îlot au milieu d'une surface en eau.

Cependant, les implantations (éoliennes, plateformes et poste de livraison) se situent en dehors des zones humides délimitées. Il en est de même pour les voiries.

Concernant, le câblage électrique dont 141 mètres linéaires se situent en zone humide (points de sondage pédologique 10, 12 et 16), se pose d'abord la question du maintien de la fonctionnalité écologique, les câbles enterrés pouvant agir comme un drain et modifier l'hydrologie de l'ensemble.

D'un point de vue technique, l'ensemble de ces liaisons est constitué de câbles enterrés à une profondeur de l'ordre de 1 m à 1,20 m. Les tranchées réalisées ont une largeur d'environ 0,4 m. L'ensemble des surfaces concernées est remis en état à l'issue des travaux (égalisation, nivellement du sol, remise en place de la terre

végétale éventuellement décapée). Les différentes couches de sol sont séparées puis réintroduites successivement au moment du remblaiement. Le sol retrouve donc sa fonction et son aspect initiaux.

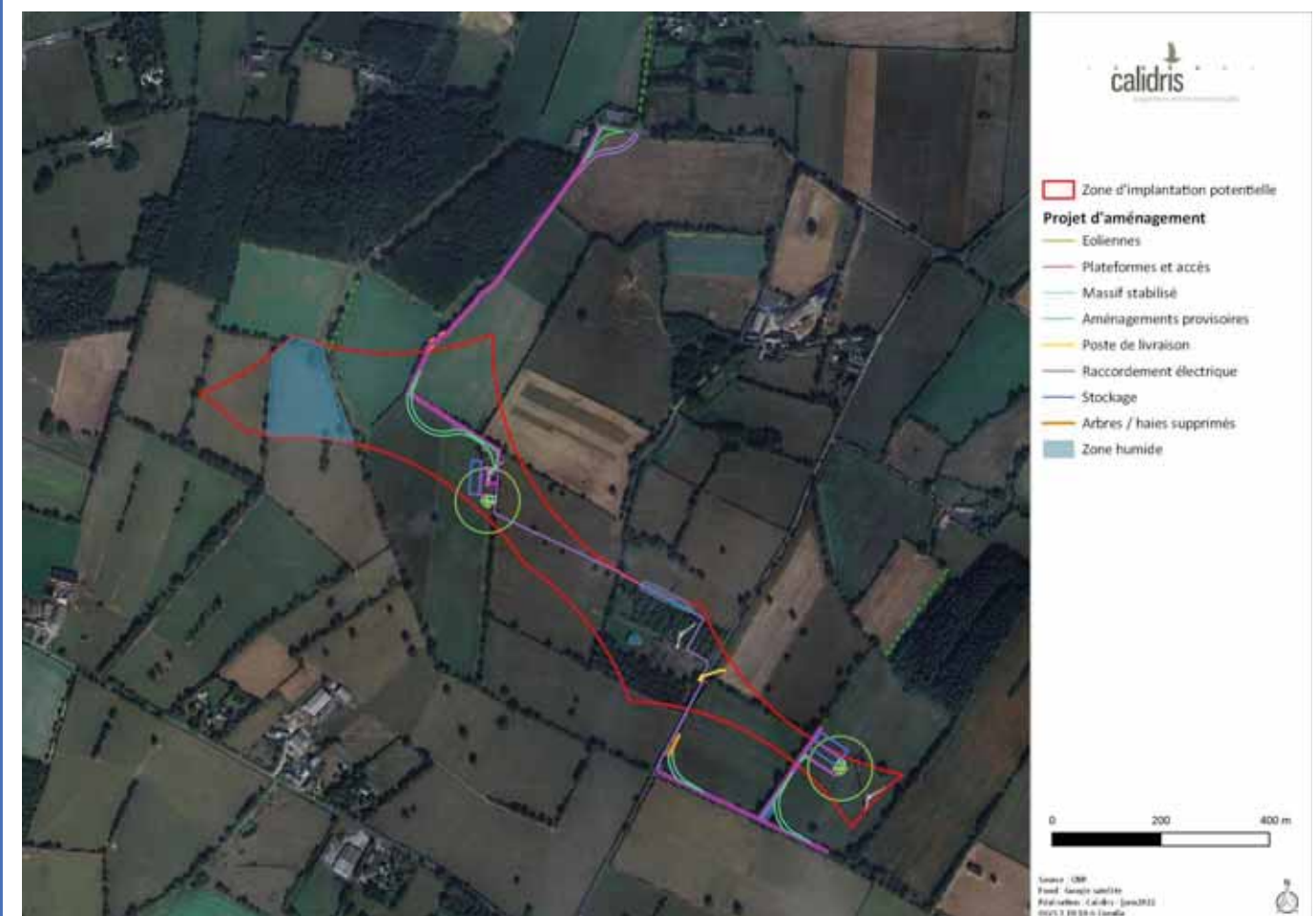
Enfin, le câble enfoui est tout terrain (il n'est donc pas placé dans un tuyau).

D'un point de vue de la fonctionnalité écologique, l'impact temporaire est très faible (surface impactée réduite, conservation des différentes couches de terre). En termes d'impact permanent vis-à-vis des fonctionnalités physiques, le câble enfoui étant tout terrain, l'ensemble sera perméable, permettant d'éviter l'effet « drain ». De ce fait l'impact est jugé négligeable, dans ces conditions, aucune mesure ERC ne se justifie.

Enfin, compte tenu des techniques employées, la surface impactée sera inférieure à 1000 m² (0,1 ha). De manière réglementaire, il n'y a donc pas obligation de réaliser une étude d'incidence au titre de la Loi sur l'eau (Art. R. 214-1 du code de l'environnement).

Le projet n'aura donc aucun impact résiduel sur les zones humides. L'impact sur les zones humides sera donc nul

Le projet n'aura donc aucun impact sur les zones humides. L'impact sur les zones humides sera donc nul.



Carte 65. Projet de renouvellement éolien et localisation des zones humides



Carte 66. Résultats des sondages pédologiques des compléments sur les implantations

6.2.8 Impacts sur les corridors et les trames vertes et bleues

Le SRCE (Schéma Régional de Cohérence Ecologique) de la région Pays-de-la-Loire a été adopté par arrêté du préfet de région le 30 octobre 2015.

Le SRCE correspond à la cartographie régionale de la Trame Verte et Bleue : les cartes identifient les continuités écologiques terrestres (trame verte) et aquatiques (trame bleue). Ces dernières sont constituées de réservoirs (zones où la biodiversité est la plus riche) reliés par des corridors écologiques facilitant ainsi le déplacement des espèces.

Objectifs du SRCE :

- Réduire la fragmentation et la vulnérabilité des espaces naturels,
- Identifier les espaces importants pour la biodiversité et les relier par des corridors écologiques,
- Rétablir la fonctionnalité écologique c'est-à-dire :
 - Faciliter les échanges génétiques entre populations,
 - Prendre en compte la biologie des espèces migratrices,
 - Permettre le déplacement des aires de répartition des espèces,
 - Atteindre ou conserver le bon état écologique des eaux de surface,
 - Améliorer la qualité et la diversité des paysages.

Le SRCE indique que des trames boisées (réservoirs de biodiversité) se situent à proximité de la ZIP. Cependant, cette dernière ne se situe pas au sein d'une de ces trames boisées.

Concernant les corridors locaux à proximité de la ZIP, les espaces boisés, les cours d'eau et les vallées servent de corridors écologiques aux espèces faunistiques.

Au sein de la ZIP, un linéaire de haies bocagères est encore présent, ainsi qu'un plan d'eau. Ce réseau de haies et la présence de milieux humides, au sein d'un ensemble en majorité occupé par l'agriculture intensive (cultures et prairies), permettent aux espèces de se déplacer au sein de la ZIP. Les trames boisées situées autour de la ZIP servent également de milieu relais pour la faune (notamment avifaune et mammifères).

Dans le cadre du projet de renouvellement éolien, aucun boisement n'est détruit, mais un linéaire de 113 m de haie (en trois secteurs, de 17 m, 56 m et 40 m) est supprimé dans le cadre de l'aménagement des accès. Toutefois, aucun corridor défini au SRCE n'est impacté.

Ainsi, du fait de sa situation géographique, en dehors des réservoirs de biodiversité et des corridors identifiés au SRCE et de son emprise au sol limitée, le projet n'aura pas d'impact sur les réservoirs de biodiversité et aucun impact significatif sur les corridors identifiés dans le secteur, de nature à remettre en cause le bon accomplissement du cycle biologique des espèces en présence.

6.2.9 Analyse des impacts bruts du raccordement externe

Le raccordement externe du parc entre les postes de livraison et le poste électrique nécessitera des travaux complémentaires pour l'enfouissement de câble, lequel sera réalisé en bordure immédiate des routes et chemins. Ces travaux sont de courte durée (4 jours maximum), et ne nécessite aucun arasement de haie ou de coupe d'arbre, mais il est nécessaire d'évaluer leurs impacts temporaires sur les milieux naturels. En l'état des connaissances actuelles, l'impact du raccordement externe pendant la phase d'exploitation peut être qualifié de nul.

6.2.9.1 Analyse des impacts bruts sur l'avifaune

Le tracé du câblage se situe en bordure immédiate de routes et chemins. De plus, ce raccordement n'implique aucune destruction de haie ou d'habitat pouvant accueillir une nichée. Enfin, ces travaux pourront également être soumis à une mesure de phasage mise en place en faveur des oiseaux nicheurs. Les espèces patrimoniales qui nichent sur le secteur ne seraient alors pas confrontées à ces travaux. **L'impact des travaux du raccordement externe sur l'avifaune sera donc faible voire nul en cas de mise en place d'une mesure d'évitement.**

6.2.9.2 Analyse des impacts bruts sur les chiroptères

En l'absence de destruction de haie ou d'arbre, les travaux liés au raccordement externe n'altéreront aucun habitat favorable aux chiroptères (zone de chasse ou de transit) ou gîte potentiel. De plus, les travaux ayant lieu en journée, aucune pollution lumineuse ou sonore ne viendra déranger les chauves-souris durant leur période d'activité. **L'impact des travaux du raccordement externe sur les chiroptères sera donc nul.**

6.2.9.3 Analyse des impacts bruts sur la flore et les habitats naturels

Aucun habitat à enjeu ou flore protégée ou flore patrimoniale ne sera impacté par le raccordement puisqu'ils sont absents du tracé situé en bordure de route et de chemin. **L'impact des travaux du raccordement externe sur la flore et les habitats naturels sera donc nul.**

6.2.9.4 Analyse des impacts bruts sur la faune terrestre

Les bas-côtés de la route impactés représentent des habitats peu intéressants pour la faune terrestre. **L'impact des travaux du raccordement externe sur la faune terrestre sera donc négligeable.**

6.2.10 Analyse des effets cumulés sur le milieu naturel

L'analyse des effets cumulés du projet de renouvellement du parc éolien de Soudan proposé avec les parcs éoliens accordés et construits montre que, qu'il s'agisse de l'avifaune, des chiroptères, de la faune terrestre ou de la flore,

ceux-ci apparaissent négligeables et non susceptibles de remettre en cause le bon accomplissement du cycle écologique des espèces. De ce fait aucune mesure d'intégration environnementale supplémentaire ne se justifie.

6.3 Incidences potentielles sur l'environnement humain

6.3.1 Incidences sur le contexte démographique et l'habitat

6.3.1.1 Compatibilité avec les documents d'urbanisme

Cf. Carte 67, Localisation des éoliennes au regard des documents d'urbanisme , p.216

L'article 3 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié, relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent (autorisation, rubrique 2980, par le biais des articles L. 515-44 et le cas échéant L. 515-47 du code de l'environnement,) impose une distance de 500 m entre les éoliennes et les habitations et zones constructibles à vocation d'habitat.

Les communes d'Erbray et Soudan sont concernées par le périmètre de recul de 500 m autour des éoliennes.

Seule la commune de Soudan est concernée par l'implantation des éoliennes.

La Commune de Soudan dispose d'un Plan Local d'Urbanisme (PLU) approuvé le 29 septembre 2006, révisé et modifié les 29 janvier 2020 et 27 septembre 2013.³²

Au droit de l'implantation des éoliennes de Soudan est défini un zonage agricole (Ac) : zone destinée à recevoir des éoliennes et leur poste de livraison. Des éléments ponctuels bénéficient également de protection : deux linéaires de haies et un cours d'eau.

Le renouvellement du parc éolien de Soudan n'a pas d'incidence sur le document d'urbanisme (PLU) en vigueur sur la commune de Soudan.

6.3.1.2 Distance des éoliennes aux habitations

Cf. Carte 68, Distance des éoliennes de Soudan aux habitations, p.217

Les distances minimales de 500 m aux habitations sont respectées pour l'ensemble des éoliennes.

La distance minimale d'une éolienne à l'habitation occupée la plus proche est donc de 521,3 m entre le hameau de Saint-Paterne à Soudan et l'éolienne E2.

Les habitations les plus proches des éoliennes sont décrites ci-après.

Ainsi, conformément à l'article 553-1 du Code de l'environnement, les mâts d'éoliennes respectent l'éloignement minimal de 500 m de toute construction à usage d'habitation, de tout immeuble habité, ainsi que de toute zone destinée à l'habitation telle que définie dans les documents d'urbanisme opposables en vigueur à la date du 13 juillet 2010.

Ces distances permettent de préserver la population riveraine de tout risque sanitaire et de garantir le respect de la réglementation acoustique.

Il est important de rappeler que le secteur est déjà pourvu en éolien et que le projet éolien de Soudan objet du présent dossier consiste au renouvellement du parc éolien existant. Le gabarit sera néanmoins légèrement modifié. Les éoliennes actuelles mesurent 120 m en bout de pale alors que les nouvelles éoliennes projetées mesureront 165m en bout de pale.

De ce fait, il est considéré que l'impact de la distance des éoliennes aux habitations et zones habitées est qualifié de faible.

HABITATION	EOLIEUNE LA PLUS PROCHE	DISTANCE à l'éolienne (m)
L'Enclose	E1	585,7
La Barre Saint Patern	E2	724,2
Saint Patern	E2	521,3
La Gyptière	E2	894,0
Le Grand Champ	E2	914,8
Le Margat	E2	1 220,9
Hochepie	E2	584,0
La Métairie d'en Haut	E2	878,2
Le Drouillais	E2	521,7
La Sapinière	E2	876,3
La Lande à Madame	E1	691,4
Les Drouillais	E1	532,1
Le Rocher	E1	843,1
Les Cohardières	E1	1 061,2
Le Bois du Parc	E1	964,4
Le Bois Sion	E1	909,7
Le Jarrier aux Moines	E1	787,6
Les Chaussées	E1	926,9

Tableau 101.Distance entre les éoliennes et les habitations les plus proches*

*Distance du mur des habitations les plus proches au mat de l'éolienne (périmètre extérieur de rayon 2,15m). Distances non vérifiées par un géomètre

³² [Urbanisme, Assainissement | Mairie de Soudan \(communedesoudan44110.fr\)](http://urbanisme.assainissement|Mairie de Soudan (communedesoudan44110.fr))

Projet éolien de Soudan

Etude d'impact sur l'environnement

Localisation de l'aire d'étude immédiate vis-à-vis des PLU

Aires d'étude

Zone d'implantation potentielle (ZIP)

Aire d'étude immédiate (600 m)

Éoliennes du parc éolien de Soudan

Poste de livraison

PLU de la commune d'Erbray

Zone dédiée aux équipements publics

Espace à dominante naturelle ou forestière

Zone agricole

Marge de recul

PLU de la commune de Chateaubriant

Zone à urbaniser à vocation d'activités industrielles et artisanales

Zone agricole

Zone agricole à forts enjeux environnementaux

Activités industrielles ou artisanales au sein de la zone agricole (STECAL)

Zone Naturelle

Site de la Carrière des Fusillés (STECAL)

Zone à dominante industrielle

OAP

Périmètre d'implantation imposé

Périmètre de protection de captage

Secteur concerné par un aléa inondation par les eaux superficielles

Espace boisé

Protection autour d'un silo

Zone humide

Cours d'eau

Haie

Liaison douce

PLU de la commune de Soudan

UC

Zone d'activité commerciale et de services

Espace à dominante naturelle ou forestière

Zone agricole

Zone d'urbanisation future

Cours d'eau à préserver

Cônes de vue à préserver

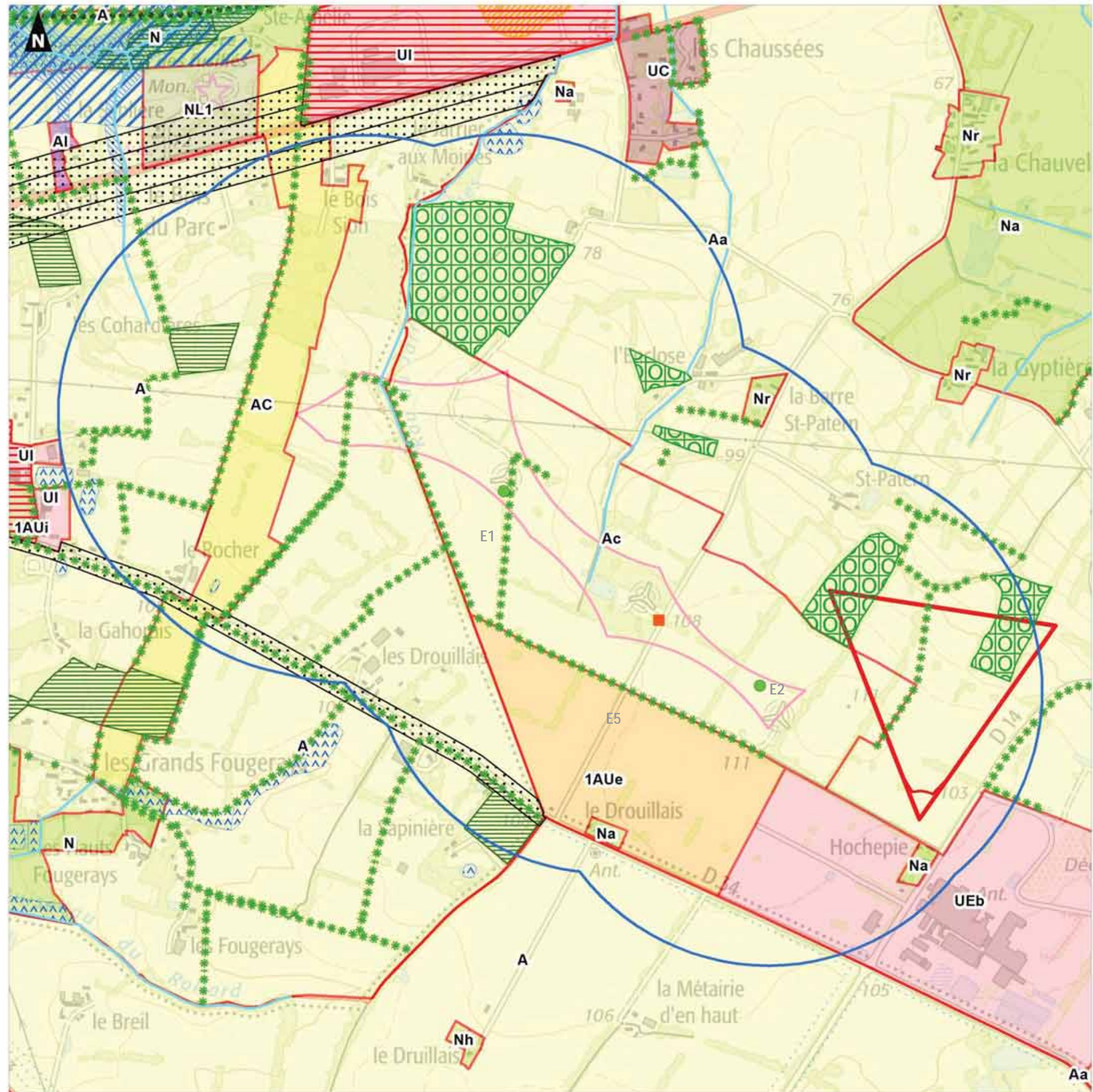
Haies à préserver (L123.1.7*)

Cônes de vue à préserver

Espace boisé classé

0 200 400

Mètres



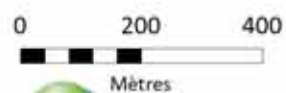
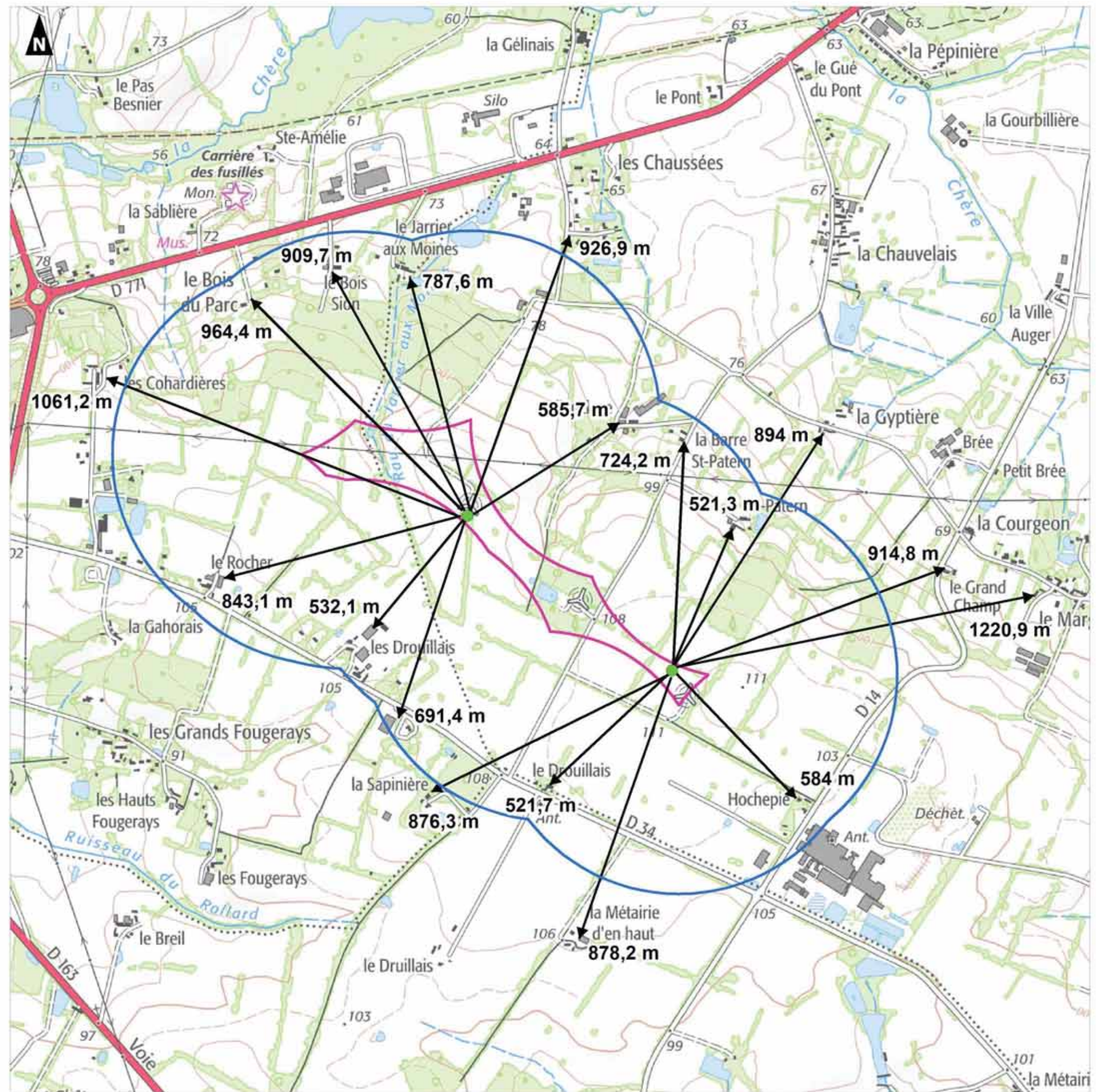
Projet éolien de Soudan

Etude d'impact sur l'environnement
Distance du projet aux habitations

Aires d'étude

- Zone d'implantation potentielle (ZIP)
- Aire d'étude immédiate (600 m)

- Éoliennes du parc éolien de Soudan
- Distance aux habitations les plus proches



6.3.1.3 Incidences sur l'immobilier

Le marché immobilier est complexe et très diversifié et il est difficile de faire d'un cas une généralité. Cependant plusieurs études qui ont consisté à analyser le marché immobilier près des parcs éoliens n'ont pas démontré un réel impact sur la valeur des habitations à proximité des éoliennes.

Une étude menée dans l'Aude (Gonçalvès, CAUE, 2002) auprès de 33 agences concernées par la vente ou location d'immeubles à proximité d'un parc éolien rapporte que 55 % d'entre elles considèrent que l'impact est nul, 21 % que l'impact est positif et 24 % que l'impact est négatif. Dans la plupart des cas, il n'y a aucun effet sur le marché et le reste du temps, les effets négatifs s'équilibrent avec les effets positifs. L'une des agences pour lesquelles le parc éolien a un impact positif a même fait de la proximité de celui-ci un argument de vente. Des exemples précis attestent même d'une valorisation. Par exemple, à Lézignan-Corbières dans l'Aude, le prix des maisons a augmenté de 46,7 % en un an alors que la commune est entourée par trois parcs éoliens dont deux sont visibles depuis le village (Le Midi Libre du 25 août 2004, chiffres du 2ème trimestre 2004, source : FNAIM). Cette inflation représente le maximum atteint en Languedoc-Roussillon. En effet, l'étude fait prévaloir que si le parc éolien est conçu de manière harmonieuse et qu'il n'y a pas d'impact fort, les biens immobiliers ne sont pas dévalorisés. Au contraire, les taxes perçues par la collectivité qui accueille un parc éolien lui permettent d'améliorer les équipements et la qualité des services collectifs, ce qui contribue à son attractivité.

La conséquence est une montée des prix de l'immobilier. Ce phénomène d'amélioration du standing s'observe dans les communes rurales redynamisées par ce genre de projets.

Une évaluation de l'impact de l'énergie éolienne sur les biens immobiliers dans le contexte régional Nord-Pas-de-Calais, menée par l'association Climat Energie Environnement, permet de quantifier l'impact sur l'immobilier (évolution du nombre de permis de construire demandés et des transactions effectuées entre 1998 et 2007 sur 240 communes ayant une perception visuelle d'au moins un parc éolien).³³ Il ressort de cette étude que les communes proches des éoliennes n'ont pas connu de baisse apparente du nombre de demandes de permis de construire en raison de la présence visuelle des éoliennes.

De même, le volume de transactions pour les terrains à bâtir a augmenté sans baisse significative en valeur au m² et le nombre de logements autorisés est également en hausse. Cette étude, menée sur une période de 10 ans, a permis de conclure que la visibilité d'éoliennes n'a pas d'impact sur une possible désaffection d'un territoire quant à l'acquisition d'un bien immobilier.

Une étude menée par Renewable Energy Policy Project aux Etats-Unis en 2003³⁴ est basée sur l'analyse de 24 300 transactions immobilières dans un périmètre proche de dix parcs éoliens sur une période de six ans. L'étude a été menée trois ans avant l'implantation des parcs et trois ans après leur mise en fonctionnement. L'étude conclut que la présence d'un parc éolien n'influence aucunement les transactions immobilières dans un rayon de cinq kilomètres autour de ce dernier.

³³Source : http://www.nord-nature.org/environnement/energie/eolien/CEE_Eolien_Immobilier_2008.pdf

³⁴The effect of wind development on local property values - REPP - May 2003

Une autre étude menée par des chercheurs de l'université d'Oxford (Angleterre)³⁵ permet de compléter l'étude citée précédemment. En effet, celle-ci a permis de mettre en évidence que le nombre de transactions immobilières ne dépendait pas de la distance de l'habitation au parc. Elle montre que la distance (de 0,5 mile à 8 miles) n'a aucune influence sur les ventes immobilières. L'étude conclut que souvent la possibilité de l'implantation d'un parc éolien est plus préjudiciable que la présence réelle d'un parc sur les transactions immobilières.

De plus, on peut rappeler que d'après un sondage Harris Interactive de Janvier 2021, 76 % des Français ont une image favorable de l'éolien. De plus ce même sondage indique que pour près d'un Français sur deux vivant à proximité d'une éolienne estiment que cette installation a été une bonne chose, près d'un sur trois que cela n'a pas eu d'impact et seulement 15% estimant qu'il s'agit d'une mauvaise chose.³⁶

Il ressort en tout état de cause qu'il est extrêmement difficile, au vu du nombre de paramètres régissant les fluctuations du marché de l'immobilier, d'estimer si le renouvellement du parc éolien de Soudan influera le cours de l'immobilier local. Lors de l'achat d'un bien immobilier, la présence d'un parc éolien entre bien entendu en ligne de compte mais comme une série d'autres données positives et négatives (localité, proximité de la famille, écoles, magasins...). C'est un facteur parmi d'autres. Chacun y accorde une importance différente.

C'est pourquoi quantifier une hypothétique variation du marché comporte une forte incertitude.

Dans le cas présent, le projet respecte plusieurs aspects importants : les distances prises par rapport aux premières habitations, la concertation ayant eu lieu dans le cadre du projet, puis le choix d'une variante d'implantation équilibrée, avec 2 éoliennes de toute dernière génération qui garantissent notamment pour ce qui est du bruit une parfaite maîtrise des contributions sonores des éoliennes dans le temps.

Enfin, une étude est actuellement menée par l'ADEME au niveau national afin de déterminer l'impact des éoliennes sur le prix du foncier.

Tous ces éléments sont autant de garanties quant à la bonne intégration du projet dans son environnement immédiat qui permettent d'estimer un effet faible à nul à terme sur l'attractivité des hameaux avoisinants.

6.3.1.4 Perception générale par la population

Une publication du Commissariat Général au développement durable d'octobre 2010 (Chiffres et statistiques) fait état d'une large acceptation des éoliennes par la population.

67 % des enquêtés seraient favorables à l'implantation d'éoliennes à 1 km de chez eux s'il y avait la possibilité d'en installer. Un tiers environ de la population rejette la présence d'éoliennes dans un environnement proche principalement pour des motifs relatifs à la dégradation du paysage (41 % des opposants) ou aux nuisances sonores (42 % des opposants).

³⁵What is the impact of wind farms on house prices ? - RICS RESEARCH - March 2007

³⁶[Comment les Français et les riverains de parcs éoliens perçoivent-ils l'énergie éolienne ? Vague 2 \(harris-interactive.fr\)](https://www.harris-interactive.fr/fr/actualites/Comment-les-Francais-et-les-riverains-de-parcs-eoliens-percoivent-ils-l-energie-eolienne-Vague-2)

Une étude IFOP de 2016 sur l'acceptation de l'éolien a été menée auprès de riverains, d'élus et du grand public. Parmi les personnes interrogées, 75 % des riverains considèrent que l'éolien véhicule une bonne image et 77% pour le grand public.

Dans leur très grande majorité, les riverains rencontrés constatent, au final, que l'impact des éoliennes sur leur quotidien est minime voire inexistant, même si l'impact visuel demeure souvent un point négatif. Pour autant, trois profils de riverains se distinguent : les convaincus, les indifférents et les contrariés.

Les riverains et le grand public s'accordent tout particulièrement sur l'importance de l'impact économique pour un territoire. 80% en moyenne s'accordent pour dire que c'est une source de revenu économique pour les communes qui les accueillent et c'est une source de revenu pour les agriculteurs qui cèdent ou louent leur terre.

Au final, 59% des riverains pensent que l'installation d'un parc éolien près de chez eux contribue à ce que la commune préserve son environnement. Un jugement global positif en faveur des énergies éoliennes partagé à la fois par les élus et les riverains. Plus de 75% des citoyens français au minimum ont une image positive de l'éolien en France en 2016.

Par ailleurs, une enquête a été réalisée en ligne du 28 au 30 novembre 2017 sur un échantillon de 1 004 personnes représentatif des Français âgés de 18 ans et plus³⁷. Les Français estiment que leur pays pourrait faire mieux en matière de lutte contre le réchauffement climatique, la transition énergétique est considérée comme un enjeu majeur par une très grande majorité de Français (91 %) et même un « enjeu prioritaire » pour 47 % d'entre eux, et 83 % des Français pensent que leur pays devrait investir dans les énergies renouvelables plutôt que dans le nucléaire à l'avenir.

Pour une majorité de Français, les projets ayant un impact négatif sur le climat doivent être refusés, même s'ils sont favorables à l'emploi, la transition énergétique est beaucoup plus considérée comme une opportunité (63 %) que comme un risque (11 %), et quand ils pensent à la transition énergétique, les Français évoquent spontanément le passage progressif du nucléaire aux énergies renouvelables (solaire, éolien).

Les dernières études menées par Harris interactive (2018³⁸ et 2021³⁹) pour le compte de France Energie Eolienne (FEE), soulignent ce sentiment positif vis-à-vis de l'éolien. D'après ces sondages de 2018, 73 % des Français avaient une bonne image de l'éolien. En 2021, ce chiffre atteint même 76%.

De plus ce même sondage indique que près d'un Français sur deux vivant à proximité d'une éolienne estime que cette installation a été une bonne chose, près d'un sur trois que cela n'a pas eu d'impact et seulement 15% des français estiment qu'il s'agit d'une mauvaise chose.

6.3.1.5 Synthèse des incidences potentielles sur le contexte démographique et l'habitat

Type d'impact	Emprise	Phasage du projet	Temporaire/permanent	Niveau de l'impact
Faisabilité au regard des documents d'urbanisme	ZIP/Eoliennes	Chantier/ Exploitation	P	Nul
Distance des éoliennes aux habitations et zones destinées à l'habitation	Aire d'étude immédiate	Chantier/ Exploitation	P	Faible
Dévaluation immobilière	Aire d'étude immédiate	Chantier/ Exploitation	P	Faible à nul
Perception de l'éolien par la population	Aire d'étude immédiate	Chantier/ Exploitation	P	Sans objet

Tableau 102.Synthèse des impacts sur le contexte démographique et l'habitat

³⁷Enquête 2017 de Harris interactive pour Heinrich Böll Stiftung France et La Fabrique Ecologique « Le rapport des Français à l'énergie – Comment est perçu l'engagement de la France dans la lutte contre le changement climatique ? Quelle perception les français ont-ils des enjeux et de la politique énergétique menée par leur pays ? Quels investissements prônent-ils pour l'avenir ?

³⁸ https://harris-interactive.fr/wp-content/uploads/sites/6/2018/10/Rapport_Harris_Les_Francais_et_l_energie_eolienne_France_Energie_Eolienne.pdf

³⁹ <https://fee.asso.fr/pub/enquete-harris-lopinion-des-francais-sur-leolien-tres-stable-et-largement-favorable/>

6.3.2 Incidences sur le cadre de vie, la santé publique et la sécurité

6.3.2.1 Préambule

La réglementation des études d'impacts prescrit de traiter le volet santé à part du reste de l'étude, de façon à bien évaluer les risques sanitaires d'un projet quel qu'il soit. Ainsi, l'impact sur la santé d'un tel projet vis-à-vis des populations exposées est la résultante des différents impacts.

C'est donc un volet sanitaire qui est développé, plutôt qu'une véritable étude d'impacts sur la santé des populations, et qui recense la nature des risques, sa quantification pour les populations exposées et les mesures mises en place pour en limiter les effets.

Les risques potentiels traités dans ce volet concernent :

- Le bruit ;
- Les infrasons ;
- Les champs électromagnétiques ;
- Les vibrations ;
- Les effets d'ombrages éventuels ;
- L'environnement lumineux ;
- Les transports et flux ;
- Les déchets ;
- L'eau et l'alimentation en eau potable (déjà traitées précédemment).

Le principal groupe de population concerné par le projet éolien sont les riverains du parc. Ce volet santé porte donc sur les habitations les plus proches.

6.3.2.2 Acoustique

■ Effets potentiels du bruit sur la santé

Le bruit est l'une des préoccupations souvent évoquées par les personnes vivant à proximité de parcs éoliens. Van den Berg *et al.* ont élaboré un modèle théorique de la relation entre l'exposition au bruit et la réponse (Cf. illustration suivante). Les expositions dues aux éoliennes sont censées générer une réponse parmi la population exposée. Cette réponse pourrait conduire des effets indésirables sur la santé et le bien-être, mais plusieurs facteurs peuvent atténuer les résultats de cette exposition. Ces facteurs pourraient être d'ordre physique, c'est-à-dire liés aux conditions de vie et à l'environnement ou d'ordre individuel c'est-à-dire liés aux caractéristiques du récepteur de l'exposition (Van den Berg, 2008).

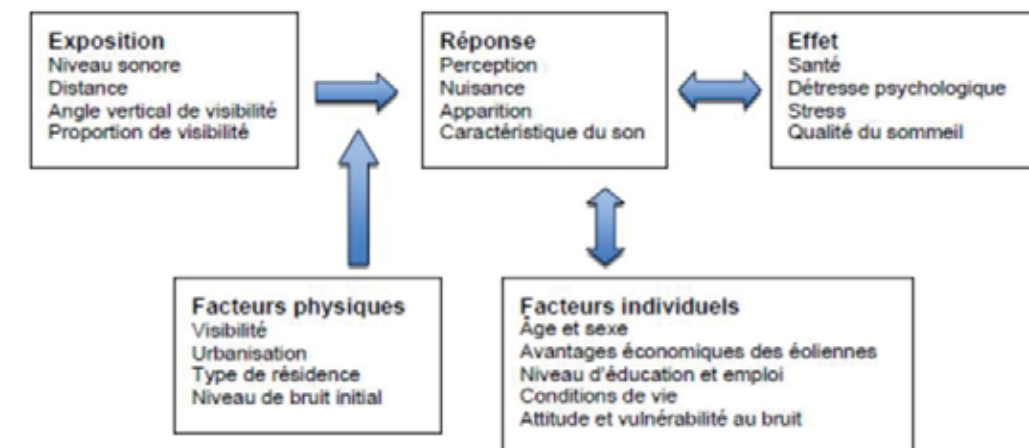


Figure 49. Modèle théorique de la relation entre l'exposition au bruit et la réponse (Source Van den Berg, 2008 dans INSPQ, 2009)

En France, l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) a réalisé plusieurs travaux d'expertise scientifique sur la thématique des impacts sanitaires potentiels du bruit éolien⁴⁰.

L'Anses a été saisie une première fois en 2006 par les Ministères en charge de la santé (DGS) et de l'environnement (DGPR) afin de réaliser une analyse critique du rapport publié par l'Académie nationale de médecine recommandant l'implantation des éoliennes à une distance minimale de 1 500 mètres des habitations, pour les machines les plus puissantes (supérieures à 2,5 MW) en raison des nuisances sonores liées à ces infrastructures. Au terme de cette première expertise publiée en mars 2008, l'Anses conclut 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 », tout en notant qu'elles « peuvent être à l'origine d'une gêne, souvent liée à une perception négative des éoliennes », et préconise d'étudier au cas par cas les distances d'implantation des éoliennes, par le biais notamment de modélisations acoustiques considérant les spécificités des configurations locales.

L'Anses a été saisie une seconde fois en 2013 par les mêmes ministères, afin d'évaluer plus précisément les effets sanitaires potentiels des infrasons (inférieurs à 20 Hz, non audibles) et des bruits basses fréquences (entre 20 Hz et 200 Hz, potentiellement audibles) émis par les parcs éoliens. Les résultats de son évaluation ont été publiés le 30 mars 2017⁴¹.

Le rapport indique que, si des hypothèses de mécanismes d'effets sanitaires demeurent à explorer, l'examen des données expérimentales et épidémiologiques disponibles ne met pas en évidence d'arguments scientifiques suffisants en faveur de l'existence d'effets sanitaires pour les riverains spécifiquement liés à leur exposition à la part non audible des émissions sonores des éoliennes (infrasons notamment).

⁴⁰Source : <https://www.anses.fr/fr/content/impacts-sanitaires-du-bruit-généré-par-les-éoliennes>

⁴¹Source : <https://www.anses.fr/fr/content/impacts-sanitaires-du-bruit-généré-par-les-éoliennes>

Dans ses conclusions, l'Anses souligne que l'état des connaissances disponibles ne justifie donc ni de modifier les valeurs limites d'exposition au bruit existantes, ni d'étendre le périmètre des études d'impact sanitaire du bruit éolien à d'autres problématiques que celles liées à l'audibilité du bruit.

L'Anses recommande toutefois de renforcer l'information des riverains lors de l'implantation de parcs éoliens, de compléter les connaissances relatives aux expositions et de poursuivre les recherches sur les relations entre santé et exposition aux infrasons et basses fréquences sonores.

■ Impacts acoustiques en phase de construction

La construction du projet éolien pourra occasionner des gênes acoustiques ponctuelles. Le bruit généré pourra être de plusieurs ordres :

- Augmentation du trafic routier lors de l'acheminement des matériaux (acheminement principalement réalisé par des camions) ;
- Bruits liés au chantier lui-même : engins de chantier, réalisation des travaux....

Une nuisance sonore sera donc présente pour les riverains. Elle sera analogue à celle de n'importe quel chantier, c'est-à-dire sur un laps de temps limité, dont seulement quelques semaines de « travail véritablement effectif ». L'impact sera donc faible, notamment au regard des habitats, puisqu'un engin de chantier produisant 100 dB(A) n'engendre plus que 37 dB(A) à 500 m (ce qui correspond à une ambiance calme selon l'OMS). De plus, le respect des seuils sonores imposés aux postes de travail pour les ouvriers (85 dB(A)) entraîne nécessairement l'absence de bruit fort générant des risques pour la santé des riverains. L'éloignement du chantier rend donc les impacts sur l'ambiance sonore locale négligeables. Les seuls impacts réels pour les riverains seront les nuisances générées par le passage des engins en limite d'habitation pour accéder au chantier.

L'impact sonore du trafic induit lors du chantier ne doit cependant pas être négligé. En effet, les voies de desserte prises par les camions de transport ont aujourd'hui un très faible trafic (utilisation par les agriculteurs et chasseurs des environs), toute augmentation sera donc « sensible » pour la population riveraine des voies d'accès. Pourtant, ces trafics ne sont que ponctuels et n'auront que peu d'impact physique réel sur le niveau de bruit équivalent sur la période diurne (Leq 8h-20h). En effet, le passage inhabituel de 3 camions dans la journée est remarqué, mais il ne fait pas exagérément augmenter la moyenne de bruit journalière.

Remarque : Afin de prévenir au mieux ces nuisances, les entreprises mandatées respecteront les normes en vigueur relatives au bruit de chantier, notamment la Directive 79/113/CEE du Conseil du 19 décembre 1978, plusieurs fois modifiée, concernant le rapprochement des législations des Etats membres relatives à la détermination de l'émission sonore des engins et matériels de chantier. Parmi les autres Directives relatives au rapprochement des législations entre Etats membres relatives au niveau de puissance acoustique admissible, figurent également les textes suivants : Directive relative aux moto-compresseurs (84/533/CEE du Conseil du 17 septembre 1984), Directive relative aux grues à tour (Directive 84/534/CEE du Conseil du 17 septembre 1984), Directive relative aux groupes électrogènes de puissance (Directive 84/536/CEE du Conseil du 17 septembre 1984), Directives relatives aux brise-bétons et aux marteaux-piqueurs utilisés à la main (Directive 84/537/CEE du Conseil du 17 septembre 1984).

Comme mentionné précédemment, l'impact sonore du chantier est directement lié à la période de travaux dont les horaires d'activité sont généralement compris dans le créneau 7h00 - 18h00, hors week-ends et jours fériés.

La période la plus impactante au regard des bruits émis par le chantier se situe en théorie lors de vents de vitesse moyenne. Le bruit s'atténue avec la distance en fonction de la capacité absorbante offerte par la topographie et de la qualité de sa surface. Il s'agit d'une onde réfléchiée ou déviée par un obstacle. Ainsi, la présence d'un écran naturel (talus, rebord de palier) ou la pose d'un écran (merlon, encaissement du chantier) sont des éléments favorables à la réduction des émissions sonores.

Le bruit émis pendant les travaux ne devrait pas être perçu par les riverains du fait de leur éloignement. Néanmoins, malgré le respect des normes en vigueur en matière de niveaux sonores produits par les engins, les riverains situés à la périphérie de l'emprise des travaux pourront éventuellement percevoir certaines opérations particulièrement bruyantes (défrichage mécanique ...) et être dérangés par le passage des camions sur les voies d'accès habituellement peu utilisées.

Les niveaux sonores atteints lors de ces opérations ne dépasseront jamais le seuil de dangerosité pour l'audition et n'auront donc pas d'impact sur la santé humaine. Ces nuisances seront ponctuelles.

Il est retenu une incidence faible qui peut être ponctuellement modéré.

■ Incidences acoustiques en phase exploitation

Cette partie présente les principaux éléments de l'analyse des impacts du volet acoustique (Sixense Engineering – Février 2023). L'intégralité de l'étude figure dans l'annexe de l'étude d'impact – xx Volet acoustique

L'objet de l'étude acoustique est de caractériser l'impact acoustique lié à la création du parc éolien composé de 2 éoliennes et d'estimer les adaptations réductrices nécessaires afin de respecter en tous points la réglementation.

• Définition des zones de contrôle

8 points de contrôle de l'émergence sont retenus pour évaluer la sensibilité acoustique du projet. Ils sont associés à un niveau résiduel mesuré et jugé représentatif, comme illustré dans le tableau ci-dessous. Le choix des niveaux résiduels associés est fait notamment par rapport aux caractéristiques de la zone et à la proximité des points de mesures de bruit résiduel.

Commentaires :

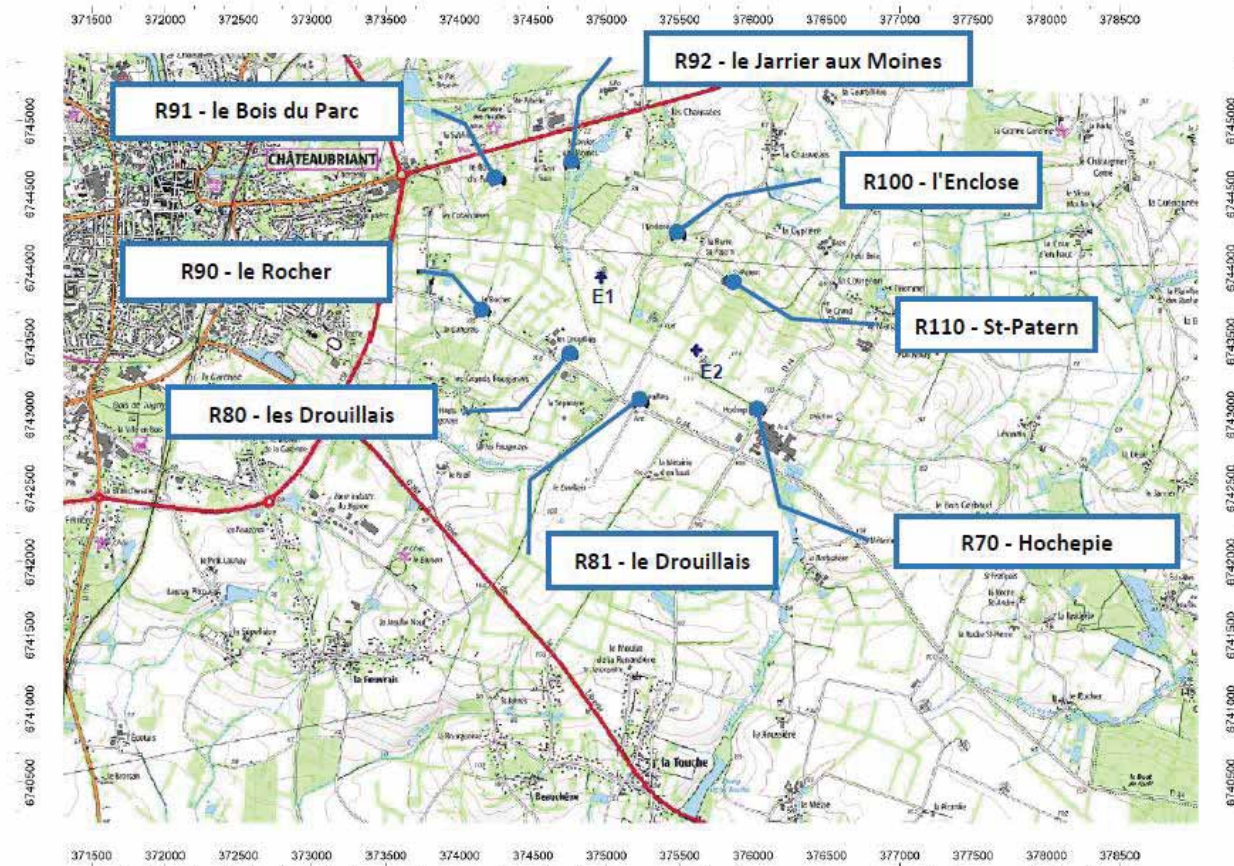
- Les points de mesures (notés Pfx) correspondent aux emplacements des sonomètres chez les habitations pendant les mesures de l'état initial.
- Les points de contrôles (notés Rxx) correspondent aux habitations les plus impactées de chaque zone, y compris les habitations pour lesquelles une mesure du niveau résiduel n'a pas été réalisée. Dans ce cas, il sera retenu le niveau résiduel du point de mesure jugé représentatif, présentant le même environnement sonore.

Réf	Coordonnées spatiales (Lambert 93)		Niveau résiduel retenu	Distance à l'éolienne la plus proche
	X (m)	Y (m)		
R70 - Hochepie	376 031	6 743 035	PF7 – Hochepie	582m de la future éolienne E2
R80 - les Drouillais	374 752	6 743 409	PF8 – Les Drouillais	565m de la future éolienne E1
R81 - le Drouillais	375 234	6 743 082		521m de la future éolienne E2
R90 - le Rocher	374 155	6 743 701	PF9 – Le Rocher	841m de la future éolienne E1
R91 - le Bois du Parc	374 259	6 744 593		966m de la future éolienne E1
R92 - le Jarrier aux Moines	374 765	6 744 705		797m de la future éolienne E1
R100 - l'Enclose	375 490	6 744 221	PF10 – L'enclose	600m de la future éolienne E1
R110 - St-Patern	375 858	6 743 911	PF11 – Saint Patern	531m de la future éolienne E2

Tableau 103. Localisation des points de contrôle

Deux modèles d'éoliennes sont envisagés, sachant que toutes les éoliennes du renouvellement seront identiques :

- Eoliennes Vestas V110-2.2MW STE, moyeu à 110m.
- Eoliennes Nordex N117/3000c STE, moyeu à 106m.



Légende :	
●	Position des points de contrôle (Rxx)
+ Ex	Position et référence des éoliennes du projet de renouvellement du parc éolien de Soudan

Figure 50. Localisation du projet de renouvellement et des points de contrôle retenus

• Sensibilités acoustiques du projet

Sur la base des niveaux résiduels mesurés et analysés selon les dispositions du protocole de mesure du 22 mars 2022, de l'implantation de 2 éoliennes et des données acoustiques retenues :

- En période diurne (7h-21h), l'impact sonore du projet de renouvellement du parc éolien de Soudan sera limité, quelle que soit la direction du vent considérée, et quel que soit le type de machine retenu. Aucun dépassement réglementaire n'est constaté dans l'ensemble des ZER contrôlées.
- En période nocturne (22h-7h), l'impact sonore du projet éolien sera modéré à notable, notamment pour les moyennes et fortes vitesses de vent : des dépassements réglementaires sont mis en évidence aux niveaux des habitations les plus proches, quelle que soit la direction du vent considérée et quel que soit le type de machine retenu.

Les calculs réalisés ici montrent un risque potentiel de légers dépassements des critères réglementaires au niveau de certaines zones habitées et en présence de certaines conditions de vent.

Il est important de rappeler que dans le cadre de l'étude acoustique le scénario majorant a été considéré.

- ➔ Une optimisation de fonctionnement doit être envisagée sur la période nocturne pour les deux secteurs de vent sud-ouest [135° ; 315°] et nord-est [315° ; 135°], quel que soit le type d'éolienne retenu.

L'incidence en phase exploitation est déterminée comme modérée.

D'éventuels dépassements réglementaires ne pourront être mis en évidence qu'à la suite de mesures in-situ. Cependant, il est proposé par la suite, au chapitre 4 "Mesures de réduction et de suivi", l'étude de solutions en cas de dépassements avérés suite à des mesures de contrôle. Ces solutions permettront de ramener le parc dans une situation réglementaire par optimisation des émissions acoustiques de chacune des éoliennes du projet.

Seules les mesures de contrôle environnemental post-installation permettront de statuer sur le respect réglementaire du parc éolien.

> Analyse de sensibilité acoustique – Vents de secteur sud-ouest

Eoliennes Vestas V110-2.2MW STE

Analyse de sensibilité Période diurne (7h-21h) en dB(A) 2 éoliennes V110-2.2MW STE, moyeu à h=110m Par vents de secteur sud-ouest [135° ; 315°]		Vitesse du vent en m/s à hauteur de moyeu h = 110 m											
		3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	11m/s	12m/s	13m/s	>13m/s
Niveau résiduel retenu PF7 (Hochepie)		47,0	47,5	49,0	49,0	50,0	50,5	50,5	52,5	53,5	53,5	53,5	
R70 - Hochepie	Contribution du parc	29,3	29,9	31,2	34,7	36,5	38,7	39,8	39,9	39,9	39,9	39,9	
	Niveau ambiant futur	47,0	47,5	49,0	49,0	50,0	51,0	51,0	52,5	53,5	53,5	53,5	
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	
	Déassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Niveau résiduel retenu PF8 (Les Drouillais)		40,0	40,0	40,5	42,5	43,0	43,5	45,5	47,5	48,5	49,5	50,0	50,0
R80 - les Drouillais	Contribution du parc	30,4	31,0	32,2	35,8	37,5	39,8	40,9	41,0	40,9	41,0	40,9	
	Niveau ambiant futur	40,5	40,5	41,0	43,5	44,0	45,0	47,0	48,5	49,0	50,0	50,5	50,5
	Emergence	0,5	0,5	0,5	1,0	1,0	1,5	1,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
	Déassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R81 - le Drouillais	Contribution du parc	31,0	31,6	32,9	36,4	38,2	40,4	41,6	41,7	41,6	41,6	41,6	
	Niveau ambiant futur	40,5	40,5	41,0	43,5	44,0	45,0	47,0	48,5	49,5	50,0	50,5	50,5
	Emergence	0,5	0,5	0,5	1,0	1,0	1,5	1,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
	Déassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF9 (Le Rocher)		51,5	51,5	51,5	52,0	52,0	52,0	52,0	53,0	53,0	53,0	53,0	
R90 - le Rocher	Contribution du parc	21,6	22,5	23,9	27,1	28,9	31,0	32,0	32,0	31,8	31,7	31,6	31,5
	Niveau ambiant futur	51,5	51,5	51,5	52,0	52,0	52,0	53,0	53,0	53,0	53,0	53,0	53,0
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Déassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R91 - le Bois du Parc	Contribution du parc	23,6	24,3	25,6	29,0	30,8	33,0	34,1	34,1	34,0	34,0	34,0	33,9
	Niveau ambiant futur	51,5	51,5	51,5	52,0	52,0	52,0	53,0	53,0	53,0	53,0	53,0	53,0
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Déassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R92 - le Jarrier aux Moines	Contribution du parc	26,5	27,2	28,5	32,0	33,7	35,9	37,0	37,1	37,0	37,0	37,0	37,0
	Niveau ambiant futur	51,5	51,5	51,5	52,0	52,0	52,0	53,0	53,0	53,0	53,0	53,0	53,0
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Déassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF10 (Enclose)		42,5	42,5	42,5	42,5	43,0	44,0	45,5	46,0	47,0	48,0	49,0	50,0
R100 - l'Enclose	Contribution du parc	28,7	29,4	30,7	34,2	35,9	38,1	39,2	39,3	39,2	39,2	39,2	39,1
	Niveau ambiant futur	42,5	42,5	43,0	43,0	44,0	45,0	46,5	47,0	47,5	48,5	49,5	50,5
	Emergence	0,0	0,0	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	Déassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF11 (Saint Patern)		34,0	34,5	35,5	35,5	36,5	36,0	41,5	41,5	42,5	43,5	44,5	45,5
R110 - St-Patern	Contribution du parc	29,3	30,0	31,2	34,7	36,5	38,7	39,8	40,0	39,9	39,9	39,9	39,9
	Niveau ambiant futur	35,5	36,0	37,0	38,0	39,5	40,5	43,5	44,0	44,5	45,0	46,0	46,5
	Emergence	1,5	1,5	1,5	2,5	3,0	4,5	2,0	2,5	2,0	1,5	1,5	1,0
	Déassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Analyse de sensibilité Période soirée (21h-22h) en dB(A) 2 éoliennes V110-2.2MW STE, moyeu à h=110m Par vents de secteur sud-ouest [135° ; 315°]		Vitesse du vent en m/s à hauteur de moyeu h = 110 m											
		3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	11m/s	12m/s	13m/s	>13m/s
Niveau résiduel retenu PF7 (Hochepie)		47,0	47,5	47,5	49,0	49,5	50,5	51,5	51,5	51,5	51,5	51,5	
R70 - Hochepie	Contribution du parc	29,3	29,9	31,2	34,7	36,5	38,7	39,8	39,9	39,9	39,9	39,9	
	Niveau ambiant futur	47,0	47,5	47,5	49,0	49,5	51,0	52,0	52,0	52,0	52,0	52,0	
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
	Déassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Niveau résiduel retenu PF8 (Les Drouillais)		34,0	36,0	36,0	38,0	38,5	39,0	40,0	41,0	42,0	43,0	44,0	44,0
R80 - les Drouillais	Contribution du parc	30,4	31,0	32,2	35,8	37,5	39,8	40,9	41,0	40,9	41,0	40,9	
	Niveau ambiant futur	35,5	37,0	37,5	40,0	41,0	42,5	43,5	44,0	44,5	45,0	46,0	45,5
	Emergence	1,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,5	3,5	3,0	2,5	2,0	2,0	1,5
	Déassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R81 - le Drouillais	Contribution du parc	31,0	31,6	32,9	36,4	38,2	40,4	41,6	41,7	41,6	41,6	41,6	
	Niveau ambiant futur	36,0	37,5	37,5	40,5	41,5	43,0	44,0	44,5	45,0	45,5	46,0	46,0
	Emergence	2,0	1,5	1,5	2,5	3,0	4,0	4,0	3,5	3,0	2,5	2,0	2,0
	Déassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF9 (Le Rocher)		32,0	33,0	34,0	35,0	36,0	37,0	38,0	39,0	40,0	41,0	42,0	43,0
R90 - le Rocher	Contribution du parc	21,6	22,5	23,9	27,1	28,9	31,0	32,0	32,0	31,8	31,7	31,6	31,5
	Niveau ambiant futur	32,5	33,5	34,5	35,5	37,0	38,0	39,0	40,0	40,5	41,5	42,5	43,5
	Emergence	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
	Déassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R91 - le Bois du Parc	Contribution du parc	23,6	24,3	25,6	29,0	30,8	33,0	34,1	34,1	34,0	34,0	34,0	33,9
	Niveau ambiant futur	32,5	33,5	34,5	36,0	37,0	38,5	39,5	40,0	41,0	42,0	42,5	43,5
	Emergence	0,5	0,5	0,5	1,0	1,0	1,5	1,5	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5
	Déassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R92 - le Jarrier aux Moines	Contribution du parc	26,5	27,2	28,5	32,0	33,7	35,9	37,0	37,1	37,0	37,0	37,0	37,0
	Niveau ambiant futur	33,0	34,0	35,0	37,0	38,0	39,5	40,5	41,0	42,0	42,5	43,0	44,0
	Emergence	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,5	2,5	2,0	2,0	1,5	1,0	1,0
	Déassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF10 (Enclose)		36,0	37,5	38,5	40,0	41,0	41,5	42,5	43,5	44,5	45,5	46,5	47,5
R100 - l'Enclose	Contribution du parc	28,7	29,4	30,7	34,2	35,9	38,1	39,2	39,3	39,2	39,2	39,2	39,1
	Niveau ambiant futur	36,5	38,0	39,0	41,0	42,0	43,0	44,0	45,0	45,5	46,5	47,0	48,0
	Emergence	0,5	0,5	0,5	1,0	1,0	1,5	1,5	1,5	1,0	1,0	0,5	0,5
	Déassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF11 (Saint Patern)		30,5	31,5	33,0	33,0	34,0	35,0	37,0	38,0	39,0	40,0	41,0	42,0
R110 - St-Patern	Contribution du parc	29,3	30,0	31,2	34,7	36,5	38,7	39,8	40,0	39,9	39,9	39,9	39,9
	Niveau ambiant futur	33,0	34,0	35,0	37,0	38,5	40,0	41,5	42,0	42,5	43,0	43,5	44,0
	Emergence	2,5	2,5	2,0	4,0	4,5	5,0	4,5	4,0	3,5	3,0	2,5	2,0
	Déassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Analyse de sensibilité Période nocturne (22h-7h) en dB(A) 2 éoliennes V110-2.2MW STE, moyeu à h=110m Par vents de secteur sud-ouest [135° ; 315°]		Vitesse du vent en m/s à hauteur de moyeu h = 110 m											
		3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	11m/s	12m/s	13m/s	>13m/s
Niveau résiduel retenu PF7 (Hochepie)		41,0	41,5	42,0	42,5	43,0	43,5	44,0	44,5	45,0	45,5	46,0	46,0
R70 - Hochepie	Contribution du parc	29,3	29,9	31,2	34,7	36,5	38,7	39,8	39,9	39,9	39,9	39,9	39,9
	Niveau ambiant futur	41,5	42,0	42,5	43,0	44,0	44,5	45,5	46,0	46,0	46,5	47,0	47,0
	Emergence	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0	1,0	1,5	1,5	1,0	1,0	1,0	1,0
	Déassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF8 (Les Drouillais)		22,5	25,5	25,5	28,0	30,5	33,0	35,0	36,0	37,0	38,0	39,0	40,0
R80 - les Drouillais	Contribution du parc	30,4	31,0	32,2	35,8	37,5	39,8	40,9	41,0	40,9	41,0	40,9	
	Niveau ambiant futur	31,0	32,0	33,0	36,5	38,5	40,5	42,0	42,0	42,5	42,5	43,0	43,5
	Emergence	8,5	6,5	7,5	8,5	8,0	7,5	7,0	6,0	5,5	4,5	4,0	3,5
	Déassement	0,0	0,0	0,0	1,5	3,5	4,5	4,0	3,0	2,5	1,5	1,0	0,5
R81 - le Drouillais	Contribution du parc	31,0	31,6	32,9	36,4	38,2	40,4	41,6	41,7	41,6	41,6	41,6	
	Niveau ambiant futur	31,5	32,5	33,5	37,0	39,0	41,0	42,5	42,5	43,0	43,0	43,5	44,0
	Emergence	9,0	7,0	8,0	9,0	8,5	8,0	7,5	6,5	6,0	5,0	4,5	4,0
	Déassement	0,0	0,0	0,0	2,0	4,0	5,0	4,5	3,5	3,0	2,0	1,5	1,0
Niveau résiduel retenu PF9 (Le Rocher)		23,0	26,5	26,5	26,5	27,0	28,0	29,0	30,0	31,0	32,0	33,0	34,0
R90 - le Rocher	Contribution du parc	21,6	22,5	23,9	27,1	28,9	31,0	32,0	32,0	31,8	31,7	31,6	31,5
	Niveau ambiant futur	25,5	26,0	26,5	30,0	31,0	33,0	34,0	34,0	34,5	35,0	35,5	36,0
	Emergence	2,5	1,5	2,0	3,5	4,0	5,0	5,					

> Analyse de sensibilité acoustique – Vents de secteur nord-est

Eoliennes Vestas V110-2.2MW STE

Analyse de sensibilité Période diurne (7h-21h) en dB(A) 2 éoliennes V110-2.2MW STE, moyeu à h=110m Par vents de secteur nord-est [315° ; 135°]		Vitesse du vent en m/s à hauteur de moyeu h = 110 m											
		3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	11m/s	12m/s	13m/s	>13m/s
Niveau résiduel retenu PF7 (Hochepie)		50,0	50,5	51,0	51,0	51,0	51,0	52,0	52,0	52,0	52,0	52,0	52,0
R70 - Hochepie	Contribution du parc	29,3	29,9	31,2	34,7	36,4	38,7	39,8	39,9	39,9	39,9	39,9	39,9
	Niveau ambiant futur	50,0	50,5	51,0	51,0	51,0	52,5	52,5	52,5	52,5	52,5	52,5	52,5
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF8 (Les Drouillais)		41,5	42,0	42,5	43,5	44,5	44,5	45,5	45,5	47,5	48,5	49,5	50,5
R80 - les Drouillais	Contribution du parc	30,6	31,2	32,4	36,0	37,7	39,9	41,1	41,2	41,1	41,1	41,2	41,1
	Niveau ambiant futur	42,0	42,5	43,0	44,0	45,5	46,0	47,0	47,0	48,5	49,0	50,0	51,0
	Emergence	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0	1,5	1,5	1,5	1,0	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R81 - le Drouillais	Contribution du parc	31,1	31,7	32,9	36,5	38,2	40,4	41,6	41,7	41,6	41,7	41,7	41,7
	Niveau ambiant futur	42,0	42,5	43,0	44,5	45,5	46,0	47,0	47,0	48,5	49,5	50,0	51,0
	Emergence	0,5	0,5	0,5	1,0	1,0	1,5	1,5	1,5	1,0	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF9 (Le Rocher)		48,5	49,0	49,5	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
R90 - le Rocher	Contribution du parc	22,3	23,1	24,5	27,8	29,5	31,6	32,6	32,6	32,4	32,3	32,2	32,1
	Niveau ambiant futur	48,5	49,0	49,5	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R91 - le Bois du Parc	Contribution du parc	23,6	24,4	25,6	29,1	30,8	33,0	34,1	34,2	34,1	34,0	34,0	34,0
	Niveau ambiant futur	48,5	49,0	49,5	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R92 - le Jarrier aux Moines	Contribution du parc	26,3	26,9	28,2	31,7	33,5	35,7	36,8	36,9	36,8	36,8	36,8	36,7
	Niveau ambiant futur	48,5	49,0	49,5	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF10 (Enclose)		42,5	43,0	43,5	45,0	46,0	46,0	47,0	48,0	49,0	50,0	51,0	52,0
R100 - l'Enclose	Contribution du parc	28,5	29,2	30,5	34,0	35,7	37,9	39,1	39,1	39,0	39,0	39,0	39,0
	Niveau ambiant futur	42,5	43,0	43,5	45,5	46,5	47,5	48,5	49,5	50,5	51,5	52,0	52,0
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF11 (Saint Patern)		34,0	34,5	35,5	37,5	38,0	39,5	40,5	41,5	42,5	43,5	44,5	45,5
R110 - St-Patern	Contribution du parc	29,3	29,9	31,2	34,7	36,4	38,7	39,8	39,9	39,8	39,9	39,9	39,8
	Niveau ambiant futur	35,5	36,0	37,0	39,5	40,5	42,0	43,0	44,0	44,5	45,0	46,0	46,5
	Emergence	1,5	1,5	1,5	2,0	2,5	2,5	2,5	2,0	1,5	1,5	1,5	1,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Analyse de sensibilité Période soirée (21h-22h) en dB(A) 2 éoliennes V110-2.2MW STE, moyeu à h=110m Par vents de secteur nord-est [315° ; 135°]		Vitesse du vent en m/s à hauteur de moyeu h = 110 m											
		3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	11m/s	12m/s	13m/s	>13m/s
Niveau résiduel retenu PF7 (Hochepie)		47,0	47,5	48,0	48,5	48,5	48,5	49,5	49,5	49,5	49,5	49,5	49,5
R70 - Hochepie	Contribution du parc	29,3	29,9	31,2	34,7	36,4	38,7	39,8	39,9	39,9	39,9	39,9	39,9
	Niveau ambiant futur	47,0	47,5	48,0	48,5	49,0	49,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF8 (Les Drouillais)		35,0	37,0	38,5	39,0	39,0	39,0	40,0	41,0	42,0	43,0	44,0	44,0
R80 - les Drouillais	Contribution du parc	30,6	31,2	32,4	36,0	37,7	39,9	41,1	41,2	41,1	41,1	41,2	41,1
	Niveau ambiant futur	36,5	38,0	39,5	41,0	41,5	42,5	43,5	44,0	44,5	45,0	46,0	46,0
	Emergence	1,5	1,0	1,0	2,0	2,5	3,5	3,5	3,0	2,5	2,0	2,0	2,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R81 - le Drouillais	Contribution du parc	31,1	31,7	32,9	36,5	38,2	40,4	41,6	41,7	41,6	41,7	41,7	41,7
	Niveau ambiant futur	36,5	38,0	39,5	41,0	41,5	43,0	44,0	44,5	45,0	45,5	46,0	46,0
	Emergence	1,5	1,0	1,0	2,0	2,5	4,0	4,0	3,5	3,0	2,5	2,0	2,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF9 (Le Rocher)		33,0	34,0	35,0	36,0	37,0	38,0	39,0	40,0	41,0	42,0	43,0	44,0
R90 - le Rocher	Contribution du parc	22,3	23,1	24,5	27,8	29,5	31,6	32,6	32,6	32,4	32,3	32,2	32,1
	Niveau ambiant futur	33,5	34,5	35,5	36,5	37,5	39,0	40,0	40,5	41,5	42,5	43,5	44,5
	Emergence	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R91 - le Bois du Parc	Contribution du parc	23,6	24,4	25,6	29,1	30,8	33,0	34,1	34,2	34,1	34,0	34,0	34,0
	Niveau ambiant futur	33,5	34,5	35,5	37,0	38,0	39,0	40,0	41,0	42,0	42,5	43,5	44,5
	Emergence	0,5	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R92 - le Jarrier aux Moines	Contribution du parc	26,3	26,9	28,2	31,7	33,5	35,7	36,8	36,9	36,8	36,8	36,8	36,7
	Niveau ambiant futur	34,0	35,0	36,0	37,5	38,5	40,0	41,0	41,5	42,5	43,0	44,0	44,5
	Emergence	1,0	1,0	1,0	1,5	1,5	2,0	2,0	1,5	1,5	1,0	1,0	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF10 (Enclose)		34,0	35,0	36,0	37,0	40,0	42,0	43,0	44,0	45,0	46,0	47,0	48,0
R100 - l'Enclose	Contribution du parc	28,5	29,2	30,5	34,0	35,7	37,9	39,1	39,1	39,0	39,0	39,0	39,0
	Niveau ambiant futur	35,0	36,0	37,0	39,0	41,5	43,5	44,5	45,0	46,0	47,0	47,5	48,5
	Emergence	1,0	1,0	1,0	2,0	1,5	1,5	1,5	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF11 (Saint Patern)		32,0	33,0	33,0	34,0	34,5	35,5	36,5	38,5	40,0	41,0	42,0	43,0
R110 - St-Patern	Contribution du parc	29,3	29,9	31,2	34,7	36,4	38,7	39,8	39,9	39,8	39,9	39,9	39,8
	Niveau ambiant futur	34,0	34,5	35,0	37,5	38,5	40,5	41,5	42,5	43,0	43,5	44,0	44,5
	Emergence	2,0	1,5	2,0	3,5	4,0	5,0	5,0	4,0	3,0	2,5	2,0	1,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Analyse de sensibilité Période nocturne (22h-7h) en dB(A) 2 éoliennes V110-2.2MW STE, moyeu à h=110m Par vents de secteur nord-est [315° ; 135°]		Vitesse du vent en m/s à hauteur de moyeu h = 110 m											
		3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	11m/s	12m/s	13m/s	>13m/s
Niveau résiduel retenu PF7 (Hochepie)		41,5	42,0	42,5	43,0	43,5	44,0	46,5	45,0	45,5	46,0	46,5	46,5
R70 - Hochepie	Contribution du parc	29,3	29,9	31,2	34,7	36,4	38,7	39,8	39,9	39,9	39,9	39,9	39,9
	Niveau ambiant futur	42,0	42,5	43,0	43,5	44,5	45,0	47,5	46,0	46,5	47,0	47,5	47,5
	Emergence	0,5	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF8 (Les Drouillais)		29,5	30,0	30,5	30,5	33,0	33,5	37,5	38,5	39,5	40,5	41,5	42,5
R80 - les Drouillais	Contribution du parc	30,6	31,2	32,4	36,0	37,7	39,9	41,1	41,2	41,1	41,1	41,2	41,1
	Niveau ambiant futur	33,0	33,5	34,5	37,0	39,0	41,0	42,5	43,0	43,5	44,0	44,5	45,0
	Emergence	3,5	3,5	4,0	6,5	6,0	7,5	5,0	4,5	4,0	3,5	3,0	2,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	2,0	3,0	4,5	2,0	1,5	1,0	0,5	0,0	0,0
R81 - le Drouillais	Contribution du parc	31,1	31,7	32,9	36,5	38,2	40,4	41,6	41,7	41,6	41,7	41,7	41,7
	Niveau ambiant futur	33,5	34,0	35,0	37,5	38,5	41,0	43,0	43,5	43,5	44,0	44,5	45,0
	Emergence	4,0	4,0	4,5	7,0	6,5	7,5	5,5	5,0	4,0	3,5	3,0	2,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	2,5	3,5	4,5	2,5	2,0	1,0	0,5	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF9 (Le Rocher)		25,0	28,5	30,0	30,0	32,5	33,0	34,0	35,0	36,0	37,0	38,0	39,0
R90 - le Rocher	Contribution du parc	22,3	23,1	24,5	27,8	29,5	31,6	32,6	32,6	32,4	32,3	32,2	32,1

> Analyse de sensibilité acoustique – Vents de secteur sud-ouest

Eoliennes Nordex N117 / 3000c STE

Analyse de sensibilité Période diurne (7h-21h) en dB(A) 2 éoliennes N117/3000c STE, moyen à h=106m Par vents de secteur sud-ouest [135° ; 315°]		Vitesse du vent en m/s à hauteur de moyen h = 110 m											
		3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	11m/s	12m/s	13m/s	>13m/s
Niveau résiduel retenu PF7 (Hochepie)		47,0	47,5	49,0	49,0	50,0	50,5	50,5	52,5	53,5	53,5	53,5	
R70 - Hochepie	Contribution du parc	26,6	26,6	27,1	28,9	32,4	34,7	35,9	36,2	36,2	36,2	36,2	
	Niveau ambiant futur	47,0	47,5	49,0	49,0	50,0	50,5	50,5	52,5	53,5	53,5	53,5	
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Niveau résiduel retenu PF8 (Les Drouillais)		40,0	40,0	40,5	42,5	43,0	43,5	45,5	47,5	48,5	49,5	50,0	
R80 - les Drouillais	Contribution du parc	27,5	27,5	28,0	29,8	33,3	35,5	36,8	37,1	37,1	37,1	37,1	
	Niveau ambiant futur	40,0	40,0	40,5	42,5	43,5	44,0	46,0	48,0	49,0	49,5	50,0	
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
R81 - le Drouillais	Contribution du parc	28,2	28,2	28,7	30,6	34,1	36,3	37,6	37,9	37,9	37,9	37,9	
	Niveau ambiant futur	40,5	40,5	41,0	43,0	43,5	44,5	48,0	49,0	49,0	50,0	50,5	
	Emergence	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Niveau résiduel retenu PF9 (Le Rocher)		51,5	51,5	51,5	52,0	52,0	52,0	53,0	53,0	53,0	53,0	53,0	
R90 - le Rocher	Contribution du parc	19,1	19,1	19,4	20,7	24,1	26,4	27,6	27,9	27,9	27,9	27,9	
	Niveau ambiant futur	51,5	51,5	51,5	52,0	52,0	52,0	53,0	53,0	53,0	53,0	53,0	
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
R91 - le Bois du Parc	Contribution du parc	20,4	20,4	20,8	22,4	25,8	28,1	29,4	29,6	29,6	29,6	29,6	
	Niveau ambiant futur	51,5	51,5	51,5	52,0	52,0	52,0	53,0	53,0	53,0	53,0	53,0	
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
R92 - le Jarrier aux Moines	Contribution du parc	23,3	23,3	23,8	25,5	28,9	31,2	32,4	32,7	32,7	32,7	32,7	
	Niveau ambiant futur	51,5	51,5	51,5	52,0	52,0	52,0	53,0	53,0	53,0	53,0	53,0	
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Niveau résiduel retenu PF10 (Enclose)		42,5	42,5	42,5	42,5	43,0	44,0	45,5	46,0	47,0	48,0	49,0	
R100 - l'Enclose	Contribution du parc	26,1	26,1	26,5	28,3	31,7	33,9	35,2	35,5	35,5	35,5	35,5	
	Niveau ambiant futur	42,5	42,5	42,5	42,5	43,5	44,5	46,0	46,5	47,5	48,0	49,0	
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Niveau résiduel retenu PF11 (Saint Patern)		34,0	34,5	35,5	35,5	36,5	36,0	41,5	41,5	42,5	43,5	44,5	
R110 - St-Patern	Contribution du parc	26,0	26,0	26,6	28,4	31,8	34,1	35,4	35,7	35,7	35,7	35,7	
	Niveau ambiant futur	34,5	35,0	36,0	36,5	38,0	38,0	42,5	42,5	43,5	44,0	45,0	
	Emergence	0,5	0,5	0,5	1,0	1,5	2,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Analyse de sensibilité Période soignée (21h-22h) en dB(A) 2 éoliennes N117/3000c STE, moyen à h=106m Par vents de secteur sud-ouest [135° ; 315°]		Vitesse du vent en m/s à hauteur de moyen h = 110 m											
		3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	11m/s	12m/s	13m/s	>13m/s
Niveau résiduel retenu PF7 (Hochepie)		47,0	47,5	47,5	49,0	49,5	50,5	51,5	51,5	51,5	51,5	51,5	
R70 - Hochepie	Contribution du parc	26,6	26,6	27,1	28,9	32,4	34,7	35,9	36,2	36,2	36,2	36,2	
	Niveau ambiant futur	47,0	47,5	47,5	49,0	49,5	50,5	51,5	51,5	51,5	51,5	51,5	
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Niveau résiduel retenu PF8 (Les Drouillais)		34,0	36,0	36,0	38,0	38,5	39,0	40,0	41,0	42,0	43,0	44,0	
R80 - les Drouillais	Contribution du parc	27,5	27,5	28,0	29,8	33,3	35,5	36,8	37,1	37,1	37,1	37,1	
	Niveau ambiant futur	35,0	36,5	36,5	38,5	39,5	40,5	41,5	42,5	43,0	44,0	45,0	
	Emergence	1,0	0,5	0,5	0,5	1,0	1,5	1,5	1,5	1,0	1,0	1,0	
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
R81 - le Drouillais	Contribution du parc	28,2	28,2	28,7	30,6	34,1	36,3	37,6	37,9	37,9	37,9	37,9	
	Niveau ambiant futur	35,0	36,5	36,5	38,5	40,0	41,0	42,0	42,5	43,5	44,0	45,0	
	Emergence	1,0	0,5	0,5	0,5	1,5	2,0	2,0	1,5	1,5	1,0	1,0	
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Niveau résiduel retenu PF9 (Le Rocher)		32,0	33,0	34,0	35,0	36,0	37,0	38,0	39,0	40,0	41,0	42,0	
R90 - le Rocher	Contribution du parc	19,1	19,1	19,4	20,7	24,1	26,4	27,6	27,9	27,9	27,9	27,9	
	Niveau ambiant futur	32,0	33,0	34,0	35,0	36,5	37,5	38,5	39,5	40,5	41,0	42,0	
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
R91 - le Bois du Parc	Contribution du parc	20,4	20,4	20,8	22,4	25,8	28,1	29,4	29,6	29,6	29,6	29,6	
	Niveau ambiant futur	32,5	33,0	34,0	35,0	36,5	37,5	38,5	39,5	40,5	41,5	42,0	
	Emergence	0,5	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
R92 - le Jarrier aux Moines	Contribution du parc	23,3	23,3	23,8	25,5	28,9	31,2	32,4	32,7	32,7	32,7	32,7	
	Niveau ambiant futur	32,5	33,5	34,5	35,5	37,0	38,0	39,0	40,0	40,5	41,5	42,5	
	Emergence	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Niveau résiduel retenu PF10 (Enclose)		36,0	37,5	38,5	40,0	41,0	41,5	42,5	43,5	44,5	45,5	46,5	
R100 - l'Enclose	Contribution du parc	26,1	26,1	26,5	28,3	31,7	33,9	35,2	35,5	35,5	35,5	35,5	
	Niveau ambiant futur	36,5	38,0	39,0	40,5	41,5	42,0	43,0	44,0	45,0	46,0	47,0	
	Emergence	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Niveau résiduel retenu PF11 (Saint Patern)		30,5	31,5	33,0	33,0	34,0	35,0	37,0	38,0	39,0	40,0	42,0	
R110 - St-Patern	Contribution du parc	26,0	26,0	26,6	28,4	31,8	34,1	35,4	35,7	35,7	35,7	35,7	
	Niveau ambiant futur	32,0	32,5	34,0	34,5	36,0	37,5	39,5	40,0	40,5	41,5	42,0	
	Emergence	1,5	1,0	1,0	1,5	2,0	2,5	2,5	2,0	1,5	1,0	1,0	
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Analyse de sensibilité Période nocturne (22h-7h) en dB(A) 2 éoliennes N117/3000c STE, moyen à h=106m Par vents de secteur sud-ouest [135° ; 315°]		Vitesse du vent en m/s à hauteur de moyen h = 110 m											
		3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	11m/s	12m/s	13m/s	>13m/s
Niveau résiduel retenu PF7 (Hochepie)		41,0	41,5	42,0	42,5	43,0	43,5	44,0	44,5	45,0	45,5	46,0	
R70 - Hochepie	Contribution du parc	26,6	26,6	27,1	28,9	32,4	34,7	35,9	36,2	36,2	36,2	36,2	
	Niveau ambiant futur	41,0	41,5	42,0	42,5	43,5	44,0	44,5	45,0	45,5	46,0	46,5	
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Niveau résiduel retenu PF8 (Les Drouillais)		22,5	25,5	25,5	28,0	30,5	33,0	35,0	36,0	37,0	38,0	39,0	
R80 - les Drouillais	Contribution du parc	27,5	27,5	28,0	29,8	33,3	35,5	36,8	37,1	37,1	37,1	37,1	
	Niveau ambiant futur	28,5	29,5	30,0	32,0	35,0	37,5	39,0	39,5	40,0	40,5	41,0	
	Emergence	8,0	4,0	4,5	4,0	4,5	4,5	4,0	3,5	3,0	2,5	2,0	
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	
R81 - le Drouillais	Contribution du parc	28,2	28,2	28,7	30,6	34,1	36,3	37,6	37,9	37,9	37,9	37,9	
	Niveau ambiant futur	29,0	30,0	30,5	32,5	35,5	38,0	39,5	40,0	40,5	41,0	41,5	
	Emergence	6,5	4,5	5,0	4,5	5,0	5,0	4,5	4,0	3,5	3,0	2,5	
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	2,0	1,5	1,0	0,5	0,0	0,0	
Niveau résiduel retenu PF9 (Le Rocher)		23,0	26,5	26,5	26,5	27,0	28,0	29,0	30,0	31,0	32,0	33,0	
R90 - le Rocher	Contribution du parc	19,1	19,1	19,4	20,7	24,1	26,4	27,6	27,9	27,9	27,9	27,9	
	Niveau ambiant futur	24,5	27,0	27,5	27,5	29,0	30,5	31,5	32,0	32,5	33,5	34,0	
	Emergence	1,5	0,5	1,0	1,0	2,0	2,5	2,5	2,0	1,5	1,0	1,0	
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
R91 - le Bois du Parc	Contribution du parc	20,4	20,4	20,8	22,4	25,8	28,1	29,4	29,6	29,6	29,6	29,6	
	Niveau ambiant futur	25,0	27,5	27,5	28,0	29,5	31,0	32,0	33,0	33,5	34,0	34,5	
	Emergence	2,0	1,0	1,0	1,5	2,5	3,0	3,0	2,5	2,0	1,5	1,5	
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
R92 - le Jarrier aux Moines													

> Analyse de sensibilité acoustique – Vents de secteur nord-est

Eoliennes Nordex N117 / 3000c STE

Analyse de sensibilité Période diurne (7h-21h) en dB(A) 2 éoliennes N117/3000c STE, moyeu à h=106m Par vents de secteur nord-est [315° ; 135°]		Vitesse du vent en m/s à hauteur de moyeu h = 110 m											
		3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	11m/s	12m/s	13m/s	>13m/s
Niveau résiduel retenu PF7 (Hochepie)		50,0	50,5	51,0	51,0	51,0	51,0	52,0	52,0	52,0	52,0	52,0	52,0
R70 - Hochepie	Contribution du parc	26,5	26,5	27,1	28,9	32,4	34,8	35,9	36,2	36,2	36,2	36,2	36,2
	Niveau ambiant futur	50,0	50,5	51,0	51,0	51,0	51,0	52,0	52,0	52,0	52,0	52,0	52,0
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF8 (Les Drouillais)		41,5	42,0	42,5	43,5	44,5	44,5	45,5	45,5	47,5	48,5	49,5	50,5
R80 - les Drouillais	Contribution du parc	27,9	27,9	28,4	30,2	33,7	35,9	37,2	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5
	Niveau ambiant futur	41,5	42,0	42,5	43,5	45,0	45,0	46,0	46,0	48,0	49,0	50,0	50,5
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R81 - le Drouillais	Contribution du parc	28,4	28,4	28,9	30,8	34,3	36,5	37,8	38,1	38,1	38,1	38,1	38,1
	Niveau ambiant futur	41,5	42,0	42,5	43,5	45,0	45,0	46,0	46,0	48,0	49,0	50,0	50,5
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF9 (Le Rocher)		48,5	49,0	49,5	50,8	50,8	50,8	50,8	50,8	50,8	50,8	50,8	50,8
R90 - le Rocher	Contribution du parc	19,0	19,0	20,0	21,4	24,8	27,1	28,3	28,6	28,6	28,6	28,6	28,6
	Niveau ambiant futur	48,5	49,0	49,5	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R91 - le Bois du Parc	Contribution du parc	20,5	20,5	20,9	22,5	25,9	28,2	29,4	29,7	29,7	29,7	29,7	29,7
	Niveau ambiant futur	48,5	49,0	49,5	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R92 - le Jarrier aux Moines	Contribution du parc	23,1	23,1	23,6	25,3	28,7	30,9	32,2	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5
	Niveau ambiant futur	48,5	49,0	49,5	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF10 (Enclouse)		42,5	43,0	43,5	45,0	46,0	46,0	47,0	48,0	49,0	50,0	51,0	52,0
R100 - l'Enclouse	Contribution du parc	25,7	25,7	26,2	28,0	31,3	33,6	34,9	35,1	35,1	35,1	35,1	35,1
	Niveau ambiant futur	42,5	43,0	43,5	45,0	46,0	46,0	47,0	48,0	49,0	50,0	51,0	52,0
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF11 (Saint Patern)		34,0	34,5	35,5	37,5	38,0	39,5	40,5	41,5	42,5	43,5	44,5	45,5
R110 - St-Patern	Contribution du parc	25,0	25,0	26,4	28,2	31,7	33,0	35,2	35,5	35,5	35,5	35,5	35,5
	Niveau ambiant futur	34,5	35,0	36,0	38,0	39,0	40,5	41,5	42,5	43,5	44,0	45,0	46,0
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Analyse de sensibilité Période soirée (21h-22h) en dB(A) 2 éoliennes N117/3000c STE, moyeu à h=106m Par vents de secteur nord-est [315° ; 135°]		Vitesse du vent en m/s à hauteur de moyeu h = 110 m											
		3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	11m/s	12m/s	13m/s	>13m/s
Niveau résiduel retenu PF7 (Hochepie)		47,0	47,5	48,0	48,5	48,5	48,5	49,5	49,5	49,5	49,5	49,5	49,5
R70 - Hochepie	Contribution du parc	26,5	26,5	27,1	28,9	32,4	34,8	35,9	36,2	36,2	36,2	36,2	36,2
	Niveau ambiant futur	47,0	47,5	48,0	48,5	48,5	48,5	49,5	49,5	49,5	49,5	49,5	49,5
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF8 (Les Drouillais)		35,0	37,0	38,5	39,0	39,0	39,0	40,0	41,0	42,0	43,0	44,0	44,0
R80 - les Drouillais	Contribution du parc	27,9	27,9	28,4	30,2	33,7	35,9	37,2	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5
	Niveau ambiant futur	36,0	37,5	39,0	39,5	40,0	40,5	42,0	42,5	43,5	44,0	45,0	45,0
	Emergence	1,0	0,5	0,5	0,5	1,0	1,5	2,0	1,5	1,5	1,0	1,0	1,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R81 - le Drouillais	Contribution du parc	28,4	28,4	28,9	30,8	34,3	36,5	37,8	38,1	38,1	38,1	38,1	38,1
	Niveau ambiant futur	36,0	37,5	39,0	39,5	40,5	41,0	42,0	43,0	43,5	44,0	45,0	45,0
	Emergence	1,0	0,5	0,5	0,5	1,5	2,0	2,0	2,0	1,5	1,0	1,0	1,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF9 (Le Rocher)		33,0	34,0	35,0	36,0	37,0	38,0	39,0	40,0	41,0	42,0	43,0	44,0
R90 - le Rocher	Contribution du parc	19,0	19,0	20,0	21,4	24,8	27,1	28,3	28,6	28,6	28,6	28,6	28,6
	Niveau ambiant futur	33,0	34,0	35,0	36,0	37,0	38,0	39,0	40,0	41,0	42,0	43,0	44,0
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R91 - le Bois du Parc	Contribution du parc	20,5	20,5	20,9	22,5	25,9	28,2	29,4	29,7	29,7	29,7	29,7	29,7
	Niveau ambiant futur	33,0	34,0	35,0	36,0	37,5	38,5	39,5	40,5	41,5	42,0	43,0	44,0
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R92 - le Jarrier aux Moines	Contribution du parc	23,1	23,1	23,6	25,3	28,7	30,9	32,2	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5
	Niveau ambiant futur	33,5	34,5	35,5	36,5	37,5	39,0	40,0	40,5	41,5	42,5	43,5	44,5
	Emergence	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF10 (Enclouse)		34,0	35,0	36,0	37,0	40,0	42,0	43,0	44,0	45,0	46,0	47,0	48,0
R100 - l'Enclouse	Contribution du parc	25,7	25,7	26,2	28,0	31,3	33,6	34,9	35,1	35,1	35,1	35,1	35,1
	Niveau ambiant futur	34,5	35,5	36,5	37,5	40,5	42,5	43,5	44,5	45,5	46,5	47,5	48,0
	Emergence	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF11 (Saint Patern)		32,0	33,0	33,0	34,0	34,5	35,5	36,5	38,5	40,0	41,0	42,0	43,0
R110 - St-Patern	Contribution du parc	25,0	25,0	26,4	28,2	31,7	33,0	35,2	35,5	35,5	35,5	35,5	35,5
	Niveau ambiant futur	33,0	34,0	34,0	35,0	36,5	38,0	39,0	40,5	41,5	42,0	43,0	43,5
	Emergence	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,5	2,5	2,0	1,5	1,0	1,0	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Analyse de sensibilité Période nocturne (22h-7h) en dB(A) 2 éoliennes N117/3000c STE, moyeu à h=106m Par vents de secteur nord-est [315° ; 135°]		Vitesse du vent en m/s à hauteur de moyeu h = 110 m											
		3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	11m/s	12m/s	13m/s	>13m/s
Niveau résiduel retenu PF7 (Hochepie)		41,5	42,0	42,5	43,0	43,5	44,0	45,3	45,0	45,5	46,0	46,5	46,5
R70 - Hochepie	Contribution du parc	26,5	26,5	27,1	28,9	32,4	34,8	35,9	36,2	36,2	36,2	36,2	36,2
	Niveau ambiant futur	41,5	42,0	42,5	43,0	44,0	44,5	47,0	46,5	46,0	46,5	47,0	47,0
	Emergence	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF8 (Les Drouillais)		29,5	30,0	30,5	30,5	33,0	33,5	37,5	38,5	39,5	40,5	41,5	42,5
R80 - les Drouillais	Contribution du parc	27,9	27,9	28,4	30,2	33,7	35,9	37,2	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5
	Niveau ambiant futur	32,0	32,0	32,5	33,5	36,5	38,0	40,5	41,0	41,5	42,5	43,0	43,5
	Emergence	2,5	2,0	2,0	3,0	3,5	4,5	3,0	2,5	2,0	2,0	1,5	1,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R81 - le Drouillais	Contribution du parc	28,4	28,4	28,9	30,8	34,3	36,5	37,8	38,1	38,1	38,1	38,1	38,1
	Niveau ambiant futur	32,0	32,5	33,0	33,5	36,5	38,0	40,5	41,0	42,0	42,5	43,0	44,0
	Emergence	2,5	2,5	2,5	3,0	3,0	3,0	3,0	2,5	2,0	2,0	1,5	1,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF9 (Le Rocher)		29,0	29,5	30,0	30,0	32,5	33,0	34,0	35,0	36,0	37,0	38,0	39,0
R90 - le Rocher	Contribution du parc	10,0	10,0	20,0	21,4	24,8	27,1	28,3	28,6	28,6	28,6	28,6	28,6
	Niveau ambiant futur	26,0	29,0										

> Niveaux sonores au périmètre de mesure du bruit de l'installation

La carte de bruit du projet de renouvellement ci-après permet de statuer sur le respect des seuils réglementaires au niveau du périmètre de mesure du bruit de l'installation, comme défini dans l'arrêté du 10 décembre 2021.

On rappelle que cette carte est établie en considérant l'impact cumulé des 2 éoliennes du projet, à la vitesse de vent de 10m/s (à la hauteur du moyeu), pour laquelle la puissance acoustique des machines est maximale.

Eoliennes Vestas V110-2.2MW STE

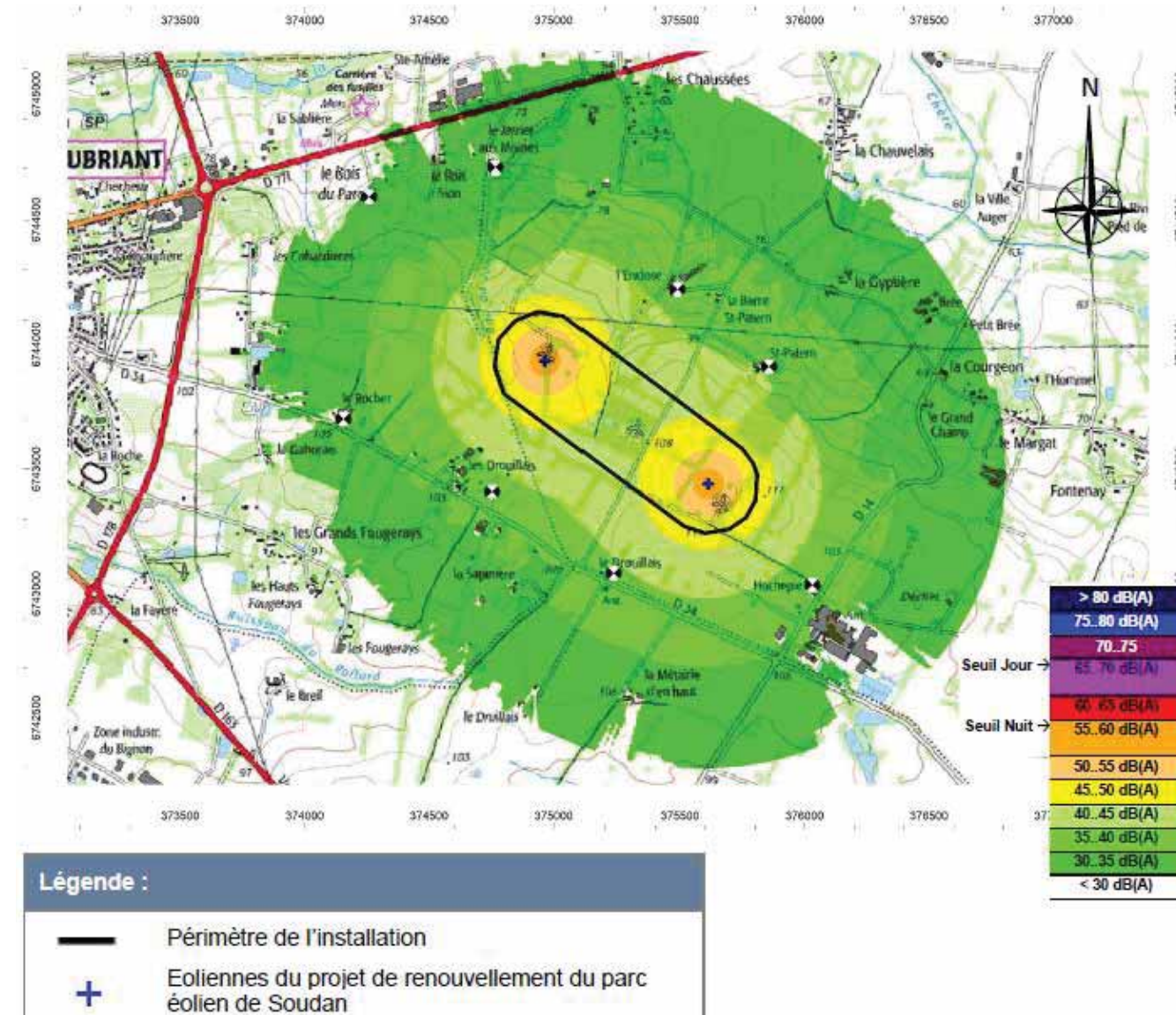


Figure 51. Contrôle au périmètre de mesure du bruit de l'installation

Le seuil maximal autorisé de 60 dB(A) en période nocturne (et a fortiori le seuil de 70 dB(A) en période diurne) n'est pas dépassé, en fonctionnement nominal de l'ensemble des machines.

Eoliennes Nordex N117 / 3000c STE

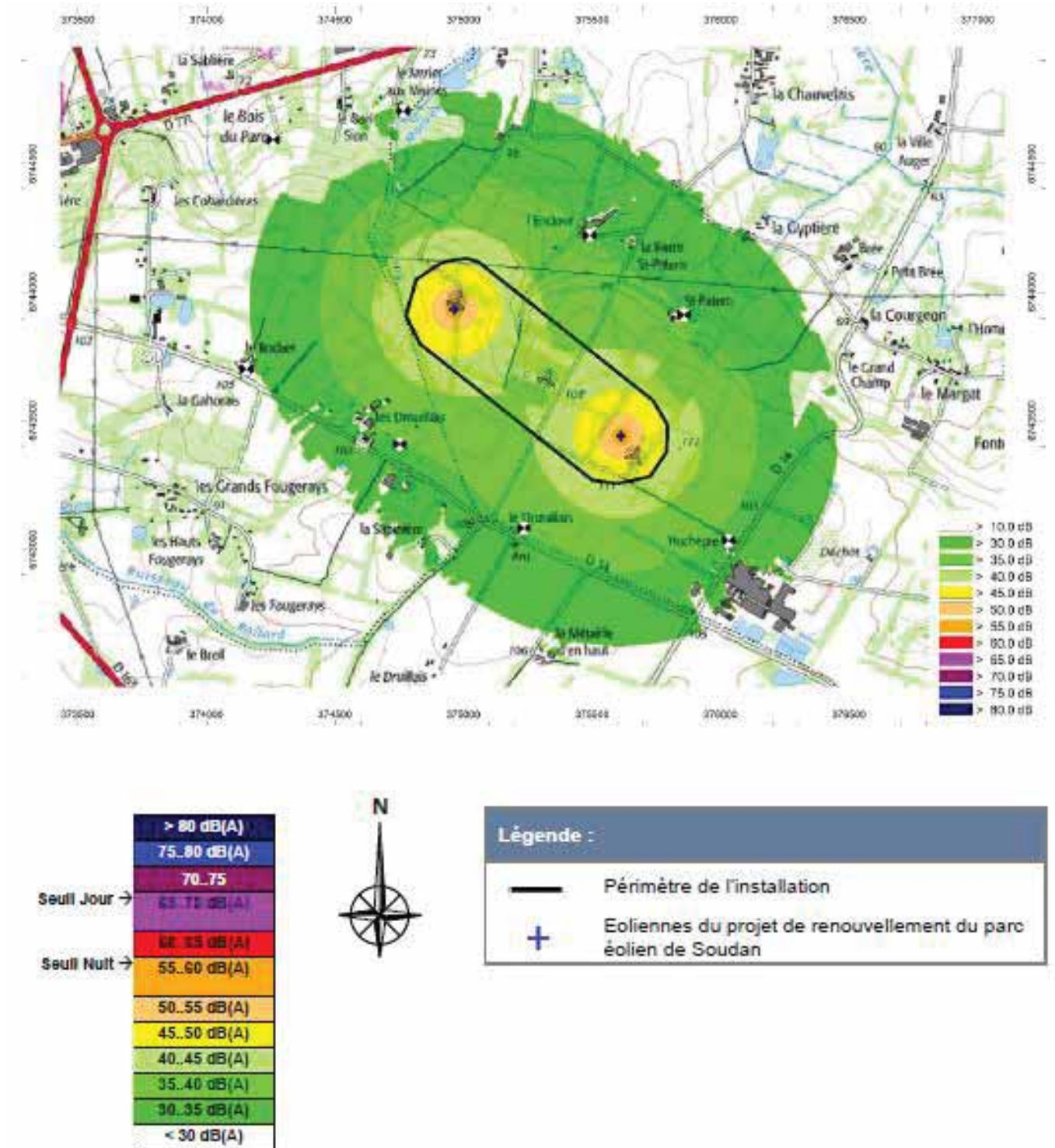


Figure 52. Contrôle au périmètre de mesure du bruit de l'installation

Le seuil maximal autorisé de 60 dB(A) en période nocturne (et a fortiori le seuil de 70 dB(A) en période diurne) n'est pas dépassé, en fonctionnement nominal de l'ensemble des machines.

• Analyse des tonalités marquées

Le spectre d'émission sonore est donné défini à 10m/s (à la hauteur du moyeu) pour les modèles d'éoliennes Vestas V110 et Nordex N117, pour lesquelles la puissance acoustique des machines est maximale.

Ce spectre est issu des documents de spécifications acoustiques fournis par les constructeurs.

Au sens de la norme NF S31-010 (méthode d'expertise – analyse des niveaux sonores en dB(Lin) par bandes de 1/3 d'octave), ces éoliennes ne présentent pas de tonalité marquée à l'émission.

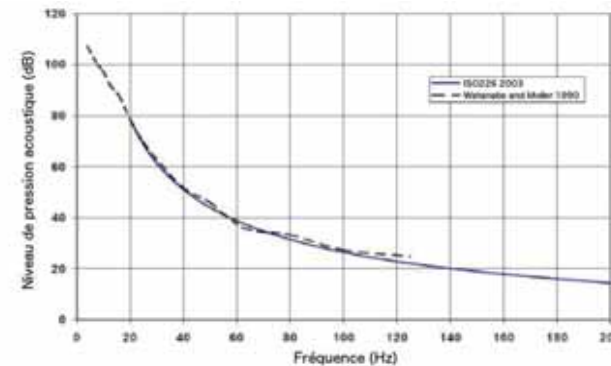
Il n'y a donc pas de risque de détecter des tonalités marquées dans les zones riveraines, après propagation sonore (pas de déformation significative de la forme spectrale du bruit).

6.3.2.3 Infrasons (basse fréquences)

■ Généralités

• Seuil d'audition

L'audibilité des infrasons a été mesurée sur des personnes dans des chambres spéciales jusqu'à une fréquence de 4 Hz. La figure suivante décrit la courbe moyenne obtenue d'après les travaux de Watanabe et Möller à partir de 4 Hz et les résultats selon l'ISO 226 à partir de 20 Hz.



	4 Hz	10 Hz	20 Hz	63 Hz	125 Hz
Seuil d'audibilité en dB	110	100	80	37	25

Figure 53. Audibilité des sons en fonction de la fréquence

• Effets potentiels des basses fréquences (infrasons) sur la santé

Des questionnements existent quant aux effets des infrasons et des sons de basses fréquences émis par les éoliennes sur la santé des populations riveraines.

Certains auteurs tels que Salt & Kallenbach⁴² estiment que selon les connaissances actuelles du fonctionnement de l'oreille, il est fort probable que les infrasons pourraient avoir des effets sur les riverains.

D'autres tels que Jakobsen⁴³ ou Leventhall⁴⁴ considèrent que l'intensité des infrasons émise par les éoliennes est inférieure au seuil d'audition. De même, l'intensité des sons de basses fréquences générés par les éoliennes modernes est modérée, et à une distance normale de séparation, elle se situerait autour du seuil de détection consciente.

Il semble difficile de faire un lien avec la santé lorsque l'intensité de ces sons se situe en-dessous du seuil de détection humaine⁴⁵.

En France, l'expertise menée par l'Anses afin d'évaluer plus précisément les effets sanitaires potentiels des infrasons (inférieurs à 20 Hz, non audibles) et des bruits basses fréquences (entre 20 Hz et 200 Hz, potentiellement audibles) émis par les parcs éoliens, a été publiée en mars 2017⁴⁶.

Le rapport indique que, si des hypothèses de mécanismes d'effets sanitaires demeurent à explorer, l'examen des données expérimentales et épidémiologiques disponibles ne met pas en évidence d'arguments scientifiques suffisants en faveur de l'existence d'effets sanitaires pour les riverains spécifiquement liés à leur exposition à la part non audible des émissions sonores des éoliennes (infrasons notamment).

Dans ses conclusions, l'Anses souligne que l'état des connaissances disponibles ne justifie donc ni de modifier les valeurs limites d'exposition au bruit existantes, ni d'étendre le périmètre des études d'impact sanitaire du bruit éolien à d'autres problématiques que celles liées à l'audibilité du bruit.

L'Anses recommande toutefois de renforcer l'information des riverains lors de l'implantation de parcs éoliens, de compléter les connaissances relatives aux expositions et de poursuivre les recherches sur les relations entre santé et exposition aux infrasons et basses fréquences sonores.

Ces conclusions sont partagées par les institutions équivalentes à l'ANSES internationales, c'est le cas de la dernière étude en date où le Centre de recherche technique de Finlande (VTT) a démontré dans une étude sur le long terme publiée en 2021 que les infrasons générés par les éoliennes n'ont aucun effet sur la santé des riverains⁴⁷.

Dans son rapport de 2017, l'Académie de médecine estime qu'aux distances réglementaires minimales d'éloignement, l'intensité des infrasons et des basses fréquences émis par les éoliennes est faible et ne dépassent jamais 60 dBA.

L'Académie donne quelques exemples d'intensité d'infrasons de source naturelle ou artificielle comme le ressac de la mer : 70 dBA ou un voyage en voiture vitres ouvertes : 120 dBA.

⁴⁷ « Publications of the Government's analysis, assessment and research activities : Infrasound Does Not Explain Symptoms Related to Wind Turbines »

<https://www.researchgate.net/profile/Panu-Maijala/publication/342434513-Infrasound-Does-Not-Explain-Symptoms-Related-to-Wind-Turbines/links/5ef3f84f4585153fb1b39faa/Infrasound-Does-Not-Explain-Symptoms-Related-to-Wind-Turbines.pdf>

⁴² Salt A. N. & Kaltenbach J. A. (2011). Infrasound from wind turbines could affect humans . Bulletin of Sciences Technology & Society

⁴³ Jakobsen J. (2005). Infrasound Emission from Wind Turbine . Journal of low frequency noise, vibration and active control, pp.145-155.

⁴⁴ Leventhall G, Benton S, Pelmear P. (2003). A review of published research on low frequency noise and its effects . London, Department for Environment, Food and Rural affairs, UK.

⁴⁵ Leventhall G. (2005). How the « mythology » of infrasound and low frequency noise related to wind turbines might have developed . Proceedings Wind Turbine Noise 2005 INCE / Europe, Berlin September.

⁴⁶ Bellhouse G. (2004). Low frequency noise and infrasound from wind turbines generators : A literature review . Bel Acoustic Consulting, Nouvelle-Zélande.

⁴⁷ <https://www.anses.fr/fr/content/impacts-sanitaires-du-bruit-generé-par-les-éoliennes>

Elle précise les niveaux d'intensité susceptibles de créer une gêne présentée ci-après :

Fréquences en Hz	6	12	16	20
Intensités en dB A	92	87	83	74

Tableau 3. Seuils de gêne occasionnée par les infrasons. D'après Moorhouse, Waddington et Adams [14].

Rase campagne	40 dB A
Bruit d'un centre-ville	60 dB A
Ressac de la mer	70 dB A
Centrale électrique	80-120 dB A
Voyage en voiture vitres ouvertes	120 dB A
Tempête	135 dB A
Cabine d'hélicoptère	115-150 dB A

Tableau 4. Exemples d'intensités d'infrasons de sources naturelle ou artificielle. D'après Leventhall. [16].

Rapport de l'Académie de Médecine sur les NUISANCES SANITAIRES DES EOLIENNES TERRESTRES
mai 2017

Figure 54. Niveaux intensités susceptibles d'occasionner une gêne et intensité d'infrasons de source naturelle ou artificielle (source : Académie de Médecine)

■ Incidences des basses fréquences (infrasons)

La plage de fréquences des infrasons est comprise entre 0 et 20 Hz. A ces fréquences, le seuil d'audition de l'oreille humaine est compris entre 80 et 110 dB SPL (niveau de pression acoustique).

Les basses fréquences et infrasons générés par une éolienne résultent de l'interaction de la poussée aérodynamique sur les pales et de la turbulence atmosphérique dans le vent. Le caractère aléatoire des turbulences de l'air se répercute sur les émissions des basses fréquences.

Le graphique suivant illustre les résultats de mesures effectuées à 65 m d'une éolienne tripale de 1,5 MW, pour les basses fréquences et une vitesse du vent de 15 m/s au niveau de la nacelle.

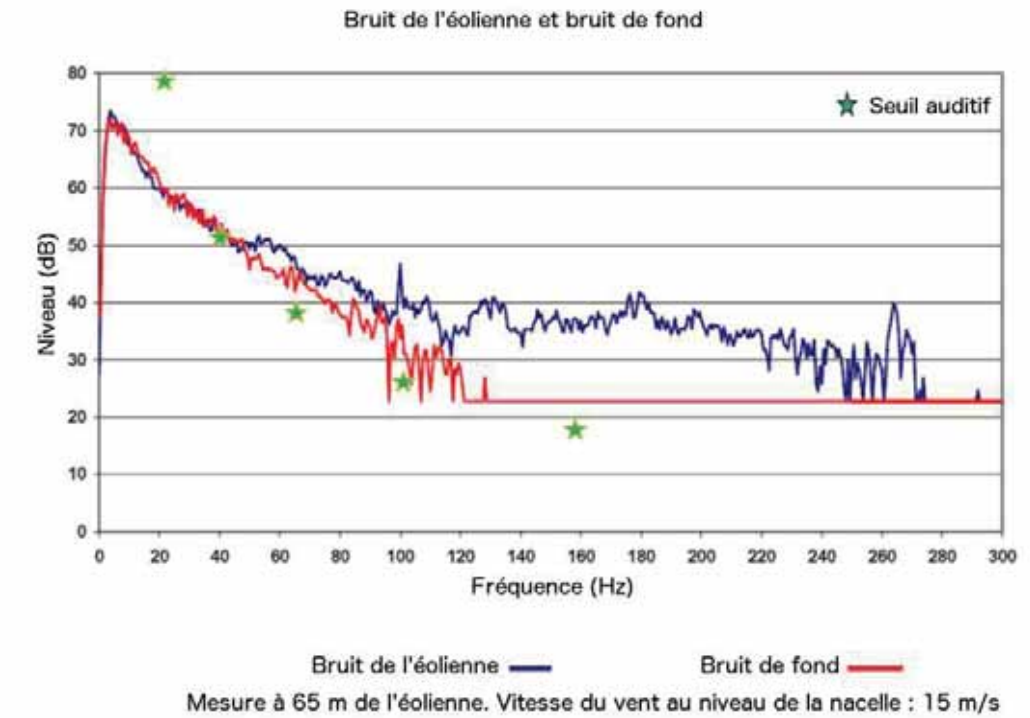


Figure 55. Bruit de l'éolien et bruit de fond

L'analyse du graphique ci-dessus permet de constater qu'en deçà de 40 Hz, les niveaux sonores du bruit de fond et du bruit ambiant (éolienne en fonctionnement) restent largement inférieurs au seuil d'audition.

Notons que ces mesures ont été réalisées à 65 m de la machine et non chez un riverain. Les niveaux sonores chez ce dernier seraient encore moins élevés. De plus, le fait que les deux courbes soient quasiment confondues en deçà de 40 Hz montre que, sur cette plage, il n'y a pas de différence entre les valeurs « éolienne en fonctionnement » et « éolienne arrêtée ».

Les incidences liées aux infrasons sont nuls en phase de chantier (aucune éolienne installée) et négligeables en phase d'exploitation du parc éolien.

6.3.2.4 Champs électromagnétiques

■ Généralités et réglementation

Les champs électromagnétiques (C.E.M.) sont présents partout dans notre environnement.

Il existe des champs électromagnétiques d'origine naturelle, indépendants de l'activité humaine, tels que :

- Le champ magnétique terrestre, dont l'une des manifestations les plus connues est la déviation de l'aiguille de la boussole ;
- Le rayonnement radioélectrique émis par les étoiles ;
- Le rayonnement émis par la foudre.

Il existe également des champs endogènes, résultat de l'activité électrique des êtres vivants (signaux électro-physiologiques enregistrés par l'électrocardiogramme ou par l'électroencéphalogramme).

Enfin, il existe des champs électromagnétiques d'origine artificielle, créés autour de chaque équipement électrifié.

• Recommandation internationale

La Commission Internationale pour la Protection contre les Radiations Non-Ionisantes (I.C.N.I.R.P.) en collaboration avec l'Organisation Mondiale de la Santé (O.M.S.) a établi des recommandations relatives aux C.E.M.

Ces recommandations s'inscrivent dans le cadre du programme sanitaire de l'O.M.S. pour l'Environnement financé par le Programme des Nations Unies pour l'Environnement :

Seuil de recommandation	Champ magnétique	Champ électrique
Exposition continue	100 μ T	5 kV/m ² (24 h/j)
Exposition de quelques h/j	1000 μ T	10 kV/m ²

Tableau 108. Seuils de recommandation pour l'exposition aux C.E.M.

• Recommandation communautaire

Au niveau européen, les recommandations pour l'exposition aux champs magnétiques apparaissent dans la Recommandation 1999/519/CE. Cette dernière demande les respects des seuils d'exposition suivants pour une fréquence de 50 Hz :

- Champ magnétique : 100 μ T ;
- Champ électrique : 5 kV/m² ;
- Densité de courant : 2 mA/m².

• Réglementation nationale

La France a retranscrit les exigences internationale et communautaire dans l'Arrêté technique du 17/05/2001. Cet arrêté reprend les seuils de la Recommandation 1999/519/CE tout en précisant que ces valeurs s'appliquent à des espaces normalement accessibles aux tiers.

L'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent impose que le parc doit être implanté de telle sorte que les habitations ne soient pas exposées à un champ magnétique supérieur à 100 microteslas à 50 – 60 Hz.

■ Effets potentiels des champs électromagnétiques sur la santé

Depuis 30 ans et la publication de Nancy Wertheimer, de très nombreuses études ont été menées sur les effets sanitaires des champs électromagnétiques : les cancers, des anomalies de la reproduction, les maladies cardiovasculaires, neurodégénératives ou des troubles comme des problèmes de sommeil, les céphalées...

• Les différents rapports internationaux

Les connaissances ont été régulièrement mises à jour, notamment :

- Au niveau mondial, par le Comité international de recherche sur le cancer (CIRC), en 2002, et l'Organisation mondiale de la santé (OMS), en 2007, par des monographies sur les effets sur la santé des champs électriques et magnétiques d'extrêmement basses fréquences,
- Au niveau européen, en janvier 2009, par le Comité scientifique sur les risques sanitaires nouvellement identifiés et émergents (SCENHIR selon son acronyme anglais) auprès de la Commission européenne qui actualisait là ses rapports antérieurs,
- Au niveau national, par l'AFSSET en 2010 et le Conseil supérieur d'hygiène publique de France (CSHPF) en 2004.

Cette liste n'est pas exhaustive car de nombreuses autres expertises collectives ont été conduites à l'étranger par des organismes nationaux. Ces expertises collectives reflètent un consensus scientifique international en la matière. Cela ne veut pas dire qu'il corresponde à l'unanimité des chercheurs, ou qu'il ne puisse pas être remis en cause par de nouvelles études, mais il est la base la plus sérieuse et la plus admissible pour évaluer un risque sanitaire et justifier une décision de nature politique.

• Les effets à court terme et les normes de protection

Les seuls effets néfastes qui ont pu être établis de manière causale sont liés à des expositions aiguës de très forte intensité. Les normes actuelles, définies par la Commission internationale sur la protection des rayonnements non ionisants (ICNIRP) et la Commission européenne (recommandation 1999/519/CE), sont suffisantes pour en protéger la population. Cette opinion est soutenue par le consensus international. En 2007, l'OMS appelait d'ailleurs l'ensemble des Etats à appliquer ces normes.

L'AFSSET affirme ainsi : « *Les effets à court terme des champs extrêmement basses fréquences sont connus et bien documentés, et les valeurs limites d'exposition permettent de s'en protéger* ». ⁴⁸

• Les effets à long terme

> Le consensus international

Les effets à long terme sont soit peu vraisemblables car les études scientifiques n'apportent pas suffisamment d'éléments ou les ont écartés, soit font l'objet de débats car ils ne sont pas causalement établis.

⁴⁸ Source : [Champs électromagnétiques extrêmement basses fréquences | Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de](#)

[l'environnement et du travail](#)

Au niveau mondial, en 2002, le CIRC a estimé que les preuves scientifiques n'étaient pas réunies pour qu'un effet cancérigène soit associé aux champs à l'exception des champs magnétiques d'extrêmement basse fréquence.

En 2007, l'OMS indiquait : « *On a étudié un certain nombre d'autres maladies (exceptées les leucémies aiguës de l'enfant - NDLA) à la recherche d'une association éventuelle avec une exposition aux champs magnétiques EBF. Parmi elles figurent les cancers de l'enfant et de l'adulte, la dépression, le suicide, les dysfonctionnements de l'appareil reproducteur, des troubles du développement, des modifications immunologiques et des maladies neurologiques. Les données scientifiques en faveur d'un lien [...] sont beaucoup plus ténues [...] et dans certains cas (par exemple s'agissant des maladies cardiovasculaires et du cancer du sein), elles sont suffisantes pour être assurées que les champs magnétiques EBF ne provoquent pas ces maladies* ».

Au niveau européen, en 2009, le rapport du SCENHIR était dans la même ligne, il confirmait les données récoltées en 2007 et concluait au maintien des normes à leurs niveaux actuels, c'est-à-dire fondées sur les seuls effets liés à des expositions aiguës.

Au niveau français, en 2004 puis en 2005, le CSHPF concluait, hors leucémies de l'enfant, qu'aucune association n'a été mise en évidence entre les expositions des enfants aux CEM EBF et le risque de tumeur cérébrale ou de tout autre type de tumeur solide et qu'aucune association n'a été mise en évidence entre les expositions environnementales ou professionnelles d'adultes aux CEM EBF et l'augmentation du risque de cancer, quel qu'en soit le type.

En 2010, l'AFSSET soutenait la position de l'ICNIRP de ne pas modifier sa proposition de réglementation en matière de valeurs limites d'exposition et de ne pas prendre en compte de possibles effets de long terme insuffisamment étayés.

Elle indiquait : « *Aucune relation entre les champs magnétiques d'extrêmement basses fréquences et des pathologies autres que les cancers (leucémies de l'enfant - NDLA) n'a été établie, cependant l'hypothèse de l'implication de ces champs dans les pathologies neurodégénératives (Alzheimer et sclérose latérale amyotrophique) ne peut être écartée* »⁴⁹.

■ Incidences des éoliennes

Sachant que les matériaux courants, comme le bois et le métal, font écran aux champs électriques et que les conducteurs de courant depuis l'éolienne jusqu'au point de raccordement au réseau sont isolés ou enterrés, le champ électrique généré par une éolienne dans son environnement peut être considéré comme négligeable. De même on écartera les risques pour les travailleurs étant donné que toute intervention se fait sur une machine à l'arrêt.

En revanche, on considère ici l'exposition des travailleurs et du public au champ magnétique produit par l'éolienne. Celui-ci n'étant pas arrêté par la plupart des matériaux courants, il est émis en dehors des machines.

Cependant, le champ magnétique créé par les éoliennes est très faible.

Dans son étude parue en octobre 2021, l'ANSES⁵⁰, évaluait à 0.087 μT le maximum de l'intensité du champ magnétique sur l'ensemble d'un parc éolien.

Elle évaluait de 0.4 à maximum 9 μT , l'intensité du champ magnétique au seul niveau du poste de livraison (zone où l'ensemble des câbles électriques de 20 000 V, se regroupent).

Ces intensités sont très éloignées du seuil de sécurité pour des expositions prolongées, défini par l'OMS, et repris par le décret n°2002-775 du 3 mai 2002) : 100 μT .

Pour comparaison, L'Affest (ancêtre de l'ANSES), le MEDDE, et le ministère de la santé ont mesuré des champs magnétiques basse fréquence dont chacun peut faire l'expérience régulièrement⁵¹ :

- Limite à 100 μT
- Sous une ligne électrique THT 400 000 V : 25 μT ; à 100 m : 0.6 μT
- Sous une ligne électrique HT 90 000 V : 10 μT ; à 100 m 0.1 μT
- Dans un TGV : 7 μT
- A côté d'un grille-pain : 3 μT
- A côté d'un radio réveil : 1.6 μT
- A 1 m d'un sèche-cheveux en action : 0.04 μT

Les valeurs maximales des champs magnétiques d'un parc éolien sont très loin de la valeur limite de 100 μT .

Aucun champ électromagnétique ne sera généré en phase de chantier (éolienne pas encore en service).

Les incidences du parc éolien en exploitation seront donc négligeables, et ce d'autant plus que l'habitation la plus proche du parc éolien est localisée à 521,3 m d'une éolienne (E2).

6.3.2.5 Vibrations

■ Phase chantier

Lors de la phase de chantier, des vibrations de basse fréquence sont produites par les engins de chantier et sont toujours associées à des émissions sonores. Des vibrations de hautes ou moyennes fréquences sont produites par les outils vibrants et les outillages électroportatifs. L'inconfort généré par les vibrations concerne les utilisateurs de machines et les riverains.

L'incidence des vibrations sera faible à nulle et limitée à la durée du chantier. Les premières habitations sont localisées à 521,3 m d'une éolienne (E2), ce qui réduit l'impact sur les riverains.

⁴⁹Source : Site internet du Sénat : http://www.senat.fr/rap/r09-506/r09-506_mono.html#toc253

⁵⁰ <https://www.anses.fr/fr/system/files/SABA2019SA0096Ra.pdf>

⁵¹ https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/Champs_electromagnetiques_extremement_basse_frequence_DGS_2014.pdf

■ Phase d'exploitation

Le site ne dispose pas d'équipements susceptibles de générer des vibrations significatives dans l'environnement immédiat du site.

Aucune incidence n'est attendue.

6.3.2.6 Ombres projetées et effet stroboscopique

■ Généralités

La présence d'éoliennes peut être à l'origine de deux types d'effets liés :

- A un effet d'ombre lorsque le soleil est visible, les éoliennes projettent une ombre sur le terrain qui les entoure. C'est l'ombre portée ;
- Effet stroboscopique créé par le balayage régulier et rapide des ombres portées des pales (alternance régulière de lumière et d'ombre créée par le passage des pales)

■ Effets potentiels de l'effet stroboscopique sur la santé

À midi au soleil, les ombres s'étirent vers le nord mais sont plus courtes que les ombres projetées par la lumière du lever et du coucher du soleil, couvrant respectivement le nord-ouest et le nord-est de chaque éolienne.

Par temps ensoleillé, une éolienne en fonctionnement va générer une ombre mouvante périodique (effet stroboscopique) créée par le passage régulier des pales du rotor de l'éolienne devant le soleil. A une distance de quelques centaines de mètres des éoliennes, les passages d'ombre ne seront perceptibles qu'au lever ou au coucher du soleil et les zones touchées varieront en fonction de la saison. Cette ombre mouvante peut toucher les habitations proches d'un parc éolien.

L'alternance plus ou moins rapide d'ombre et de lumière, ou « effet stroboscopique », peut toutefois être un facteur de gêne pour les riverains situés dans le champ des ombres portées. Néanmoins, l'effet stroboscopique ne se produit que lorsque les conditions suivantes sont simultanément réunies :

- Temps clair (soleil) ;
- Orientation du soleil par rapport à l'éolienne portant l'ombre de cette dernière sur un lieu d'habitation ou de travail ;
- Vitesse de vent suffisante pour entretenir la rotation des pales ;
- Orientation des fenêtres du lieu en question vers l'éolienne ;
- Orientation du rotor et son angle relatif par rapport à l'habitation considérée ;
- Présence ou non de masques visuels (relief, végétation...).

Environ 3 % des personnes épileptiques éprouvent une sensibilité à la lumière, le plus souvent à des fréquences de scintillement se situant entre 5 et 30 Hz (MHC, 2010). Les études de Harding *et al.* (2008) et de Smedley *et al.* (2010) ont suggéré que le mouvement des pales qui interrompt ou reflète la lumière du soleil à des fréquences plus grandes que 3 Hz constitue un risque potentiel d'induire des crises photosensibles chez 1,7 personnes sur 100 000 de la population photosensible. Pour les éoliennes à trois pales, ceci se traduit par une vitesse de rotation

maximale de 60 tr/min. La pratique normale pour les grands parcs éoliens est conçue pour des fréquences bien inférieures à ce seuil.

Une étude suédoise réalisée auprès de populations riveraines d'éoliennes est arrivée aux conclusions entre autres que l'effet attribuable aux ombres mouvantes est davantage en relation avec la période du jour et de l'année qu'au nombre total d'heures de projection d'ombres et que celles-ci dérangeraient plus en soirée, d'avril à septembre, période où les personnes sont le plus souvent à l'extérieur de leur habitation (Widing *et al.*, 2004).

Bien qu'il soit peu probable que l'effet stroboscopique des éoliennes induise des crises d'épilepsie photo-induites, il y a très peu ou pas d'études conduites sur comment ce phénomène peut aggraver le facteur de désagrément des personnes vivant à proximité des éoliennes (Knopper et Ollson, 2011).

Selon l'INSPQ (2009), les ombres mouvantes des éoliennes sur les résidences peuvent constituer une nuisance dans certaines conditions (certaines combinaisons de positions géographiques, la période de l'année, la proportion du jour - pendant l'ensoleillement - durant laquelle la turbine est en fonctionnement, la proportion d'ensoleillement et de nuages, la distance des turbines, l'orientation des habitations par rapport à celles-ci, etc.).

La norme en Allemagne fixe une limite de projection d'ombres à un maximum de 30 minutes par jour (Ellenbogen *et al.*, 2012) et de 30 heures par année (MDDEP, 2011).

Malgré de nombreuses recherches menées sur les répercussions sur la santé publique des effets stroboscopiques, par exemple pour des pilotes d'hélicoptères (effet des hélices au-dessus de leur tête) et dans le trafic routier (conduite sur une route avec un soleil bas et avec des arbres séparés d'une certaine distance le long du côté de la route), aucune norme réglementaire n'est prévue en France pour les effets négatifs susceptibles d'être générés par l'effet stroboscopique des éoliennes.

Une étude menée par le gouvernement néerlandais sur le parc « AmvB voorzieningen », en fonctionnement depuis le 18 octobre 2001, constitue actuellement la référence en matière de réglementation sur l'impact des effets stroboscopiques des éoliennes. Dans ce règlement, il est stipulé que les fréquences comprises entre 2,5 et 14 hertz peuvent causer des nuisances et sont potentiellement dangereuses pour la santé.

Dans le cas du projet de renouvellement du parc éolien de Soudan, les éoliennes qui seront installées auront une vitesse nominale de rotation de 14,8 tours par minute maximum. Ce qui correspond, pour un rotor à trois pales, à une fréquence de d'environ 0,60 hertz, nettement en-dessous du seuil de nuisances.

■ Incidences du projet éolien

L'article 5 de l'arrête du 26 août 2011 stipule que :

« Afin de limiter l'impact sanitaire lié aux effets stroboscopiques, lorsqu'un aérogénérateur est implanté à moins de 250 mètres d'un bâtiment à usage de bureaux, l'exploitant réalise une étude démontrant que l'ombre projetée de l'aérogénérateur n'impacte pas plus de trente heures par an et une demi-heure par jour le bâtiment. »

Conformément à la réglementation, aucun bâtiment n'est implanté à moins de 250 m des éoliennes du projet éolien de Soudan.

■ Etude d'ombre du projet de renouvellement du parc éolien de Soudan

Cette partie présente l'analyse des impacts des ombres projetées et effets stroboscopiques (Energie-Team - Janvier 2023).

Dans le cadre du projet de renouvellement du parc éolien de Soudan, Energie Team a mené une étude d'ombres projetées. Les simulations sont proposées ci-après.

• Modélisation utilisée

Pour évaluer les temps d'exposition aux ombres projetées des éoliennes, le logiciel WINDPRO est utilisé. Après avoir intégré les cartes, la topographie, les éoliennes (type et dimensions) ainsi que leurs références géographiques, la carte des zones exposées à ces ombres en fonction de la durée annuelle de cette exposition peut être générée.

Le calcul a été réalisé dans le cas réel en partant des postulats suivants :

- Taux d'ensoleillement annuel se basant sur les statistiques météorologiques moyennes d'insolation,
- Position des machines par rapport au soleil : en fonction de la direction du vent,
- Fonctionnement : les éoliennes sont animées 97% du temps.

Il n'est pas pris en compte le soleil rasant pour des angles inférieurs à 3°. Ce choix, défini aussi dans la norme allemande, s'explique par la présence d'obstacles tels que la végétation ou les constructions même lointaines qui arrêtent les rayons solaires et surtout par les différentes couches de l'atmosphère qui dispersent les rayons lumineux quand le soleil est bas dans le ciel. Les constructions existantes et les arbres à proximité des habitations ne sont pas pris en compte dans les calculs.

A partir des résultats cartographiques, des points de contrôle où l'exposition aux ombres est la plus forte et répartis autour du parc éolien, ont été définis. Ces capteurs sont des surfaces carrées d'un mètre de côté, placés à un mètre de hauteur dans une position équivalente aux fenêtres de l'habitation concernée.

Par le choix de ces paramètres, on est assuré que la simulation présente des résultats supérieurs en durée d'exposition à la réalité. L'impact réel sera donc encore plus faible, d'autant plus que la végétation, non prise en compte dans les calculs, peut diminuer voire supprimer localement les impacts.

HABITATION	Nombre de jour maximum d'exposition [jours/an]	Durée quotidienne maximale d'exposition [h:min]	Exposition annuelle cumulée [h:min]
L'Enclose	59	00:42	08:08
La Barre Saint Patern	46	00:35	05:21
Saint Patern	28	00:22	01:57
La Gyptière	96	00:47	10:40
Le Grand Champ	36	00:28	03:21
Le Margat	27	00:21	01:43
Hochepie	0	00:00	00:00
La Métairie d'en Haut	0	00:00	00:00
Le Drouillais	0	00:00	00:00
La Sapinière	26	00:17	01:53
La Lande à Madame	52	00:31	06:31
Les Drouillais	33	00:25	02:43
Le Rocher	82	00:31	08:29
Les Cohardières	30	00:24	02:20
Le Bois du Parc	62	00:28	03:00
Le Bois Sion	0	00:00	00:00
Le Jarrier aux Moines	0	00:00	00:00
Les Chaussées	0	00:00	00:00

Tableau 109. Exposition des principaux hameaux à proximité du projet éolien de Soudan

Durée d'exposition aux ombres projetées (h/année)	Nombre d'habitations concernées
0	6
<10	11
10<T<25	1
25<T<50	0
50<T<100	0
100<T<200	0

Tableau 110. Nombre d'habitations concernées par l'exposition de l'ombre en heure/an dans le cas réel

Selon les simulations proposées pour les 18 habitations concernées, l'exposition aux ombres projetées est variable.

L'exposition sera :

- Nulle pour 6 habitations ;
- Inférieure à 10h/an pour 11 habitations ;
- Comprise entre 10h et 25h/an pour 1 habitation.

Cf Carte 69, Simulation des ombres projetées pour le parc éolien de Soudan, p.235

On constate que seulement une seule habitation est susceptible d'être exposée à plus de 10h par an mais qui ne dépasseront pas 25 h par an.

En phase de chantier de construction, l'incidence sera nulle (en amont du montage du mât).

En phase de chantier de démantèlement, l'incidence sera potentiellement négligeable une fois le mât et le rotor installé (même si celui-ci n'est plus fonctionnel).

En phase exploitation, les incidences pour les ombres portées du renouvellement du parc éolien de Soudan sont donc jugées faibles à nulles pour les habitations.

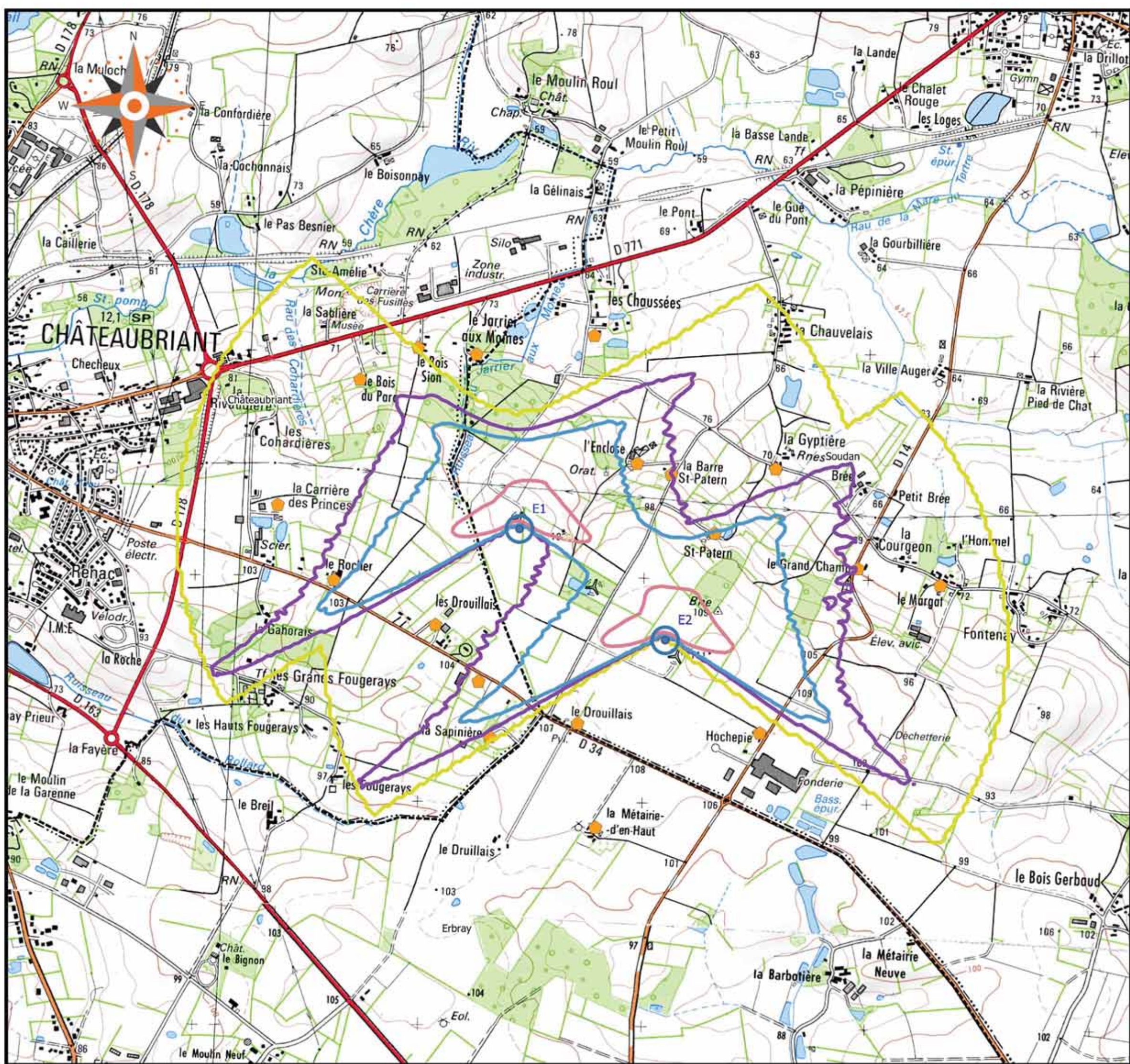
Carte des ombres portées

Soudan (44)

Janvier 2023

Légende

-  Limite communale
- Projet de rééquipement**
-  Eolienne
-  Survol
- Ombres (Heures/an)**
-  Récepteurs d'ombre
-  0
-  5
-  10
-  50



6.3.2.7 Environnement lumineux

Le balisage des éoliennes est défini par le nouvel arrêté du 23 avril 2018 relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne, dont la date d'entrée en vigueur est fixée au 1^{er} février 2019⁵², consolidé au 15 juin 2020 puis modifié par un arrêté du 29 mars 2022.

Cette partie est traitée dans le paragraphe suivant :

Cf. §5.1.4.3, Le balisage, p.167

Si le balisage diurne et nocturne est rendu obligatoire pour des raisons de sécurité, la nouvelle réglementation se veut plus protectrice vis-à-vis des riverains des parcs éoliens car elle introduit une série de dispositions visant à diminuer la gêne potentielle et notamment la synchronisation des feux de balisage de jour comme de nuit entre les différentes éoliennes.

Leur séquence d'allumage sera initiée à 0 heure 0 minute 0 seconde du temps coordonné universel. La synchronisation du balisage sur le parc permet de créer des plages temporelles avec une émission de lumière non permanente et donc de diminuer la permanence de lumière dans l'environnement. L'ensemble des balises des éoliennes installées après le 1^{er} février 2019 sont donc synchronisées.

L'incidence sera nulle en phase de chantier de construction ou de démantèlement.

L'incidence du projet de renouvellement du parc éolien de Soudan est qualifiée de faible en phase exploitation.

6.3.2.8 Emission de poussières

■ Phase chantier de construction ou de démantèlement

L'envol de particules lors des déplacements de terre sera limité du fait des quantités de terre manipulées relativement limitées (pas de grands travaux de terrassement, tranchées et puits de fondation localisés).

La gêne occasionnée par les émissions de poussières est qualifiée de faible à nulle.

■ Phase d'exploitation

Aucune incidence n'est recensée lors de la phase d'exploitation.

6.3.2.9 Emission d'odeur

La construction et l'exploitation d'un parc éolien n'occasionnent pas d'émission d'odeur particulière.

Aucune incidence n'est attendue, ni en phase chantier, ni en phase exploitation.

6.3.2.10 Sécurité

■ Phase chantier de construction ou de démantèlement

Trois types de risques peuvent être distingués :

- Les risques liés aux transports des composants des machines et autres matériels nécessaires au chantier (construction et démantèlement) ;
- Les risques liés à la phase de préparation des aires de chantier et des nouveaux accès ;
- Les risques directement liés aux travaux de montage des éoliennes.

La population locale sera soumise aux risques liés aux transports. Pour limiter tout risque d'accident, un schéma d'organisation de la circulation sera mis en place en complément d'un dispositif spécifique aux convois exceptionnels.

Les risques inhérents aux travaux de montage des éoliennes concernent le personnel travaillant directement sur le chantier. L'ensemble de la zone concernée par les travaux, soit les aires de levage, les emplacements des fondations et la base de chantier, sera interdit au public. Les secteurs interdits au public seront balisés de jour comme de nuit.

Le respect de ces exigences permet d'affirmer l'absence de risques significatifs sur la sécurité publique.

En complément de ces premières mesures, il est également utile d'appliquer les recommandations suivantes :

- Utilisation de tous les vecteurs ou relais d'information, pour annoncer et présenter au public concerné les contraintes imposées par le chantier ;
- Mise à disposition du public d'un outil permanent de communication directe (téléphonique par exemple) avec le représentant du maître d'ouvrage ou du maître d'œuvre.

Enfin, le porteur de projet organise une réunion d'ouverture de chantier du parc avec les élus, propriétaires et exploitants.

En phase chantier, l'incidence du parc éolien de Soudan sur la sécurité publique est qualifiée de faible.

⁵²Le nouvel arrêté relatif au balisage des parcs éoliens terrestres et maritimes est paru au JORF le 4 mai 2018, abrogeant de ce fait l'arrêté du 13 novembre 2009 relatif à la réalisation du balisage des éoliennes 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.

■ Phase d'exploitation

Cette thématique est traitée de façon exhaustive dans l'étude de dangers.

Cf. Etude de dangers

La conclusion de l'étude de danger est la suivante :

« Après analyse détaillée des risques, selon la méthodologie de la circulaire du 10 mai 2010, il apparaît qu'aucun scénario étudié ne ressort comme inacceptable ».

En phase exploitation, l'incidence du parc éolien de Soudan sur la sécurité publique est qualifiée de faible à négligeable.

6.3.2.11 Transport et flux

Les impacts du trafic se rapportent à des véhicules supplémentaires accédant au site éolien en cours de construction et d'exploitation.

■ Phase chantier de construction ou de démantèlement

De courte durée, le chantier n'a qu'un impact limité dans le temps. Le trafic sera ponctuellement augmenté sur les routes menant au site (routes départementales et communales principalement).

Les impacts prévisibles du transport du matériel sont les suivants :

- Le ralentissement temporaire du trafic routier sur l'itinéraire emprunté ;
- Eventuellement, le déplacement temporaire d'éléments de bord de route (panneaux de signalisation par exemple) constituant un obstacle aux convois ;
- Le dépôt de boues sur les voies de circulation publiques.

La réalisation du chantier nécessite des camions ou des engins de chantier pour les actions suivantes :

- Le transport du matériel de chantier,
- L'excavation des fondations,
- L'approvisionnement des armatures pour les fondations,
- Le coulage du béton des fondations,
- Le transport vers l'extérieur du site (déchets, terres de déblai...),
- L'acheminement des éoliennes, du poste électrique et des structures de levage.

La hausse du trafic entraînée par le chantier est difficilement quantifiable puisqu'elle est dépendante des actions précédentes.

Les incidences du chantier sur la circulation seront localisées et limitées dans le temps. Elles sont définies comme faibles.

■ Phase d'exploitation

Lors de la phase d'exploitation, les équipes de maintenance viendront ponctuellement sur le site. Les véhicules emprunteront les voies de communications départementales et communales permettant de rejoindre les plateformes des éoliennes. Des touristes ou des riverains seront également amenés à venir sur le site afin de voir l'installation.

Chaque éolienne requiert une dizaine de jours de maintenance par an ce qui représente autant de véhicules. Le nombre de cas d'intervention pour le traitement d'incident ne peut être estimé.

Pendant la phase d'exploitation, la fréquentation du site par les véhicules de maintenance n'aura qu'une incidence négligeable à nulle sur le trafic actuel.

6.3.2.12 Production et gestion des déchets

Dans les phases de montage et d'exploitation des parcs éoliens, un certain nombre de déchets sont produits (aciers, bois, matériaux composites, déchets électroniques) ; ils doivent faire l'objet d'une évacuation vers des filières de recyclage appropriées.

■ Phase de chantier de construction

La construction d'un parc éolien se déroule sur une durée de six à dix mois, au cours desquels seront réalisés les travaux de terrassement et les fondations en béton, les raccordements électriques et le montage des éoliennes.

Les déchets générés sont présentés ci-après : (béton, ferrailles, débris végétaux, fibres de verre, composites, plastiques, déchets électroniques, cartons, verre...).

Cf. Tableau 112, Production et gestion des déchets, p.239

En phase chantier, l'incidence est qualifiée de faible.

■ Phase d'exploitation

Le parc éolien sera exploité pendant 20 à 25 ans environ, ce qui correspond à la durée moyenne de vie des éoliennes installées. Au cours de cette phase, les éoliennes feront l'objet d'opérations de maintenance qui généreront des déchets de type huiles, liquide de refroidissement... Ces déchets seront traités et recyclés dans les filières appropriées lorsque c'est possible.

En phase exploitation, l'incidence est qualifiée de faible.

■ Phase de démantèlement

En fin d'exploitation, le parc éolien doit être démantelé. Les éoliennes sont démontées, le site est débarrassé de tous les équipements liés au projet, et le terrain restitué à son usage initial ou à un autre usage approuvé.

Constituée d'acier et de matières plastiques, une éolienne est démontable en fin de vie, est presque totalement recyclable et elle ne laisse pas de polluant sur son site d'implantation.

Le démantèlement d'une installation éolienne comprendra :

- Le démontage des éoliennes et des équipements annexes,
- Le démantèlement du poste de livraison et du réseau local de connexion au réseau électrique au moins 10 m autour des éoliennes et des postes de livraison (arrêté du 6 novembre 2014),
- L'enlèvement complet des fondations jusqu'à la base de leur semelle, à l'exception des éventuels pieux, 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 (arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 22 juin 2020).

Les éoliennes démantelées feront l'objet d'un recyclage spécifique.

Les déchets de démolition et de démantèlement sont réutilisés, recyclés, valorisés, ou à défaut éliminés dans les filières dûment autorisées à cet effet.

Conformément à l'article 29 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 22 juin 2020, « Au 1er juillet 2022, au minimum 90 % de la masse totale des aérogénérateurs démantelés, fondations incluses [...] doivent être réutilisés ou recyclés. Au 1er juillet 2022, au minimum, 35 % de la masse des rotors doivent être réutilisés ou recyclés. 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.

Cf. §5.5.3, Recyclage des matières, p.188

En phase de démantèlement, l'incidence est qualifiée de faible.

■ Types de déchets générés et filières de traitement

Au cours des phases de chantier (construction et démantèlement) et d'exploitation du parc éolien, les déchets générés sur le site sont présentés dans le tableau page suivante.

⁵³Source : pour une éolienne terrestre Vestas V90, 3 MW (Life cycle assessment of offshore and onshore sited wind power plants based on Vestas V90-3.0.MW turbines, Juin 2006)

■ Scénario de recyclage d'une éolienne

Dans son étude du cycle de vie des éoliennes⁵³, le constructeur d'éoliennes Vestas considère, au terme de l'exploitation, le scénario de recyclage des matériaux. Les données suivantes proviennent de données de la littérature et de l'atelier de recyclage. Certains des experts de l'industrie de recyclage estiment que la perte de recyclage acier et métal est inférieure à 10 %. Cependant, le chiffre de 10 % est maintenu faute de certitudes : on ne sait pas exactement si tous les matériaux peuvent être démontés, ce qui signifie qu'il pourrait y avoir une perte avant que le processus de recyclage ne soit mis en œuvre. Les données pour traiter les débris des métaux qui peuvent être utilisés dans la production de nouveaux composants sont en outre incluses.

Matériaux	Scénario de recyclage
Acier	90 % recyclé, 10 % mis en décharge
Fonte	90 % recyclé, 10 % mis en décharge
Acier inoxydable	90 % recyclé, 10 % mis en décharge
Acier à haute résistance	90 % recyclé, 10 % mis en décharge
Cuivre	90 % recyclé, 10 % mis en décharge
Aluminium	90 % recyclé, 10 % mis en décharge
Plomb	90 % recyclé, 10 % mis 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 matériaux composites avec récupération de chaleur
Caoutchouc	100 % incinération des matériaux composites avec récupération de chaleur

Tableau 111.Scénario de recyclage d'une éolienne (Source : Vestas V90-3.0 MW)

Désignation du déchet	Phase de génération du déchet	Classe ¹	Code ²	Stockage sur site	Quantité annuelle estimée	Traitement ³	
Produit de construction (béton, ciment)	Chantier	DND	17 01 01	NON	0	Enlèvement vers filière adéquate (possibilité de concassage et de réutilisation pour la réalisation de chaussée)	R5
Résidus de décantation des eaux de lavage des toupies de béton	Chantier	DND		OUI – Benne	+/- 11 m ³ / fondation	Répandu en fond de fouille des fondations (sur géotextile)	
Ferraille (fer, cuivre)	Chantier	DND	17 04 01 17 04 07	NON	500 kg	Recyclage par refonte (recyclage à 100 %) Récupération par un ferrailleur	R4
Détritus végétaux (terre végétale, bois, herbes)	Chantier Exploitation	DND	17 02 01 17 05 04	OUI	500 kg	Remise sur le site dès la fin du chantier Valorisation énergétique ou compostage	R3
Fibres de verres	Chantier	DND	10 11 03	NON		Mise en décharge ou valorisation thermique	D5
Composite de résine, fibre de carbone	Chantier	DD ou DND	17 09 02* 20 01 28	NON		Broyage puis recyclage	R5
Plastique (conteneur, bidons, emballage)	Chantier Exploitation	DND	15 01 02 17 02 03	NON	100 kg	Recyclage	R5
Acier (pièces défectueuses, déchets de chantier...)	Chantier Exploitation	DND	17 04 05	NON		Recyclage	R4
Déchets électroniques et électriques	Chantier Exploitation	DD ou DND	16 02 00(*)	NON		Revalorisation / Recyclage en centre pouvant accueillir des D3E (conformément à l'ordonnance des déchets électroniques)	R4
Carton, papiers	Chantier Exploitation	DND	15 01 01	NON	< 50 kg	Recyclage / valorisation énergétique	R5
Verre	Chantier Exploitation	DND	17 02 02	NON	< 10 kg	Recyclage	R5
Produits chimiques : Huile, graisse, liquide de refroidissement, peinture, solvant, résine, mastic, colle, cire	Exploitation Maintenance	DD	08 01 11* et 12 08 04 09* et 10 13 01(*), 13 02 00(*) 13 03 00(*) 16 01 14* et 15 00 00	NON	1000 l	Recyclage – régénération Incinération	R1, R2 ou R9

(1) **CLASSE** : DD : déchets dangereux, DND : déchets non dangereux.
(2) **CODE** : il s'agit du code déchet défini à l'annexe II de l'article R441-8 du CE (code à 6 chiffres permettant d'identifier la catégorie d'origine, le regroupement intermédiaire et la désignation du déchet).
* : déchets dangereux,
(*) : déchets pouvant être dangereux.
(3) **TRAITEMENT** : Opération d'élimination / valorisation : au sens des annexes II-A et II-B de la directive n°2006/12/CE du 5 avril 2006 relative aux déchets.
Les prestataires d'élimination des déchets seront des prestataires agréés, les transporteurs seront dûment autorisés.
Le code R correspond aux opérations de valorisation des déchets.

Tableau 112. Production et gestion des déchets

6.3.2.13 Synthèse des incidences potentielles sur le cadre de vie, la santé publique et la sécurité

Type d'impact	Emprise	Phase du projet	Temporaire/ permanent	Niveau de l'impact
Ambiance sonore	Aire d'étude immédiate	Phase chantier	T	Faible à modéré
		Phase exploitation	P	Modéré
Infrasons	Aire d'étude immédiate	Phase chantier	T	Nul
		Phase exploitation	P	Négligeable
Champs électromagnétiques	Aire d'étude immédiate	Phase chantier	T	Nul
		Phase exploitation	P	Négligeable
Vibrations	ZIP	Phase chantier	T	Faible à nul
		Phase exploitation	P	Nul
Effets stroboscopiques et ombres projetées	Aire d'étude immédiate	Phase chantier	T	Nul
		Phase exploitation	P	Faible à négligeable
Environnement lumineux	Aire d'étude rapprochée	Phase chantier	T	Nul
		Phase exploitation	P	Faible
Emission de poussières	ZIP	Phase chantier	T	Faible à nul
		Phase exploitation	P	Nul
Emission d'odeurs	ZIP	Phase chantier	T	Nul
		Phase exploitation	P	Nul
Sécurité	Aire d'étude immédiate	Phase chantier	T	Faible
		Phase exploitation	P	Faible à négligeable
Transports et flux	Aire d'étude rapprochée	Phase chantier	T	Faible
		Phase exploitation	P	Négligeable à nul
Déchets	ZIP	Phase chantier	T	Faible
		Phase exploitation	P	Faible
		Phase démantèlement	T	Faible

Tableau 113.Synthèse des impacts sur le cadre de vie, la santé publique et la sécurité

6.3.3 Incidences du cycle de vie d'une éolienne sur les émissions de gaz à effet de serre et l'utilisation de l'énergie

6.3.3.1 Cadrage réglementaire

Le processus d'évaluation environnementale défini selon l'art. R.122-5 du Code de l'environnement, impose d'évaluer les incidences environnementales d'un projet sur l'environnement et notamment sur le climat.

L'analyse du cycle de vie (ACV) d'une éolienne et des projets éoliens en général vise également à les inscrire dans la trajectoire nationale définie par la Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC).

Cette ACV a pour objectifs d'appréhender toutes les émissions de GES générées, issues de sources directes et indirectes, à chaque étape de la vie d'un projet.

Dans le cadre du présent projet, le maître d'ouvrage se réfère à plusieurs études ayant pour objectif d'étudier l'impact carbone et énergétique des projets éoliens.

6.3.3.2 Cas des projets éoliens

La filière éolienne consiste à produire de l'électricité en transformant l'énergie cinétique du vent sous l'action des turbines.

La filière peut être décrite comme sur la figure ci-contre, depuis l'extraction des matières premières qui servent à la fabrication des matériaux rentrant dans la construction des éoliennes, l'exploitation des éoliennes, leur démantèlement en fin de cycle de vie et la mise en rebut des matériaux.

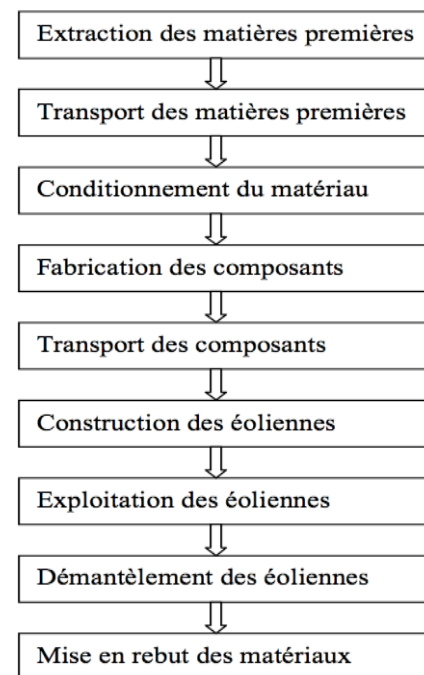


Figure 56. Etapes du cycle de vie d'une éolienne

Au cours de son cycle de vie, une éolienne va consommer de l'énergie nécessaire aux différentes étapes de son évolution.

Parallèlement à cette consommation d'énergie, l'éolienne occasionnera des émissions ou des gains de gaz à effets de serre selon l'étape de son cycle de vie.

⁵⁴ ADEME : Note d'information MEDAD/ADEME du 15/02/2008 + Avis de l'Ademe sur l'éolien de 2011 https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/adm00013359_adm_attache1.pdf

6.3.3.3 Incidences sur les émissions de gaz à effet de serre

■ Analyse générique des économies en CO₂ eq du projet

Les principaux facteurs d'émissions correspondant aux différentes sources de production d'électricité sont repris dans le tableau ci-après et proviennent de données issues des études de l'ADEME et du GIEC.

Les émissions les plus élevées sont issues de la combustion du charbon à hauteur de 1060g CO₂/kWh et l'utilisation d'énergies fossiles pétrole et fioul à hauteur de 730g CO₂/kWh. A contrario, les productions d'énergies électriques issues du nucléaire (10 à 15g CO₂/kWh), de l'éolien (10 à 15g CO₂/kWh) et de l'hydraulique (5 à 15g CO₂/kWh) émettent peu de gaz à effet de serre.

Facteur d'émission des différentes sources de production d'électricité		
Type de production	Facteur d'émission gCO ₂ / kWh	Source
Charbon	1060	Ademe
Pétrole - Fioul	730	Ademe
Gaz	418	Ademe
Biomasse	230 à 500	GIEC - RTE
Solaire	50	Ademe GIEC
Géothermie	45	Ademe
Nucléaire	10 à 15	Ademe GIEC
Eolien	10 à 15	Ademe GIEC
Hydraulique	5 à 15	Ademe GIEC

Tableau 114. Émissions de CO₂ par kilowattheure des différentes énergies

Cas du parc éolien de Soudan :

L'ADEME estimait en 2017 que l'éolien évite l'émission de 300g de CO₂ ou autre équivalence en gaz à effet de serre (gCO₂eq) par kWh produit.⁵⁴

Par conservatisme et dans la mesure où l'ADEME a produit depuis des analyses en cycle de vie complet de l'éolien en 2015 et 2017, l'étude propose de retrancher à cette estimation, le facteur d'émission de l'éolien terrestre, à savoir 14.1 gCO₂eq/kWh⁵⁵.

$$300g - 14.1g \text{ CO}_2 \text{ équivalent/kWh} * 12,6 \text{ Gwh/an} = 180,1 \text{ tCO}_2 \text{ équivalent/an}$$

Sur cette base (300-14.1 gCO₂/kWh), on estime que le renouvellement du parc éolien de Soudan, produisant environ 12,6G Wh/an, permet d'économiser 180,1 tonnes de CO₂/an.

⁵⁵ ADEME : Analyse du cycle de vie sur l'éolien terrestre (2015) + Actualisation de l'analyse en cycle de vie de l'éolien terrestre de l'Ademe 2017 <https://www.bilans-ges.ademe.fr/fr/accueil/documentation-gene/index/page/Renouvelable>

Compte tenu des 14,1 grammes de CO₂ équivalent émis par kWh produit, les émissions du parc éolien, totalisées sur sa durée de vie estimée à 20 ans, sont de : tCO_2 équivalent

$$20 \text{ ans} * 12,6 \text{ Gwh/an} * 14,1 \text{ gCO}_2 \text{ équivalent/kWh} = 3 553 \text{ tCO}_2/\text{an}$$

Le renouvellement du parc éolien de Soudan, produisant environ 12,6 GWh/an, permet d'économiser 3 553 tonnes de CO₂/an sur une durée de vie de 20 ans.

■ Approche circonstanciée pour le projet éolien de Soudan

• Quantification des émissions de CO₂

La vocation du parc éolien est la production d'énergie électrique à partir d'une énergie renouvelable et non polluante. En ce sens, il contribue à la limitation des gaz à effet de serre tout en participant à la production électrique nécessaire au maintien de l'activité économique et à la sécurité énergétique nationale.

Le développement de l'énergie éolienne a également permis d'amorcer la réduction pour la collectivité d'un certain nombre de risques liés à l'activité de production d'électricité (risques d'accidents industriels, risques liés à la gestion des déchets radioactifs, risques financiers liés à la volatilité des prix du carbone et des énergies fossiles).

• Application étude Cycléco - ADEME

L'étude Cycléco⁵⁶ aboutit à une estimation de 12,72 g CO₂/kWh émis par les différentes phases du cycle de vie d'une éolienne comprenant la fabrication de composants, la construction du parc, son exploitation et sa maintenance, la déconstruction du parc ainsi que l'ensemble des mouvements de fret.

L'étape de fabrication est la plus impactante. En effet, la fabrication est caractérisée par l'utilisation d'énergie issue de ressources fossiles nécessaires à la fabrication des composants. Les matériaux énergivores sont l'acier, présent en grande quantité dans les nacelles et les mâts dont le recyclage permet une grande réduction de l'impact, et les différents plastiques présents dans les pales et les nacelles avec notamment une grande partie de composites fibres de verres/époxy incinérées en fin de vie.

Dans le cas du projet de renouvellement du parc éolien de Soudan, la production s'élèvera 11,5 GWh/an. Le facteur d'émission retenu est de 12,72 gCO₂eq/kWh.

Le facteur d'émission de l'électricité à laquelle se substitue l'électricité éolienne produite est de 300gCO₂eq/kWh (exposé précédemment).

⁵⁶ Ardente, 2008 in Cycléco 2015

⁵⁷ Rapport « Bilans énergétique et environnemental des filières de production d'électricité. Aspects méthodologiques », UCL UNIVERSITE CATHOLIQUE DE LOUVAIN, Août 2002. Pépin Tchouate Heteu (UCL-GEB) et Léon Bolle (UCL-GEB) Prix Tractebel 2001

Emissions de CO₂ évitées :

$$12,6 \text{ Gwh/an} * (300 - 12,72) = 3 619 \text{ tonnes de CO}_2 \text{ par an}$$

Le présent projet permettra d'économiser environ 3 619 tonnes et de CO₂eq par année.

Et le retour sur impact, considérant les 3 553 tCO₂ équivalent évitées sur 20 ans (voir paragraphe précédent) est donc de 12 mois.

$$3 243 \text{ tCO}_2 / 3 619 \text{ tCO}_2/\text{an} = 0,89 \text{ an}$$

De manière générale, il est important de garder à l'esprit qu'un des enjeux principaux de la lutte contre le dérèglement climatique, et pour l'indépendance énergétique nationale-européenne, se situe dans l'électrification des usages traditionnellement liés aux énergies fossiles comme le chauffage ou le transport. L'électricité éolienne servira également à décarboner ces utilisations d'énergie.

6.3.3.4 Incidence sur l'utilisation rationnelle de l'énergie

La politique d'utilisation rationnelle de l'énergie vise à limiter la dépendance énergétique de la France, préserver ses capacités de choix énergétiques futurs et limiter les émissions de polluants atmosphériques.

■ Généralités sur la consommation d'énergie par les éoliennes

• Consommation en phase de construction/démantèlement

Il s'agit de faire l'inventaire des matériaux entrant dans la construction et l'exploitation de l'installation et d'évaluer à chaque étape de la filière les intrants et les extrants. Ceci permet d'évaluer les quantités d'énergie consommées lors de la fabrication et du transport des éoliennes jusqu'au lieu d'utilisation.

Les données suivantes sont issues du rapport « Bilans énergétique et environnemental des filières de production d'électricité. Aspects méthodologiques », UCL Université Catholique de Louvain, Août 2002⁵⁷.

L'analyse du cycle de vie d'une éolienne est réalisée pour une éolienne terrestre d'une capacité nominale de 1,5 MW, avec un mât en acier d'environ 85 m de hauteur, muni d'un rotor à trois pales en fibres de verre renforcées. La fondation de l'éolienne est un amas de béton renforcé.

Le tableau suivant montre la quantité d'énergie consommée pour la construction et le démantèlement des matériaux qui ont servi à construire les éoliennes. Il a été considéré une consommation identique pour le sable et le ciment. La fabrication des pales nécessite l'utilisation des fibres de verre, fabriquées à partir du verre et du polyester. Par manque de données, seules les consommations énergétiques pour la fabrication du verre et du polyester ont été prises en compte par l'UCL.

« Contribution des certificats verts au développement de l'électricité renouvelable dans un marché libéralisé » Prof. L. BOLLE (GEB) et Prof. F. VARONE (AURAP)

Matériaux	Valeurs en Gjp (Giga Joules d'énergie primaire)
Acier	2298
Fer renforcé	59
Aluminium	93
Cuivre	47
Plomb	0
Plastiques	155
Verre	17
Béton et sable	1780
Total	4450

Tableau 115. Energie consommée avant la mise en service de l'éolienne (1,5 MW, mât : 85m, 3 pales)

Une part importante de l'énergie utilisée pour la fabrication des éoliennes est employée pour le rotor et la nacelle. Mais plus d'un tiers de l'énergie totale consommée par l'éolienne est représentée par les fondations et la tour.

A la fin de la durée de vie de la turbine terrestre, on considère que 2,5 % de l'énergie consommée avant la mise en service sont nécessaires pour la mise en rebut des matériaux (démantèlement, recyclage et valorisation des produits).

S'ajoutant aux 4 450 Gjp consommés avant la mise en service (Cf. tableau précédent), la phase de construction/démantèlement consomme une énergie primaire totale de 4 561 Gjp.

• Consommation en phase exploitation

Un site éolien en exploitation est d'abord un outil de production d'électricité. Pour son propre fonctionnement, il en consomme peu pour l'alimentation des appareillages et équipements techniques installés :

- L'éclairage (balisage extérieur diurne et nocturne, et à l'intérieur du mât et de la nacelle),
- Le fonctionnement du système de supervision (électronique et dispositif contrôle-commande),
- Le fonctionnement des systèmes de sécurité des éoliennes (dispositifs de freinage d'urgence, capteurs)
- L'alimentation des équipements des aérogénérateurs :
 - Le monte-charge si l'éolienne en est pourvue,
 - Le dispositif de connexion au réseau public (compteur, tableau électrique),
 - Les moteurs électriques commandés par une girouette qui permettent d'orienter la nacelle pour positionner les pales face au vent.
 - Les moteurs électriques qui permettent eux aussi d'orienter les pales face au vent ou les mettre en drapeau en cas de vents violents.

Lorsque les éoliennes sont en production, les auxiliaires de l'installation auto-consomment une partie de l'électricité produite par les éoliennes. Lorsqu'une éolienne est arrêtée, par exemple pour maintenance, mais que d'autres éoliennes de l'installation sont en production, les auxiliaires de l'éolienne arrêtée sont alimentés par la production des éoliennes en production. Lorsque toutes les éoliennes ne produisent pas (par exemple par manque de vent), les auxiliaires de l'installation s'alimentent à partir du réseau électrique. Ces consommations dépendent des conditions climatiques et d'autres paramètres et sont donc variables.

Il est attendu une consommation moyenne de 12 MWh par éolienne et par an sur le parc éolien de Soudan, soit environ 0,3 % de la production annuelle de l'installation.

■ Application étude Cycléco – ADEME

• Phase de fabrication

L'étude Cycléco de l'ADEME dissocie la fabrication de l'éolienne de la partie fret.

Pour la fabrication, l'hypothèse de l'ADEME est de 0,01 MJ/KWh d'énergie cumulée renouvelable nécessaire et 0,17 MJ/KWh d'énergie cumulée non renouvelable.

La part d'énergie non renouvelable est majorante.

• Phase de fret

L'étude détermine ici à 0,000179 MJ/KWh d'énergie cumulée renouvelable nécessaire au fret (maritime et routier) et 0,01 MJ/KWh d'énergie cumulée non renouvelable.

• Phase d'assemblage, construction et transport

L'étude Cycléco indique une demande de 0,00043 MJ/KWh d'énergie cumulée renouvelable et 0,01 d'énergie cumulée non renouvelable.

• Phase démantèlement

L'étude Cycléco détermine une utilisation d'énergie propre à la phase de démantèlement et de désassemblage des éoliennes. L'énergie nécessaire est déterminée à 0,0000386 MJ/KWh d'énergie cumulée renouvelable et 0,01 MJ/KWh d'énergie cumulée non renouvelable.

• Phase de recyclage/fin de vie

L'étude Cycléco détermine un gain énergétique sur la phase de recyclage et de fin de vie des éoliennes. L'hypothèse est de 0,00134 MJ/KWh d'énergie cumulée renouvelable et 0,05 MJ/KWh d'énergie cumulée non renouvelable.

• **Autre hypothèse**

L'étude impute également un volume énergétique non négligeable de 3,88 MJ/KWh d'énergie cumulée renouvelable correspondant à la conversion de l'énergie cinétique en électricité.

• **Facteur de récolte et retour énergétique**

Pour l'étude Cycléco, le facteur de récolte (nombre de fois que l'énergie est amortie) est déterminé à 19 et le retour énergétique (temps pour produire la quantité énergie consommée au cours de son cycle de vie) est de 12 mois.

■ **Conclusion**

L'étude ADEME présente la phase de fabrication des éoliennes comme la phase ayant le plus grand impact sur la consommation d'énergie, suivie par la phase de démantèlement des éoliennes. Des gains énergétiques liés à la phase de recyclage des éoliennes sont mis en évidence.

Les hypothèses présentées par l'ADEME présentent un facteur de récolte de 19. En ce qui concerne le retour énergétique, il est déterminé à de 12 mois.

Les hypothèses de l'ADEME sont relativement majorantes.

Constructeur / Source	Modèle	Retour énergétique (en mois)
SIEMENS	SWT 2.3 MW	5,5
VESTAS	V90 3 MW	6,6
ENERCON	E 82 2,3 MW	6,6
MARTINEZ	2 MW	7
VESTAS	V 82 1,65 MW	7,2
VESTAS	V 80 2 MW	7,7
VESTAS	V 112 3 MW	8
GUEZURAGA	2 MW	8
VESTAS	V 100 2,6 MW	8,4
VESTAS	V 100 1,8 MW	9

GAMESA	G 90 2 MW	9,1
CRAWFORD	3 MW	12

Tableau 116. Bilan énergétique ou temps de retour énergétique (Source : Analyse du Cycle de Vie de la production d'électricité d'origine éolienne en France - décembre 2015)⁵⁸

Cette synthèse confirme que, pour une durée de fonctionnement de 20 ans, l'énergie utilisée pour la fabrication, l'installation, la maintenance et le démantèlement d'une éolienne est récupérée au bout de 5 à 12 mois de fonctionnement, soit 8 mois en moyenne.

En accord avec la politique d'utilisation rationnelle de l'énergie, la production d'électricité par les éoliennes contribue au respect des engagements pris par la France, réaffirmés lors de l'ensemble des conférences internationales sur le climat, pour la baisse des émissions de gaz à effet de serre.

Pour l'énergie électrique éolienne, l'impact énergétique peut être considéré comme très faible. En effet, l'éolien produit bien plus que ce qu'il consomme.

6.3.3.5 **Synthèse des incidences potentielles sur l'analyse du cycle de vie de l'éolienne l'utilisation rationnelle de l'énergie**

Type d'impact	Emprise	Phase du projet	Temporaire/permanent	Niveau de l'impact
Bilan carbone du parc éolien : Emission de gaz à effet de serre	/	Phase exploitation	p	Positif
Consommation d'énergie utilisée de la fabrication au recyclage de l'éolienne	Eolienne	Toutes les phases	p	Très faible

Tableau 117. Synthèse des impacts sur l'analyse du cycle de vie de l'éolienne et l'utilisation rationnelle de l'énergie

6.3.4 **Incidences sur les activités socio-économiques**

6.3.4.1 **Incidences sur les activités agricoles**

L'implantation des éoliennes sur des parcelles agricoles aura plusieurs catégories d'impacts potentiels :

■ **Phase de chantier**

Plusieurs incidences ont été identifiées en phase chantier :

⁵⁸ Source : Cycleco - Analyse du Cycle de Vie de la production d'électricité d'origine éolienne en France - décembre 2015, 93 pages.

- Destruction de cultures pendant le chantier d'aménagement. Tous les dégâts aux cultures seront indemnisés aux exploitants selon le barème de la Chambre d'Agriculture.
- Gêne à l'activité agricole : Des effets directs sur les équipements agricoles peuvent exister lors de l'aménagement des accès aux éoliennes, de l'enfouissement du raccordement électrique et le passage des engins de chantier. En phase de chantier une hausse du trafic local sera à attendre, pouvant gêner l'utilisation des chemins par les usagers locaux avec un allongement des temps de parcours (effet indirect).

En phase de chantier de démantèlement, les aménagements du parc éolien sont retirés et les surfaces remises en état, au minima conformément à la réglementation. Les incidences liées au démantèlement seront donc similaires ou inférieures à la phase de chantier construction (moins étalés dans le temps, car les opérations de démantèlement sont plus aisées et rapides que la phase de construction).

En phase chantier, les incidences sur l'activité agricole sont déterminées comme faibles à négligeables.

■ Phase d'exploitation

- Perte de surface agricole : 9 887 m² (hors raccordement électrique)
 - Emprise au sol des chemins à rénover : 5 342 m²
 - Emprise au sol des chemins à créer : 936 m²
 - Emprise au sol des plateformes de montage : 2 680 m²
 - Massin béton stabilisé : 460 m²
 - Emprise au sol des fondations : 692 m²
 - Emprise du raccordement électrique interne : 1 208 m²;
- Manœuvres supplémentaires liées à la présence de l'éolienne au sein de la parcelle.

Cf. § 5.1.5, Bilan des emprises utilisées pour les installations , p.175

L'activité agricole prédominante dans l'aire d'étude immédiate n'est pas remise en question par le projet, ni la pérennité des exploitations directement concernées et leur filière. Par ailleurs, l'activité est réversible, le parc sera démantelé après exploitation. L'effet du projet au regard de la consommation de sol agricole est négligeable.

Les incidences sur les activités agricoles en phase exploitation peuvent être qualifiées de faibles à négligeables.

6.3.4.2 Activités industrielles, commerciales et artisanales

La phase d'étude du projet a déjà eu un impact temporaire positif pour les entreprises et bureaux d'études qui ont participé à son étude.

Cf. §1.7, Rédacteurs de l'étude, p.34

Enfin, la mise en place, le fonctionnement, la maintenance et l'entretien des installations requerront des emplois à temps partiel. A noter que, selon les associations professionnelles européennes E.W.E.A., A.E.B.I.O.M., E.P.I.A. et E.S.I.F., la filière éolienne permet de créer de 15 à 19 emplois temporaires ou durables (tous domaines et toutes phases confondus) par MW de puissance installée.

L'énergie éolienne en Europe est entrée dans une phase industrielle marquée par un dynamisme important et emploie aujourd'hui 300 000 personnes en Europe⁵⁹. La place de l'éolien est aussi constatée au niveau international avec une croissance mondiale de près de 30 % en 10 ans.

Selon les données de l'Observatoire de l'éolien⁶⁰, l'analyse du marché et des emplois éoliens en France pour l'année 2020 est la suivante : 20 600 emplois sont répartis dans 900 sociétés actives dans le secteur, allant de la fabrication de pièces entrant dans la composition d'une éolienne, à l'exploitation et la maintenance, en passant par les travaux de génie électrique et de génie civil, le transport et le montage des éoliennes.

Ainsi, d'une manière générale, les incidences du projet sur l'activité économique seront positives que ce soit en phase chantier comme en phase exploitation.

6.3.4.3 Collectivités locales

Comme toute entreprise, les sociétés ENERGIE TEAM/CNR seront redevables de taxes auprès des collectivités locales. Les taxes sont soumises à la loi qui évolue chaque année en fonction de nombreux paramètres. Deux fermes éoliennes identiques dans des régions différentes ne permettront pas aux communes de percevoir des sommes identiques ne serait-ce que par les taux votés par les élus ou du fait que les fermes éoliennes n'ont pas été mises en service la même année par exemple.

En premier lieu, elles seront redevables de la **Taxe Foncière sur les Propriétés Bâties (TFPB)**, en raison des fondations des éoliennes et des postes de livraison. Cette taxe est répartie entre les Communes, les Communautés de Communes ou EPCI, et les Départements selon des taux votés, disponibles sur la plateforme « impots.gouv.fr ».

En deuxième lieu s'applique la **Contribution Economique Territoriale (CET)** qui se compose de deux cotisations :

- Contrairement à l'ancienne Taxe Professionnelle, dont elle reprend l'essentiel des règles, la **Cotisation Foncière des Entreprises (CFE)** est assise sur la seule valeur locative des biens passibles de la taxe foncière. Cette taxe est due dans chaque commune où sont implantées les éoliennes. Elle est perçue par les

⁵⁹ Source : European Wind Energy Association

⁶⁰ [Observatoire de l'éolien 2021 - France Energie Eolienne \(fee.asso.fr\)](http://observatoire-de-l-eolien.fr)

Communes et Communautés de Communes et sa répartition est votée par les intercommunalités chaque année.

- La **Cotisation sur la Valeur Ajoutée des Entreprises (CVAE)** est calculée en fonction de la valeur ajoutée produite par la ferme éolienne. Elle est affectée aux collectivités territoriales avec la répartition suivante fixée par les finances publiques : les Communautés de Communes (26,5 %), les Départements (23,5 %) et les Régions (50 %).

Enfin, les sociétés sont également redevables de l'**Imposition Forfaitaire sur les Entreprises de Réseau (IFER)**. Cet impôt concerne les activités du secteur de l'énergie, du transport ferroviaire et des télécommunications. En tant qu'installation terrestre de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent, toute ferme éolienne est redevable de l'IFER (Article 1519 D du Code Général des Impôts).

La répartition de cette taxe entre les différentes collectivités dépend du régime de fiscalité adopté par les parties. Depuis le 1^{er} janvier 2019, pour tout parc éolien installé après cette date, l'IFER est répartie à 20 % pour la Commune, 50 % pour la Communauté de Communes et 30 % pour le Département (Article 1609 quinquies C), quelque soit le régime de fiscalité adopté sur le bloc communal. L'IFER représente un montant de 7 570€/MW installé (*Données 2019 hors frais de gestion*).

Le projet de la société ENERGIE TEAM/CNR assurera des retombées économiques locales à travers la TFPB, la CET et surtout l'IFER, et ainsi contribuera au développement économique local. Il n'entraînera pas de charges financières nouvelles pour la commune d'implantation ou les autres collectivités territoriales.

Estimation des retombées fiscales pour les collectivités (€/an)

Taxes totales	Soudan	Département	CdC Chateaubriant-Derval	TOTAL	TOTAL %
IFER €	9 384 €	14 076 €	23 460 €	46 920 €	86 %
Taxes foncières €	1 614 €	1 740 €	72 €	3 426 €	6 %
CFE €	/	/	3 970 €	3 970 €	7 %
CVAE €	/	118 €	133 €	251 €	0,45%
Total €	10 998 €	15 934 €	27 635 €	54 567 €	100%
%	20 %	30 %	50 %		

Tableau 118. Estimation des retombées fiscales pour les collectivités

Ainsi, on peut conclure que l'ensemble des retombées fiscales qui seront perçues par les collectivités locales constituent une incidence positive sur le territoire.

6.3.4.4 Activités touristiques

Les incidences liées aux activités touristiques sont développées dans le volet paysager, Annexe de l'étude d'impact – Volet paysager.

Ainsi, aucun impact négatif sur les activités touristiques des communes concernées et ses alentours, notamment l'utilisation des chemins de randonnée, n'est à prévoir.

6.3.4.5 Synthèse des incidences potentielles sur les activités socio-économiques

Type d'impact	Emprise	Phase du projet	Temporaire/permanent	Niveau de l'impact
Contrainte d'exploitation et perte de surface cultivable	ZIP	Chantier/Exploitation	T/P	Faible à négligeable
Activités industrielles, commerciales et artisanales : création d'emplois	ZIP / Nationale	Chantier/Exploitation	T/P	Positif
Retombées économiques pour les Collectivités locales	ZIP / communes	Chantier/Exploitation	P	Positif
Activités touristiques	Aire d'étude immédiate	Chantier/Exploitation	P	Nul

Tableau 119. Synthèse des impacts sur les activités socio-économiques

6.3.5 Incidences sur les réseaux et servitudes

6.3.5.1 Incidences sur les infrastructures de transport

■ Réseau routier

Cf. Carte 70, Distance aux réseaux routiers, p.249

Aucune voie structurante de traverse la ZIP de Soudan. Uniquement la route communale menant au hameau de l'Enclose qui passe entre les deux éoliennes du projet éolien renouvelé.

La RD 34 est localisée au sud de l'aire d'étude immédiate.

En 2018, sur la RD 34, le taux moyen journalier de véhicules est de 2028 véhicules/jour (d'après le dernier comptage routier départemental disponible⁶¹).

L'éolienne E2 est la plus proche de la RD34, à 422m.

Le projet n'aura **aucun impact sur le réseau routier**, ni en phase chantier ni en phase d'exploitation.

■ Réseau ferré

Aucun réseau ferré ne traverse la zone d'implantation du projet.

Le projet n'aura **aucune incidence sur le réseau ferré**, ni en phase chantier ni en phase d'exploitation.

■ Réseau fluvial

Aucun réseau fluvial ne traverse la zone d'implantation du projet.

Le projet n'aura **aucune incidence sur le réseau fluvial**, ni en phase ni en phase d'exploitation.

6.3.5.2 Espace aérien

■ Transport aérien civil

- Phase de chantier

Conformément au chapitre 5 de l'annexe II de l'arrêté du 23 avril 2018, l'Aviation civile est informée, préalablement au commencement des travaux, des coordonnées, de la hauteur en bout de pale et de l'altitude en bout de pale de chaque éolienne.

Un balisage temporaire constitué de feux d'obstacles basse intensité de type E (rouges, à éclats, 32 cd) est mis en œuvre dès que la nacelle de l'éolienne est érigée. Ces feux d'obstacle sont opérationnels de jour comme de nuit. Ils sont installés sur le sommet de la nacelle et sont visibles dans tous les azimuts (360°). Le balisage définitif est effectif dès que l'éolienne est mise sous tension ; il peut être utilisé en lieu et place du balisage temporaire décrit ci-dessus.

Aucune incidence sur l'espace aérien civil n'est attendu en phase de chantier de construction ou de démantèlement.

- Phase d'exploitation

L'impact sur l'espace aérien civil en phase d'exploitation est donc jugé comme nul.

■ Transport aérien militaire

- Phase de chantier

Le chantier de création ou de renouvellement de parc éolien n'aura aucun impact sur le transport aérien militaire.

Aucun impact sur l'espace aérien militaire n'est attendu en phase chantier. Les dispositions présentées ci-dessus pour l'Aviation civile s'appliquent également pour la Défense.

- Phase d'exploitation

Aucun impact sur l'espace aérien militaire n'est attendu en phase d'exploitation.

6.3.5.3 Incidences sur les radars

■ Radars portuaires et radar de centre régional de surveillance et de sauvetage

Aucune incidence n'est à prévoir ni en phase de chantier de construction/démantèlement, ni en phase d'exploitation.

■ Réseau de radars météorologiques Météo France (Aramis)

Aucune incidence n'est à prévoir ni en phase de chantier de construction/démantèlement, ni en phase d'exploitation.

⁶¹ Comptage routier de Loire-Atlantique : [https://data.loire-atlantique.fr/explore/dataset/224400028_trafic-routes-departementales-de-loire-](https://data.loire-atlantique.fr/explore/dataset/224400028_trafic-routes-departementales-de-loire-atlantique/map/?disjunctive.route&location=13,47.73528,-1.32565&basemap=jawg.streets)

[atlantique/map/?disjunctive.route&location=13,47.73528,-1.32565&basemap=jawg.streets](https://data.loire-atlantique.fr/explore/dataset/224400028_trafic-routes-departementales-de-loire-atlantique/map/?disjunctive.route&location=13,47.73528,-1.32565&basemap=jawg.streets)

■ Radars militaires

Le projet n'est pas concerné par la présence d'un radar militaire dans un rayon de soixante-dix kilomètres.

Aucune incidence sur un radar militaire n'est attendue en phase chantier de construction/démantèlement et en phase exploitation.

6.3.5.4 Réseaux de télécommunication

■ Servitudes radioélectriques de télécommunication

- Phase de chantier de construction ou démantèlement

En préalable aux travaux, une déclaration d'intention de commencement des travaux (DICT) sera effectuée auprès des différents gestionnaires de réseaux. Elle permettra au Maître d'ouvrage de prendre toutes les mesures nécessaires afin de ne pas leur porter atteinte.

Les éoliennes ne sont pas implantées à proximité de réseaux grevés de servitudes.

Aucune incidence n'est attendue en phase chantier de construction/démantèlement.

- Phase exploitation

Les éoliennes ne sont pas implantées à proximité de réseaux grevés de servitudes.

Aucun impact n'est attendu sur ce réseau en phase d'exploitation.

Notons que dans le cas d'un impact avéré sur un réseau, une solution technique adaptée peut être mise en place en concertation avec le gestionnaire.

■ Réseau hertzien de télévision

- Phase de chantier

Aucune incidence n'est attendue sur les réseaux hertziens de télévision en phase chantier.

- Phase d'exploitation : Réception des réseaux hertziens de télévision

Concernant les risques de perturbation de la réception de la télévision par les éoliennes, les services les plus sensibles aux perturbations provoquées par les éoliennes sont ceux utilisant des modulations d'amplitude, ce qui est notamment le cas de la radiodiffusion TV analogique. En revanche, les services mobiles (réseaux privés ou cellulaires) ou la radiodiffusion FM sont par nature mieux adaptés à des environnements multi-trajets et utilisent des modulations autres, à enveloppe constante.

Les différents rapports sur le sujet concluent que seule la réception de la télévision peut subir des brouillages significatifs (Agence Nationale des Fréquences (ANFR), Perturbation de la réception des ondes radioélectriques par les éoliennes, 2002).

La région est dotée, dans le cadre d'une démarche nationale, de la TNT. Ce dispositif contribue à réduire les problèmes de réception télévisuelle liés aux éoliennes. En effet, la diffusion en numérique rend la réception plus tolérante aux perturbations (ANFR, 2002), ce qui concrètement se traduit par une diminution de la zone perturbée.

Malgré toutes les précautions prises dans le cadre de la réalisation du parc éolien, des perturbations de réceptions de certaines chaînes hertziennes, notamment locales, peuvent se produire.

Pour répondre à cela, les textes de loi engagent la responsabilité de l'exploitant qui est tenu de trouver une solution en cas de problème avéré (Article L.112-12 du Code de la construction et de l'habitat).

Ces impacts potentiels, s'ils se produisent, seront traités par le Maître d'ouvrage. Dès lors que des problèmes de réception sont avérés, les mesures de correction pourront consister en une intervention sur le matériel de réception afin de les corriger (réorientation de l'antenne, pose d'une parabole...). L'intégralité des frais occasionnés par cette gêne sera prise en charge par le Maître d'ouvrage.

Une incidence négligeable est retenue en phase exploitation.

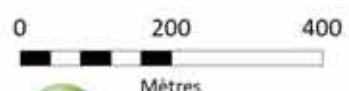
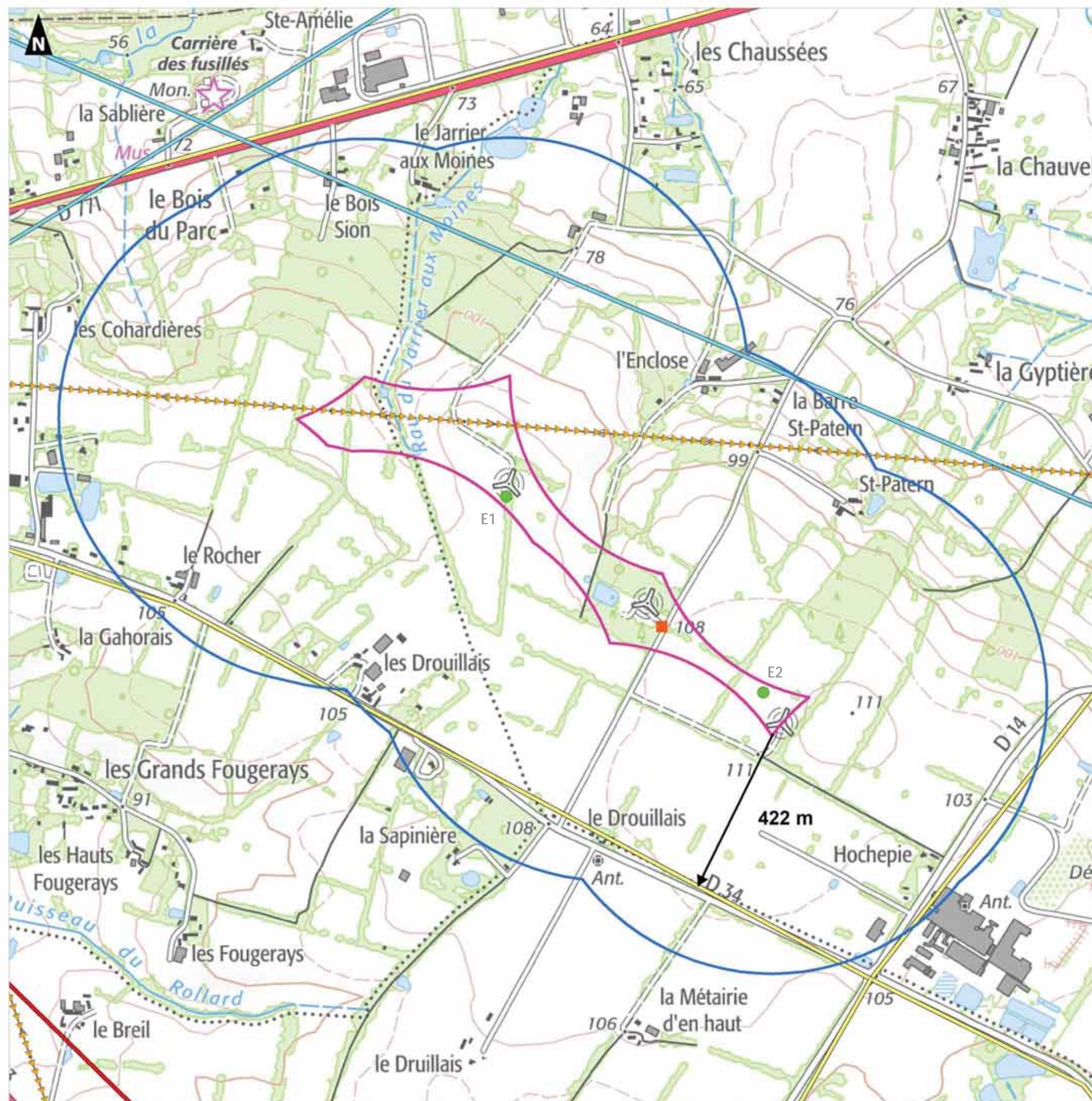
Projet éolien de Soudan

Etude d'impact sur l'environnement
Réseaux et servitudes

Aires d'étude

- Zone d'implantation potentielle (ZIP)
- Aire d'étude immédiate (600 m)

- Éoliennes du parc éolien de Soudan
- Poste de livraison
- Distance la plus proche à la départementale
- Tronçon de route**
- Départementale
- Réseaux de télécommunication**
- Bouygues Telecom
- Free mobile
- Réseaux de Transport d'Électricité**
- Ligne électrique aérienne (90 kV)



6.3.5.5 Réseaux techniques

■ Réseaux de transport d'électricité, de gaz et d'hydrocarbure

- Phase de chantier de construction ou de démantèlement

En préalable aux travaux, une déclaration d'intention de commencement des travaux (DICT) sera effectuée auprès des différents gestionnaires de réseaux. Elle permettra au Maître d'œuvre de prendre toutes les mesures nécessaires afin de ne pas leur porter atteinte.

Transport d'électricité :

Une ligne électrique haute tension est localisée à 180m au nord de l'éolienne E1. Aucune gêne ne sera faite à la ligne électrique pendant la phase de chantier.

Aucun impact n'est attendu sur le réseau d'électricité en phase chantier.

Transport de gaz :

Aucun réseau détecté lors de la préconsultation.

Aucun impact n'est attendu sur le réseau de gaz en phase chantier.

Transport d'hydrocarbure :

Aucun réseau détecté lors de la préconsultation.

Aucun impact n'est attendu sur le réseau de gaz en phase chantier.

- Phase d'exploitation

L'implantation des éoliennes respectera les recommandations des exploitants de réseaux de transport de gaz, d'hydrocarbures et d'électricité.

Aucune incidence n'est attendue sur les réseaux de transport d'électricité, d'hydrocarbures et de gaz en phase d'exploitation.

■ Réseaux de distribution d'électricité et d'eau

- Phase de chantier de construction ou de démantèlement

Distribution d'électricité :

ENEDIS a indiqué la présence de plusieurs réseaux électriques haute tension aérien traversant la ZIP.

L'implantation des éolienne projetées ne portent pas d'incidence aux réseaux en place.

De ce fait aucun impact n'est attendu sur les réseaux d'électricité en phase exploitation.

Distribution d'eau :

Aucun réseau n'est localisé à proximité des éoliennes.

L'impact du projet sur le réseau de distribution d'eau est nul.

En outre, le Maître d'ouvrage prendra toutes les dispositions recommandées par les gestionnaires de réseaux pour mener à bien ses travaux sans nuire aux éventuels réseaux existants. Préalablement aux travaux, il réalise des DT (demandes de renseignements) qui sont transmises à l'entreprise qui réalise les travaux. Cette dernière réalise ensuite une déclaration d'intention de commencement des travaux (DICT) auprès des différents gestionnaires avant tout commencement de travaux.

- Phase d'exploitation

Aucune incidence sur ces réseaux n'est attendu lors de la phase d'exploitation.

6.3.5.6 Synthèse des incidences potentielles sur les réseaux et servitudes

Type d'impact	Emprise	Temporaire/ permanent	Niveau de l'impact
Transport aérien civil	ZIP	P	Nul
Transport aérien militaire	ZIP	P	Négligeable
Réseaux ferrés	ZIP	P	Nul
Réseau fluvial	ZIP	P	Nul
Transport routier	ZIP	P	Nul
Servitudes radioélectriques de télécommunication	ZIP	P	Nul
Réseau hertzien de télévision	ZIP	P	Négligeable
Réseaux transport : eau, électricité, gaz et hydrocarbure	ZIP	T/P	Nul
Réseaux distribution : eau, électricité, gaz et hydrocarbure	ZIP	T/P	Nul
Radar portuaire	ZIP	P	Nul
Radar météorologique	ZIP	P	Nul
Radar militaire	ZIP	P	Nul

Tableau 120.Synthèse des impacts sur les réseaux et servitudes

6.3.6 Incidences relatives aux risques technologiques et industriels

6.3.6.1 Risque industriel

Le principal impact redouté est la destruction d'installation (établissement, équipement...).

Conformément à l'article 3 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié, relatif aux installations de production de l'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent, aucune Installation Classée pour la Protection de l'Environnement de type SEVESO n'est recensée à moins de 300 m des éoliennes.

Au niveau de la ZIP, une seule ICPE est recensée. Il s'agit du projet éolien de Soudan faisant l'objet de ce dossier de renouvellement.

Aucune incidence n'est attendue.

6.3.6.2 Transports de matières dangereuses (TMD)

L'implantation du projet éolien de Soudan n'est pas concernée par le risque de transports de matières dangereuses. **Aucune incidence n'est à prévoir ni en phase de chantier ni en phase d'exploitation.**

6.3.6.3 Risque nucléaire

L'implantation du projet éolien de Soudan n'est pas concerné par un risque nucléaire. **Aucune incidence n'est à prévoir ni en phase de chantier ni en phase d'exploitation.**

6.3.6.4 Risque rupture de barrage

L'implantation du projet éolien de Soudan n'est pas concerné par un risque de rupture de barrage. **Aucune incidence n'est à prévoir ni en phase de chantier ni en phase d'exploitation.**

6.3.6.5 Synthèse des incidences potentielles sur risques technologiques

Type d'impact	Emprise	Phase du projet	Temporaire/ permanent	Niveau de l'impact
Risques industriels	ZIP	Chantier /Exploitation	P	Nul
Transports de Matières Dangereuses	ZIP	Chantier /Exploitation	P	Nul
Risque nucléaire	ZIP	Chantier /Exploitation	P	Nul
Risque rupture de barrage	ZIP	Chantier /Exploitation	P	Nul

Tableau 121.Synthèse des impacts sur les risques technologiques

6.3.7 Incidences du raccordement externe du projet

Le raccordement externe ne présentera pas d'impact particulier sur les composantes du milieu humain, utilisant une partie du réseau déjà créé et étant dans l'emprise des chemins ruraux pour les accès au renouvellement du parc éolien et de la voirie existante déjà compactée. Le projet sera probablement raccordé au poste de source de Chateaubriant.

Le raccordement externe, réalisé dans l'emprise des voiries existantes et bénéficiant des mesures de chantier classiques pour ce type d'ouvrage, ne présente pas d'incidences directes ou indirectes, temporaires ou permanentes significatives sur le milieu humain. En effet, les effets du chantier sont liés à une occupation temporaire d'une partie de la chaussée, pouvant occasionner une gêne ponctuelle et limitée au trafic routier sur les voies communales empruntées.

Le raccordement externe engendrera des incidences négligeables en phase de chantier en fonction du tracé retenu.

Il sera retenu une incidence nulle en phase exploitation.

6.3.8 Incidences résultant de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeures

Il n'a pas été mis en évidence de vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeures technologiques.

Quand bien même, les accidents ou catastrophes majeures qui pourraient avoir lieu n'auraient pas d'incidences négatives importantes sur l'environnement. En effet, comme cela est détaillé dans l'étude de dangers (*Cf. Etude de dangers*), les risques liés à l'exploitation du parc éolien sont notamment le risque de chute d'éléments, chute de glace, projection de pales ou projection de glace.

Ce type d'accident, s'il survenait, n'aurait pas d'incidence significative pour l'environnement. En effet, les seuls risques réels seraient liés à la destruction d'une partie de la faune/flore provoquée par la chute d'éléments ou la projection de pales.

Cette incidence doit être largement minimisée dans la mesure où l'impact serait très faible.

6.3.9 Incidences cumulées sur le milieu humain

Les impacts potentiels sur le milieu physique étant très localisés, un périmètre de 6 km autour du projet de parc éolien de Soudan a été considéré (incluant les communes de la zone d'implantation potentielle et les aires d'étude immédiate et rapprochée) afin de rechercher les projets qui font l'objet d'une analyse des effets cumulés avec le projet éolien sur le milieu physique.

Cf. 2.2.8, Méthodologie de l'étude des effets cumulés, p.42

On recense plusieurs projets pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été émis sur les communes dans un rayon de 6 km autour du projet au cours des trois dernières années (période Mars 2020 – mars 2023).

Il est à noter qu'en ce qui concerne les parcs en instruction, seuls ceux ayant reçus un avis de l'Autorité Environnementale, à la date de rédaction du présent document (Mars 2023), seront pris en compte dans l'étude, conformément au décret n°2011-2019 du 29/12/2011 portant réforme des études d'impact.

Nom du parc	Etat	Nombre d'éoliennes	Distance à la ZIP de Soudan (km)
Parc éolien de Soudan	Exploité	3	Inclus
Parc éolien Erbray II	Exploité	3	0,9
Parc éolien d'Erbray	Exploité	5	2,1
Parc éolien des Coteaux	Exploité	6	5
Parc éolien du Crossais	Exploité	4	5,2

Il se trouve qu'un autre projet situé à moins de 6 km du projet éolien de Soudan, est rentré en instruction récemment mais n'a pas reçu d'avis de l'autorité environnementale au moment de la rédaction de ce document. Il s'agit du projet éolien d'Erbray dont le phasage de renouvellement adopte un calendrier similaire au dossier de Soudan.

Dans cette mesure, par soucis de professionnalisme et de juste représentation, le porteur de projet a choisi de le prendre en compte dans ses études.

Nom du parc	Etat	Nombre d'éoliennes	Distance à la ZIP de Soudan
Parc éolien de d'Erbray	Instruction à venir	5	2,1

Les impacts résiduels relatifs au milieu humain recensés dans le cadre de la présente étude d'impact sont nuls ou négligeables, à l'exception des incidences en phase chantier qui sont d'intensité moyenne. Les impacts du chantier du parc éolien de Soudan seront temporaires et localisés.

6.3.9.1 Ambiance sonore du chantier

Les impacts acoustiques du chantier du parc éolien de Soudan seront temporaires et localisés, les impacts cumulés seront donc très faibles avec ces projets (excepté potentiellement pour les bruits de chantier dans la mesure où les chantiers des parcs voisins seraient concomitants).

6.3.9.2 Acoustiques

Cette partie présente les principaux éléments de l'analyse des impacts du volet acoustique (Sixense Engineering, février 2023).

L'intégralité de l'étude figure dans le l'annexe de l'étude d'impact – Volet acoustique.

Une prépondérance générale du projet de renouvellement du parc éolien de Soudan est identifiée pour tous les points de contrôle, quelle que soit la direction du vent. L'impact acoustique des projets voisins est négligeable pour les riverains du parc éolien de Soudan.

6.3.9.3 Environnement lumineux

Environnement lumineux : Les opérateurs se conformeront à l'arrêté du 23 avril 2018 : les feux de balisage de jour comme de nuit seront synchronisés entre les différentes éoliennes. Cette synchronisation est rendue possible avec les lampes de type LED contrôlées par une temporisation GPS.

La synchronisation du balisage sur le parc permet de créer des plages temporelles avec une émission de lumière non permanente et donc de diminuer la permanence de lumière dans l'environnement.

Néanmoins l'impact du balisage lumineux simultané de plusieurs parcs éoliens aux alentours pourraient augmenter la gêne perçue en période nocturne.

Rappelons néanmoins ici, que l'objet du présent dossier est le renouvellement du parc éolien de Soudan et non la création d'un parc supplémentaire dans la zone. Les nouvelles éoliennes viendront se substituer aux éoliennes existantes.

6.3.9.4 Cadre de vie

Lors des travaux de construction, des gênes et nuisances pourront être occasionnées (bruit, poussière, trafic...). Ces effets restent localisés et temporaires. Toutefois la construction des différents parcs ne sera pas concomitante, les impacts en phase de construction ne se cumuleront pas.

Les éoliennes des différents parcs ne causeront pas de perturbation sur les réseaux locaux de transport, d'énergie ou de télécommunication (excepté potentiellement sur les réseaux de télévision, où des mesures correctrices sont d'ores-et-déjà identifiées). En tout état de cause, les gestionnaires de réseaux sont consultés en phase de conception des projets pour éviter toutes perturbations aux réseaux existants.

Le développement de projets d'énergie renouvelable sur le territoire sera source de retombées fiscales pour les collectivités locales (commune, communauté de communes) et génèrent de l'activité économique à l'échelle locale. Enfin, ces projets participent à la lutte contre le changement climatique et la transition énergétique du territoire.

Les impacts cumulés sur le cadre de vie des riverains et des habitants du territoire seront relativement négligeables.

Néanmoins, les impacts cumulés pourront être perçus de façon plus négative notamment pour les acteurs économiques du tourisme et les touristes eux même (perception visuelle supplémentaire des éoliennes vis-à-vis des itinéraires de randonnées, des sites touristiques ou bien encore depuis les hébergements touristiques).

Soulignons néanmoins qu'il s'agit ici d'un projet de renouvellement de parc éolien comportant une éolienne de moins (de 3 à 2 éoliennes) et des emplacements quasi similaires au projet initial. Le paysage local ne sera donc pas fortement modifié.

6.3.9.5 Activités socio-économiques

La perte de surface au sol est un impact faible sur l'activité économique. Rappelons ici que la création des voies d'accès et des aires de grutage est réfléchi, en fonction des accords des propriétaires et des exploitants des parcelles, pour une emprise au sol minimale.

De plus, le Maître d'ouvrage indemniser les propriétaires et exploitants des parcelles concernées par l'implantation des éoliennes pour les pertes de surface cultivable et les contraintes d'exploitation occasionnées par l'implantation des éoliennes et les chemins d'accès. Ainsi, d'une manière générale, les impacts cumulés sur l'activité économique seront positifs.

En conclusion, les incidences cumulées sur le milieu humain sont déterminées globalement comme faibles à nulles.

6.3.10 Synthèse des incidences potentielles sur le milieu humain

L'intensité de l'impact potentiel correspond dans le tableau suivant à un impact « brut », évalué avant la mise en place de toute mesure d'évitement, de réduction ou de compensation (ERC). Les mesures mises en œuvre dans le cadre du projet de renouvellement du parc éolien de Soudan sont présentées dans le chapitre suivant. Leur prise en compte permettra alors d'évaluer l'impact dit « résiduel ».

Aspects considérés		Nature de l'impact potentiel	Phases du projet	Type d'impact : Temporaire (T)/Permanent (P) Direct (D)/Indirect (I)	Intensité de l'impact potentiel (avant mesures*)
Contexte démographique et habitat	Urbanisme	Faisabilité au regard des documents d'urbanisme	Toutes les phases	T/PD	Nul
	Distance aux habitations	Respect des distances réglementaires / Covisibilité	Toutes les phases	T/PD	Faible
	Immobilier	Dévaluation immobilière	Toutes les phases	T/PD	Faible à nul
	Perception de l'éolien par la population	Acceptabilité du projet	Toutes les phases	T/PD	Sans objet
Santé et cadre de vie	Ambiance sonore	Emergences réglementaires dépassées liées au chantier de construction du parc	Phase chantier	TD	Faible à modéré
		Emergences réglementaires dépassées liées au fonctionnement des éoliennes	Phase exploitation	PD	Modéré
	Champs électromagnétiques	Exposition aux champs électromagnétiques générés par les éoliennes	Phase chantier	TD	Nul
			Phase exploitation	PD	Négligeable
	Infrasons	Exposition aux infrasons générés par les éoliennes	Phase chantier	TD	Nul
			Phase exploitation	PD	Négligeable
	Vibrations	Vibrations en phase de chantier de construction	Phase chantier	TD	Faible à nul
		Vibrations liées à une intervention ponctuelle	Phase exploitation	PD	Nul
	Effets stroboscopiques et ombres projetées	Effet d'ombre portée des éoliennes sur les habitations proches du projet	Phase chantier	TD	Négligeable à nul
			Phase exploitation	PD	Faible à négligeables
	Environnement lumineux*	Gêne lumineuse générée par le balisage lumineux des éoliennes	Phase chantier	TD	Nul
			Phase exploitation	PD	Faible
	Poussières	Emissions de poussières pendant le chantier	Phase chantier	TD	Faible à nul
		Emissions de poussières liées à une intervention ponctuelle	Phase exploitation	PD	Négligeable à nul
	Odeur	Odeurs liées au chantier	Phase chantier	TD	Nul
		Odeurs générées par le parc éolien	Phase exploitation	PD	Nul
	Sécurité	Sécurité phase chantier	Phase chantier	TD	Faible
		Effondrement, bris et projection de pales	Phase exploitation	PD	Faible à négligeable
	Transports et flux de chantier	Flux générés par le chantier	Phase chantier	TD	Faible
		Transports liés à l'exploitation du parc	Phase exploitation	PD	Négligeable à nul
Déchets	Déchets de chantier	Phase chantier	TD	Faible	
	Déchets d'exploitation du parc éolien	Phase exploitation	PD	Faible	

Aspects considérés		Nature de l'impact potentiel	Phases du projet	Type d'impact : Temporaire (T)/Permanent (P) Direct (D)/Indirect (I)	Intensité de l'impact potentiel (avant mesures*)
		Déchets du démantèlement du parc éolien	Phase démantèlement	PD	Faible
Cycle de vie de l'éolienne	Consommations énergétique	Consommation d'énergie utilisée de la fabrication au recyclage de l'éolienne	Toutes les phases	T/PD	Très faible
	Bilan carbone du parc éolien	Emission de gaz à effet de serre	Phase exploitation	PD	Positif
Activités économiques	Agriculture	Contrainte d'exploitation et perte de surface cultivable	Toutes les phases	T/PD	Faible à négligeable
	Activités industrielles, commerciales et artisanales	Création d'emplois et retombées économiques	Toutes les phases	T/PD	Positif
	Collectivités locales	Retombées économiques pour les collectivités locales	Toutes les phases	T/PD	Positif
	Tourisme	Incidence sur l'attractivité touristique et sur les chemins de randonnées	Toutes les phases	PI	Nul
Réseaux et servitudes	Transport aérien civil	Collision avec un aéronef	Toutes les phases	T/PD	Nul
	Transport aérien militaire	Collision avec un aéronef	Toutes les phases	T/PD	Nul
	Réseau de transports	Perturbation des réseaux (routier, fluvial, ferré)	Toutes les phases	T/PD	Nul
	Radar militaire	Perturbation du fonctionnement	Toutes les phases	T/PD	Nul
	Radar Météo France	Perturbation du fonctionnement	Toutes les phases	T/PD	Nul
	Radar Portuaire	Perturbation du fonctionnement	Toutes les phases	T/PD	Nul
	Réseaux de télécommunication	Perturbation de fonctionnement	Phase chantier	TD	Nul
			Phase exploitation	PD	Nul
	Télévision	Perturbation de la réception hertzienne	Phase chantier	TD	Nul
			Phase exploitation	PD	Négligeable
Réseaux techniques	Modifications locales éventuelles (électricité, eau, gaz)	Toutes les phases	T/PD	Nul	
Risques technologiques et industriels	Risques industriels	Impacts sur les sites industriels à proximité	Toutes les phases	T/PD	Nul
	Transports de matières dangereuses	Impacts sur les réseaux TMD	Toutes les phases	T/PD	Nul
	Risques nucléaires	Impacts nucléaires	Toutes les phases	T/PD	Nul
	Risques ruptures de barrages	Impacts ruptures de barrage	Toutes les phases	T/TD	Nul
Raccordement externe	Raccordement du parc vers le poste source	Perturbation sur les réseaux routiers, gênes à la population	Phase chantier	TD	Négligeable
			Phase exploitation	PD	Nul
Effets cumulés	Toutes thématiques (sauf cas particulier traité ci-dessous)		Toutes les phases	T/PD/I	Très faible
	Ambiance sonore (en cas de chantier concomitant)		Phase chantier	TD	Négligeable à Faible
	Environnement lumineux : Balisage lumineux de plusieurs parcs éoliens*		Phase exploitation	PD	Ponctuellement Modéré

Tableau 122.Synthèse des impacts potentiels (avant mesures) du projet sur le milieu humain

6.4 Incidences potentielles sur le paysage et le patrimoine

Cette partie présente les principaux éléments de l'analyse des incidences extraite du volet paysager (Auddicé, mars 2023 – dossier mis à jour en juillet 2024). L'intégralité de l'étude figure dans l'annexe de l'étude d'impact – Volet paysage et patrimoine.

6.4.1 Zone d'influence visuelle (ZIV)

6.4.1.1 Zone d'influence visuelle angulaire du projet

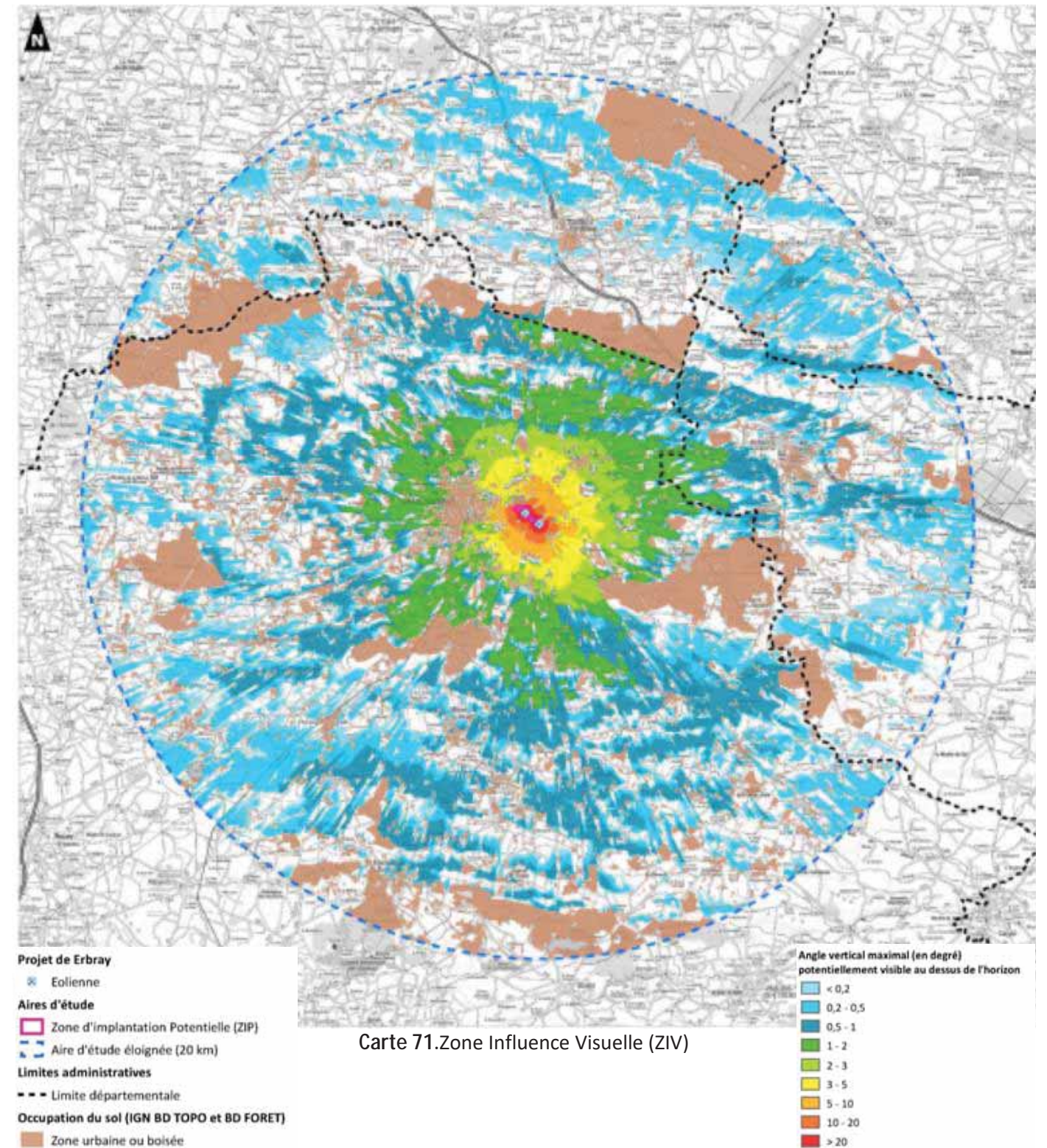
La zone d'influence visuelle du parc éolien projeté est représentée ici par les plages colorées. Les variations de couleurs correspondent à l'angle vertical maximum potentiellement perçu par l'observateur, c'est-à-dire la variation de l'angle vertical occupé par la présence éolienne dans le champ visuel de l'observateur. Plus cet angle est faible, moins le projet de parc éolien sera prégnant et perceptible dans le paysage. (Carte 21) Cela signifie que pour un angle donné de 0.5°, la hauteur perçue de l'éolienne serait d'environ 5mm environ sur une règle tenue à bout de bras, soit une visibilité minimale.

Les plages de visibilité du projet du parc éolien d'Erbray traduisent les paysages semi-fermés des marches entre Anjou et Bretagne. Les inflexions de la topographie et les nombreux boisements ponctuant le plateau conduisent à des plages de visibilité découpées et à de nombreux espaces de non-visibilité, notamment les principales vallées.

Les visibilité les plus importantes sont situées dans un périmètre relativement proche, d'une dizaine de kilomètres de rayon. La carte montre bien l'importance de l'angle vertical intercepté (supérieur à 3°, plages rouges à jaunes) par le projet dans le plateau cultivé accueillant le projet. La forêt de Jugné, à l'Est du projet crée un écran visuel dense.

Les visibilité sont nuancées par l'éloignement : on retrouve de vastes plages présentant des angles verticaux interceptés compris entre 1 et 2° (plages vertes) jusqu'à une dizaine de kilomètres autour de la zone d'implantation potentielle. Au-delà, les perceptions du projet du parc éolien sont notablement atténuées et plus découpées (moins de 1°, plages bleues). De plus, les crêtes des marches de Bretagne au Nord réduisent grandement ces plages en excluant toute visibilité depuis leurs coteaux Nord.

Néanmoins, les perceptions « réelles » du projet sont plus variables. La connaissance plus fine du terrain, et notamment la présence d'ondulations subtiles, de petits bois ou de haies, nous permet de nuancer les résultats de la carte de la zone d'influence visuelle. L'analyse des photomontages est donc indispensable pour rendre compte de la perception du projet du parc éolien de Soudan dans le paysage.



Carte 71. Zone Influence Visuelle (ZIV)

6.4.1.2 Zone d'influence visuelle

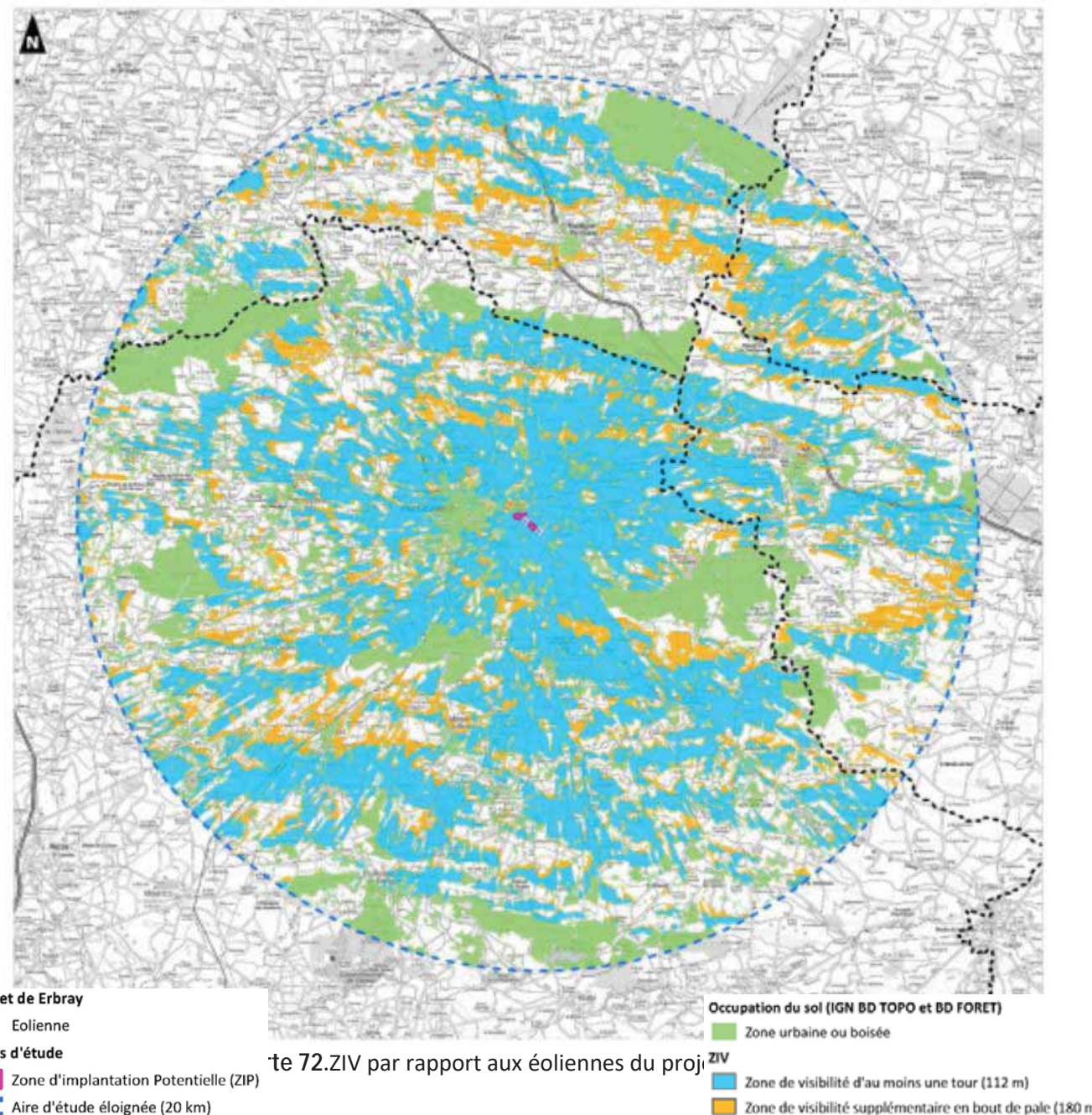
La carte suivante présente les zones où un ou l'on peut potentiellement voir au moins un mât et les pâles de l'éolienne (plage de couleur bleu) et les secteurs où seules les pâles sont potentiellement visibles (plage de couleur orange). On constate qu'une grande partie des secteurs où la visibilité est inférieure à 0.5° correspond à la visibilité d'une des pales d'au moins une éolienne du projet.

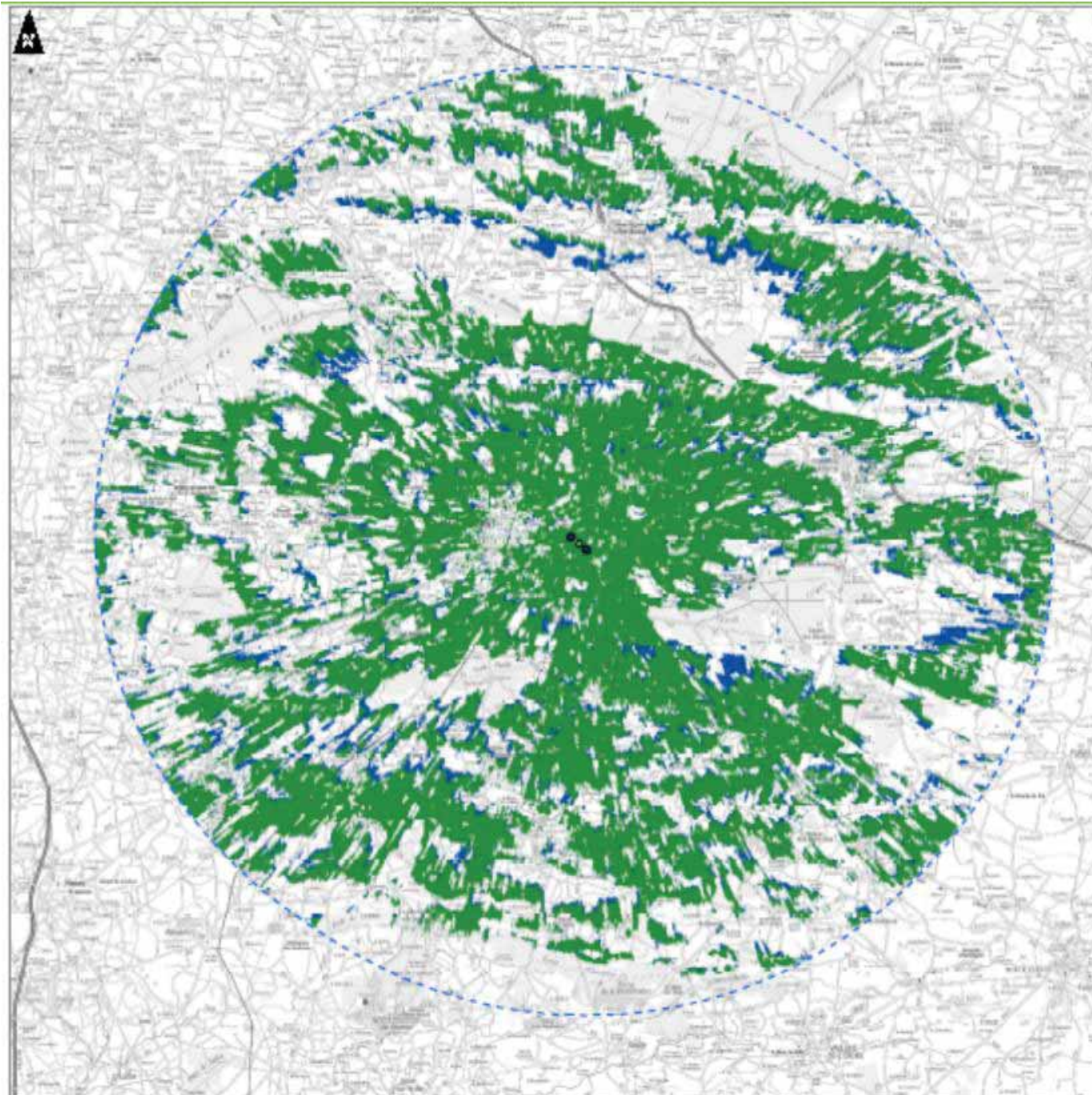
Les secteurs où seules les pales sont perceptibles correspondent aux secteurs de moindre impact étant donné que les pales seront perceptibles par intermittence du fait du mouvement de rotation. Les secteurs bleus, où le moyeu d'au moins une éolienne est perceptible, constitue le secteur avec un impact théorique plus important. Cette analyse est ainsi à croiser avec la carte des angles de perception (carte ZIV) qui permet d'apprécier le rapport d'échelle sur l'horizon des parties visibles.

6.4.1.3 Analyse comparative des ZIV du parc actuel et du projet

La carte ci-après présente les zones d'influence visuelle des éoliennes construites (en vert) et celles des éoliennes en projet (en bleu). Cela permet de comprendre l'impact que peut avoir le projet de renouvellement de parc par rapport à l'existant.

Dans le cadre du projet de Soudan, on remarque que les nouveaux secteurs de visibilité théoriques se situent plus particulièrement au Nord et à l'Est du projet. Au Nord, c'est aux abords du bourg de Martigné-Ferchaud que l'on constate l'ajout de nouveaux secteurs de visibilité principalement lié à la topographie de ce territoire. En effet, ce bourg étant implanté sur une crête, les points de vue en hauteur et ouverts sur le grand paysage sont plus fréquents. L'autre secteur de visibilité additionnel du projet qui se distingue est à proximité de la forêt de Juigné, au Sud, en raison de la nouvelle hauteur des éoliennes. Ces dernières étant plus hautes (165m), elles sont perceptibles de plus près, au-dessus des houppiers des arbres de la forêt. Celle-ci crée néanmoins un masque végétal encore assez important vis-à-vis du projet. Ainsi, de manière générale, le projet de renouvellement de parc de Soudan vient ajouter des secteurs de visibilité sur les secteurs éloignés, là où le projet ne se distingue que peu du fait l'éloignement. Aussi, l'incidence du projet sur le territoire est limitée.





Carte 73.ZIV Comparative

Projet

- Eolienne en projet
- Eolienne construite
- Aire d'étude éloignée (AEE ; 20km)
- ZIV des éoliennes construites (hauteur 120.5 m)
- ZIV des éoliennes en projet (scénario à 180 m)

6.4.2 Etude d'encerclement et de saturation visuelle

6.4.2.1 Notion de saturation visuelle

L'effet de saturation est un phénomène graduel dont l'effet d'encerclement constitue les prémices.

La Région Centre-Val de Loire a élaboré en 2014 une « Note régionale méthodologique pour la prise en compte des enjeux « Paysage – Patrimoine » dans l'instruction des projets éoliens ». L'évaluation sur cartes des risques de saturation visuelle du grand paysage, y est abordée à travers trois indices :

- L'occupation de l'horizon ;
- La densité des horizons occupés ;
- L'espace de respiration.

La saturation visuelle du grand paysage est avérée quand les seuils d'alerte pour au moins deux indices sont approchés ou dépassés. Il y a risque de saturation quand un des indices est dépassé.

Le terme de saturation du paysage indique que l'on a atteint un degré au-delà duquel la présence de l'éolien dans un paysage devient trop prégnante pour les habitants du lieu de vie étudié.

6.4.2.2 Méthodologie

La méthodologie d'étude s'appuie ici sur le protocole préconisé par la DREAL de la Région Centre-Val de Loire. Le point de vue est localisé dans l'hypercentre des villages au niveau des places, espaces publics centraux ou des bâtiments institutionnels centraux.

Deux périmètres sont retenus dans l'étude d'encerclement : un premier allant de 0 à 5 kilomètres et un second de 5 à 10 kilomètres. Les lieux de vie considérés sont ceux présentant une sensibilité variable selon leur localisation. Ce sont généralement les plus proches du site du projet mais aussi ceux pour lesquels le contexte éolien général occupe une grande partie des alentours. L'incidence de la perception du projet est aussi prise en compte pour la pertinence de la sélection des lieux de vie étudiés.

Quatre bourgs seront étudiés pour l'étude d'encerclement et de saturation visuelle :

- Châteaubriant
- Erbray
- Saint-Julien-de-Vouvantes
- Soudan

Le contexte éolien utilisé pour l'étude d'encerclement et de saturation visuelle est le même que celui utilisé pour la génération des photomontages.

À partir de ces éléments (contexte et lieux de vie retenus), des cartes sont élaborées pour mettre en évidence les secteurs d'emprise visuelle des différents ensembles d'éoliennes, ainsi que les espaces de respiration à 5 et 10 km.

6.4.2.3 Quatre calculs seront réalisés :

- La somme des angles interceptés par des éoliennes dans la distance de 0 à 5 kilomètres : ce cumul donne une idée théorique de l'encerclement qu'il faut nuancer suivant la distance des éoliennes ;
- La somme des angles interceptés par des éoliennes dans la distance de 5 à 10 kilomètres : ce cumul permet d'évaluer l'effet d'encerclement au-delà de 5 kilomètres ;
- L'indice de densité sur les champs visuels horizontaux occupés : il est égal au nombre d'éoliennes du périmètre des 5 kilomètres divisé par la somme des angles interceptés (périmètre des 5 kilomètres + périmètre des 10 kilomètres). Dès que cet indice dépasse 0,10 on peut considérer un potentiel de saturation visuelle pour le village étudié. Il conviendra toutefois de modérer cette saturation avec la réalité des masques ou des filtres en présence ;
- Le plus grand angle sans éolienne : cet angle horizontal permet d'apprécier la qualité de la respiration paysagère. Un angle sans éolienne de 160° à 180° paraît souhaitable pour permettre une véritable « respiration visuelle ».

Remarque : Ce dossier a fait le choix, non réglementaire, de prendre en compte dans les simulations, l'ensemble des dossiers en instruction à ce jour, et prend le parti de représenter l'ensemble, qu'ils aient reçu un avis de l'autorité environnementale ou non. Il est nécessaire ici de préciser que c'est un choix délibéré du dossier destiné à présenter une hypothèse maximisante de simulations proposant le plus de changement dans le paysage.

6.4.3 Châteaubriant

6.4.3.1 Étude en plan

Les projets éoliens proches du bourg de Châteaubriant se situent à l'Est avec deux éoliennes à moins de 5km. D'une autre part, deux lignes de 4 éoliennes, deux lignes de 5 et une ligne de trois sont formées à plus de 5km. Ces lignes sont disséminées au sud du bourg de Châteaubriant.

Les parcs éoliens occupent relativement peu d'angle sur l'horizon, plus particulièrement au nord du bourg, offrant un large espace de respiration de 213,9° largement supérieur au seuil recommandé d'impact sur le projet. Le projet d'Erbray occupe un angle de 10,8° dans les 10 km tandis que celui de Soudan occupe un angle de 7,7° dans les 5 km. L'indice d'occupation des horizons est faible, 34,2° avec le projet, respectant ainsi largement le seuil de 120°. La densité est inférieure au seuil puisque les projets sont concentrés sur un angle faible.

6.4.3.2 Conclusion sur la saturation visuelle

Le bourg de Châteaubriant ne présente pas de saturation visuelle, deux des indices sont largement positifs. Les projets occupent un angle restreint sur l'horizon évitant ainsi l'encerclement depuis ce bourg proche.

Le projet de renouvellement du parc éolien de Soudan n'ajoute pas d'incidence sur la saturation visuelle au regard de la situation actuelle.

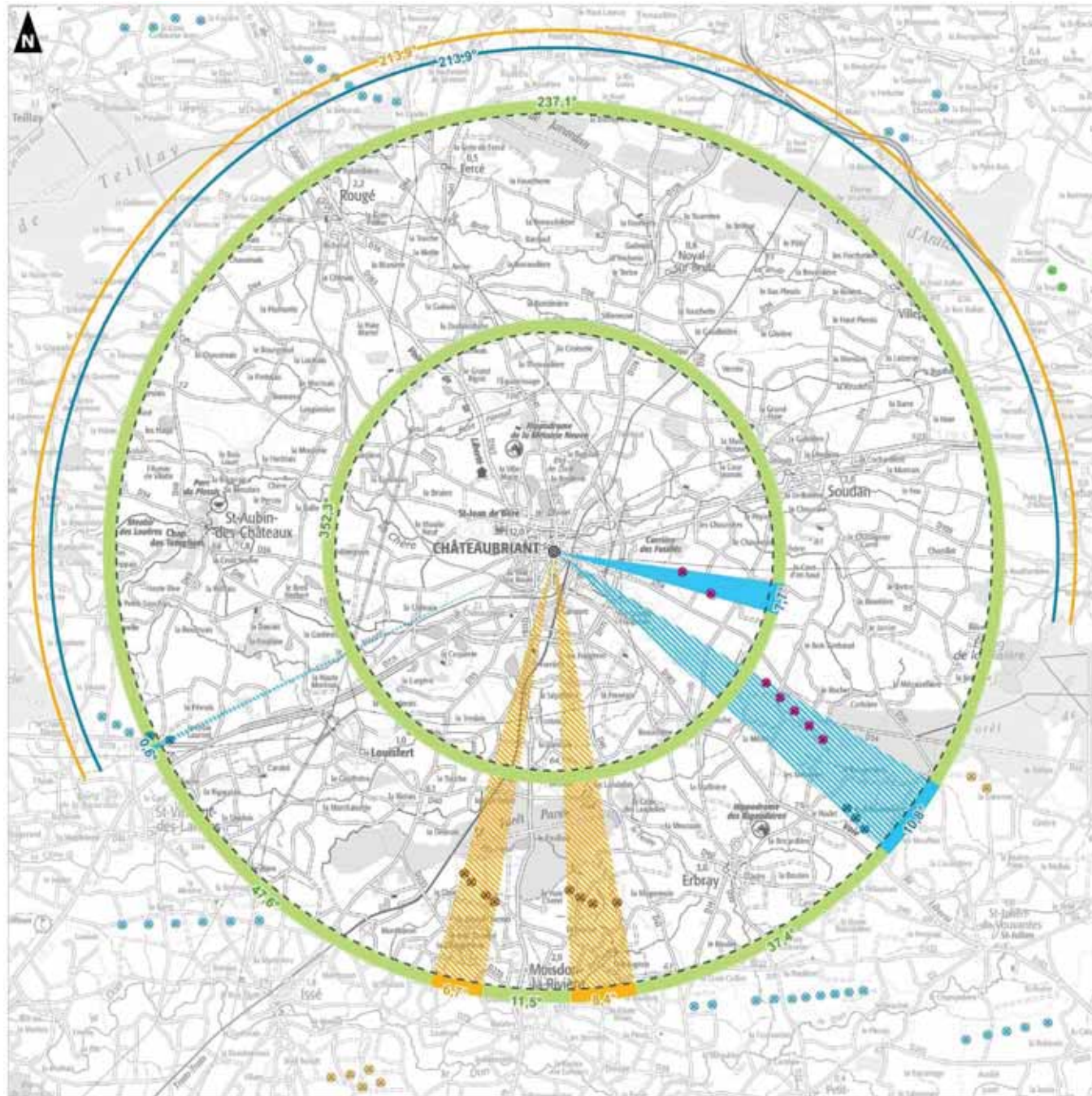
Châteaubriant	Sans le projet	Avec le projet	Seuil
A : Somme des angles sur l'horizon interceptés par les éoliennes entre 0 et 5 km	9,2°	7,7°	
Impact engendré par le projet	0°		
A' : Somme des angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes entre 5 et 10 km	24,9°	26,5°	
Impact engendré par le projet	1,6°		
A + A' : indice d'occupation des horizons	34,1°	34,2°	<120°
B : nombre d'éoliennes entre 0 et 5 km	3	2	
Nombre d'éoliennes entre 5 et 10 km	17	17	
B / (A+A') : indice de densité sur les horizons occupés	0.09	0.06	<0.1
Espace de respiration plus grand angle horizontal sans éolienne (éoliennes construites/accordées/en instruction)	213,2°	213,9°	>160°
Conclusion	Pas de saturation	Pas de saturation	

Tableau 123. Étude de la saturation visuelle de Châteaubriant

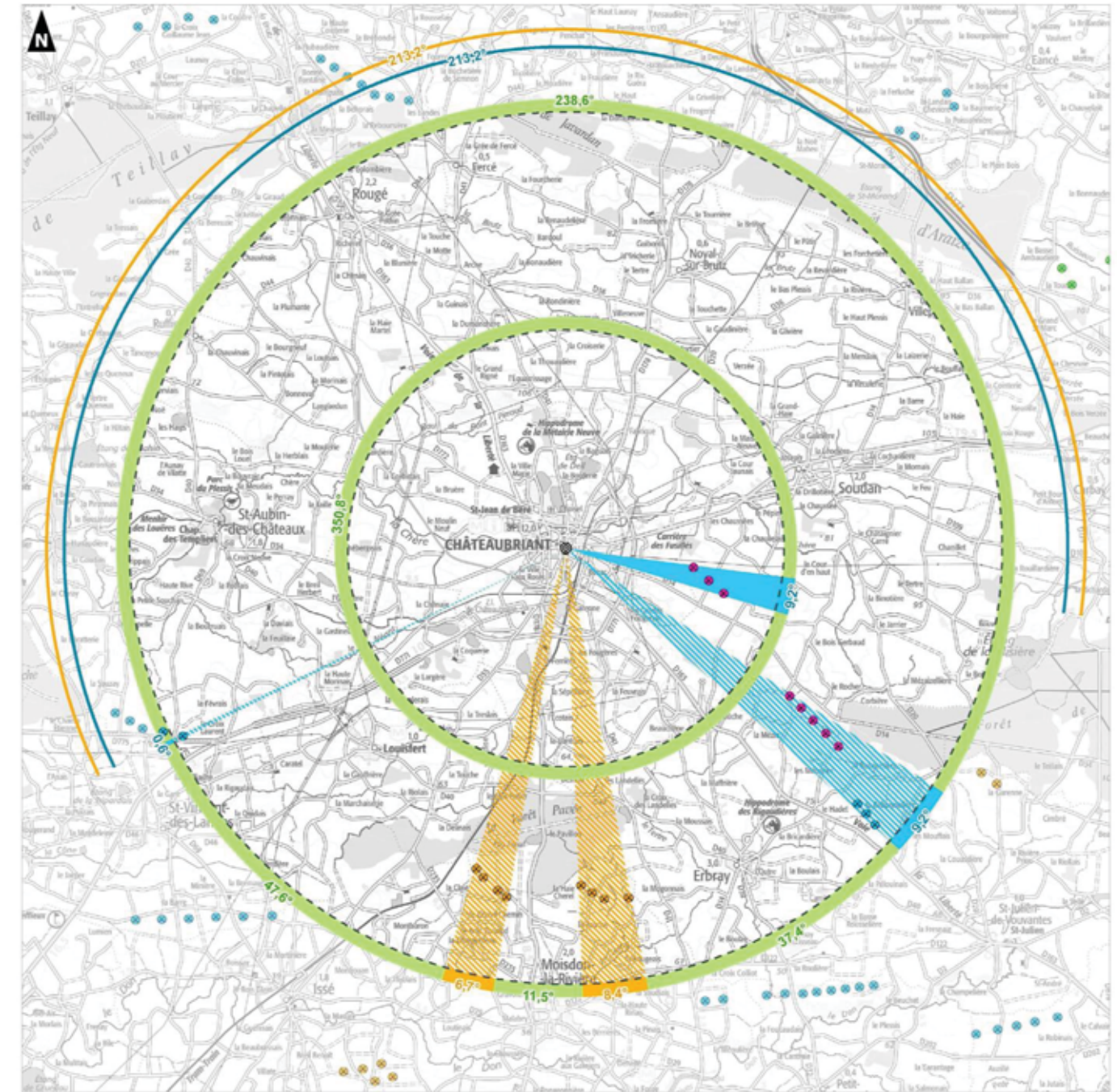
Seuil respecté ; Seuil approché ; Seuil souhaité non respecté

Remarque :

- Lorsqu'un groupe d'éoliennes est situé à la limite du rayon de 5 km, (avec des éoliennes à moins de 5km et des éoliennes à plus de 5km), les éoliennes situées au-delà sont considérées comme étant distantes de moins de 5 km.
- Les éoliennes situées à plus de 10km rattachées à un groupe d'éoliennes inscrit dans le rayon des 10 km sont comptabilisées dans ce dernier.



Carte 74. Analyse de la saturation sur le bourg de Châteaubriant (état projeté)



Carte 75. Analyse de la saturation visuelle autour de Châteaubriant (état actuel)

- Parc actuel**
- Eolienne
- Aires d'étude**
- ⊙ Localisation de la commune
 - ⊔ Périmètres d'étude (5 et 10 km)
- Contexte éolien**
- ⊗ Eolienne construite
 - ⊗ Eolienne accordée
 - ⊗ Eolienne en instruction

- Angles occupés**
- dans les 5 km (0-5 km)*
- ▲ par les éoliennes construites/accordées
 - ▲ par les éoliennes en instruction
- dans les 10 km (5-10 km)*
- ▲ par les éoliennes construites/accordées
 - ▲ par les éoliennes en instruction
- Plus grand angle de respiration à 10 km**
- Eoliennes construites/accordées
 - Eoliennes construites/accordées/en instruction

6.4.4 Erbray

6.4.4.1 Etude du plan

Les projets éoliens proches du bourg d'Erbray s'étendent du Nord-Est jusqu'au Sud-Ouest du bourg avec une concentration importante au Sud-Est avec dix éoliennes à moins de 5km.

Les parcs éoliens occupent un grand angle sur l'horizon, n'offrant qu'un espace de respiration de 81,3° largement inférieur au seuil recommandé d'impact sur le projet. Le projet d'Erbray occupe un angle de 26,4° dans les 5km tandis que celui de Soudan occupe un angle de 6° dans les 10km. L'indice d'occupation des horizons est élevé, 156,6° avec le projet, ne respectant pas le seuil de 120°. La densité est légèrement supérieure au seuil puisque les projets ne sont pas concentrés sur un angle faible mais disséminés aux alentours du bourg.

6.4.4.2 Conclusion sur la Saturation visuelle

Le bourg d'Erbray présente une saturation visuelle, deux des indices sont largement négatifs. L'indice d'occupation des horizons et l'espace de respiration ne respectent pas les seuils souhaités. La situation de saturation visuelle est déjà avérée sans le projet et s'accroît d'un point de vue de l'occupation des horizons avec les projets. Ces derniers occupent un angle large sur l'horizon créant ainsi l'encerclement depuis ce bourg proche.

le projet de renouvellement du parc éolien d'Erbray n'ajoute pas d'incidence sur la saturation visuelle au regard de la situation actuelle.

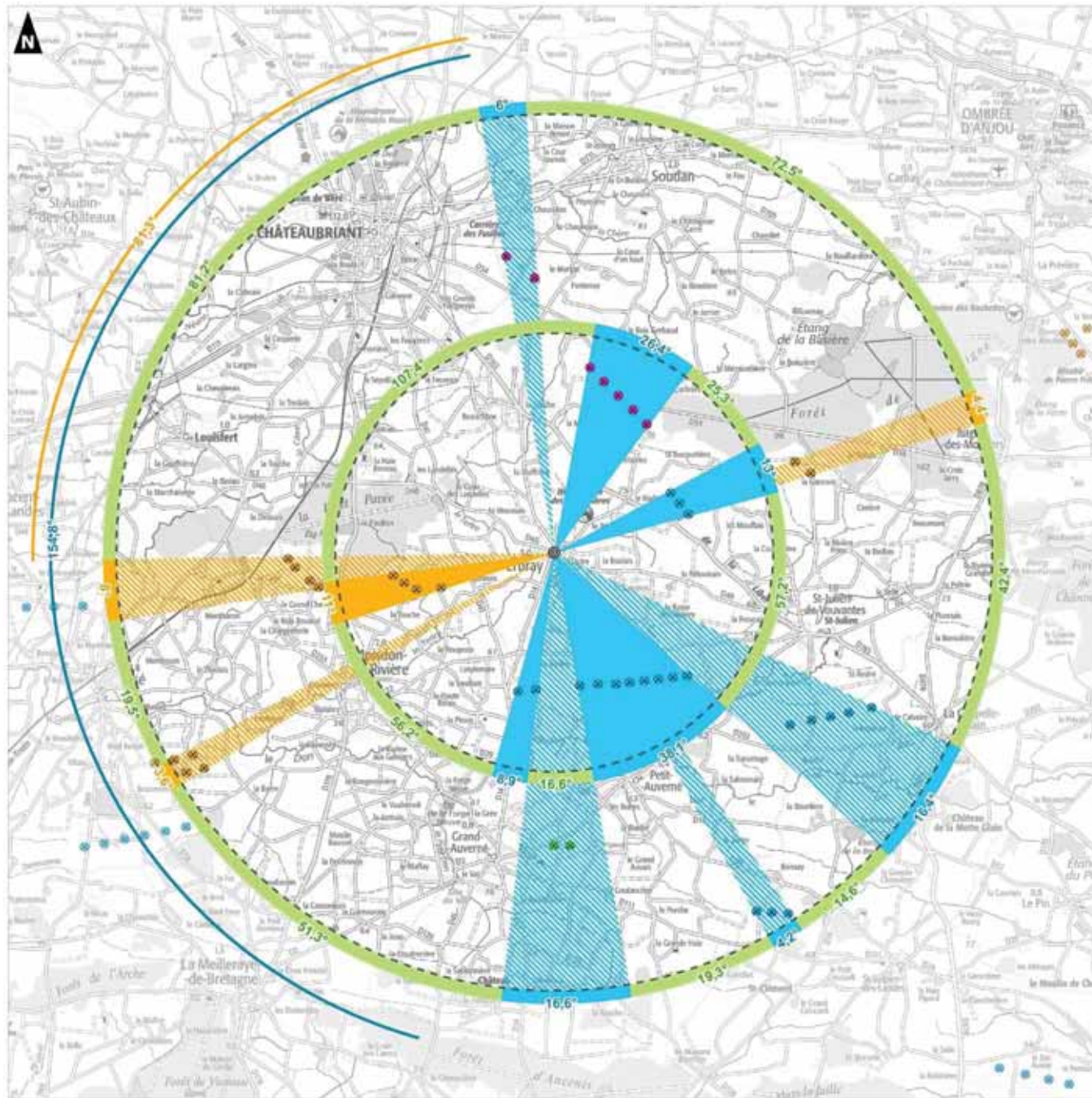
Erbray	Sans le projet	Avec le projet	Seuil
A : Somme des angles sur l'horizon interceptés par les éoliennes entre 0 et 5 km	96,2°	97,4°	
Impact engendré par le projet	1,2°		
A' : Somme des angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes entre 5 et 10 km	59,5°	59,2°	
Impact engendré par le projet	0°		
A + A' : indice d'occupation des horizons	130,5°	156,6°	<120°
B : nombre d'éoliennes entre 0 et 5 km	22	22	
Nombre d'éolienne entre 5 et 10 km	23	22	
B / (A+A') : indice de densité sur les horizons occupés	0.14	0.14	<0.1
Espace de respiration : plus grand angle horizontal sans éolienne (éoliennes construites/accordées/en instruction)	81,4°	81,3°	>160°
Conclusion	Saturation visuelle	Saturation visuelle	

Tableau 124. Étude de la saturation visuelle d'Erbray

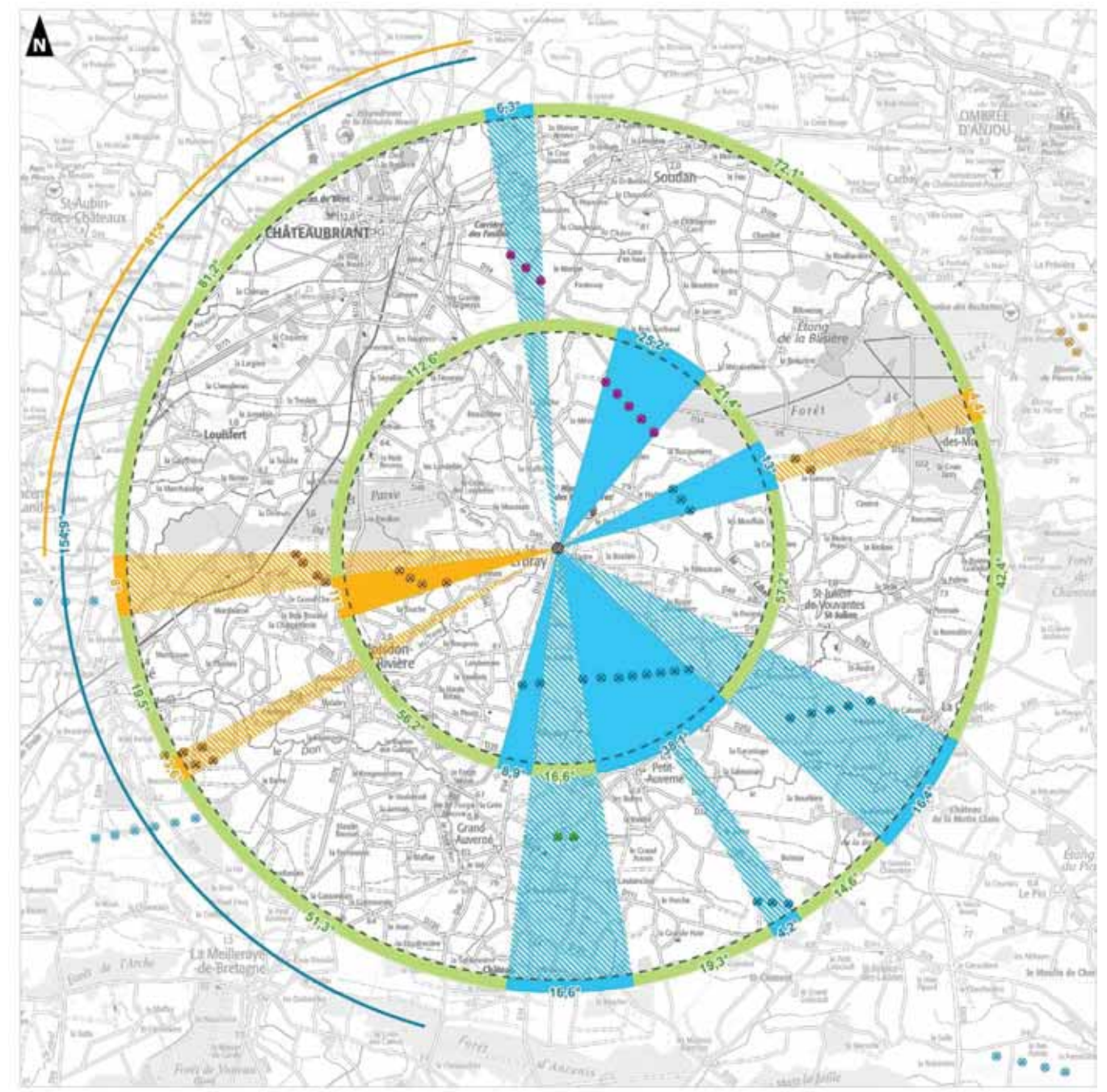
Seuil respecté ; Seuil approché ; Seuil souhaité non respecté

Remarque :

- Lorsqu'un groupe d'éoliennes est situé à la limite du rayon de 5 km, (avec des éoliennes à moins de 5km et des éoliennes à plus de 5km), les éoliennes situées au-delà sont considérées comme étant distantes de moins de 5 km.
- Les éoliennes situées à plus de 10km rattachées à un groupe d'éoliennes inscrit dans le rayon des 10 km sont comptabilisées dans ce dernier.



Carte 76. Analyse de la saturation sur le bourg d'Erbray (état projeté)



Carte 77. Analyse de la saturation visuelle autour d'Erbray (état actuel)

- Parc actuel**
- Eolienne
- Aires d'étude**
- ⊙ Localisation de la commune
 - ⊖ Périètres d'étude (5 et 10 km)
- Contexte éolien**
- ⊗ Eolienne construite
 - ⊙ Eolienne accordée
 - ⊗ Eolienne en instruction

- Angles occupés**
- dans les 5 km (0-5 km)*
- ▲ par les éoliennes construites/accordées
 - ▲ par les éoliennes en instruction
- dans les 10 km (5-10 km)*
- ▨ par les éoliennes construites/accordées
 - ▨ par les éoliennes en instruction
- Plus grand angle de respiration à 10 km**
- Eoliennes construites/accordées
 - Eoliennes construites/accordées/en instruction

6.4.5 Saint-Julien-de-Vouvantes

6.4.5.1 Etude du plan

Les projets éoliens proches du bourg de Saint-Julien-de-Vouvantes s'étendent tout autour du bourg avec une concentration importante au Sud-Ouest avec neuf éoliennes à moins de 5km.

Les parcs éoliens occupent un grand angle sur l'horizon, n'offrant qu'un espace de respiration de 47,3° largement inférieur au seuil recommandé d'impact sur le projet. Le projet d'Erbray et celui de Soudan occupent tous les deux un angle de 6,5° dans les 10km en raison de leur alignement depuis le bourg de Saint-Julien-de-Vouvantes. L'indice d'occupation des horizons est de 89,8° avec le projet, respectant ainsi le seuil de 120°. Quant à eux, les indices de densité et d'espace de respiration ne respectent pas les seuils souhaités en raison de la multiplication des parcs, de manière non concentrée, aux alentours du bourg.

6.4.5.2 Conclusion sur la Saturation visuelle

Le bourg de Saint-Julien-de-Vouvantes est en situation de saturation visuelle. L'indice de densité et l'espace de respiration ne respectent pas les seuils souhaités. Cependant, la situation de saturation visuelle est déjà avérée sans le projet. Le projet n'a aucune incidence sur l'indice de densité ni aucune incidence sur l'espace de respiration.

Le projet de renouvellement du parc éolien d'Erbray n'ajoute pas d'incidence sur la saturation visuelle au regard de la situation actuelle.

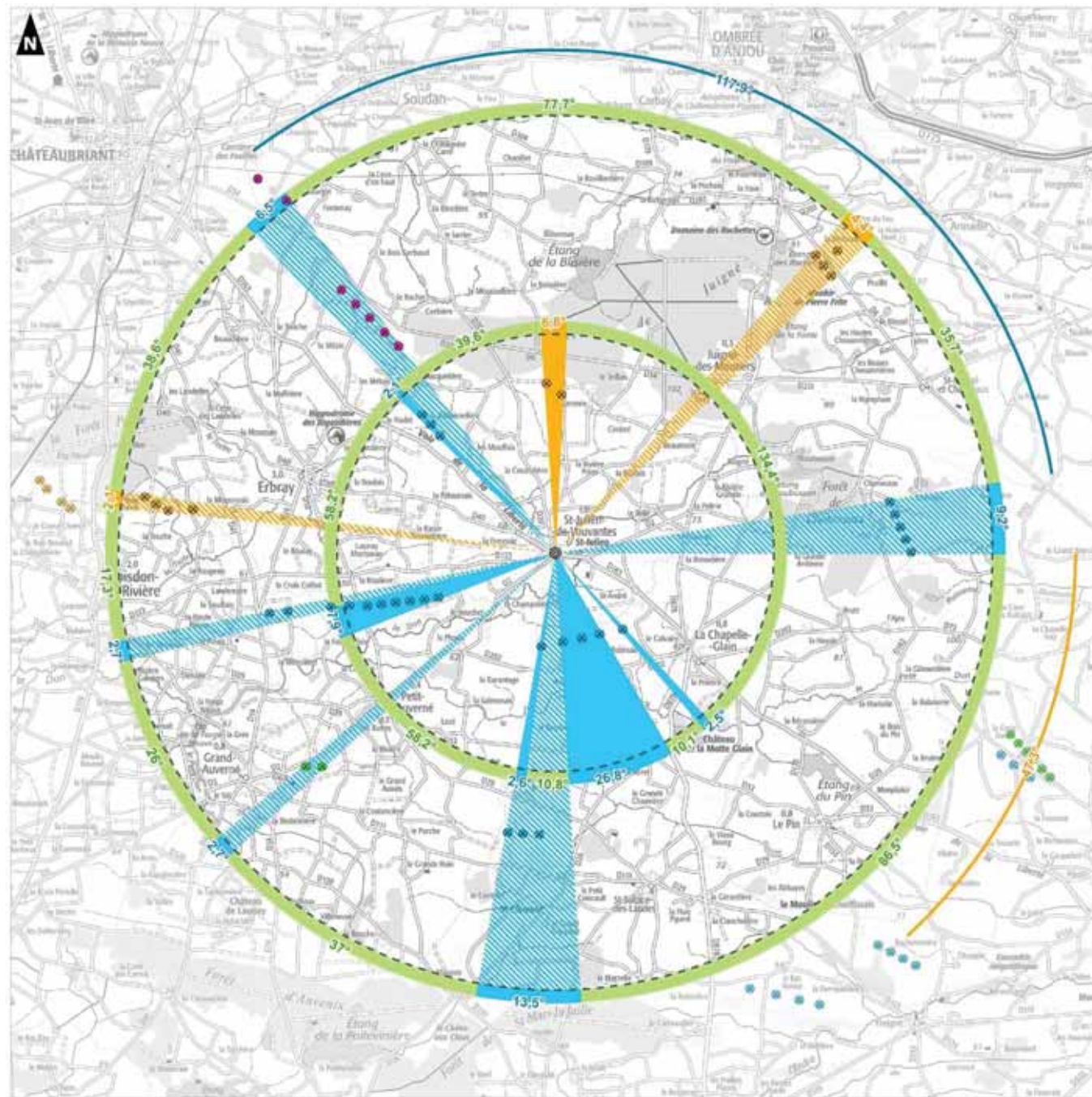
Saint-Julien-de-Vouvantes	Sans le projet	Avec le projet	Seuil
A : Somme des angles sur l'horizon interceptés par les éoliennes entre 0 et 5 km	48,7°	48,7°	
Impact engendré par le projet	0°		
A' : Somme des angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes entre 5 et 10 km	40,5°	41,1°	
Impact engendré par le projet	0,6°		
A + A' : indice d'occupation des horizons	89,2°	89,8°	<120°
B : nombre d'éoliennes entre 0 et 5 km	17	17	
Nombre d'éoliennes entre 5 et 10 km	27	26	
B / (A+A') : indice de densité sur les horizons occupés	0.19	0.19	<0.1
espace de respiration : plus grand angle horizontal sans éoliennes (éoliennes construites/accordées/en instruction)	47,3°	47,3°	>160°
Conclusion	Saturation visuelle	Saturation visuelle	

Tableau 125. Étude de la saturation visuelle de Saint-Julien-de-Vouvantes

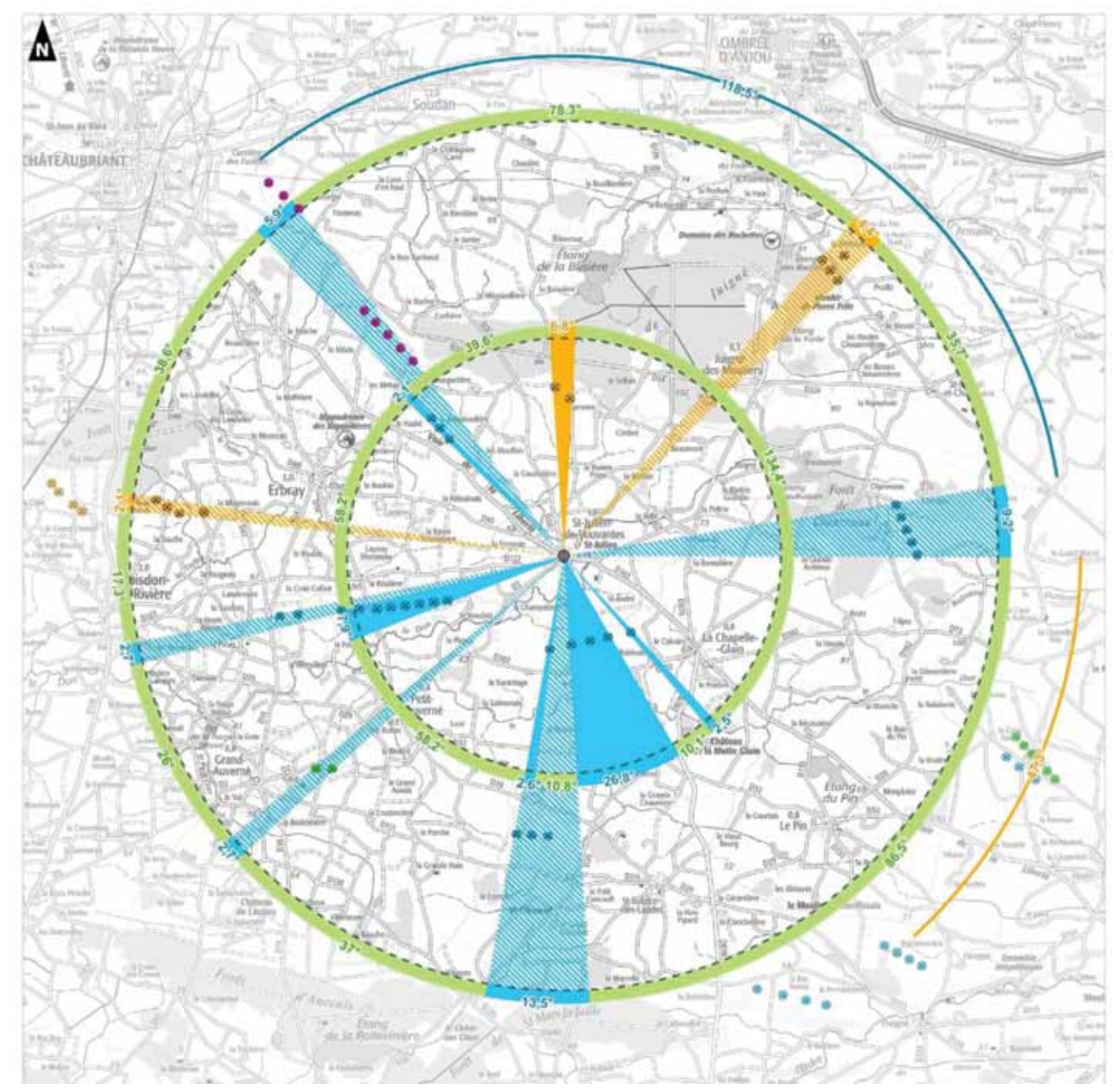
Seuil respecté ; Seuil approché ; Seuil souhaité non respecté

Remarque :

- Lorsqu'un groupe d'éoliennes est situé à la limite du rayon de 5 km, (avec des éoliennes à moins de 5km et des éoliennes à plus de 5km), les éoliennes situées au-delà sont considérées comme étant distantes de moins de 5 km.
- Les éoliennes situées à plus de 10km rattachées à un groupe d'éoliennes inscrit dans le rayon des 10 km sont comptabilisées dans ce dernier.



Carte 78. Analyse de la saturation sur le bourg de Saint-Julien-de-Vouvantes (état projeté)



Carte 79. Analyse de la saturation visuelle autour de Saint-Julien-de-Vouvantes (état actuel)

Parc actuel

- Eolienne
- ⊙ Localisation de la commune
- ⊖ Périètres d'étude (5 et 10 km)
- ⊗ Eolienne construite
- ⊗ Eolienne accordée
- ⊗ Eolienne en instruction

Angles occupés

- dans les 5 km (0-5 km)*
- ▲ par les éoliennes construites/accordées
- ▲ par les éoliennes en instruction
- dans les 10 km (5-10 km)*
- ▲ par les éoliennes construites/accordées
- ▲ par les éoliennes en instruction
- Plus grand angle de respiration à 10 km**
- Eoliennes construites/accordées
- Eoliennes construites/accordées/en instruction

6.4.6 Soudan

6.4.6.1 Etude du plan

Les projets éoliens proches du bourg de Soudan se situent au Sud et au Nord-Est du bourg avec une concentration plus importante au Sud comportant trois éoliennes à moins de 5km.

Les parcs éoliens occupent un angle modéré sur l'horizon, offrant un espace de respiration de 146,4° légèrement inférieur au seuil recommandé d'impact sur le projet. Le projet d'Erbray occupe un angle de 18,5° dans les 10km ainsi que 1,2° dans les 5km et celui de Soudan occupe deux angles de 1,7° chacun. En raison de l'éloignement des éoliennes du projet de Soudan, on ne considère pas celui-ci comme un parc entier depuis ce bourg (cf méthodologie présentée dans le cartouche des cartes de saturation). L'indice d'occupation des horizons est de 39,2° avec le projet, respectant ainsi le seuil de 120°. La densité est inférieure au seuil puisque les projets sont concentrés sur un angle faible et l'espace de respiration n'atteint pas 160° mais s'en approche avec 146,4°.

6.4.6.2 Conclusion sur la Saturation visuelle

Le bourg de Soudan ne présente pas de saturation visuelle. Deux des indices sont positifs et le dernier s'approche du seuil souhaité. Les projets occupent un angle restreint sur l'horizon évitant ainsi l'encerclement depuis ce bourg proche.

le projet de renouvellement du parc éolien d'Erbray n'ajoute pas d'incidence sur la saturation visuelle au regard de la situation actuelle.

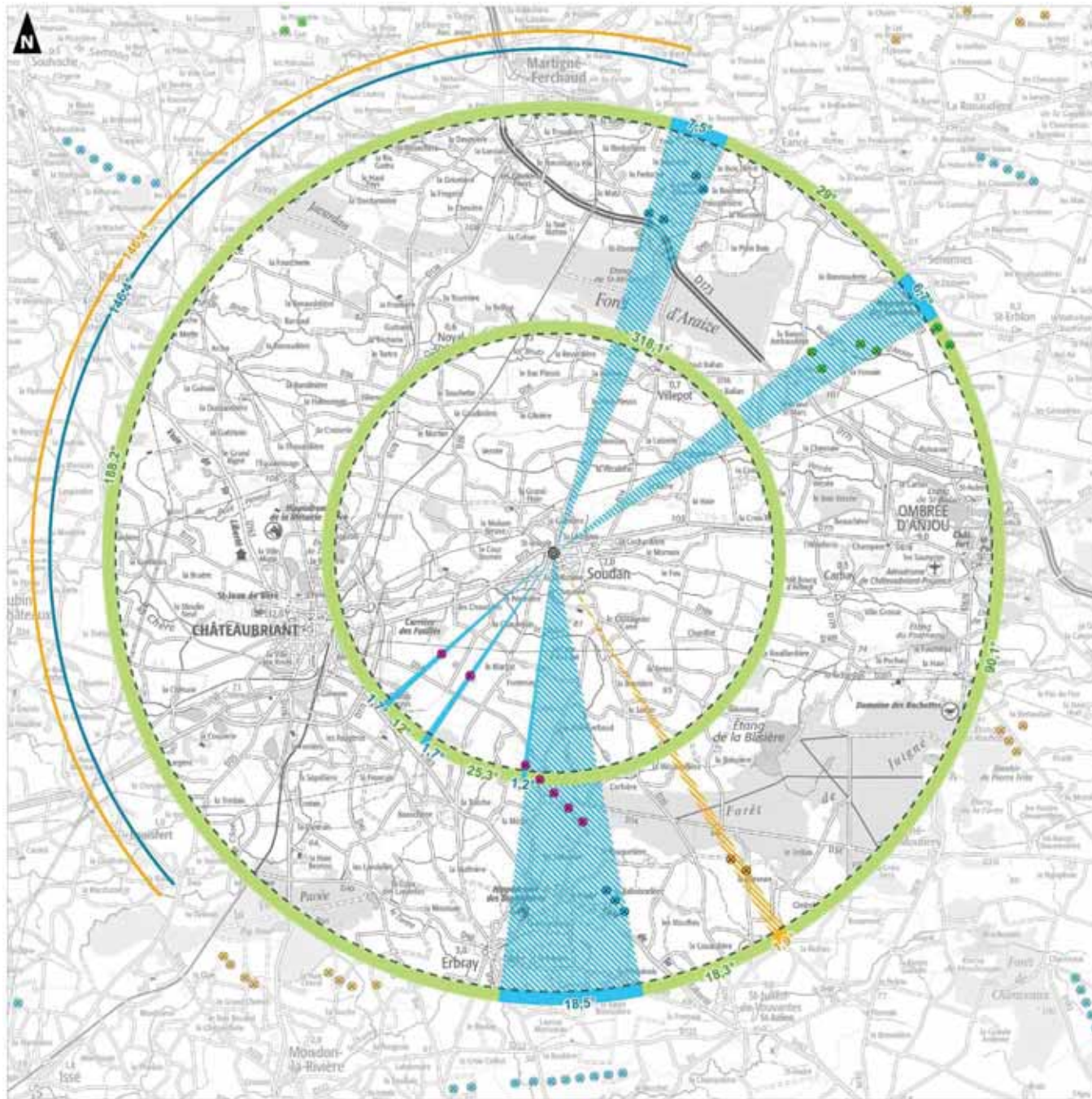
Soudan	Sans le projet	Avec le projet	Seuil
A : Somme des angles sur l'horizon interceptés par les éoliennes entre 0 et 5 km	17,1°	4,6°	
Impact engendré par le projet	1,2°		
A' : Somme des angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes entre 5 et 10 km	32°	34,6°	
Impact engendré par le projet	2,6°		
A + A' : indice d'occupation des horizons	49,1°	39,2°	<120°
B : nombre d'éoliennes entre 0 et 5 km	3	3	
Nombre d'éoliennes entre 5 et 10 km	18	17	
B / (A+A') : indice de densité sur les horizons occupés	0.06	0.08	<0.1
espace de respiration : plus grand angle horizontal sans éoliennes (éoliennes construites/accordées/en instruction)	146°	146,4°	>160°
Conclusion	Pas de saturation	Pas de saturation	

Tableau 126. Étude de la saturation visuelle de Soudan

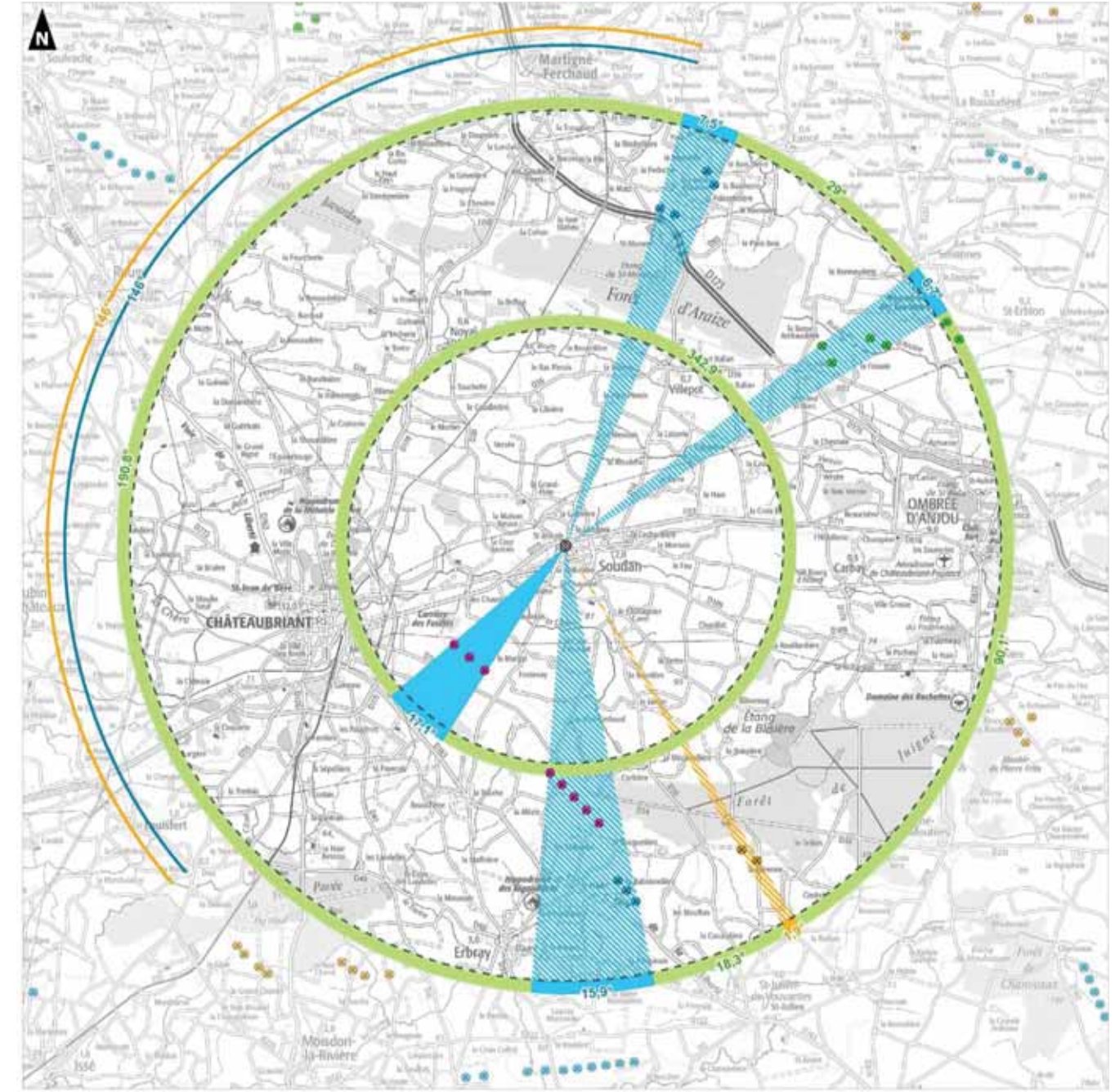
Seuil respecté ; Seuil approché ; Seuil souhaité non respecté

Remarque :

- Lorsqu'un groupe d'éoliennes est situé à la limite du rayon de 5 km, (avec des éoliennes à moins de 5km et des éoliennes à plus de 5km), les éoliennes situées au-delà sont considérées comme étant distantes de moins de 5 km.
- Les éoliennes situées à plus de 10km rattachées à un groupe d'éoliennes inscrit dans le rayon des 10 km sont comptabilisées dans ce dernier.



Carte 80. Analyse de la saturation sur le bourg de Soudan (état projeté)



Carte 81. Analyse de la saturation visuelle autour de Soudan en (état actuel)

Parc actuel

- ⊗ Eolienne
- ⊙ Localisation de la commune
- ⊖ Périètres d'étude (5 et 10 km)
- ⊗ Eolienne construite
- ⊗ Eolienne accordée
- ⊗ Eolienne en instruction

Angles occupés

- dans les 5 km (0-5 km)*
 - ▲ par les éoliennes construites/accordées
 - ▲ par les éoliennes en instruction
- dans les 10 km (5-10 km)*
 - ▲ par les éoliennes construites/accordées
 - ▲ par les éoliennes en instruction
- Plus grand angle de respiration à 10 km**
 - Eoliennes construites/accordées
 - Eoliennes construites/accordées/en instruction

6.4.7 Photomontages

6.4.7.1 Choix des points de vue

Le choix des prises de vue pour la réalisation des photomontages s'appuie sur les observations de terrain, sur les conclusions de l'état initial du site qui ont permis de mettre en exergue les principales sensibilités du territoire et sur l'analyse d'une carte de zone d'influence visuelle fictive (avec un scénario maximisant, engendrant des plages de visibilité plus importante que l'implantation retenue).

6.4.7.2 Présentation et analyse des photomontages

L'intégralité du carnet de photomontages est consultable dans l'annexe de l'étude d'impact – Volet paysage et patrimoine.

Au total, 29 photomontages ont été retenus dans le cadre du projet du parc éolien d'Erbray. Les vues ont été choisies afin de mesurer la perception ou l'absence de perception du projet vis-à-vis :

- Du grand paysage ;
- Des édifices patrimoniaux (protégés ou non) ;
- Des lieux de vie ;
- Des routes (axes de découverte les plus fréquentés ou offrant le plus de vue vers le site) ;
- Du cumul éolien (avec les autres projets connus au sens réglementaire et avec le contexte éolien en général).

Les perceptions les plus exposées au projet (vues les plus ouvertes, franges de villages et habitations tournées vers le site, covisibilités les plus importantes, belvédères remarquables...) et les plus représentatives ont été recherchées afin d'analyser les impacts du parc éolien sur les éléments paysagers et patrimoniaux les plus sensibles déterminés dans l'état initial. La plupart des éléments identifiés comme ayant une sensibilité potentielle peu importante (faible à nulle) n'ont donc pas fait l'objet d'une analyse par photomontage, à l'exception des lieux de vie et éléments patrimoniaux proches ou constituant un enjeu majeur pour le territoire.

Les prises de vue pour le projet du parc éolien de Soudan ont été réalisées en avril 2022 et en janvier 2023. À titre d'information, l'implantation du projet a été arrêtée et validée en janvier 2023.

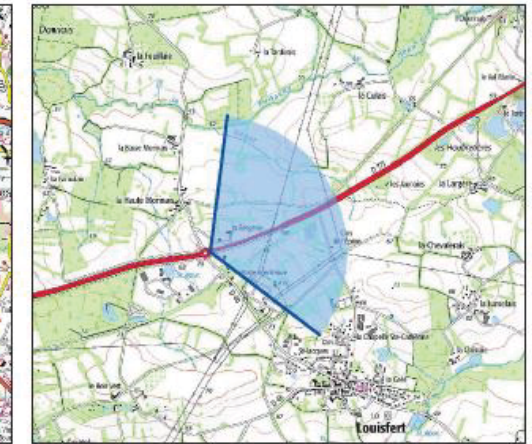
■ **PM 8– Depuis l’aire de covoiturage sur la D771**

Cette vue illustre la perception depuis l’axe principal du territoire d’étude, la D771, qui relie notamment Nozay à Châteaubriant. Cet axe présente une configuration très linéaire et large alternant les passages sur les crêtes et dans les vallons, modulant ainsi la découverte du paysage.

Le parc éolien de Soudan est visible dans l’axe de la route. Il surplombe la crête boisée. Le parc d’Erbray se situe en périphérie du regard du conducteur, et il est en grande partie masqué par la végétation.

L’impact différentiel du renouvellement des éoliennes est faible.

X (Lambert 93) : 366584
 Y (Lambert 93) : 6740798
 Cap : 67 °
 Date : 27/04/22
 Heure : 13h20
 Angle de champ horizontal : 120 °
 Hauteur de prise de vue : 165 cm environ
 Éolienne la plus proche : E1 - 8.9 km
 Éolienne la plus éloignée : E2 - 9.4 km



ETAT INITIAL



PROJET (vue filaire)



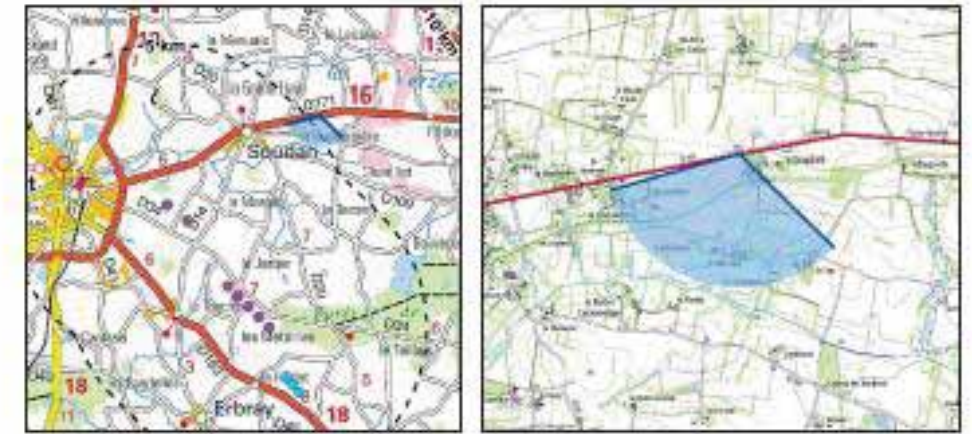
■ **PM 9 : Depuis la D771, lieu-dit « Dougliard »**

Ce point de vue illustre la perception depuis l'axe principal du territoire d'étude, à savoir la D771. Ce point de vue se situe au Nord du parc d'Erbray, à proximité du lieu-dit « Dougliard ». Cette portion de route est ouverte et offre une vue sur les paysages bocagers. Plusieurs parcs éoliens se distinguent de la ligne d'horizon (les parcs de Nilan, le Petit Auverné, Erbray, Champ Ricous et Soudan). Les échelles des parcs sont cohérentes avec l'ensemble paysager.

Le projet de Soudan se décale légèrement vers la droite de l'image avec une emprise visuelle globalement similaire ne changeant pas sa lecture sur l'horizon. Comme pour le parc existant, le projet bénéficie de masques végétaux qui le dissimulent partiellement.

L'impact différentiel du renouvellement des éoliennes est très faible.

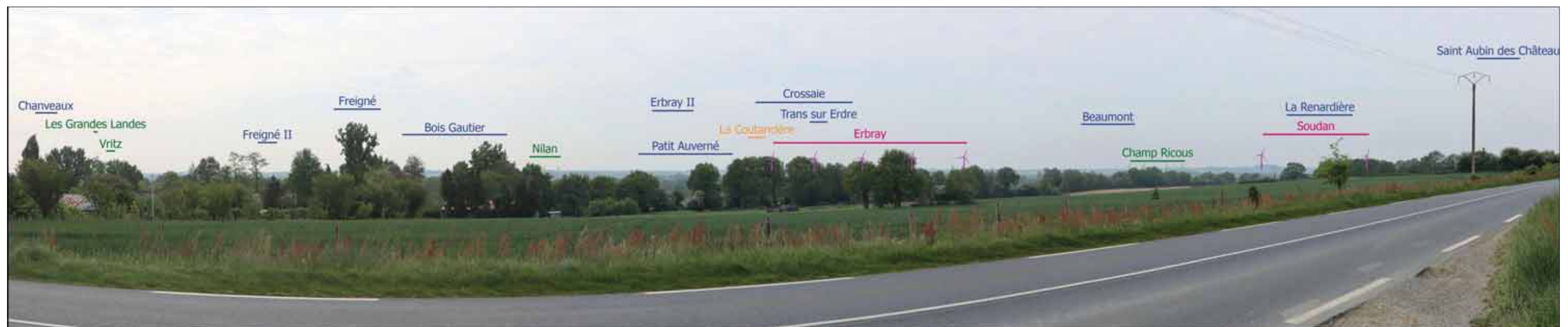
X (Lambert 93) : 379786
 Y (Lambert 93) : 6746766
 Cap : 301 °
 Date : 03/05/22
 Heure : 08h50
 Angle de champ horizontal : 120 °
 Hauteur de prise de vue : 165 cm environ
 Éolienne la plus proche : E2 - 5.3 km
 Éolienne la plus éloignée : E1 - 5.6 km



ETAT INITIAL



PROJET (vue filaire)



■ **PM C9 : Depuis la D771, lieu-dit « Dougliard »**

Ce point de vue illustre la perception depuis l'axe principal du territoire d'étude, à savoir la D771. Ce point de vue se situe au Nord du parc d'Erbray, à proximité du lieu-dit «le Dougliard». Cette portion de route est ouverte et offre une vue sur les paysagers bocagers. Plusieurs parcs éoliens se distinguent de la ligne d'horizon (les parcs de Nilan, le Petit Auverné, Erbray, Champ Ricous et Soudan). Les échelles des parcs sont cohérentes avec l'ensemble paysager.

Le projet de Soudan se décale légèrement vers la droite de l'image avec une emprise visuelle globalement similaire ne changeant pas sa lecture sur l'horizon. Comme pour le parc existant, le projet bénéficie de masques végétaux qui le dissimulent partiellement.

L'impact différentiel du renouvellement des éoliennes est très faible.

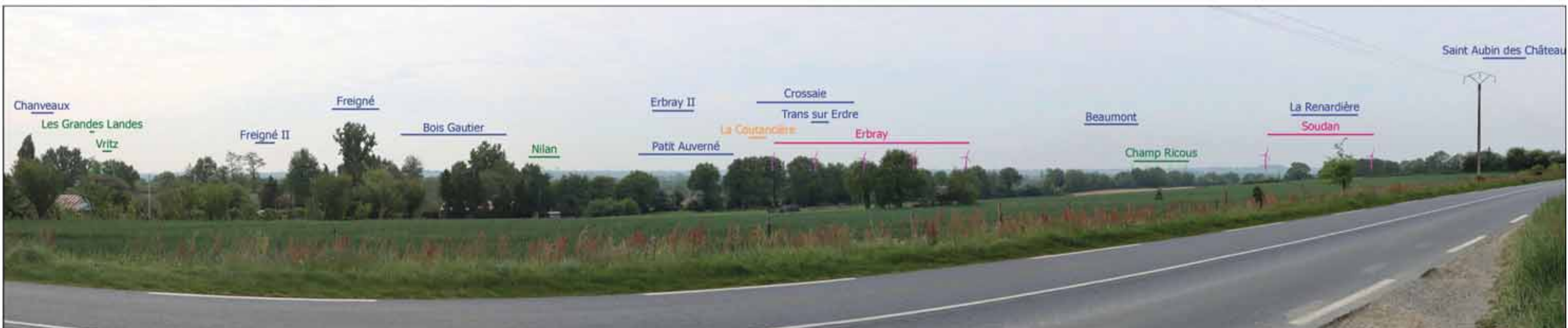
X (Lambert 93) : 379786
 Y (Lambert 93) : 6746767
 Cap : 219 °
 Date : 27/02/24
 Heure : 11h59
 Angle de champ horizontal : 120 °
 Hauteur de prise de vue : 165 cm environ
 Éolienne la plus proche : E2 - 5.3 km
 Éolienne la plus éloignée : E1 - 5.6 km



ETAT INITIAL



PROJET (vue filaire)



■ **PM 14 – Depuis la sortie ouest de Châteaubriant**

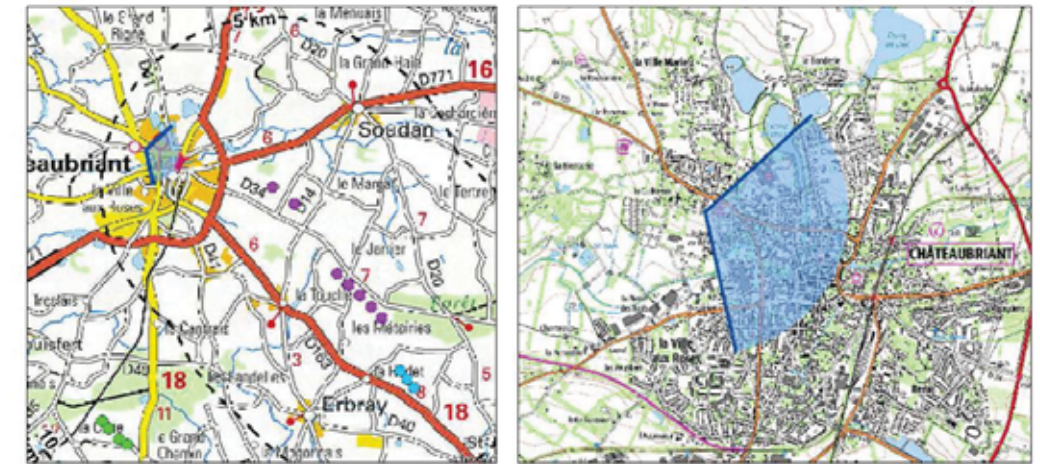
Cette vue est située sur les hauteurs du bourg de Châteaubriant, à côté de l'église Saint-Jean de Béré classée aux Monuments Historiques. Cette situation en surplomb permet de dominer la ville dont la silhouette se devine à droite en arrière-plan.

Les éoliennes existantes et en projet d'Erbray et de Soudan sont visibles mais non prégnantes dans le paysage. L'évolution des gabarits de machine est perceptible mais ne modifie pas les rapports d'échelles entre les différents plans visibles depuis ce point de vue. De fait, le projet de Soudan présente un effet visuel similaire au parc existant.

L'impact différentiel du renouvellement des éoliennes est faible.

ETAT INITIAL

X (Lambert 93) : 371275
 Y (Lambert 93) : 6745028
 Cap : 108 °
 Date : 13/01/23
 Heure : 12h55
 Angle de champ horizontal : 120 °
 Hauteur de prise de vue : 165 cm environ
 Éolienne la plus proche : E1 - 6.7 km
 Éolienne la plus éloignée : E5 - 8.5 km



PROJET (vue filaire)



■ **PM 19 – Depuis la carrière des fusillés**

La Carrière des fusillés est un site classé où se trouve un monument commémoratif inscrit aux Monuments Historiques. Le site est une cuvette en contre-bas de la D771. Le talus boisé isole visuellement l'ancienne sablière de l'environnement extérieur. Cette vue illustre la visibilité depuis la plaque commémorative placée à l'avant de la sculpture (ici derrière l'observateur). Les mâts, présents le long du cheminement sont accompagnés de stèles à la mémoire des victimes.

La topographie masque la totalité du parc d'Erbray et une partie du parc de Soudan. La partie supérieure du parc de Soudan est masquée par la végétation. Le projet de renouvellement du parc d'Erbray n'est pas perceptible car entièrement masqué par la topographie.

L'impact différentiel du renouvellement des éoliennes est très faible.

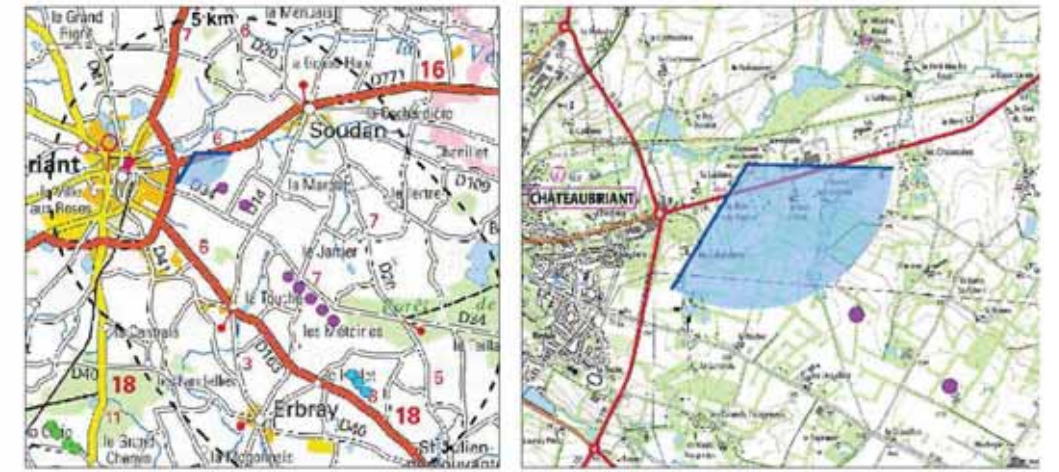
ETAT INITIAL



PROJET (vue filaire)



X (Lambert 93) : 374210
 Y (Lambert 93) : 6744970
 Cap : 152 °
 Date : 27/04/22
 Heure : 14h40
 Angle de champ horizontal : 120 °
 Hauteur de prise de vue : 165 cm environ
 Éolienne la plus proche : E1 - 4.5 km
 Éolienne la plus éloignée : E5 - 6.3 km



■ PM 20bis – Depuis l'entrée de la carrière des fusillés

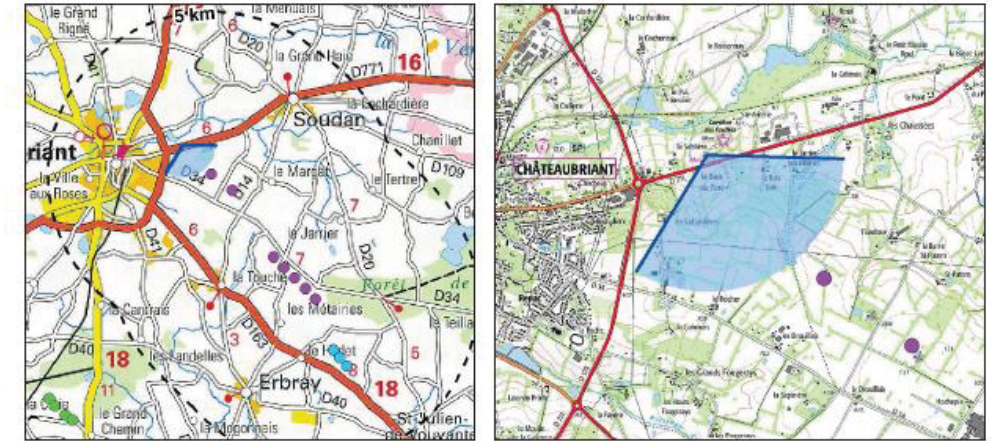
Le point de vue n°20 bis se situe à l'entrée du musée de la résistance, dans l'allée qui mène à la carrière des fusillés. La vue est hivernale, les feuilles des essences arborées caduques étant absentes, les masques visuels végétaux sont au plus réduit.

Les parcs éoliens d'Erbray et de Soudan sont entièrement masqués par la topographie. Suite au projet de renouvellement, les pâles de l'éolienne E2 du projet de Soudan sont visibles par intermittence.

L'impact différentiel du renouvellement des éoliennes est modérée.

ETAT INITIAL

X (Lambert 93) : 374110
Y (Lambert 93) : 6744836
Cap : 152 °
Date : 13/01/23
Heure : 13h15
Angle de champ horizontal : 120 °
Hauteur de prise de vue : 165 cm environ
Éolienne la plus proche : E1 - 1.2 km
Éolienne la plus éloignée : E2 - 2.1 km



PROJET (vue filaire)



■ PM 26 – Depuis le lieu-dit « La Courgeon »

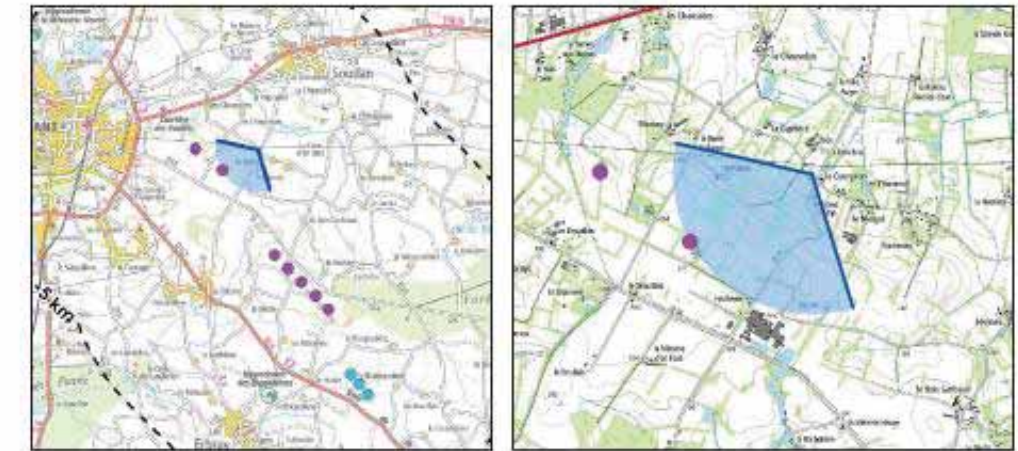
Le point de vue n°26 se situe au lieu-dit « La Courgeon », au Nord du parc de Soudan. Cette vue illustre la visibilité depuis un secteur proche bocager. La visibilité est limitée par le couvert végétale.

Depuis ce point de vue, seul le parc de Soudan est en partie visible, le parc d'Ebray est masqué par la végétation et donc son projet de renouvellement.

La modification d'implantation du parc de Soudan est visible depuis ce point de vue, l'emprise visuelle et le rapport d'échelle avec les éléments paysagers ne changent pas de manière significative.

L'impact différentiel du renouvellement des éoliennes est faible.

X (Lambert 93) : 376489
Y (Lambert 93) : 6743921
Cap : 223 °
Date : 03/05/22
Heure : 13h22
Angle de champ horizontal : 120 °
Hauteur de prise de vue : 165 cm environ
Éolienne la plus proche : E1 - 1.0 km
Éolienne la plus éloignée : E2 - 1.5 km



ETAT INITIAL



PROJET (vue filaire)



■ **PM C26 – Depuis le lieu-dit « La Courgeon »**

Le point de vue n°26 se situe au lieu-dit «la Courgeon», au Nord du parc de Soudan. Cette vue illustre la visibilité depuis un secteur proche bocager. La visibilité est limitée par le couvert végétale.

Depuis ce point de vue, seul le parc de Soudan est en partie visible, le parc d'Ebray est masqué par la végétation et donc son projet de renouvellement. La modification d'implantation du parc de Soudan n'est pas perceptible depuis ce point de vue, l'emprise visuelle et le rapport d'échelle avec les éléments paysagers ne changent pas de manière significative.

L'impact différentiel du renouvellement des éoliennes est faible.

ETAT INITIAL

X (Lambert 93) : 376507
Y (Lambert 93) : 6743900
Cap : 213 °
Date : 27/02/24
Heure : 11h27
Angle de champ horizontal : 120 °
Hauteur de prise de vue : 165 cm environ
Éolienne la plus proche : E2 - 1.0 km
Éolienne la plus éloignée : E1 - 1.5 km



PROJET (vue filaire)



6.4.7.3 Analyse thématique des impacts

■ Paysage

Numéro	Titre	Aire d'étude	Impact
1	Depuis le Moulin du Rat	Eloignée	Nul
3	Depuis la D178	Eloignée	Nul
6	Depuis la vue panoramique du château de Pouancé	Eloignée	Nul
7	Depuis Moidson la Rivière	Eloignée	Nul
9	Depuis la D771, lieu-dit «Dougliard»	Rapprochée	Très faible
17	Depuis la D163	Rapprochée	Nul
26	Depuis le lieu-dit «La Courgeons»	Rapprochée	Faible

Tableau 127. Synthèse des impacts du parc de Soudan sur le paysage

■ Patrimoine

Numéro	Titre	Aire d'étude	Impact
1	Depuis le Moulin du Rat	Eloignée	Nul
2	Depuis la D878, chapelle Saint-Sulpice	Eloignée	Nul
6	Depuis la vue panoramique du château de Pouancé	Eloignée	Nul
7	Depuis Moidson la Rivière	Eloignée	Nul
10	Depuis Saint-Julien-de-Vouvantes	Rapprochée	Nul
13	Depuis l'entrée Sud d'Erbray	Rapprochée	Nul
14	Depuis la sortie Ouest de Châteaubriant	Rapprochée	Faible
15	Depuis le Château de Châteaubriant	Rapprochée	Nul
19	Depuis la Carrière des fusillés	Rapprochée	Très faible
19 bis	Depuis la Carrière des fusillés	Rapprochée	Très faible
19 ter	Depuis la Carrière des fusillés	Rapprochée	Très faible
20	Depuis le parking de la Carrière des fusillés	Rapprochée	Faible
20 bis	Depuis l'entrée de la Carrière des fusillés	Rapprochée	Modéré

Tableau 128. Synthèse des impacts du parc de Soudan sur le patrimoine

■ Tourisme

Numéro	Titre	Aire d'étude	Impact
1	Depuis le Moulin du Rat	Eloignée	Nul
6	Depuis la vue panoramique du château de Pouancé	Eloignée	Nul
15	Depuis le Château de Châteaubriant	Rapprochée	Nul
19	Depuis la Carrière des fusillés	Rapprochée	Très faible
19 bis	Depuis la Carrière des fusillés	Rapprochée	Très faible
19 ter	Depuis la Carrière des fusillés	Rapprochée	Très faible
20	Depuis le parking de la Carrière des fusillés	Rapprochée	Faible
20 bis	Depuis l'entrée de la Carrière des fusillés	Rapprochée	Modéré
21	Depuis le lieu-dit «La Touche»	Rapprochée	Faible

Tableau 129. Synthèse des impacts du parc de Soudan selon les points de vue

■ Axes de découverte

Numéro	Titre	Aire d'étude	Impact
2	Depuis la D878, chapelle Saint-Sulpice	Eloignée	Nul
3	Depuis la D178	Eloignée	Nul
5	Depuis la sortie Sud de Martigné-Ferchaud	Eloignée	Nul
7	Depuis Moidson la Rivière	Eloignée	Nul
8	Depuis l'aire de covoiturage sur la D771	Eloignée	Faible
9	Depuis la D771, lieu-dit «Dougliard»	Rapprochée	Très faible
10	Depuis Saint-Julien-de-Vouvantes	Rapprochée	Nul
12	Depuis l'entrée Nord de Soudan	Rapprochée	Faible
13	Depuis l'entrée Sud d'Erbray	Rapprochée	Nul
17	Depuis la D163	Rapprochée	Nul
21	Depuis le lieu-dit «La Touche»	Rapprochée	Faible

23	Depuis le lieu-dit «Les Chaussées»	Rapprochée	Modéré
30	Depuis le lieu-dit «la Gahorais»	Rapprochée	Faible
2	Depuis la D878, chapelle Saint-Sulpice	Eloignée	Nul
3	Depuis la D178	Eloignée	Nul

Tableau 130.Synthèse des impacts du parc de Soudan sur les axes de découverte

22	Depuis le lieu-dit «La Haute Haie»	Rapprochée	Très faible
23	Depuis le lieu-dit «Les Chaussées»	Rapprochée	Modéré
25	Depuis le lieu-dit «la Chauvelais»	Rapprochée	Faible
30	Depuis le lieu-dit «la Gahorais»	Rapprochée	Faible

Tableau 131.Synthèse des impacts du parc de Soudan selon les points de vues

■ Lieux de vie

Numéro	Titre	Aire d'étude	Impact
1	Depuis le Moulin du Rat	Eloignée	Nul
2	Depuis la D878, chapelle Saint-Sulpice	Eloignée	Nul
3	Depuis la D178	Eloignée	Nul
4	Depuis la sortie Nord de Martigné-Ferchaud	Eloignée	Nul
5	Depuis la sortie Sud de Martigné-Ferchaud	Eloignée	Nul
6	Depuis la vue panoramique du château de Pouancé	Eloignée	Nul
7	Depuis Moidson la Rivière	Eloignée	Nul
8	Depuis l'aire de covoiturage sur la D771	Eloignée	Faible
10	Depuis Saint-Julien-de-Vouvantes	Rapprochée	Nul
11	Depuis la sortie Nord de Saint-Julien-de-Vouvantes	Rapprochée	Nul
12	Depuis l'entrée Nord de Soudan	Rapprochée	Faible
13	Depuis l'entrée Sud d'Erbray	Rapprochée	Nul
14	Depuis la sortie Ouest de Châteaubriant	Rapprochée	Faible
15	Depuis le Château de Châteaubriant	Rapprochée	Nul
16	Depuis la zone résidentielle au Nord d'Erbray	Rapprochée	Nul
18	Depuis la frange est de Châteaubriant	Rapprochée	Très faible
21	Depuis le lieu-dit «La Touche»	Rapprochée	Faible

■ Cumul éolien

Numéro	Titre	Aire d'étude	Impact
3	Depuis la D178	Eloignée	Nul
9	Depuis la D771, lieu-dit «Dougliard»	Rapprochée	Très faible
12	Depuis l'entrée Nord de Soudan	Rapprochée	Faible
16	Depuis la zone résidentielle au Nord d'Erbray	Rapprochée	Nul
17	Depuis la D163	Rapprochée	Nul

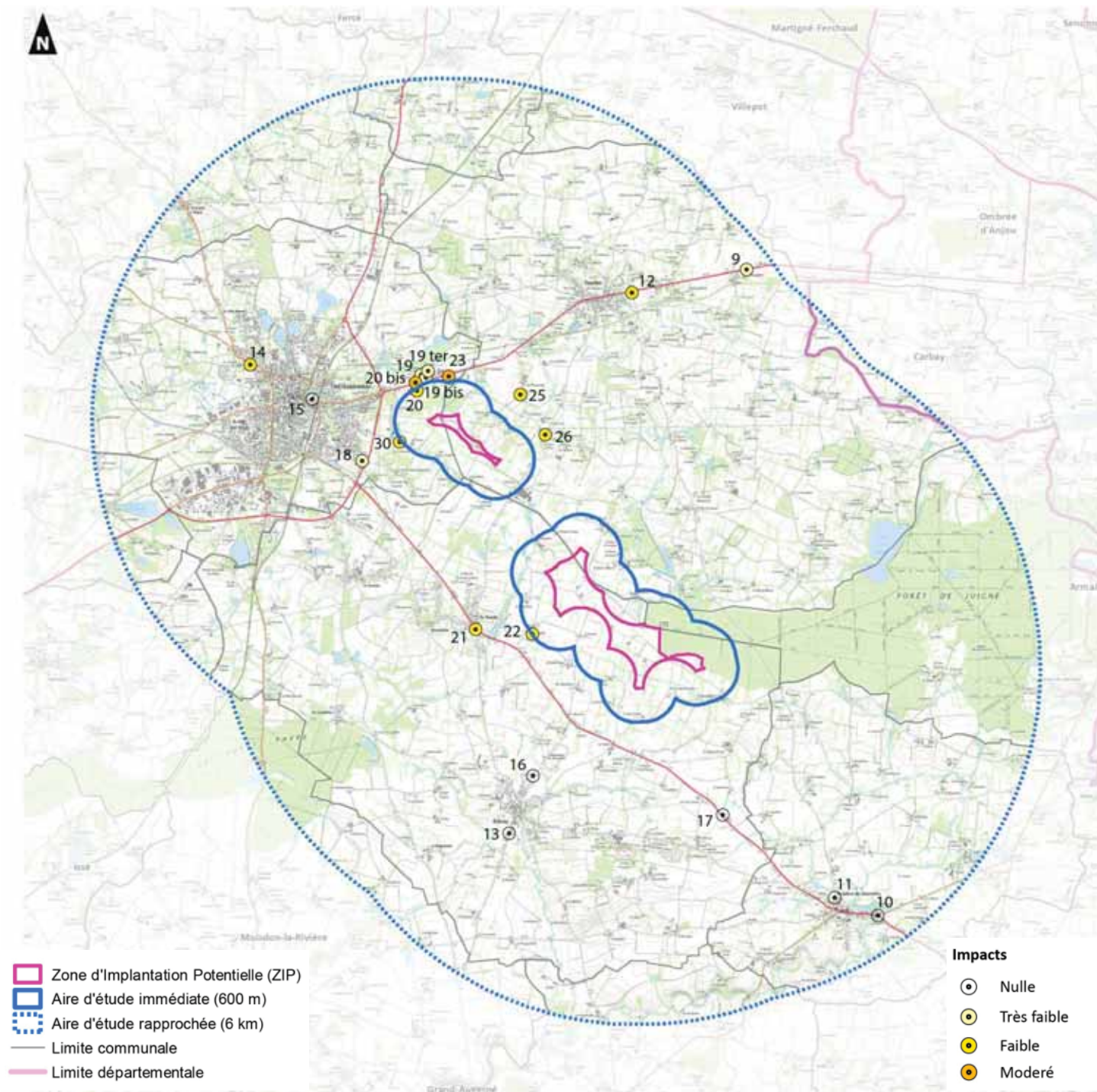
Tableau 132.Synthèse des impacts du parc de Soudan sur le cumul éolien

L'analyse des photomontages montre que, malgré une augmentation significative du gabarit des éoliennes envisagées par rapport au parc existant, le projet présente un effet visuel similaire au parc actuel du fait de la réduction du nombre de mâts. Ce n'est que sur les secteurs proches (habitations riveraines notamment) que l'augmentation du gabarit se perçoit nettement.

Ainsi, il peut être considéré que d'un point de vue paysager que le projet de renouvellement du parc éolien de Soudan ne constitue pas une modification substantielle.

6.4.7.4 Saturation visuelle

Le projet de renouvellement du parc de Soudan réduit le nombre d'éoliennes du parc, entraînant ainsi une diminution de la densité du contexte éolien. L'emprise visuelle du projet sur l'horizon ne diffère que très peu du parc existant. De fait, le projet de renouvellement des éoliennes ne fera pas évoluer les angles interceptés par des éoliennes de façon significative.



Carte 82.Synthèse des impacts depuis les photomontages à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée

6.5 Incidences liées au démantèlement du parc éolien

Le démantèlement d'une éolienne est une opération techniquement simple qui consiste à :

- Démontez les machines, les enlever ;
- Enlever les postes de livraison et tout bâtiment affecté à l'exploitation ;
- Restituer un terrain propre et cultivable selon l'état initial.

Sauf intempéries, la durée de chantier du démontage est de 3 jours par éolienne, pour la machine proprement dite.

Avant d'être démontées, les éoliennes en fin d'activité du parc sont débranchées et vidées de tous leurs équipements internes (transformateur, tableau HT avec organes de coupure, armoire BT de puissance, coffret fibre optique). Les différents éléments constituant l'éolienne sont réutilisés, recyclés ou mis en décharge en fonction des filières existantes pour chaque type de matériaux.

L'élimination des fondations peut notamment être réalisée par des brise-roches (qui vont démolir le béton bloc par bloc). Le béton est évacué ensuite en site de concassage (avec utilisation d'aimants pour trier la ferraille et le béton) de manière à en ressortir un produit utilisé à la place des gravas naturelles (devenues difficiles à trouver en carrières), utilisé par exemple dans les sous-couches routières.

Tous les accès créés pour la desserte du parc éolien et les aires de grutage ayant été utilisés au pied de chaque éolienne seront supprimés. Ces zones sont décapées sur 40 cm de tout revêtement. Les matériaux sont retirés et évacués en décharge ou recyclés.

Leur remplacement s'effectue par des terres de caractéristiques comparables aux terres à proximité de l'installation. La terre végétale est remise en place et les zones de circulation labourées.

Toutefois, si le propriétaire du terrain sur lequel est sise l'installation souhaite le maintien de l'aire de grutage ou du chemin d'accès pour la poursuite de son activité agricole par exemple, ces derniers seront conservés en l'état.

L'ensemble des éléments des postes de livraison (enveloppe et équipement électrique) est chargé sur camion avec une grue et réutilisé/recyclé après débranchement et évacuation des câbles de connexions HT, téléphoniques et de terre. La fouille de fondation du poste est remblayée et de la terre végétale sera mise en place.

Les incidences relatives au démantèlement sont donc principalement assimilables aux activités de construction du site.

Il est donc décidé de retenir pour chacun des critères étudiés plus haut d'y affecter les niveaux d'incidences définis pour la phase de construction et d'y appliquer les mêmes mesures.

CHAPITRE 7. MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION, DE COMPENSATION (ERC) ET INCIDENCES RESIDUELLES : MESURES DE SUIVI ET D'ACCOMPAGNEMENT

7.1 Mesures et incidences résiduelles relatives au milieu physique

La méthodologie relative aux mesures ERC « Eviter, Réduire, Compenser » et décrite ici :

Cf. §2.2.3, Méthodologie relative à la mise en place des mesures ERC (Eviter, Réduire, Compenser), p.42.

Ce chapitre vise autant la phase démantèlement du parc existant que la phase construction et exploitation du nouveau parc

7.1.1 Mesures relatives à la géologie, aux sols et l'érosion

7.1.1.1 Phase de chantier

■ Conception

Mesure E1 : Etude géotechnique et de dimensionnement préalable à la phase chantier

Une étude géotechnique comprenant des forages dans le sol et le sous-sol au droit des sites d'implantation sera effectuée afin de déterminer l'importance des fondations. Les forages seront ensuite rebouchés avec des matériaux inertes. Cette étude devra préciser la stabilité du sol, les caractéristiques géotechniques du sous-sol, la présence ou non d'un aquifère superficiel, et confirmer l'absence de cavités. Les fondations seront dimensionnées en fonction des résultats.

■ Evitement

Mesure E2 : Réutilisation des terres végétales excavées ; matériaux utilisés inertes

La terre végétale sera mise de côté et remise sur site (ou éventuellement évacuée) après réfection des chemins d'exploitation. Le plan de circulation des engins empruntera les pistes créées et existantes ainsi que les aires de stationnement prévues à cet usage.

Les matériaux utilisés pour le comblement seront inertes et sans danger pour les formations géologiques atteintes.

Les incidences résiduelles en phase chantier sont déterminées comme négligeables.

7.1.1.2 Phase d'exploitation

Pendant la phase d'exploitation, les éoliennes ne sont pas à l'origine d'incidences significatives sur la géologie, aucune mesure n'est donc envisagée.

Les incidences résiduelles en phase exploitations sont déterminées comme négligeables.

7.1.2 Mesures relatives aux eaux souterraines et superficielles

7.1.2.1 Phase de chantier

■ Evitement

Mesure E1 : Etude géotechnique et de dimensionnement préalable à la phase chantier (rappel)

Mesure E3 : Engins de chantier entretenus et maintenance en dehors du chantier ou sur emprise dédiée avec rétention.

Afin de protéger de tout risque de pollution la nappe sous-jacente, plusieurs mesures devront être mises en place (liste non exhaustive) :

- Les engins seront régulièrement entretenus et maintenus en bon état de fonctionnement ;
- Leur maintenance sera effectuée en dehors du chantier ou sur une aire dédiée avec mise en rétention ;
- Aucun stockage de produit polluant ne sera effectué sur le site ;
- Aucune zone de travaux ne sera installée à proximité des cavités ou des indices de présence identifiés.

Mesure E4 : Mise en place d'une aire étanche en phase chantier

La mise en place d'une aire étanche sera réalisée au sein de l'emprise du chantier. Cette dernière aura vocation à accueillir toutes les actions potentiellement polluantes dans le but de protéger de tout risque de pollution des eaux superficielles et souterraines.

Sur cette aire, les actions suivantes seront réalisées :

- L'approvisionnement en carburant des véhicules ;
- La réalisation de travaux de maintenance sur les engins ou équipements ;
- La manipulation de tous produits utiles au chantier (huiles, fluides).

Mesure E5 : Gestion des eaux usées en phase chantier

L'usage de l'eau pour un chantier éolien est limité à la base vie.

Selon le site, deux options sont envisageables :

- S'il existe à proximité de la base-vie une habitation ou un local où le raccordement au réseau d'évacuation des eaux est possible et le propriétaire d'accord alors les eaux usées de la base-vie seront évacuées en utilisant ce réseau existant.
- Dans le cas où cela ne serait pas possible, une fosse septique provisoire étanche sera mise en place et vidée dès que nécessaire.

Ainsi, les eaux usées en phase chantier seront traitées et n'auront aucune incidence sur l'environnement. Aucun rejet des eaux dans le milieu naturel ne sera occasionné.

Après la mise en place de ces mesures, l'incidence du chantier sur l'hydrogéologie sera négligeable.

■ Réduction

Mesure R1 : Dispositifs de lutte contre les pollutions en cas d'incident

Par ailleurs, en dépit de l'absence d'impact identifié sur l'hydrologie en phase chantier, des mesures seront mises en place dès le début du chantier afin de collecter les déversements accidentels d'huiles et d'hydrocarbures (liste non exhaustive) :

- Entretien des abords pour les zones pouvant être érodées ;
- Installation de panneaux indiquant les zones sensibles évoluant selon le planning des travaux ;
- Protection de la ressource en eau par l'utilisation de kit anti-pollution si nécessaire.

Avec la mise en place de ces mesures qui permettront d'éviter tout ruissellement de polluants vers les eaux superficielles, les incidences du chantier sur l'hydrologie sera nul.

7.1.2.2 Phase d'exploitation

■ Risque de contamination de l'eau

• Evitement/Réduction

Mesure E3 : Engins de chantier entretenus et maintenance en dehors du chantier ou sur emprise dédiée avec rétention. (rappel)

Mesure R1 : Dispositifs de lutte contre les pollutions en cas d'incident (rappel)

Mesures E6 : Système de détection de fuite, de rétention et d'étanchéité sur les éoliennes

Concernant le risque de fuite d'huile pendant le fonctionnement des éoliennes, il faut noter que le système informatisé de contrôle détecte tout dysfonctionnement. Un tel incident entraînerait rapidement l'arrêt de l'éolienne et l'avertissement de l'équipe de maintenance.

De plus, les liquides utilisés pour le bon fonctionnement des éoliennes disposent de systèmes de rétentions et d'étanchéité. Ainsi, une fuite resterait cantonnée à l'intérieur de l'éolienne et l'impact sur les eaux de surface ou souterraines serait nul.

Dans les éoliennes, les transformateurs sont de type « sec » (sans huile) ou avec huile. Si les éoliennes du parc éolien de Soudan y présentent des transformateurs avec huile, la nacelle et la plateforme supérieure du mât sont conçues pour collecter les éventuelles fuites.

Cf. § 6.1.2, Incidences potentielles sur les thématiques Eau, p.193

Le ou les transformateur(s) du poste de livraison disposent également de bacs de rétention.

Enfin, les opérations de vidange font l'objet de procédures spécifiques. 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.

■ Risque de compactage et de rupture d'alimentation de la nappe

Pendant la phase d'exploitation, les éoliennes n'étant pas à l'origine d'impact significatif sur le compactage et l'alimentation de la nappe, aucune mesure compensatoire n'est envisagée.

■ Quantité des eaux ruisselées

En l'absence d'impact identifié, aucune mesure spécifique n'est envisagée.

■ Mesures générales d'évitement et de réduction

En phase d'exploitation, des mesures de réduction sont mises en place, certaines étant identiques aux mesures d'évitement en phase chantier dans le cas d'opérations lourdes de maintenance (sensibilisation, interdictions et restrictions notamment). Dans tous les cas, les entreprises intervenantes et l'exploitant s'engagent à respecter la réglementation en vigueur, notamment l'arrêté ministériel du 26 août 2011 relatif aux installations éoliennes soumises à autorisation ICPE.

Les entreprises intervenantes et l'exploitant s'engagent à :

- Proscrire toute utilisation de pesticide lors des opérations de maintenance des éoliennes et du poste électrique, et avertir le maître d'ouvrage si des difficultés apparaissent vis-à-vis de la végétation sur le site ;
- Respecter l'interdiction de stocker les matériaux combustibles et inflammables dans les éoliennes et le poste électrique. Par ailleurs, des Fiches de données de sécurité (FDS) des produits utilisés seront mises à disposition du personnel intervenant.

Outre les mesures citées ci-dessus, des moyens seront mis à disposition si nécessaire par les entreprises intervenantes et l'exploitant pour assurer la propreté du site, tels que la présence, dans les véhicules du personnel intervenant sur le parc éolien, de kits absorbants en cas de fuite accidentelle.

Les éoliennes font l'objet d'un suivi de fonctionnement à distance en continue 24h/24 et 7j/7. Tout dysfonctionnement d'une éolienne est détecté immédiatement et signalé au responsable d'exploitation qui définit les mesures d'interventions nécessaires.

Le responsable d'exploitation signalera immédiatement à la mairie et au Service Interministériel de Défense et de Protection Civile toutes pollutions accidentelles.

Les numéros d'urgence à prévenir seront indiqués dans chacune des éoliennes.

Liste des mesures :

Mesure E7 : Utilisation de pesticides proscrite pour l'entretien des plateformes

Mesure E8 : Contrôle informatisé en cas de fuite d'huile

Mesure E9 : Bacs de rétention sous les transformateurs du poste de livraison.

Mesure R2 : Interdiction de stockage de produits combustibles et inflammables

Mesure R3 : Présence de kits absorbants dans les véhicules du personnel intervenant sur le parc éolien

Les incidences résiduelles sont déterminées comme négligeables.

7.1.3 Mesures relatives à l'air et au climat

7.1.3.1 Qualité de l'air

Aucune mesure n'est prévue.

Les incidences résiduelles sont déterminées comme négligeables en phase chantier et positives en phase exploitation.

7.1.3.2 Climat

Aucune mesure n'est prévue.

Les incidences résiduelles sont déterminées comme nulles en phase chantier et positives en phase exploitation.

7.1.3.3 Effets de sillage

Aucune mesure n'est prévue.

Les incidences résiduelles sont déterminées comme négligeables sur toutes les phases du projet.

7.1.3.4 Vulnérabilité du projet au changement climatique

Aucune mesure n'est prévue.

Les incidences résiduelles sont déterminées comme faibles à nulles sur toutes les phases du projet.

7.1.4 Mesures relatives aux risques naturels

■ Conception

La conception du projet a pris en compte les différents risques du territoire. Les fondations feront l'objet d'une attention particulière, reposant sur :

- Une étude géotechnique adaptée dont les objectifs sont notamment de confirmer l'absence de cavités souterraines et de prendre en compte le risque de remontée de nappe afin de dimensionner les fondations en conséquence ;
- Une étude de dimensionnement préalable des fondations qui sera réalisée par un bureau d'études techniques.

Mesure E1 : Etude géotechnique et de dimensionnement préalable à la phase chantier (rappel)

Par ailleurs, la conception même des éoliennes et des différents systèmes de sécurité contribue à prévenir tout risque lié à l'incendie ou à la foudre.

Mesure E10 : Equipement des éoliennes en éléments de sécurité

L'étude de dangers détaille l'ensemble des fonctions de sécurité des composantes de l'éolienne.

Cf. Etude de dangers

Les incidences résiduelles liées aux risques naturels sont négligeables.

7.1.5 Mesures relatives aux raccordement externe

Aucune mesure n'est prévue.

Les incidences résiduelles sont déterminées comme faibles en phase chantier et nulles en phase exploitation.

7.1.6 Mesures relatives aux incidences cumulées sur le milieu physique

En l'absence d'incidence significative (faible), aucune mesure n'est envisagée.

Les incidences résiduelles sur les effets cumulés du milieu physique sont faibles.

7.1.7 Incidences résiduelles du projet sur le milieu physique

Aspects considérés	Nature de l'impact potentiel	Phases du projet	Type d'impact : Temporaire (T)/Permanent (P) Direct (D)/ Indirect (I)	Intensité de l'impact potentiel (Avant mesures*)	Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation de l'impact	Intensité de l'impact résiduel
Géologie, sols et érosion	Excavation des fondations Raccordements inter-éoliennes et externe Erosion	Phase chantier	TD	Négligeable	E1 : Etude géotechnique et de dimensionnement préalable à la phase chantier E2 : Réutilisation des terres végétales excavées, matériaux utilisés inertes	Négligeable
	Tassement des horizons géologiques et des couches superficielles Infiltration	Phase exploitation	PD	Négligeable	/	Négligeable
Eaux souterraines et superficielles	Déversement accidentel de produits (huiles, carburants) Contamination potentielle des eaux	Phase chantier	TD	Faible à négligeable	E1 : Etude géotechnique et de dimensionnement préalable à la phase chantier (rappel) E3 : Engins de chantier entretenus et maintenance en dehors du chantier ou sur emprise dédiée avec rétention E4 : Mise en place d'une aire étanche en phase chantier E5 : Gestion des eaux usées en phase chantier R1 : Dispositifs de lutte contre les pollutions en cas d'incident	Négligeable
	Imperméabilisation Quantité des eaux ruisselées Compactage et rupture d'alimentation de la nappe Qualité des eaux et pollutions accidentelles	Phase exploitation	PD	Négligeable à nul	E3 : Engins de chantier entretenus et maintenance en dehors du chantier ou sur emprise dédiée avec rétention (rappel) R1 : Dispositifs de lutte contre les pollutions en cas d'incident (rappel) E6 : Système de détection de fuite, de rétention et d'étanchéité sur les éoliennes E7 : Utilisation de pesticides proscrite pour l'entretien des plateformes E8 : Contrôle informatisé en cas de fuite d'huile E9 : Bacs de rétention sous les transformateurs du poste de livraison R2 : Interdiction de stockage de produits combustibles inflammables R3 : Présence de kits absorbants dans les véhicules du personnel intervenant sur le parc éolien	Négligeable à nul
Air-Climat	Qualité de l'air (émission de polluants atmosphériques)	Phase chantier	TD	Négligeable	/	Négligeable
		Phase exploitation	PD	Positif	/	Positif
	Climat (émissions de gaz à effet de serre)	Phase chantier	TI	Nul	/	Nul
		Phase exploitation	PD	Positif	/	Positif
	Vulnérabilité du projet au changement climatique	Toutes les phases	PI	Faible à nul	/	Faible à nul
Effet de sillage	Phase exploitation	PD	Négligeable	/	Négligeable	
Risques naturels	Risques géotechniques	Phase chantier	TD	Négligeable	E1 : Etude géotechnique et de dimensionnement préalable à la phase chantier (rappel)	Négligeable

Aspects considérés	Nature de l'impact potentiel	Phases du projet	Type d'impact : Temporaire (T)/Permanent (P) Direct (D)/ Indirect (I)	Intensité de l'impact potentiel (Avant mesures*)	Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation de l'impact	Intensité de l'impact résiduel	
	Risque de remontées de nappes	Phase exploitation	PD	Négligeable	E10 : Equipement des éoliennes en éléments de sécurité	Négligeable	
		Phase chantier	TD	Négligeable	E1 : Etude géotechnique et de dimensionnement préalable à la phase chantier (rappel)	Négligeable	
	Risque sismique, risque de foudroiement, tempête	Phase exploitation	PD	Négligeable	E10 : Equipement des éoliennes en éléments de sécurité	Négligeable	
		Phase chantier	TD	Négligeable	/	Négligeable	
	Risque feu de forêts	Phase exploitation	PD	Négligeable	E10 : Equipement des éoliennes en éléments de sécurité	Négligeable	
		Phase chantier	PD	Négligeable	/	Négligeable	
	Raccordement externe	Tassement des horizons géologiques et des couches superficielles Ecoulement des eaux de surface Risque naturel	Phase exploitation	PD	Nul	/	Nul
			Phase chantier	TD	Faible à négligeable	/	Négligeable
	Effets cumulés	Toutes thématiques du milieu physique	Toutes les phases	T/PD/I	Négligeable		Négligeable

Légende des mesures : / : aucune mesure envisagée – E : mesures d'évitement – R : mesures de réduction -- C : mesures de compensation - A : Accompagnement

Tableau 133.Synthèse des mesures et des impacts résiduels relatifs au milieu physique

7.2 Mesures et incidences résiduelles relatives au milieu naturel, faune et flore

Cette partie présente les principaux éléments du chapitre Mesures ERC extraite du volet écologique (Calidris, février 2023). L'intégralité de l'étude figure dans l'annexe de l'étude d'impact – Volet écologique.

7.2.1 Présentation des mesures

Le tableau suivant présente les diverses mesures d'évitement et de réduction d'impact intégrées au projet. Les mesures sont détaillées dans les fiches suivantes.

Phase du projet	Code de la mesure	Intitulé de la mesure	Groupes ou espèces justifiant la mesure	Type de mesure
Conception	ME-1	Prise en compte des enjeux environnementaux dans la localisation des implantations et chemins d'accès	Tous les taxons	Évitement
Travaux	ME-2	Adaptation de la période des travaux sur l'année	Avifaune	Évitement
Travaux	ME-3	Mutualisation des chantiers de démantèlement et de montage	Tous les taxons	Évitement
Travaux	ME-4	Coordinateur environnemental de travaux	Tous les taxons	Évitement
Exploitation	ME-5	Éviter d'attirer la faune vers les éoliennes	Faune	Évitement
Travaux et Démantèlement	ME-6	Remise en état du site	Tous les taxons	Évitement
Exploitation	MR-1	Éclairage nocturne du parc compatible avec les chiroptères	Chiroptères	Réduction
Exploitation	MR-2	Bridage des éoliennes	Chiroptères	Réduction
Travaux	MA 1	Plantation de haies	Avifaune nicheuse et faune terrestre	Accompagnement

Tableau 134. Ensemble des mesures ERC intégrées au projet

7.2.1.1 Mesures d'évitement d'impacts

■ ME-1 : Prise en compte des enjeux environnementaux dans la localisation des implantations et chemins d'accès

Mesure ME-1		Prise en compte des enjeux environnementaux dans la localisation des implantations et chemins d'accès			
Correspond aux mesures E1.1a Évitement des populations connues d'espèces protégées ou à fort enjeu et/ou de leurs habitats et E1.1b Évitement des sites à enjeux environnementaux et paysagers majeurs du territoire du Guide d'aide à la définition des mesures ERC (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018)					
E	R	C	A	S	Phase de conception du projet
Habitats & Flore		Avifaune		Chiroptères	Autre faune
Contexte et objectifs		Afin que le projet soit le moins impactant pour la faune et la flore, une zone d'implantation potentielle a été définie, et différentes variantes ont été proposées par le développeur. Le choix de la ZIP, puis de l'implantation finale correspond ainsi à une variante de moindre impact environnemental (biodiversité) compte tenu des différentes contraintes auxquelles est soumis le projet (paysage, acoustique, plafond aérien, etc...).			
Descriptif de la mesure		Des échanges et consultations avec le porteur de projet ont permis de prendre en compte les enjeux environnementaux et ainsi définir un maximum de mesures afin d'éviter au maximum les impacts du projet de parc éolien. Les impacts ont été anticipés dès la conception du projet, comme le montre le chapitre « Analyse des variantes du projet ». Ainsi, la localisation des boisements, des arbres remarquables et des haies a été prise en compte pour le choix d'implantation. L'éloignement maximal des éoliennes par rapport à ces entités a été recherché. En outre, les implantations ont été proposées hors de tout habitat naturel d'intérêt pour la flore ou la faune terrestre en privilégiant des implantations dans des secteurs de pratique agricole (prairies intensives et mésophiles). De même, les pieds de Robinier faux-acacia ont été évités, empêchant leur propagation sur le site du fait des travaux. Enfin, le choix a été fait de n'implanter aucune éolienne au sein du secteur d'implantation de l'éolienne E2 du parc de Soudan I, cette dernière ayant enregistré plusieurs cas de mortalité lors des suivis d'exploitation.			
Localisation		Ensemble de la zone de travaux			
Modalités techniques		-			
Coût indicatif		Pas de coût direct			
Suivi de la mesure		Proposition des variantes, choix de la variante la moins impactante pour l'environnement			

■ **ME-2 : Adaptation de la période des travaux sur l'année**

Mesure ME-2	Adaptation de la période des travaux sur l'année																													
Correspond à la mesure E4.1a Adaptation de la période des travaux sur l'année du Guide d'aide à la définition des mesures ERC (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018).																														
E	R	C	A	S Évitement temporel en phase travaux																										
Habitats & Flore		Avifaune	Chiroptère	Autre faune																										
Contexte et objectifs	<p>Les impacts attendus sur l'avifaune ne concernent que la période de travaux.</p> <p>Ils sont relatifs au dérangement des espèces d'oiseaux nicheuses au sein des haies et pour les espèces suivantes : l'Alouette des champs, l'Alouette lulu, le Chardonneret élégant, la Fauvette des jardins et la Linotte mélodieuse, du fait des allers et venues des engins de travaux. Un risque de destruction d'individus et de nichées est également à anticiper, du fait des mouvements d'engins, pour l'Alouette des champs et l'Alouette lulu, et du fait de l'arasement de haies pour le Chardonneret élégant, la Fauvette des jardins et la Linotte mélodieuse, ainsi que pour les espèces d'oiseaux nicheuses au sein des haies.</p> <p>Afin d'éviter d'écraser ou de détruire des nids potentiellement présents dans l'emprise des travaux ou de déranger un couple (pour les espèces susnommées et celles nichant dans les haies) en période de reproduction, il est proposé que les travaux de VRD (voirie et réseaux divers) ne commencent pas en période de reproduction et se déroulent de manière ininterrompue pour éviter la nidification et le cantonnement d'oiseaux sur site.</p>																													
Descriptif de la mesure	<p>Afin de limiter l'impact du projet sur l'avifaune nicheuse, le calendrier de travaux de terrassement et de VRD exclura la période du 1^{er} mars au 31 juillet pour tout début de travaux de terrassement.</p> <p>En cas d'impératif majeur à réaliser les travaux de terrassement ou de VRD pendant cette période, le porteur de projet pourra mandater un expert écologue pour valider la présence ou l'absence d'espèces à enjeux et le cas échéant demander une dérogation à l'exclusion de travaux dans la mesure où celle-ci ne remettrait pas en cause la reproduction des espèces (dans le cas où l'espèce ne serait pas présente sur la zone d'implantation ou cantonnée à plus de 100 m des zones de travaux, c'est-à-dire l'ensemble des zones où des aménagements vont être réalisés (plateformes, chemins, raccordement, etc.)). L'écologue sera présent à l'ouverture du chantier et devra refaire un passage en cas d'interruption ininterrompue de plus de 3 semaines.</p>																													
Localisation	Ensemble de l'emprise du projet correspondant à l'aire d'étude immédiate																													
Modalités techniques	<p align="center">Calendrier d'intervention</p> <p>Le calendrier des travaux doit tenir compte des périodes de reproduction de la faune, en particulier des oiseaux.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Calendrier civil</th> <th>Janv.</th> <th>Fév.</th> <th>Mars</th> <th>Avril</th> <th>Mai</th> <th>Juin</th> <th>Juil.</th> <th>Août</th> <th>Sept.</th> <th>Oct.</th> <th>Nov.</th> <th>Déc.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Réalisation des travaux</td> <td style="background-color: #90EE90;"></td> <td style="background-color: #90EE90;"></td> <td style="background-color: #FF0000;"></td> <td style="background-color: #FF0000;"></td> <td style="background-color: #FF0000;"></td> <td style="background-color: #FF0000;"></td> <td style="background-color: #FF0000;"></td> <td style="background-color: #90EE90;"></td> <td style="background-color: #90EE90;"></td> <td style="background-color: #90EE90;"></td> <td style="background-color: #90EE90;"></td> <td style="background-color: #90EE90;"></td> </tr> </tbody> </table> <p>Période de travaux sensible (correspondant à la période de reproduction de la faune).</p> <p>Période de travaux possible sans condition</p>				Calendrier civil	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Réalisation des travaux												
Calendrier civil	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.																		
Réalisation des travaux																														
Coût indicatif	Pas de surcoût par rapport aux travaux prévus pour le projet (560 à 1120€ en cas de présence d'un écologue).																													
Suivi de la mesure	Déclaration de début de travaux auprès de l'inspecteur ICPE ou demande de dérogation pour la date de début des travaux auprès de la préfecture.																													

■ **ME-3 : Mutualisation des chantiers de démantèlement et de montage**

Mesure ME-3	Mutualisation des chantiers de démantèlement et de montage			
Correspond à la mesures E4.2a Adaptation des périodes d'exploitation / d'activité / d'entretien sur l'année du Guide d'aide à la définition des mesures ERC (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018).				
E	R	C	A	S Évitement temporel en phase travaux
Habitats & Flore		Avifaune	Chiroptère	Autre faune
Contexte et objectifs	Le projet de Soudan est un renouvellement de parc. Ainsi, étant donné que les machines seront déplacées, le démantèlement du précédent parc éolien ainsi que de ses aménagements est nécessaire. Pour limiter, dans le temps, le dérangement, en particulier de la faune, le maître d'ouvrage souhaite mutualiser les chantiers de démantèlement et de montage.			
Descriptif de la mesure	Afin de limiter le cumul d'impact du projet en termes de dérangement, les travaux de démantèlement et de montage seront effectués simultanément. Compte tenu de la mesure de phasage des travaux qui sera mise en œuvre pour éviter tout impact sur l'avifaune nicheuse lors de la construction du futur parc, la phase de démantèlement évitera bien la période de nidification. Le chantier de démantèlement sera en outre également encadré par l'écologue chargé du suivi des travaux de construction.			
Localisation	Ensemble de l'emprise des travaux de démantèlement et de montage			
Modalités techniques	Confer la mesure ME-2 Adaptation de la période des travaux sur l'année			
Coût indicatif	Pas de surcoût mais plutôt un gain de temps et d'argent (déplacement des personnes et des machines qu'une seule fois).			
Suivi de la mesure	Constatation lors des travaux Tableau de suivi des périodes de travaux prévisionnelles et réelles			

■ **ME-4 : Coordinateur environnemental de travaux**

Mesure ME-4	Coordinateur environnemental de travaux			
Correspond aux mesures E1.1a Évitement des populations connues d'espèces protégées ou à fort enjeu et/ou de leurs habitats et E1.1b Évitement des sites à enjeux environnementaux et paysagers majeurs du territoire du Guide d'aide à la définition des mesures ERC (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018)				
E	R	C	A	S Phase de travaux
Habitats & Flore		Avifaune	Chiroptères	Autre faune
Contexte et objectifs	Il s'agit de mettre en place un contrôle indépendant de la phase travaux afin de limiter les impacts du chantier sur la faune et la flore.			
Descriptif de la mesure	<p>Durant la phase de réalisation des travaux, un suivi sera engagé par un expert écologue afin d'attester le respect des préconisations environnementales émises dans le cadre de l'étude d'impact (mises en place de pratiques de chantier non impactantes pour l'environnement, etc.) et d'apporter une expertise qui puisse orienter les prises de décision de la maîtrise d'ouvrage dans le déroulement du chantier.</p> <p>Un passage sera réalisé la semaine précédant les travaux pour contrôler qu'aucun enjeu naturaliste (ex : présence d'un nid, etc.) n'est présent dans l'emprise des travaux. Puis si les travaux se poursuivent au</p>			

	printemps, un passage aura lieu tous les 15 jours entre le 1er mars et le 15 juillet soit au maximum 8 passages. Un compte rendu sera produit à l'issue de chaque visite. Le porteur de projet s'engage à suivre les préconisations éventuelles de l'expert écologue destinées à assurer le maintien optimal des espèces dans leur milieu naturel sur la ZIP en prenant en compte les impératifs intrinsèques au bon déroulement des travaux.
Localisation	Sur l'ensemble de la zone des travaux
Modalités techniques	-
Coût estimé	5400 €
Suivi de la mesure	Réception du rapport

ME-5 : Éviter d'attirer la faune vers les éoliennes

Mesure ME-5	Éviter d'attirer la faune vers les éoliennes				
Correspond aux mesures R2.1k et R2.2c- Dispositif de limitation des nuisances envers la faune du Guide d'aide à la définition des mesures ERC (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018)					
E	R	C	A	S	Phase d'exploitation
Habitats & Flore		Avifaune	Chiroptères	Autre faune	
Contexte et objectifs	Afin de limiter les impacts du projet sur la faune, une mesure pour limiter l'attractivité des éoliennes est proposée. L'objectif est d'entretenir le pied des éoliennes afin de ne pas attirer la faune et limiter ainsi le risque de collision.				
Descriptif de la mesure	<u>Au niveau des plateformes et dépendances</u> Aucune plantation de haies ou autre aménagement attractif pour les insectes (parterres fleuris), l'avifaune (buissons) et les chauves-souris ne sera mise en place en pied d'éolienne (au niveau de la plateforme) et dans un périmètre de 100 m autour des mâts. Un entretien des plateformes de manière à éviter toute attractivité pour l'entomofaune et les micromammifères, et par conséquent l'avifaune et les chiroptères sera mis en place (ex : fauche). L'entretien de la végétation omettra l'utilisation de produits phytosanitaires et tout produit polluant ou susceptible d'impacter négativement le milieu. Un entretien mensuel des plateformes est préconisé entre avril et fin septembre.				
Localisation	Toutes les éoliennes				
Modalités techniques	-				
Coût indicatif	Fauchage manuel (≈ 500 €/ha) ou fauchage semi-motorisé (≈ 300 €/ha) comprenant la coupe, le conditionnement et l'évacuation.				
Suivi de la mesure	Plan d'aménagement des plateformes. Constatation sur site.				

ME-6 : Remise en état du site

Mesure ME-6	Remise en état du site				
Correspond à la mesure R2.1r Dispositif de repli du chantier du Guide d'aide à la définition des mesures ERC (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018)					
E	R	C	A	S	Phase de démantèlement
Habitats & Flore		Avifaune	Chiroptères	Autre faune	
Contexte et objectifs	La mise en place d'éoliennes demande la création de plateformes, chemins, poste de livraison et enfouissement d'un câble de raccordement. Durant la phase de démantèlement, les éléments constitutifs et les déchets induits seront retirés du chantier au fur et à mesure de l'avancement du chantier. L'objectif de cette mesure est de permettre un retour normal des activités en milieu agricole et de la biodiversité.				
Descriptif de la mesure	Toutes les actions de génie civil et écologique nécessaires seront employées pour permettre un retour des activités en milieu agricole et de la biodiversité. Les éléments constitutifs et les déchets induits seront retirés du chantier au fur et à mesure de l'avancement du chantier. Le nivellement du terrain sera effectué de manière à permettre un retour normal à son exploitation agricole. Les éventuelles espèces invasives installées au niveau des éoliennes devront être traitées selon les méthodes adaptées à chaque espèce.				
Localisation	Ensemble de la zone d'emprise du projet actuel				
Modalités techniques	-				
Coût indicatif	Pas de coût direct				
Suivi de la mesure	Visite de fin de chantier				

7.2.1.2 Mesure de réduction d'impacts

MR-1 : Éclairage nocturne du parc compatible avec les chiroptères

Mesure MR-1	Éclairage nocturne du parc compatible avec les chiroptères				
Correspond aux mesures R2.1k et R2.2c- Dispositif de limitation des nuisances envers la faune du Guide d'aide à la définition des mesures ERC (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018).					
E	R	C	A	S	Phase d'exploitation
Habitats & Flore		Avifaune	Chiroptères	Autre faune	
Contexte et objectifs	Sur certains parcs, de fortes mortalités de chauves-souris ont été enregistrées en lien avec un probable éclairage nocturne inapproprié. Beucher et al. (2013) ont d'ailleurs pu mettre en évidence sur un parc aveyronnais qu'un arrêt de l'éclairage nocturne du parc, couplé à un bridage des machines, permettait de réduire de 97 % la mortalité observée des chauves-souris, soit une réduction de 98 à 2 individus morts en une année. Cet éclairage nocturne était déclenché par un détecteur de mouvements. Le passage de chauves-souris en vol pouvait déclencher le système qui attirait alors les insectes sous les éoliennes,				

	attirant à leur tour les chauves-souris qui concentraient probablement leur activité sur une zone hautement dangereuse du fait de la proximité des pales.
Descriptif de la mesure	<p>L'absence d'éclairage nocturne représente le meilleur moyen d'éviter d'attirer les chauves-souris au pied des éoliennes. Néanmoins, dans certains cas, les exigences liées à la maintenance des machines peuvent nécessiter d'avoir un éclairage nocturne sur le parc.</p> <p>Le cas échéant, un certain nombre de préconisations peuvent être facilement mises en place :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Préférer un éclairage déclenché via un interrupteur, plutôt qu'avec un détecteur automatique de mouvements ; - Dans le cas d'un détecteur de mouvements, réduire au maximum le faisceau de détection ; - En cas d'éclairage minuté, réduire au maximum la durée programmée de l'éclairage ; - Orienter l'éclairage vers le sol et en réduire la portée. <p>En revanche : pas de préconisation quant à la couleur de l'éclairage</p>
Localisation	Sur l'ensemble des éoliennes
Coût indicatif	Pas de coût direct
Suivi de la mesure	Constataion sur site

■ **Plan d'arrêt des éoliennes pour les chiroptères**

Mesure MR-2	Bridage des éoliennes			
Corresponds aux mesures E4.2b et R3.2b - Adaptation des horaires d'exploitation / d'activité / d'entretien (fonctionnement diurne, nocturne, tenant compte des horaires de marées) du <i>Guide d'aide à la définition des mesures ERC</i> (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018).				
E	R	C	A	S
				Réduction temporelle en phase d'exploitation
Habitats & Flore		Avifaune	Chiroptères	Autre faune
Contexte et objectifs	<p>Les impacts potentiels du projet de renouvellement du parc de Soudan en termes de risque de collision pour les chiroptères sont potentiellement modérés à forts pour six espèces, les Pipistrelles commune, de Kuhl et de Nathusius, les Noctules commune et de Leisler, et la Sérotine commune. En outre, ces six espèces ont une activité notable sur le site.</p> <p>En dépit de l'éloignement de l'éolienne E2 des haies, et de son implantation en zone d'agriculture intensive, et donc au sein d'un contexte de moindre impact pour le risque de mortalité par collision, compte tenu des résultats du suivi en nacelle réalisé en 2023, de mars à novembre, dans le cadre du suivi d'exploitation du parc de Soudan I, lequel met en évidence un niveau d'activité « modéré » à « fort » des mois d'août à octobre, confortant les résultats du suivi 2021, les éoliennes du projet de renouvellement de Soudan feront l'objet d'un plan d'arrêt, basé sur ces résultats.</p>			
Descriptif de la mesure	Les caractéristiques du plan d'arrêt sont définies sur la base du suivi d'activité à hauteur de nacelle, réalisé en 2023, de mars à novembre dans le cadre de l'exploitation du parc de Soudan I, avec pour objectif de couvrir 91 % de l'activité chiroptérologique.			
Localisation	Les 2 éoliennes du projet			

Modalités techniques	Synthèse des caractéristiques du bridage	
	<p>Les caractéristiques proposées dans ce plan d'arrêt sont celles retenues par l'exploitant. Les valeurs seuil choisies, en particulier concernant la vitesse de vent et le niveau des températures, se veulent être le meilleur compromis entre la diminution du risque de mortalité des chauves-souris et la minimisation des pertes économiques induites par le bridage des éoliennes. En tout état de cause, elles permettent de couvrir 91 % de l'activité chiroptérologique.</p> <p>Cette mesure concerne les 2 éoliennes du projet et sera mise en place dans les conditions suivantes :</p> <p>Du 1^{er} avril au 15 mai :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Du coucher du soleil jusqu'au lever du soleil - Par vent inférieur de 5 m/s - Par une température supérieure à 11 °C, <p>Du 16 mai au 15 août :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Du coucher du soleil jusqu'au lever du soleil - Par vent inférieur de 6 m/s - Par une température supérieure à 16 °C, <p>Du 15 août au 31 octobre :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Du coucher du soleil jusqu'au lever du soleil - Par vent inférieur de 6 m/s - Par une température supérieure à 15 °C, <p>Cette mesure, conçue pour les chiroptères, est également favorable à l'avifaune, notamment aux rapaces nocturnes ou encore aux passereaux migrant de nuit.</p> <p>En fonction des résultats des suivis post-implantation, des adaptations pourront être apportées sur la mise en œuvre de cette mesure. Un enregistrement automatique de l'activité en altitude à hauteur de nacelle d'éolienne durant un cycle biologique complet après mise en service du parc permettra également d'adapter les protocoles de bridage (voir mesure de suivi présentée ci-après).</p>	
	Coût indicatif	Perte de production d'environ 0,5 %
	Suivi de la mesure	Vérification du système de bridage et des paramétrages du bridage. Vérification de l'efficacité du bridage grâce au suivi réglementaire d'activité et de mortalité ICPE.

7.2.2 Analyse des impacts résiduels après application des mesures environnementales

7.2.2.1 Analyse des impacts résiduels flore habitats

Les impacts résiduels sur la flore et les habitats naturels seront non significatifs. En effet, après le choix de la variante finale, les impacts sur la flore étaient déjà jugés nuls, c'est pourquoi, aucune mesure ERC n'a été proposée à destination de la flore ou des habitats.

7.2.2.2 Analyse des impacts résiduels avifaune

■ Phase exploitation

Le projet ne présente pas d'impact significatif vis-à-vis de l'avifaune en phase exploitation, et ce en termes de collision, de perte d'habitat et de dérangement, et d'effet barrière. De fait, aucune mesure ne se justifie, et l'impact résiduel est non significatif.

Espèce	Niveau d'impact avant mesure	Nécessité de mesure ERC	Mesure proposée	Impact résiduel	Nécessité de mesure ERC
Alouette des champs	Faible	Non	Aucune (sachant que le plan d'arrêt des éoliennes défini vis-à-vis de l'impact du risque de collision aux chiroptères bénéficiera également aux oiseaux)	Non significatif	Non
Alouette lulu					
Busard Saint-Martin					
Chardonneret élégant					
Élanion blanc					
Faucon crécerelle					
Faucon émerillon					
Fauvette des jardins					
Grande Aigrette					
Linotte mélodieuse					
Milan noir					
Autres espèces nicheuses protégées ou non					
Autres espèces migratrices protégées ou non					
Autres espèces hivernantes protégées ou non					

Carte 83. Impact résiduel du risque de collision

Espèce	Niveau d'impact avant mesure	Nécessité de mesure ERC	Mesure proposée	Impact résiduel	Nécessité de mesure ERC
Alouette des champs	Faible	Non	Aucune (sachant que la plantation de 80 m linéaires de haies bénéficiera également aux oiseaux)	Non significatif	Non
Alouette lulu					
Busard Saint-Martin					
Chardonneret élégant					
Élanion blanc					
Faucon crécerelle					
Faucon émerillon					
Fauvette des jardins					
Grande Aigrette					
Linotte mélodieuse					
Milan noir					
Autres espèces nicheuses protégées ou non					
Autres espèces migratrices protégées ou non					
Autres espèces hivernantes protégées ou non					

Tableau 135. Impact résiduel du risque de perte d'habitat / dérangement

Espèce	Niveau d'impact avant mesure	Nécessité de mesure ERC	Mesure proposée	Impact résiduel	Nécessité de mesure ERC
Alouette des champs	Faible	Non	Aucune	Non significatif	Non
Alouette lulu					
Busard Saint-Martin					
Chardonneret élégant					
Élanion blanc					
Faucon crécerelle					
Faucon émerillon					
Fauvette des jardins					
Grande Aigrette					
Linotte mélodieuse					
Milan noir					
Autres espèces nicheuses protégées ou non					
Autres espèces migratrices protégées ou non					
Autres espèces hivernantes protégées ou non					

Tableau 136. Impact résiduel du risque « effet barrière »

■ Phase travaux

En phase travaux, le projet présente un impact brut fort en termes de dérangement et/ou de destruction d'individus et de nichées pour certaines espèces d'oiseaux (l'Alouette des champs, l'Alouette lulu, le Chardonneret élégant, la Fauvette des jardins et la Linotte mélodieuse), ainsi que pour les espèces d'oiseaux nicheuses au sein des haies (un linéaire total de 113 m de haie, en trois secteurs de 17 m, 56 m et 73 m étant arasé dans le cadre du projet, pour l'aménagement des accès. Une mesure d'évitement, relative à la période de réalisation des travaux et une mesure de réduction, relative à la replantation de haies, permet d'obtenir un impact résiduel non significatif pour ces espèces.

Espèce	Niveau d'impact avant mesure	Oui	ME-2 : Travaux hors période de reproduction	Impact résiduel	Nécessité de mesure ERC
Alouette des champs	Fort en période de reproduction	Oui	ME-2 : Travaux hors période de reproduction	Non significatif	Non
Alouette lulu	Fort en période de reproduction	Oui			
Busard Saint-Martin	Faible	Non	Aucune		
Chardonneret élégant	Faible	Non	Aucune		
Élanion blanc	Faible	Non	Aucune		
Faucon crécerelle	Faible	Non	Aucune		
Faucon émerillon	Nul	Non	Aucune		
Fauvette des jardins	Fort en période de reproduction	Oui	ME-2 : Travaux hors période de reproduction		
Grande Aigrette	Négligeable	Non	Aucune		
Linotte mélodieuse	Fort en période de reproduction	Oui	ME-2 : Travaux hors période de reproduction		
Milan noir	Nul	Non	Aucune		
Autres espèces nicheuses protégées ou non	Fort en période de reproduction pour les espèces nichant au sein des haies	Oui	ME-2 : Travaux hors période de reproduction		
Autres espèces migratrices protégées ou non	Faible	Non	Aucune		
Autres espèces hivernantes protégées ou non	Faible	Non	Aucune		

Tableau 137. Impact résiduel du risque dérangement avifaune

Espèce	Niveau d'impact avant mesure	Nécessité de mesure ERC	Mesure proposée	Impact résiduel	Nécessité de mesure ERC
Alouette des champs	Fort en période de reproduction	Oui	ME-2 : Travaux hors période de reproduction	Non significatif	Non
Alouette lulu	Fort en période de reproduction	Oui	ME-2 : Travaux hors période de reproduction		
Busard Saint-Martin	Négligeable	Non	Aucune		
Chardonneret élégant	Fort dans les secteurs de présence	Oui	ME-2 : Travaux hors période de reproduction		
Élanion blanc	Faible	Non	Aucune		
Faucon crécerelle	Nulle	Non	Aucune		
Faucon émerillon	Nulle	Non	Aucune		
Fauvette des jardins	Fort en période de reproduction	Oui	ME-2 : Travaux hors période de reproduction		
Grande Aigrette	Nulle	Non	Aucune		
Linotte mélodieuse	Fort dans les secteurs de présence	Oui	ME-2 : Travaux hors période de reproduction		
Milan noir	Nulle	Non	Aucune		
Autres espèces nicheuses protégées ou non	Fort en période de reproduction pour les espèces nichant au sein des haies	Oui	ME-2 : Travaux hors période de reproduction		
Autres espèces migratrices protégées ou non	Faible	Non	Aucune		
Autres espèces hivernantes protégées ou non	Faible	Non	Aucune		

Tableau 138. Impact résiduel du risque destruction d'individus avifaune

7.2.2.3 Analyse des impacts résiduels chiroptères

En phase exploitation, les impacts du projet en termes de risque de collision pour les chiroptères sont modérés à forts pour 6 espèces (Pipistrelles commune, de Nathusius et de Kuhl, Noctules commune et de Leisler, et Sérotine commune). Une mesure d'évitement et de réduction sont donc nécessaires. Elles consistent à entretenir les emprises du parc et en l'application d'un plan d'arrêt des éoliennes, permettant de couvrir 91% de l'activité chiroptérologique, lorsque les conditions météorologiques sont favorables à l'activité des chiroptères. Suite à la proposition de ces mesures d'évitement et de réduction détaillées ci-dessus, les impacts résiduels sont non significatifs, et ce pour toutes les espèces.

Espèces	Impact	Nécessité de mesure ERC	Mesure proposée	Impact résiduel	Nécessité de mesure ERC
	Les 2 éoliennes du projet				
Petit Rhinolophe	Négligeable	Oui	Éviter d'attirer la faune vers les éoliennes Application d'un bridage des éoliennes en faveur des chiroptères	Non significatif	Non
Barbastelle d'Europe	Négligeable				
Grand Murin	Négligeable				
Murin à moustaches	Négligeable				
Murin de Bechstein	Négligeable				
Murin à oreilles échancrées	Négligeable				
Murin de Natterer	Négligeable				
Murin de Daubenton	Négligeable				
Oreillard gris	Négligeable				
Oreillard roux	Négligeable				
Sérotine commune	Modéré				
Pipistrelle de Kuhl	Modéré				
Pipistrelle commune	Fort				
Pipistrelle de Nathusius	Modéré				
Noctule commune	Modéré				
Noctule de Leisler	Modéré				

Tableau 139. Impact résiduel - Risque de collision

Aucun gîte effectif n'a été découvert sur la zone d'étude. En outre, une suppression de 113 mètres linéaires de haies est intégrée au projet. Ils concernent pour deux secteurs, une haie qui ne présente que quelques jeunes arbres, sans aucune potentialité de gîte pour les chiroptères, et pour le troisième secteur, aucun arbre.

De fait, les impacts du projet sont nuls pour le risque destruction de gîtes à chiroptères. Aucune mesure ne se justifie et l'impact résiduel est non significatif.

Espèces	Impact	Nécessité de mesure ERC	Mesure proposée	Impact résiduel	Nécessité de mesure ERC
	Les 2 éoliennes du projet, Poste de livraison et travaux associés				
Petit Rhinolophe	Nul	Non	Aucune	Non significatif	Non
Barbastelle d'Europe					
Grand Murin					
Murin à moustaches					
Murin de Bechstein					
Murin à oreilles échancrées					
Murin de Natterer					
Murin de Daubenton					

Oreillard gris					
Oreillard roux					
Sérotine commune					
Pipistrelle de Kuhl					
Pipistrelle commune					
Pipistrelle de Nathusius					
Noctule commune					
Noctule de Leisler					

Tableau 140. Impact résiduel - Risque de destruction de gîte

7.2.2.4 Analyse des impacts résiduels faune terrestre

Le projet ne prévoit la destruction d'aucun habitat intéressant pour les amphibiens, les reptiles et les insectes saproxylophages (au niveau des zones identifiées comme à enjeu pour ces trois groupes). Les enjeux liés à ces groupes étant très localisés, les impacts du projet seront nuls pour eux.

Par ailleurs, le projet ne prévoit qu'une suppression d'un linéaire total de 113 m d'une haie non favorable à la présence d'insectes saproxylophages. De fait, il n'aura pas d'impact sur l'habitat des insectes saproxylophages. Les impacts du projet seront nuls pour eux.

Pour ce qui concernent les reptiles, les impacts bruts sont faibles en phase travaux, en période estivale, en termes de destruction des individus, au regard des résultats des inventaires. En effet, un seul individu de Couleuvre helvétique a été contacté sur le site, observé en lisière de boisement (situé au nord-ouest du site), au sein d'un habitat très différent de celui en présence au niveau du secteur de haie supprimé situé à proximité (haie arbustive basse rectangulaire) et à grande distance du linéaire de haie arbustive haute supprimé. En outre, en hiver, il est encore moins probable que les reptiles soient présents dans les trois haies concernées par l'arasement étant donné l'absence de zone pierreuse. Enfin, il est à noter que la mesure ME 2 « Adaptation de la période des travaux sur l'année » permet d'éviter la période estivale, et que la mesure MR 3 « Plantation de haies » permet de réduire l'impact brut en termes de suppression de refuge, de zone d'alimentation et de corridor pour la faune relatif à la suppression de 113 m linéaires de haie. De fait, les impacts résiduels du projet sur les reptiles, et plus globalement sur la faune, seront non significatifs.

Par conséquent, l'impact impact résiduel sur la faune terrestre est non significatif.

7.2.2.5 Analyse des impacts résiduels sur les zones humides

Les implantations du projet de renouvellement éolien se situant en dehors des zones humides délimitées, il n'aura pas d'impact sur celles-ci. Aucun impact résiduel n'est attendu sur les zones humides.

7.2.2.6 Analyse des impacts résiduels sur les effets cumulés

En l'absence d'effets cumulés du projet sur l'avifaune, la flore, les habitats et la faune terrestre, aucun impact résiduel n'est attendu.

7.2.2.7 Analyse des impacts résiduels du raccordement externe

Les travaux liés au raccordement externe du parc sont soumis à la même mesure d'évitement (mesure des phasages des travaux) que les autres travaux. Aucun impact résiduel n'est donc retenu pour cet aménagement.

7.2.2.8 Synthèse des impacts résiduels

Les impacts résiduels après application des mesures d'évitement sont nuls à non significatifs sur l'ensemble des taxons étudiés. Pour rappel, un niveau d'impact faible correspond à un impact résiduel non significatif, à savoir qu'il y a une absence de risque de mortalité de nature à remettre en cause le bon accomplissement et la permanence des cycles biologiques des populations d'espèces protégées et leur maintien ou leur restauration dans un état de conservation favorable. Aucune mesure de compensation supplémentaire n'est donc nécessaire.

7.2.3 Mesures de compensation loi biodiversité

Suite à la mise en place des mesures d'évitement et de réduction des impacts, aucun impact résiduel significatif ne ressort de l'analyse des impacts résiduels du projet de renouvellement du parc éolien de Soudan. Il n'est ainsi pas nécessaire de mettre en place des mesures de compensation des impacts au titre de l'article L411-1 du code de l'environnement.

7.2.4 Mesures d'accompagnement

Une mesure d'accompagnement est proposée afin de compléter les mesures d'évitement et de réduction. Elle permettra en effet de préserver les caractéristiques du milieu et de s'assurer de l'évitement à long terme. Il s'agit d'une replantation sous forme d'un renforcement de haies sur 867 mètres linéaires, soit sur des linéaires 8 fois supérieurs à ce qui sera coupé, sur les sites d'Erbray et de Soudan.

7.2.4.1 MA-1 : Plantation de haies

Afin de limiter l'impact de la phase chantier du projet, nécessitant la coupe de 113 mètres linéaires de haies sur le site de Soudan, une mesure d'accompagnement est proposée. Elle consiste en un renforcement de 867 mètres linéaires, en 4 tronçons. Cette mesure concerne l'accompagnement des projets d'aménagement des sites d'Erbray et de Soudan, lesquels amènent, respectivement, la suppression, lors des travaux, de 25,5 ml et de 113 ml.

Mesure MA-1	Plantations de haies			
Correspond à la mesure R2.1q Dispositif d'aide à la recolonisation du milieu du <i>Guide d'aide à la définition des mesures ERC</i> (Commissariat général au développement durable, 2018).				
E	R	C	A	S
Phase travaux				
Habitats & Flore		Avifaune	Chiroptère	Autre faune
Contexte et objectifs		<p>Les haies constituent un corridor écologique et un habitat pour la faune. Elles permettent également de stabiliser les sols, ainsi que de diminuer les ruissellements. C'est une formation de brise vent qui contribue au maintien et à l'amélioration du patrimoine rural (ESPACES NATURELS REGIONAUX NORD - PAS DE CALAIS).</p> <p>Les projets de renouvellement des parcs de Soudan et d'Erbray entraîneront, respectivement, la coupe de 113 mètres linéaires et de 25,5 mètres linéaires de haie.</p> <p>La potentialité d'accueil en gîte pour les chiroptères est nulle pour les deux sites, mais des oiseaux peuvent s'y reproduire et des espèces de faune terrestre peuvent l'utiliser en tant que refuge, zone d'alimentation et corridor. Cependant, compte tenu de la longueur des haies concernées et de l'absence d'arbres au sein d'une de ces haies (site de Soudan, RD771) et de la présence au sein des autres haies, uniquement d'arbres jeunes qui ne présentent qu'un intérêt global faible pour la faune, l'impact est faible pour la faune en termes d'habitat d'espèce et de corridor. Pour les insectes saproxylophages, les linéaires concernés ne présentant pas d'arbres creux, l'impact est nul pour ce groupe.</p> <p>Le phasage des travaux de la mesure ME-2 permet d'éviter la destruction d'espèces. Néanmoins, un impact faible a été défini pour la perte d'habitat pour la faune. Une replantation sera donc réalisée à proximité des sites.</p>		
Descriptif de la mesure		<p>La replantation pourra se faire par le truchement d'une structure (société, association, ...) compétente. Les essences à utiliser sont dites « locales » car elles sont adaptées aux sols et au climat de la région. Peuvent être citées les essences suivantes d'arbres et arbustes : Alisier torminal, Charme commun, Chêne pubescent, Cognassier, Erable champêtre, Frêne commun, Noisetier, Aupébins, Cornouiller sanguin, Fusain d'Europe, Prunellier, Sureau noir, Troène des bois, Viorne lantane.</p> <p>De plus, elles permettent une meilleure intégration paysagère (CD77, 2016) et évitent la pollution génétique du milieu. Il est nécessaire de diversifier les essences car le choix d'une seule espèce épuise les sols et présente de gros risques en cas de maladie.</p> <p>La replantation consistera en un renforcement de 867 mètres linéaires en 4 tronçons, représentant près de 6 fois le linéaire impacté.</p>		
Localisation		Site du projet		
Modalités techniques		<p>À définir avec la structure retenue pour la plantation.</p> <p>Des conventions (annexe 4) seront signées avec les propriétaires et exploitants des parcelles concernées. Elle prévoira l'entretien des haies dans les règles de l'art</p> <p>La plantation interviendra dès que le projet sera purgé de tout recours.</p> <p>Période d'intervention :</p>		

	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars	A partir d'Avril
	Désherbage	Sous-solage Labour – Travail du sol Pose du paillage		Réalisation de la plantation Mise en place des protections				Suivi de la plantation	
	Un suivi annuel de la plantation sera réalisé sur 3 ans. Il comprend une fauche aux abords de la haie, l'arrachage de l'herbe au pied des plants, la surveillance du maintien en bon état des dispositifs de protection des plants des attaques éventuelles des rongeurs et des chevreuils. En cas de mortalité de sujets, un remplacement sera effectué.								
Coût indicatif	20€ du mètre linéaire soit 17 340 € pour 867 mètres +3000 € d'entretien par an								
Suivi de la mesure	Constatation sur site.								

7.2.5 Mesures de suivis réglementaires ICPE

7.2.5.1 Mesures de suivis réglementaires

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, le maître d'ouvrage s'engage à effectuer le suivi environnemental :

« 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. Lorsqu'un protocole de suivi environnemental est reconnu par le ministre chargé des installations classées, le suivi mis en place par l'exploitant est conforme à ce protocole. Ce suivi est tenu à disposition de l'inspection des installations classées. »

Le protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres a été reconnu par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie par la décision du 23 novembre 2015. Ce protocole a été révisé en 2018.

Les mesures de suivi détaillées ci-dessous sont conformes au nouveau protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres, selon sa révision 2018.

Conformément au nouveau protocole (révision 2018), le premier suivi doit « débuter dans les 12 mois qui suivent la mise en service du parc éolien ».

Par ailleurs, « à 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 suivante⁶² pour s'assurer de leur efficacité. »

■ MS-1 : Suivi de mortalité

Le suivi de la mortalité sera effectué, à raison de 20 sorties réparties entre les semaines 20 et 43, à savoir entre la mi-mai et fin octobre. Il concerne à la fois l'avifaune et les chiroptères.

Ainsi que précisé au paragraphe « Méthodologie pour la réalisation du suivi » du guide révisé en 2018, ce suivi concernera toutes les éoliennes du parc.

De plus, des tests de recherche et de persistance permettant de valider et analyser les résultats seront mis en œuvre (test de recherche, persistance des cadavres).

Le cas échéant (si l'intégralité de la zone de prospection n'a pas pu être prospectée), un coefficient surfacique doit être appliqué.

■ MS-2 : Suivi d'activité

En phase exploitation, le suivi d'activité en hauteur des chiroptères se déroulera de la semaine 20 à 43. Ainsi, le suivi de l'activité des chiroptères à hauteur de nacelle sera mis en œuvre entre les semaines 20 et 43 afin de corréler l'activité des chiroptères avec l'éventuelle mortalité constatée, en fonction des conditions météorologiques.

Le suivi de l'activité des chiroptères à hauteur de nacelle sera effectué par enregistrement automatique de l'activité durant un cycle biologique complet, après mise en service du parc.

Objectif	Mesure réglementaire	Coût estimé de la mesure
MS-1 : Suivi de mortalité avifaune et chiroptères	Suivi de la mortalité effectuée à raison de 20 sorties réparties entre les semaines 20 et 43	40 000 € / année de suivi
MS-2 : Suivi d'activité des chiroptères	Suivi de l'activité des chiroptères à hauteur de nacelle des semaines 20 à 43	

Tableau 141. Mesures réglementaires ICPE

Compte tenu des évolutions rapides dans ce domaine, il est nécessaire de préciser que les suivis qui seront mis en place lors de la mise en service du parc éolien seront conformes aux protocoles en vigueur à cette date.

⁶² Ou à une date définie en concertation avec les services instructeurs dans les cas où la nature de la mesure de réduction mise en œuvre le nécessite.

7.2.6 Synthèse des mesures et de leurs effets

Le projet de renouvellement du parc éolien de Soudan aura un impact nul à faible sur les milieux naturels :

- À la lumière des investigations pédologiques, il est acquis que le projet n'aura aucun impact sur les zones humides, ce dernier évitant les zones humides délimitées sur le site.
- Le projet n'aura aucun impact sur la flore protégée et les habitats patrimoniaux, ces derniers étant absents du site. Quant au Frêne commun, espèce patrimoniale observée au sein de certains linéaires de haie du site, **il est absent des linéaires de 113 m au total concernés par arasement**. En outre, les aménagements prévus reprennent en grande partie les voies d'accès actuelles et les éoliennes seront implantées dans des parcelles de prairie sans enjeu pour la flore.
- Concernant l'avifaune, une mesure de phasage des travaux dont la mise en œuvre sera supervisée par un écologue permettra d'éviter tout impact durant la phase travaux sur les nicheurs patrimoniaux notamment.
- Concernant la faune inféodée aux haies (avifaune nicheuse et faune terrestre), une mesure d'accompagnement consistant en un renforcement de 867 mètres linéaires, en 4 tronçons, en remplacement des 25,5 et de 113 mètres linéaires de haies prévus à l'arasement, respectivement sur les sites d'Erbray et Soudan, a été intégrée au projet, afin que soient préservées les caractéristiques du milieu.
- Concernant les chiroptères, l'implantation des éoliennes dans des parcelles de milieu ouvert, que les inventaires ont montrées faiblement fréquentées par les chauves-souris et à distance des habitats fonctionnels, est de nature à limiter les impacts sur ce groupe. Néanmoins, les impacts du projet en termes de risque de collision pour les chiroptères sont modérés à forts pour 6 espèces (Pipistrelles commune, de Nathusius et de Kuhl, Noctules commune et de Leisler, et Sérotine commune). Une mesure d'évitement et de réduction, **permettant de couvrir 91% de l'activité chiroptérologique**, consistant respectivement à entretenir les emprises du parc et à appliquer un bridage des éoliennes, lorsque les conditions météorologiques sont favorables à l'activité des chiroptères, permettent d'éviter et réduire les impacts vis-à-vis de ce groupe.

Que ce soit dans sa conception, son implantation ou les mesures ERC proposées et proportionnées aux enjeux, le projet de renouvellement du parc éolien de Soudan a été mené avec une démarche cohérente, responsable et de nature à limiter de façon encore plus significative les impacts sur les milieux naturels.

7.2.7 Evaluation des incidences NATURA 2000

La zone d'étude du projet de renouvellement éolien de Soudan se situe à proximité de sites Natura 2000. Le projet est donc susceptible d'avoir une incidence sur ceux-ci. Une étude des incidences du projet sur ces sites Natura 2000 doit donc être réalisée, au regard des objectifs de conservation, c'est-à-dire de l'ensemble des mesures requises pour maintenir ou rétablir les habitats naturels et les populations d'espèces de faune et flore sauvages dans un état de conservation favorable.

L'évaluation des incidences est une transcription française du droit européen. La démarche vise à évaluer si les effets du projet sont susceptibles d'avoir une incidence sur les objectifs de conservation des espèces sur les sites Natura 2000 concernés. Cette notion, relative à l'article R-414.4 est différente de l'étude d'impact qui se rapporte à l'article R-122 du code de l'environnement.

7.2.7.1 Sites NATURA 2000 pris en compte

Dans un rayon de vingt kilomètres autour du projet de renouvellement du parc éolien, un seul site Natura 2000 est présent. Il s'agit d'une ZSC (Zone Spéciale de Conservation), présentée dans le tableau suivant :

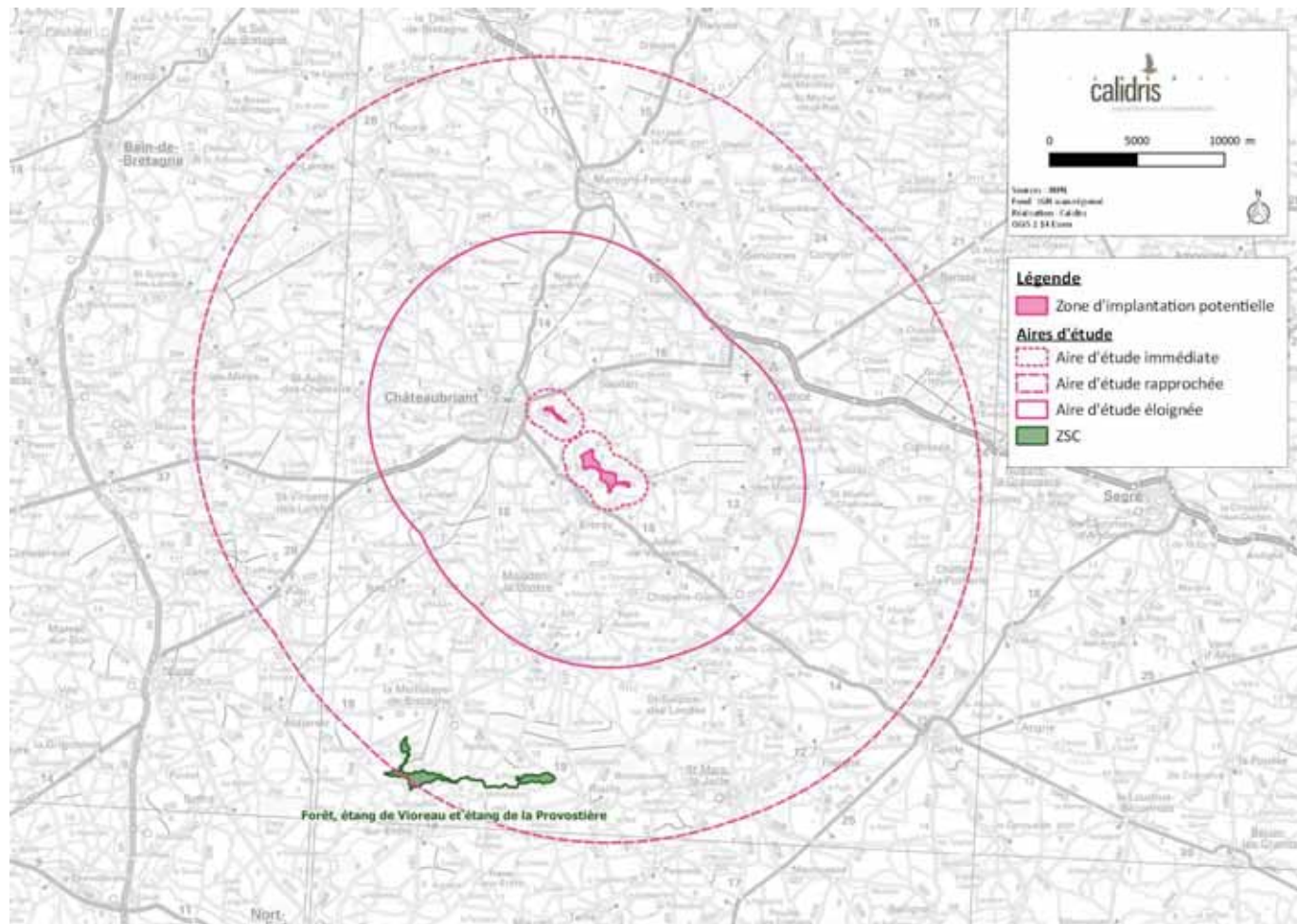
Nom	Distance à la ZIP (m)	Identifiant	ZSC	ZPS
Forêt, étang de Vioreau et étang de la Provostière	18400 m	FR5200628	X	

Tableau 142. Site Natura 2000 dans l'aire d'étude éloignée

En l'absence de ZPS au sein du rayon de 20 kilomètres autour du projet de renouvellement du parc éolien, il n'y a pas lieu d'étudier l'incidence des effets du projet sur les espèces en annexe I de la Directive Oiseaux.

Pour la ZSC « Forêt, étang de Vioreau et étang de la Provostière », des espèces de chiroptères sont mentionnées au FSD. Elles sont donc potentiellement concernées par le projet.

En revanche, les effets attendus du projet ne sont pas susceptibles de générer des incidences négatives quant aux objectifs de conservation des habitats naturels, de plantes et d'invertébrés mentionnés au Formulaire standard de Données (FSD) de cette ZSC du fait de la distance entre le projet de renouvellement éolien et ce site (plus de 18 km).



Carte 84. Localisation du site d'études par rapport aux sites Natura 2000 situés dans un rayon de 20 km

7.2.7.2 Présentation du site

Le site est composé d'étangs naturels et d'un réservoir artificiel créé au XIX^e siècle dont le marnage génère des grèves favorables au Coelanthé délicat (*Coelanthus subtilis*). Cet ensemble de zones humides est, en partie, bordé par un important massif forestier. L'ensemble constitue une unité paysagère intéressante. L'ensemble d'habitats humides rencontrés sur ce site, malgré sa taille réduite, présente un intérêt certain et un bon état de conservation. Le site renferme la seule station connue en région des Pays-de-la-Loire de *Coelanthus subtilis*.

7.2.7.3 Etat initial

Trois espèces de chiroptères sont présentes au sein du FSD de la ZSC FR5200628 « Forêt, étang de Vioreau et étang de la Provostière » située dans le rayon des 20 km autour du projet.

Code Natura 2000	Annexe II de la Directive Habitats	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Population en présence	FR5200628
1303	X	Petit Rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Sédentaire. Effectif non estimé	X
1304	X	Grand Rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Sédentaire. Effectif non estimé	X
1324	X	Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	Sédentaire. Effectif non estimé	X

Tableau 143. Espèces de chiroptères recensées dans la ZSC

Deux des trois espèces mentionnées au FSD de la ZSC FR5200628 « Forêt, étang de Vioreau et étang de la Provostière » ont été observées au niveau de la zone d'études du projet : le Petit Rhinolophe et le Grand Murin.

Le Petit Rhinolophe :

Considérant que cette espèce n'est pas sensible aux collisions, qu'elle possède un territoire de chasse de 4 kilomètres alors que le site Natura 2000 se situe à plus de 18 kilomètres, il est possible de conclure que la sensibilité des Petits Rhinolophes présents dans le site Natura 2000 est nulle et qu'il ne subsiste aucun doute raisonnable quant à l'absence d'incidence significative en ce qui concerne les objectifs de conservation de cette espèce sur le site Natura 2000.

Le Grand Murin :

Considérant que cette espèce n'est pas sensible aux collisions, que l'activité de l'espèce sur le site est globalement faible, et qu'une mesure de bridage est mise en place sur le site, il est possible de conclure que l'espèce présente une sensibilité très faible et qu'il ne subsiste aucun doute raisonnable quant à l'absence d'incidence significative en ce qui concerne les objectifs de conservation de cette espèce sur le site Natura 2000.

7.2.7.4 Synthèse des éléments d'intérêt européen sensibles au projet de parc éolien

Deux des trois espèces de chauves-souris listées au FSD du site Natura 2000 situé jusqu'à 20 km du projet de renouvellement du parc éolien ont été observées sur la zone d'études. Toutefois, aucune ne présente de sensibilité avérée soit en raison de l'éloignement et de la situation géographique du site d'études par rapport au site Natura 2000, soit en raison de l'absence de sensibilité de ces espèces aux éoliennes.

Il y a donc une absence manifeste d'effet du projet sur la conservation des espèces et des habitats qui ont permis la désignation du site Natura 2000.

7.2.8 Dossier de dérogation pour destruction d'espèces protégées

Il appartient au pétitionnaire de statuer sur la nécessité de solliciter ou non une dérogation à l'article R.411-1 du Code de l'environnement. L'application de ce texte est encadrée par une circulaire d'application de mars 2014 : *Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres* (MEDDE, 2014).

Ce texte dispose que l'octroi d'une dérogation à l'article R.411-1, suivant les termes de l'article R.411-2 du Code de l'environnement, n'est nécessaire que dans la mesure où les effets du projet sont susceptibles de remettre en cause la dynamique ou le bon accomplissement du cycle écologique des populations d'espèces.

Ainsi, c'est au regard de cette exigence que s'envisage pour le porteur de projet la nécessité ou non de réaliser un dossier de dérogation dit « dossier CNPN ».

Des éléments issus de l'état initial et de la définition des mesures d'intégration environnementales, il apparaît que les impacts ont été anticipés et évités ou suffisamment réduits (suivant les termes de l'article R.122-3 du Code de l'environnement) :

- **Avifaune** : dérangements d'espèces, protégées ou non, en phase de travaux => mise en place d'une mesure de phasage des travaux ;
- **Avifaune** : destruction d'individus d'espèces, protégées ou non, en phase de travaux => mise en place d'une mesure de phasage des travaux qui permettra d'éviter toutes atteintes aux nichées ;
- **Chiroptères** : risque de collision potentiellement modéré à fort pour 6 espèces => entretien des plateformes et gestion de l'éclairage de façon à réduire l'attractivité pour les insectes et les chauves-souris et mise en place d'une mesure de plan d'arrêt pour toutes les éoliennes du projet ;
- **Habitats et flore** : les milieux impactés sont des parcelles en prairies intensives et mésophiles, sans enjeu botanique. Aucune espèce végétale protégée n'a été contactée, et aucune espèce patrimoniale n'est impactée par le projet => Aucun mesure d'évitement ou de réduction n'est donc nécessaire
- **Faune terrestre** : les milieux impactés ne constituent pas des habitats d'espèces protégées. En effet, le plan d'eau favorable aux amphibiens n'est pas concerné par le projet, de même que les boisements et les arbres favorables à l'accueil des insectes saproxylophages. Enfin, la Couleuvre helvétique [se situe un habitat différent de ceux concernés par les zones de travaux, au niveau des haies](#) => Aucun mesure d'évitement ou de réduction n'est donc nécessaire

Enfin, malgré l'évitement optimal réalisé pour déterminer l'implantation des éléments du projet de renouvellement, la destruction de 113 ml de haie est nécessaire pour l'aménagement des accès => mise en place d'une mesure de réduction consistant à planter à minima le double de mètres linéaires de haies. Ainsi, il sera réalisé un renforcement de 867 mètres linéaires de haie, en 4 tronçons.

Dans ces conditions, aucun impact résiduel significatif ne subsiste sur les espèces protégées, ce qui justifie l'inutilité de la réalisation d'un dossier de dérogation.

On notera de façon subsidiaire que lorsque le projet entrera en phase d'exploitation, des mesures de suivis, conformes au guide méthodologique Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres (DGPR, 2018), permettront d'appréhender les effets du parc sur la durée et de mettre en œuvre des mesures complémentaires en cas de besoin par le truchement d'un arrêté préfectoral complémentaire (APC).

7.3 Mesures et incidences résiduelles relatives au milieu humain

La méthodologie relative aux mesures ERC « Eviter, Réduire, Compenser » et décrite ici :

Cf. §2.2.3, Méthodologie relative à la mise en place des mesures ERC (Eviter, Réduire, Compenser), p.42.

Ce chapitre vise autant la phase démantèlement du parc existant que la phase construction et exploitation du nouveau parc

L'ensemble des mesures du chapitre sont décrites de la façon suivante :

- Mesure d'évitement : E + n° de la mesure ;
- Mesure de réduction : R + n° de la mesure ;
- Mesure de compensation : C + n° de la mesure ;
- Mesure d'accompagnement : A + n° de la mesure ;
- Mesure de suivi : S + n° de la mesure.

7.3.1 Mesures relatives au contexte démographique et à l'habitat

7.3.1.1 Mesures relatives à l'urbanisme

Le projet ne porte pas atteinte au PLU en vigueur sur la commune de Soudan.

Aucune mesure n'est à prévoir.

Les incidences résiduelles sont nulles.

7.3.1.2 Mesures relatives aux habitations les plus proches

Aucune mesure n'est proposée.

Les incidences résiduelles sont faibles.

7.3.1.3 Mesures relatives à l'immobilier

Le ressenti par rapport à un parc éolien étant subjectif, aucun impact ne peut être clairement identifié. **Aucune mesure n'est donc proposée.**

Les incidences résiduelles sont nulles.

7.3.1.4 Perception générale par la population

Mesure A1 : Information et communication

Au cours du développement du renouvellement du projet éolien de Soudan, ENERGIE TEAM a communiqué et concerté les élus tout en déployant des mesures de communications à l'égard de la population et des riverains.

Plusieurs actions ont été menées :

- Visite du parc éolien actuel,
- Permanences publiques en mairie,
- Articles dans la presse locale.

7.3.2 Mesures relatives au cadre de vie, santé publique et sécurité

Mesure R1 : Chantier propre (limitation des émissions de poussières, gestion des déchets)

Cette mesure vise à limiter ces nuisances au bénéfice des riverains, de l'ensemble du personnel intervenant sur le chantier et de l'environnement.

Sur un chantier de construction de parc éolien, les nuisances peuvent être de plusieurs ordres :

- Les nuisances de chantier et de son périmètre immédiat : il s'agit des nuisances ressenties par les usagers, extérieurs ou intérieurs au chantier (le personnel du chantier, les riverains, les usagers de la voie publique). Ces nuisances sont par exemple le bruit, les salissures de la voirie, les modifications de circulations, les stationnements...

Exemples d'actions :

- Mise en œuvre de bassins lave-roues à destination des camions aux entrées/sorties du chantier afin de limiter les diffusions de poussières en extérieur et limiter également la salissure de la voirie.
- Arrosage des pistes en période estivale pour limiter l'envol de poussières.
- Limitation de la vitesse des véhicules sur site afin d'éviter la propagation des poussières.
- Les nuisances sur l'environnement et à la population en général : l'objectif est alors de préserver les ressources naturelles et de réduire l'impact du chantier sur l'environnement. Cet objectif revêt une importance particulière au regard des nuisances provoquées notamment au regard des déchets produits et de pollutions induites.

7.3.2.1 Mesures relatives à l'acoustique

■ Phase conception

Les mesures suivantes sont issues de l'étude acoustique (Sixense Engineering– Février 2023)

Mesure R2 : Choix du meilleur compromis technico-économique du nombre et du type d'éoliennes. (Impact acoustique moindre tout en garantissant la viabilité du projet).

Mesure R3 : Modèles d'éoliennes avec serrations pour toutes les machines, pour limiter les émissions sonores.

Mesure R4 : Optimisation du parc éolien tout en respectant un éloignement des éoliennes de toute habitation riveraine au minimum de 521m d'une construction habitée.

■ Phase chantier

• Réduction

Mesure R5 : Respect réglementaire pour la lutte contre les nuisances sonores

Mesure R6 : Mise en place de restriction de circulation

Cette phase chantier est en général régie par des arrêtés municipaux ou préfectoraux qui définissent les horaires et les restrictions particulières. La démarche de limitation des nuisances sonores passe par des actions des maîtres d'ouvrage et maîtres d'œuvre qui se doivent de respecter les dispositions réglementaires fixant les prescriptions relatives à la lutte contre le bruit et relatives aux objets bruyants et aux dispositifs d'insonorisation (décret n° 2003-1228 du 16 décembre 2003 modifiant le décret n° 95-79 du 23 janvier 1995 et relatif à la procédure d'homologation des silencieux et dispositifs d'échappement des véhicules), et les dispositions de l'arrêté du 18 mars 2002 relatif aux émissions sonores des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments (texte modifié par l'arrêté du 22 mai 2006). Seuls les avertisseurs sonores de sécurité ne peuvent être supprimés. Ils doivent néanmoins répondre à des normes précises propres à chaque système.

Les entreprises intervenant sur le site ont l'obligation de limiter les bruits de chantier susceptibles d'importuner les riverains, soit par une durée exagérément longue, soit par leur prolongation en dehors des heures normales de travail, soit par ces deux causes simultanément.

Les engins de chantier seront conformes à la réglementation en vigueur et soumis à un contrôle et un entretien régulier. Les moteurs seront coupés en cas d'arrêt prolongé des engins. L'usage de sirènes, avertisseurs, haut-parleurs, etc. gênants pour le voisinage et la faune sera interdit sauf si leur emploi est exceptionnel et réservé à la prévention et au signalement d'incidents graves ou d'accidents.

• Accompagnement

Mesure A2 : Information des riverains

De plus, les populations environnantes seront informées du déroulement des travaux. Lors de cette phase de construction, un affichage sera prévu à cet effet.

En phase chantier, les incidences résiduelles du volet acoustique sont caractérisées comme faible

■ Phase d'exploitation

Les mesures suivantes sont issues de l'étude acoustique (Sixense Engineering– Février 2023)

• Réduction

Mesure R7 : Mise en place d'un plan de bridage

Les analyses précédentes ont montré la nécessité de limiter l'impact acoustique du projet du renouvellement du parc éolien de Soudan à sa mise en service, en période nocturne, par vents de secteur sud-ouest [135° ; 315°] et par vents de secteur nord-est [315° ; 135°], pour les deux scénarii.

Eoliennes Vestas V110-2.2MW HH110 STE

Optimisation en Période nocturne (22h-7h) - 2 éoliennes V110-2.2MW STE, moyeu à h=110m - Par vents de secteur sud-ouest [135° ; 315°]												
Vitesse du vent en m/s à hauteur de moyeu h = 110 m	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	11m/s	12m/s	13m/s	>13m/s
1 - V110-2.2MW HH110 STE				Mode 4	Mode 4	Mode 4	Mode 2	Mode 2	Mode 2	Mode 2	Mode 2	Mode 2
2 - V110-2.2MW HH110 STE				Mode 2	Stop	Stop	Stop	Mode 2	Mode 2	Mode 2	Mode 2	Mode 2

Optimisation en Période nocturne (22h-7h) - 2 éoliennes V110-2.2MW STE, moyeu à h=110m - Par vents de secteur nord-est [315° ; 135°]												
Vitesse du vent en m/s à hauteur de moyeu h = 110 m	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	11m/s	12m/s	13m/s	>13m/s
1 - V110-2.2MW HH110 STE				Mode 4	Mode 4	Stop	Mode 1	Mode 1	Mode 1			
2 - V110-2.2MW HH110 STE				Mode 4	Stop	Mode 4	Stop	Stop	Mode 2	Mode 2	Mode 2	Mode 2

Figure 57. Plan de fonctionnement optimisé

Eoliennes Nordex N117/3000c HH106 STE

Optimisation en Période nocturne (22h-7h) - 2 éoliennes N117/3000c STE, moyeu à h=106m - Par vents de secteur sud-ouest [135° ; 315°]												
Vitesse du vent en m/s à hauteur de moyeu h = 110 m	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	11m/s	12m/s	13m/s	>13m/s
1 - N117/3000c HH106m STE						Mode 5	Mode 3	Mode 2		Mode 1		
2 - N117/3000c HH106m STE					Mode 5	Mode 6	Mode 5	Mode 4	Mode 2			

Optimisation en Période nocturne (22h-7h) - 2 éoliennes N117/3000c STE, moyeu à h=106m - Par vents de secteur nord-est [315° ; 135°]												
Vitesse du vent en m/s à hauteur de moyeu h = 110 m	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	11m/s	12m/s	13m/s	>13m/s
1 - N117/3000c HH106m STE					Mode 5	Mode 5						
2 - N117/3000c HH106m STE					Mode 6	Mode 5	Mode 5	Mode 5	Mode 2			

Figure 1. Plan de fonctionnement optimisé

- **Suivi**

Mesure S1 : Mise en place d'une campagne de mesure à N+1

La société CNR prévoit de réaliser une campagne de mesure de réception acoustique dans l'année suivant la mise en service du parc, dès que les conditions météorologiques permettront une campagne de mesures de qualité, ce qui pourra donner lieu à une actualisation du plan de bridage si nécessaire.

La commande de ladite prestation auprès d'un bureau d'études sera réalisée dans les 3 mois suivant la mise en service du parc. Une telle campagne de mesure représente un montant de l'ordre de 15k€ d'étude acoustique auquel s'ajoutent les pertes de production liées aux arrêts requis lors de cette campagne. Ce montant est difficilement quantifiable à ce stade de l'étude.

En phase exploitation, les incidences résiduelles du volet acoustique sont caractérisées comme négligeable.

7.3.2.2 Mesures relatives aux infrasons (basses fréquences)

Aucun impact prévisible des basses fréquences n'est attendu sur les populations ; aucune mesure n'est donc proposée en phase chantier et en phase exploitation.

Les incidences résiduelles des infrasons sont caractérisées comme nul en phase chantier et négligeable en phase exploitation.

7.3.2.3 Mesures relatives aux champs électromagnétiques

Aucun champ magnétique ne sera émis par les éoliennes sur les populations ; aucune mesure n'est donc proposée en phase chantier et en phase exploitation.

Les incidences résiduelles des champs magnétiques sont caractérisées comme nul en phase chantier et négligeable en phase exploitation.

7.3.2.4 Mesures relatives aux vibrations

En l'absence d'impact significatif, aucune autre mesure n'est proposée (en plus de celle précédemment listées).

Les incidences résiduelles des vibrations sont caractérisées comme faible à nul en phase chantier et nul en phase exploitation.

7.3.2.5 Mesures relatives aux ombres projetées et effet stroboscopique

En l'absence d'impact significatif, aucune mesure n'est proposée.

Les incidences résiduelles effets d'ombres projetées sont caractérisées comme négligeable à nul en phase chantier et faible à négligeable en phase exploitation.

7.3.2.6 Mesures relatives à l'environnement lumineux

En l'absence d'impact significatif, aucune mesure n'est proposée.

Les incidences résiduelles relatives à l'environnement lumineux sont caractérisées comme nul en phase chantier et faible en phase exploitation.

7.3.2.7 Mesures relatives aux émissions de poussières

Mesures en phase chantier

- **Réduction**

Mesure R8 : Accès au site adaptés et dispositifs anti-poussière.

Les thématiques de propreté du chantier et de gestion des déchets sont transverses, mais également fondamentales pour garantir un projet de moindre impact. De ce fait, les mesures spécifiques suivantes sont prévues :

- La mise en suspension des poussières du sol du site, par le passage des engins sera réduite par l'utilisation préférentielle des pistes portantes en gravier compacté et un éventuel arrosage des pistes.
- Les entreprises intervenantes seront tenues de prendre toutes dispositions pour éviter qu'aux abords du chantier le milieu ne soit souillé par des poussières, déblais ou matériaux provenant des travaux.

Les incidences résiduelles relatives aux émissions de poussières sont caractérisées comme faible à nul en phase chantier.

Mesures en phase d'exploitation

En l'absence d'impact significatif, aucune mesure n'est envisagée.

En phase exploitation, les incidences résiduelles relatives aux émissions de poussières sont caractérisées comme nul.

7.3.2.8 Mesures relatives aux émissions d'odeurs

En l'absence d'impact significatif, aucune mesure n'est proposée.

Les incidences résiduelles relatives aux odeurs sont nulles sur toute les phases du projet.

7.3.2.9 Mesures relatives à la sécurité

■ Phase chantier

Aucune mesure particulière liée à la sécurité n'est mise en œuvre. L'ensemble des mesures listées dans le volet milieux humain sont suffisantes.

Les incidences résiduelles relatives à la sécurité sont caractérisées comme faible.

■ Phase exploitation

Aucune mesure spécifique n'est préconisée en phase exploitation.

Les mesures de sécurité sont détaillées dans l'étude de dangers.

Cf. Etude de dangers

7.3.2.10 Mesures relatives aux « transport et flux »

■ Mesures en phase de chantier

• Evitement

Mesure E1 : Organisation des acheminements

Un planning des acheminements des structures sera établi afin d'organiser, le plus en amont possible, le trajet et les perturbations éventuelles. Des arrêtés municipaux ou préfectoraux permettront de régir la phase de chantier en définissant les horaires et les restrictions particulières.

Les véhicules de transport et les engins de chantiers utilisés sont conformes aux dispositions en vigueur en matière de limitation de leurs émissions sonores. L'usage d'avertisseurs sonores, alarmes ou sirènes est interdit sauf en cas de besoin de signalement d'incidents graves ou d'accidents. Les engins de chantier sont néanmoins munis d'un avertisseur sonore durant les manœuvres de recul.

Les convois de transport exceptionnel seront organisés suivant la réglementation en vigueur. Les éventuels obstacles présents sur le parcours seront déplacés puis remis en état à l'identique. Les chaussées empruntées seront nettoyées si elles sont salies par les engins du chantier, afin de ne pas perturber la circulation. En outre, les voiries feront l'objet d'un état des lieux au démarrage des travaux et seront remises en état après le chantier en cas de détérioration.

• Réduction

Mesure R9 : Affichage spécifique du déroulement des travaux et panneaux de signalisation

Les populations environnantes seront informées du déroulement des travaux par un affichage. De plus, des panneaux de signalisation seront installés pendant la phase de chantier à proximité de la zone de travaux.

Les travaux sur site seront réalisés de jour.

En phase chantier, les incidences résiduelles relatives aux transports et aux flux sont négligeables.

■ Mesures en phase d'exploitation

En l'absence d'impact significatif, aucune mesure n'est à prévoir.

En phase exploitation, les incidences résiduelles relatives aux transports et aux flux sont négligeables à nulles.

7.3.2.11 Mesures de gestion des déchets

Ces déchets font l'objet d'un tri à la source et d'opérations de valorisation-matière à chaque fois que cela est possible.

■ Phase de chantier

• Réduction

Mesure R10 : Mise en place d'une gestion adaptée des déchets

Dès le début du chantier, l'exploitant du parc éolien se rapprochera d'entreprises spécialisées dans la collecte et l'élimination adaptées au type de déchets afin d'organiser les modalités de la collecte et du traitement.

Des zones de stockage des déchets seront aménagées afin de faciliter le tri des déchets. Elles seront balisées, rangées, propres et situées au plus loin des zones sensibles.

Ces aires comprendront différentes bennes pour le bois, les métaux, les déchets inertes, les déchets industriels banals et les déchets dangereux. Le nombre de bennes et le type de déchets collectés évolueront selon les phases du chantier.

Les entreprises travaillant sur le site pourront donc déposer dans ces bennes les déchets de classe 2 et 3 uniquement.

Les déchets de classe 1 seront déposés directement par les entreprises dans des lieux de décharge contrôlés.

Les déchets dangereux ou ne pouvant pas être triés seront alors traités par les filières les plus adaptées.

Un bac de décantation des eaux de lavage des camions de béton et du matériel de bétonnage sera créé à proximité de chaque plateforme d'éolienne par l'entreprise responsable de la construction des fondations.

Le lieu d'implantation des bacs de décantation sera défini en accord avec le maître d'œuvre.

Par ailleurs, les autres engins de chantier ne seront pas nettoyés sur le site.

Les bacs seront équipés d'un filtre géotextile.

En fin de chantier, les résidus de décantation seront récupérés et acheminés vers un lieu de décharge contrôlé. Les bacs de décantation pourront alors être remblayés.

Les incidences résiduelles en phase chantier sont définies comme négligeables.

■ Phase d'exploitation

• Réduction

Mesure R10 : Mise en place d'une gestion adaptée des déchets (rappel)

Si des conteneurs communaux sont localisés à proximité du parc, ceux-ci pourront être utilisés afin de faciliter le tri lors des activités de maintenance.

Les incidences résiduelles en phase exploitation sont définies comme négligeables.

■ Phase démantèlement

Mesure R11 : Démantèlement du parc éolien

Le démantèlement des éoliennes en fin d'exploitation est encadré par le Code de l'Environnement à l'article R. 553-6 et aux arrêtés du 26 août 2011, modifié le 10 décembre 2021.

Le démantèlement comprend l'ensemble du processus de recyclage des installations :

- Le démontage des éoliennes, postes et câbles électriques ;
- L'excavation totale des fondations et le remplacement par des terres similaires au terrain d'origine ;
- Le décaissement des aires de grutage et des chemins d'accès et le remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres à proximité de l'installation ;
- La valorisation ou l'élimination des déchets de démolition et de démontage d'une éolienne dans des filières dûment autorisées à cet effet.

Les incidences résiduelles en phase démantèlement sont définies comme négligeables.

7.3.3 Mesures relatives à l'optimisation de la consommation énergétique

Mesure E2 : Installation d'un système de contrôle-commande

Mesure R12 : Mise en œuvre d'une maintenance régulière des équipements (éoliennes, véhicules...)

Une éolienne moderne est une installation de haute technologie. Elle est équipée d'automatismes qui optimisent en temps réel la performance de la machine. Le système de contrôle-commande garantit l'efficacité optimale de l'éolienne. Il est composé de calculateurs qui surveillent en permanence l'environnement de l'éolienne en recueillant les données sur son état. Il contrôle et agit sur les différents systèmes mécaniques qui composent l'éolienne : interrupteurs, pompes hydrauliques, organes de freinage... Un dispositif de contrôle-commande est construit pour être d'une grande fiabilité.

Le système de contrôle-commande assure la communication du système interne à l'éolienne, et à l'extérieur du site (transmission des signaux d'alarme, demande d'entretiens, recueil des données sur le contexte de l'éolienne). Il surveille et règle également l'ensemble des paramètres de l'éolienne (vitesse de rotation du rotor, de la génératrice, tension et intensité du courant, température des armoires électriques, de l'huile du multiplicateur...).

La qualité de l'interaction entre le système de contrôle-commande et les composants de l'éolienne a permis l'augmentation du rendement des machines de dernière génération. La performance d'ensemble concourt à optimiser la consommation propre de l'éolienne.

Enfin, une maintenance régulière permet de maîtriser la consommation des infrastructures éoliennes, véhicules...

7.3.4 Mesures relatives aux activités socio-économiques

7.3.4.1 Mesures relatives aux activités agricoles

■ Phase de chantier de construction et de démantèlement

• Conception

Mesure E3 : Conception des voies d'accès et des plateformes

La création des voies d'accès et des plateformes est réfléchi avec l'architecte, en fonction des attentes des propriétaires et des exploitants des parcelles, pour une emprise au sol minimale. Les plateformes sont ainsi mises en place dans la mesure du possible au plus près des voies de circulation.

Dans le cadre du renouvellement du parc éolien de Soudan, une grande partie des chemins d'accès est constituée de chemins ou voies existants (soit 5 342 m²) et une l'autre partie est constituée de nouveaux chemins créés (soit 936 m²).

Les incidences résiduelles en phase chantier sont définies comme négligeables.

■ Phase d'exploitation

• Compensation agricole

Mesure C1 : Indemnisation des surfaces agricoles occupées aux propriétaires et exploitants

Le Maître d'ouvrage indemniser les propriétaires et exploitants des parcelles agricoles concernées par l'implantation des éoliennes pour les pertes de surface cultivable et les contraintes d'exploitation occasionnées par l'implantation des éoliennes et les chemins d'accès.

L'entretien des abords des éoliennes et des chemins d'accès sera assuré sous la responsabilité du Maître d'Ouvrage.

Les incidences résiduelles en phase exploitation sont définies comme négligeables.

7.3.4.2 Activités économiques et de services

■ Mesures relatives aux activités industrielles, commerciales et artisanales

L'incidence des éoliennes sur les activités économiques seront probablement positives (dynamisation de l'activité principalement pendant la phase de travaux).

En l'absence d'impact significatif, aucune mesure n'est proposée.

Les incidences résiduelles relatives aux activités industrielles, commerciales et artisanales sont négligeables sur toute les phases du projet.

■ Mesures relatives aux collectivités locales

L'implantation du parc éolien permettra des retombées financières locales.

En l'absence d'impact significatif, aucune mesure n'est proposée.

Les incidences résiduelles relatives aux collectivités locales sont négligeables sur toute les phases du projet.

7.3.4.3 Mesures relatives au tourisme

Les mesures sont décrites dans le volet paysage, patrimoine et tourisme

7.3.5 Mesures relatives aux réseaux et servitudes

■ Phase conception

Mesure E4 : Consultation des gestionnaires de réseaux pour informer des travaux

Le Maître d'ouvrage réalise au préalable la consultation des organismes concernés afin de connaître les éventuelles contraintes sur l'espace aérien ainsi que les DT (demandes de renseignements) qui sont transmises à l'entreprise qui réalise les travaux. Cette dernière réalise ensuite une déclaration d'intention de commencement des travaux (DICT) auprès des différents gestionnaires avant tout commencement de travaux.

Ces différentes consultations permettront au Maître d'œuvre de prendre toutes les mesures nécessaires afin de ne pas leur porter atteinte.

7.3.5.1 Mesures relatives à l'espace aérien : civil et militaire

Mesure E4 : Consultation des gestionnaires de réseaux pour informer des travaux (rappel)

En l'absence d'incidence significative, aucune mesure n'est envisagée.

Les incidences résiduelles sont nulles sur toutes les phases du projet.

7.3.5.2 Mesures relatives aux infrastructures de transport : routier, ferré et fluvial

Mesure E4 : Consultation des gestionnaires de réseaux pour informer des travaux (rappel)

En l'absence d'incidence significative, aucune mesure n'est envisagée.

Les incidences résiduelles sont nulles sur toutes les phases du projet.

7.3.5.3 Mesures relatives aux radars : militaire, portuaire et météorologique

Mesure E4 : Consultation des gestionnaires de réseaux pour informer des travaux (rappel)

En l'absence d'incidence significative, aucune mesure n'est envisagée.

Les incidences résiduelles sont nulles sur toutes les phases du projet.

7.3.5.4 Mesures relatives aux réseaux de télécommunication

■ Mesures relatives réseaux de télécommunication

En l'absence d'incidence significative, aucune mesure n'est envisagée.

Les incidences résiduelles sont nulles sur toutes les phases du projet.

■ Mesures relatives aux réseaux hertziens de télévision

Mesure E5 : Prise en charge réglementaire des solutions techniques en cas de perturbation avérée

Dans le cas d'une perturbation avérée de la réception télévisuelle et conformément aux dispositions réglementaires, le porteur de projet doit prendre en charge la mise en place de solutions techniques qui peuvent être la réorientation de l'antenne sur un autre émetteur TDF, l'installation de relais émetteurs, le passage en réception satellitaire.

Les coûts sont estimés entre 300 et 500 € par foyer à équiper. L'impact permanent peut être considéré comme nul.

Les incidences résiduelles sont nulles sur toutes les phases du projet.

7.3.5.5 Mesures relatives aux réseaux techniques

■ Réseaux de transport d'électricité, de gaz et d'hydrocarbure

Mesure E4 : Consultation des gestionnaires de réseaux pour informer des travaux (rappel)

En l'absence d'incidence significative, aucune mesure n'est envisagée.

Les incidences résiduelles sont nulles sur toutes les phases du projet.

■ Réseaux de distribution d'électricité et d'eau

Mesure E4 : Consultation des gestionnaires de réseaux pour informer des travaux (rappel)

En l'absence d'incidence significative, aucune mesure n'est envisagée.

Les incidences résiduelles sont nulles sur toutes les phases du projet.

7.3.6 Mesures relatives aux risques technologiques

En l'absence d'incidence significative, aucune mesure n'est envisagée.

Les incidences résiduelles sont nulles sur toutes les phases du projet.

7.3.7 Mesures relatives aux incidences cumulées sur le milieu humain

En l'absence d'impact significatif aucune mesure n'est envisagée.

7.3.8 Incidences résiduelles du projet sur le milieu humain

Aspects considérés		Nature de l'impact potentiel	Phases du projet	Type d'impact : Temporaire (T)/ Permanent (P) Direct (D)/ Indirect (I)	Intensité de l'impact potentiel (avant mesures*)	Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation de l'impact	Intensité de l'impact résiduel
Contexte démographique et habitat	Urbanisme	Faisabilité au regard des documents d'urbanisme	Toutes les phases	T/PD	Nul	/	Nul
	Distance aux habitations	Respect des distances réglementaires / Covisibilité	Toutes les phases	T/PD	Faible	/	Faible
	Immobilier	Déévaluation immobilière	Toutes les phases	T/PD	Faible à nul	/	Faible à nul
	Perception de l'éolien par la population	Acceptabilité du projet	Toutes les phases	T/PD	Sans objet	A1 : Information et communication	Sans objet
Santé et cadre de vie	Chantier	Toutes les thématiques liées au chantier	Phase chantier	T/P D/I	/	R1 : Chantier propre (limitation des bruits de chantier, limitation des émissions de poussières, gestion des déchets...)	/
	Ambiance sonore	Emergences réglementaires dépassées liées au chantier de construction du parc	Phase chantier	TD	Modéré à faible	A2 : Information des riverains R1 : Chantier propre (limitation des bruits de chantier, limitation des émissions de poussières, gestion des déchets...) R2 : Choix du meilleur compromis technico-économique du nombre et du type d'éoliennes (impact acoustique moindre tout en garantissant la viabilité du projet). R3 : Modèles d'éoliennes avec serrations pour toutes les machines, pour limiter les émissions sonores. R4 : Optimisation du parc éolien tout en respectant un éloignement des éoliennes de toute habitation riveraine au minimum de 580m. R5 : Respect réglementaire pour la lutte contre les nuisances sonores R6 : Mise en place de restriction de circulation A2 : Information des riverains	Faible
			Phase exploitation			PD	Faible à modéré
	Champs électromagnétiques	Exposition aux champs électromagnétiques générés par les éoliennes	Phase chantier	TD	Nul	/	Nul
			Phase exploitation	PD	Négligeable	/	Négligeable
	Infrasons	Exposition aux infrasons générés par les éoliennes	Phase chantier	TD	Nul	/	Nul
			Phase exploitation	PD	Négligeable	/	Négligeable
	Vibrations	Vibrations en phase de chantier de construction	Phase chantier	TD	Faible à nul	/	Faible à nul
		Vibrations liées à une intervention ponctuelle	Phase exploitation	PD	Nul	/	Nul
	Effets stroboscopiques et ombres projetées	Effet d'ombre portée des éoliennes sur les habitations proches du projet	Phase chantier	TD	Négligeable à nul	/	Négligeable à nul
Phase exploitation			PD	Faible à négligeables	/	Faible à négligeables	

Aspects considérés		Nature de l'impact potentiel	Phases du projet	Type d'impact : Temporaire (T)/ Permanent (P) Direct (D)/ Indirect (I)	Intensité de l'impact potentiel (avant mesures*)	Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation de l'impact	Intensité de l'impact résiduel
Environnement lumineux*	Environnement lumineux*	Gêne lumineuse générée par le balisage lumineux des éoliennes	Phase chantier	TD	Nul	/	Nul
			Phase exploitation	PD	Faible	/	Faible
	Poussières	Emissions de poussières pendant le chantier	Phase chantier	TD	Faible à nul	R8 : Accès au site adaptés et dispositifs anti-poussière	Faible à nul
		Emissions de poussières liées à une intervention ponctuelle	Phase exploitation	PD	Négligeable à nul	/	Négligeable à nul
	Odeur	Odeurs liées au chantier	Phase chantier	TD	Nul	/	Nul
		Odeurs générées par le parc éolien	Phase exploitation	PD	Nul	/	Nul
	Sécurité	Sécurité phase chantier	Phase chantier	TD	Faible	/	Faible
		Effondrement, bris et projection de pales	Phase exploitation	PD	Faible à négligeable	Voir étude de dangers	Faible à négligeable
	Transports et flux de chantier	Flux générés par le chantier	Phase chantier	TD	Faible	E1 : Organisation des acheminements R9 : Affichage spécifique du déroulement des travaux et panneaux de signalisation	Négligeable
		Transports liés à l'exploitation du parc	Phase exploitation	PD	Négligeable à nul	/	Négligeable à nul
	Déchets	Déchets de chantier	Phase chantier	TD	Faible	R10 : Mise en place d'une gestion adaptée des déchets (recyclage, valorisation)	Négligeable
		Déchets d'exploitation du parc éolien	Phase exploitation	PD	Faible	R9 : Mise en place d'une gestion adaptée des déchets (recyclage, valorisation) (rappel)	Négligeable
		Déchets du démantèlement du parc éolien	Phase démantèlement	PD	Faible	R11 : Démantèlement du parc éolien	Négligeable
	Consommations énergétique	Consommation d'énergie utilisée de la fabrication au recyclage de l'éolienne	Toutes les phases	T/PD	Négligeable	E2 : Installation d'un système de contrôle-commande R12 : Mise en œuvre d'une maintenance régulière des équipements (éoliennes, véhicules...)	Négligeable
Bilan carbone du parc éolien	Emission de gaz à effet de serre	Phase exploitation	PD	Positif		Positif	
Activités économiques	Agriculture	Contrainte d'exploitation et perte de surface cultivable	Toutes les phases	T/PD	Faible à négligeable	E3 : Conception des voies d'accès et des plateformes C1 : Indemnisation des surfaces agricoles occupées aux propriétaires et exploitants	Négligeable
	Activités industrielles, commerciales et artisanales	Création d'emplois et retombées économiques	Toutes les phases	T/PD	Positif	/	Positif
	Collectivités locales	Retombées économiques pour les collectivités locales	Toutes les phases	T/PD	Positif	/	Positif
	Tourisme	Incidence sur l'attractivité touristique et sur les chemins de randonnées	Toutes les phases	PI	Nul	/	Nul
Transport aérien civil	Collision avec un aéronef	Toutes les phases	T/PD	Nul	E4 : Consultation des gestionnaires de réseaux afin de connaître la faisabilité du projet	Nul	

Aspects considérés		Nature de l'impact potentiel	Phases du projet	Type d'impact : Temporaire (T)/ Permanent (P) Direct (D)/ Indirect (I)	Intensité de l'impact potentiel (avant mesures*)	Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation de l'impact	Intensité de l'impact résiduel
Réseaux servitudes et	Transport aérien militaire	Collision avec un aéronef	Toutes les phases	T/PD	Nul	E4 : Consultation des gestionnaires de réseaux afin de connaître la faisabilité du projet	Nul
	Réseau de transports	Perturbation des réseaux (routier, fluvial, ferré)	Toutes les phases	T/PD	Nul	E4 : Consultation des gestionnaires de réseaux afin de connaître la faisabilité du projet	Nul
	Radar militaire	Perturbation du fonctionnement	Toutes les phases	T/PD	Nul	E4 : Consultation des gestionnaires de réseaux afin de connaître la faisabilité du projet	Nul
	Radar Météo France	Perturbation du fonctionnement	Toutes les phases	T/PD	Nul	E4 : Consultation des gestionnaires de réseaux afin de connaître la faisabilité du projet	Nul
	Radar Portuaire	Perturbation du fonctionnement	Toutes les phases	T/PD	Nul	E4 : Consultation des gestionnaires de réseaux afin de connaître la faisabilité du projet	Nul
	Réseaux de télécommunication	Perturbation de fonctionnement	Phase chantier	TD	Nul	E4 : Consultation des gestionnaires de réseaux afin de connaître la faisabilité du projet	Nul
			Phase exploitation	PD	Négligeable	E4 : Consultation des gestionnaires de réseaux afin de connaître la faisabilité du projet	Nul
	Télévision	Perturbation de la réception hertzienne	Phase chantier	TD	Nul	E4 : Consultation des gestionnaires de réseaux afin de connaître la faisabilité du projet	Nul
Phase exploitation			PD	Négligeable	E5 : Prise en charge réglementaire des solutions techniques en cas de perturbation avérée	Nul	
Réseaux techniques	Modifications locales éventuelles (électricité, eau, gaz)	Toutes les phases	T/PD	Nul	E4 : Consultation des gestionnaires de réseaux afin de connaître la faisabilité du projet	Nul	
Risques technologiques et industriels	Risques industriels	Impacts sur les sites industriels à proximité	Toutes les phases	T/PD	Nul	/	Nul
	Transports de matières dangereuses	Impacts sur les réseaux TMD	Toutes les phases	T/PD	Nul	/	Nul
	Risques nucléaires	Impacts nucléaires	Toutes les phases	T/PD	Nul	/	Nul
	Risques ruptures de barrages	Impacts ruptures de barrage	Toutes les phases	T/TD	Nul	/	Nul
Raccordement externe	Raccordement du parc vers le poste source	Perturbation sur les réseaux routiers, gênes à la population	Phase chantier	TD	Faible	/	Faible
			Phase exploitation	PD	Nul	/	Nul
Effets cumulés	Toutes thématiques (sauf cas particulier traité ci-dessous)		Toutes les phases	T/PD/I	Faible	/	Faible
	Ambiance sonore (en cas de chantier concomitant)		Phase chantier	TD	Négligeable à Faible	/	
	Environnement lumineux : Balisage lumineux de plusieurs parcs éoliens*		Phase exploitation	PD	Ponctuellement Modéré	/	

Légende des mesures : / : aucune mesure envisagée E : mesures d'évitement R : mesures de réduction C : mesures de compensation A : Accompagnement

Tableau 144. Synthèse des mesures et des impacts résiduels relatifs au milieu humain

7.4 Mesures et incidences résiduelles relatives au paysage et au patrimoine

Cette partie présente les principaux éléments du chapitre Mesures ERC extraite du volet Milieux paysage (Auddicé, mars 2023). L'intégralité de l'étude figure l'annexe de l'étude d'impact – Volet milieux naturels

7.4.1 Présentation des mesures paysagères

L'objectif des mesures de la séquence Éviter/Réduire/Compenser (ERC) est d'obtenir un projet de moindre impact. D'un point de vue paysager et patrimonial, il s'agit d'aboutir à un projet s'insérant de manière cohérente et harmonieuse avec les différentes composantes du paysage tout en limitant les interactions visuelles impactantes avec les éléments patrimoniaux, protégés ou non. Cette réflexion peut par ailleurs permettre d'améliorer l'acceptabilité du projet par les riverains.

Cette démarche débute dès les premières réflexions pour l'implantation du projet éolien. Elle se base notamment sur les enjeux, sensibilités potentielles et contraintes relevées lors de l'état initial paysager, patrimonial et touristique, ainsi que sur les orientations potentielles d'implantation présentées à la fin de l'état initial.

7.4.1.1 Mesures d'évitement

Pays-Ev 1 : Maintien de l'emprise au sol

La variante retenue conserve l'emprise au sol du parc existant. L'angle horizontal intercepté par la présence d'éoliennes reste très proche voire identique selon les points de vue.

7.4.1.2 Mesures de réduction

Pays-Re 1 : Réduction du nombre d'éolienne

Le projet de renouvellement réduit le nombre d'éoliennes (passant de 3 à 2 éoliennes).

Pays-Re 2 : Intégration des accès aux sites des éoliennes

Les cheminements sont traités avec les mêmes matériaux utilisés pour les chemins agricoles existants sur les environs afin de conserver un aspect similaire sur les secteurs proches des éoliennes.

Pays-Re 3 : Intégration des postes de livraison

Le fonctionnement du parc éolien nécessite la création d'un poste de livraison. Cette construction projetée sera respectueuse de l'environnement et du patrimoine en évitant tout pastiche d'architecture avec une simplicité de volume et de conception.

L'aspect extérieur du poste sera soigné et :

- Limitera les terrassements au strict nécessaire, en privilégiant l'encastrement dans le terrain naturel ;
- Prévoira des matériaux mats et de teintes foncées ;
- Prévoira des gouttières, chéneaux, rives et autres accessoires de même teinte que les revêtements des murs et/ou de la couverture.

Les postes de livraison nouvellement installés seront teintés dans la masse avec une couleur choisie de façon à se fondre dans l'environnement des lisières boisées du type RAL 6003 ou 7003.

7.4.1.3 Mesures de compensation

Il n'y a pas de mesure de compensation paysagère prévue.

7.4.1.4 Mesures d'accompagnement

Pays-Ac 1 : Plantations de haies bocagères

Il est proposé de réaliser des plantations dans les espaces habités les plus proches du site éolien, dans les espaces privés (jardins, abords de fermes, etc.). Il pourra s'agir de haies arborées, de bouquets d'arbres, d'arbres de haut jet, et aussi de plantations bocagères, de restauration du maillage, renforcement et renouvellement de haies anciennes. Ces plantations permettront aux habitants concernés, en fonction de leur sensibilité à la perception des éoliennes, « d'enrichir » leur contexte paysager rapproché. Pour assurer la pérennité de cette proposition, cette mesure sera conditionnée à l'accord écrit des personnes concernées précisant l'emplacement précis des plantations et les essences retenues qui pourront être affinés afin de renforcer l'efficacité des plantations.

Cette mesure concernera prioritairement les bourgs et hameaux alentours au projet sur les communes d'Erbray et Soudan, dans un rayon de 1,5 km autour des pieds de mât. Elle sera réalisée dans l'année de mise en service du parc éolien.

Le rôle du porteur du projet sera de fournir les végétaux gratuitement aux personnes ou groupes de personnes intéressés par la réalisation de telles plantations. Le porteur du projet assurera un achat groupé auprès d'une pépinière locale, puis organisera une distribution, à l'occasion de laquelle les habitants riverains pourront obtenir les plants nécessaires aux plantations qu'ils projettent. Ils seront avertis de l'opération par la distribution d'un dépliant expliquant le fonctionnement de la distribution et présentant les essences végétales disponibles avec les bonnes pratiques pour leur plantation et leur entretien.

Les végétaux disponibles comprendront des arbres et arbustes d'essences locales (sauvages ou traditionnellement utilisés aux alentours des habitations).

Coût estimatif : 15 000€

7.4.2 Bilan des impacts résiduels

Sujet	Aire d'étude	Sensibilité potentielle	Photomontages illustratifs	Mesures d'évitement et de réduction	Impacts (photomontages)	Mesures de réduction et d'accompagnement	Impacts Résiduels
Paysages							
Marches de Bretagne / Crêtes de Bain de Bretagne	Éloignée	Modérée	N°1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8		Nul à faible	-	Nul à faible
Les vallées du Castelbriantais	Rapprochée	Faible	N° 9, 12, 14, 15, 18, 19, 19bis, 19ter, 20, 20bis, 21, 23, 25, 26	Pays-Ev 1 Pays-Re 1	Nul à faible	-	Nul à faible
Le plateau ouvert du Don	Rapprochée	Faible	N° 10, 11, 12, 13, 16, 17	Pays-Re 2 Pays-Re 3	Nul à faible	-	Nul à faible
Plateau agricole bocager	Immédiate	Forte	N°22, 24, 27, 28, 29		Faible	-	Faible
Principaux axes de découverte							
D771/D775	Éloignée / Rapprochée	Forte	N°8, 9, 12		Nul à faible	-	Nul à faible
D 178	Éloignée / Rapprochée	Faible	N°3	Pays-Ev 1 Pays-Re 1	Nul	-	Nul
D163	Rapprochée	Forte	N°10	Pays-Re 2 Pays-Re 3	Nul	Pays-Ac 1	Nul
D34	Rapprochée / Immédiate	Forte	N°29		Nul	Pays-Ac 1	Nul
Principaux lieux de vie							
Pouancé	Éloignée	Très faible	N°6		Nul	-	Nul
Martigné Ferchaud	Éloignée	Très faible	N°4, 5		Nul	-	Nul
Châteaubriant	Rapprochée	Forte	N°14, 15, 18		Nul à faible	-	Nul à faible
Saint-Julien-des-Vouvantes	Rapprochée	Forte	N°10, 11		Nul	-	Nul
Erbray	Rapprochée	Forte	N°13, 16		Nul	Pays-Ac 1	Nul
Soudan	Rapprochée	Forte	N°12	Pays-Ev 1 Pays-Re 1	Faible	Pays-Ac 1	Faible
La Touche	Rapprochée	Modérée	N°21	Pays-Re 2 Pays-Re 3	Faible	Pays-Ac 1	Faible
La Haute Haie	Rapprochée	Modérée	N°22		Faible	Pays-Ac 1	Faible
Les Chaussées	Rapprochée	Modérée	N°23		Modéré	Pays-Ac 1	Modéré
La Chauvelais	Rapprochée	Modérée	N°25		Faible	Pays-Ac 1	Faible
La Courgeon	Rapprochée	Modérée	N°26		Faible	Pays-Ac 1	Faible
Le Bois du Parc	Immédiate	Modérée	N°20		Faible	Pays-Ac 1	Faible

Sujet	Aire d'étude	Sensibilité potentielle	Photomontages illustratifs	Mesures d'évitement et de réduction	Impacts (Photomontages)	Mesures de réduction et d'accompagnement	Impacts Résiduels
Le Bois Sion	Immédiate	Modérée	Par extrapolation N°25, 26	Pays-Ev 1 Pays-Re 1 Pays-Re 2 Pays-Re 3	Très faible	Pays-Ac 1	Très faible
Le Jarrier aux Moines	Immédiate	Modérée	Par extrapolation N°25, 26		Très faible	Pays-Ac 1	Très faible
L'Enclose	Immédiate	Modérée	Par extrapolation N°25, 26		Très faible	Pays-Ac 1	Très faible
La Barre St-Patern	Immédiate	Modérée	Par extrapolation N°25, 26		Très faible	Pays-Ac 1	Très faible
St-Patern	Immédiate	Modérée	Par extrapolation N°25, 26		Très faible	Pays-Ac 1	Très faible
ZAC de la Hochepie	Immédiate	Modérée	Par extrapolation N°30		Faible	Pays-Ac 1	Faible
Les Drouillais	Immédiate	Modérée	Par extrapolation N°30		Faible	Pays-Ac 1	Faible
Le Rocher	Immédiate	Modérée	Par extrapolation N°30		Faible	Pays-Ac 1	Faible
Les Cohardières	Immédiate	Modérée	N°30		Faible	Pays-Ac 1	Faible
Patrimoine							
Église Saint-Jouin	Éloignée	Modérée	N°7	Pays-Ev 1 Pays-Re 1 Pays-Re 2 Pays-Re 3	Nul	-	Nul
Chapelle du vieux Bourg (Saint-Sulpice)	Éloignée	Faible	N°2		Nul	-	Nul
Moulin à vent du Rat	Éloignée	Faible	N°1		Nul	-	Nul
SPR de Pouancé	Éloignée	Faible	N°6		Nul	-	Nul
Carrière des fusillés	Rapprochée	Très forte	N°19, 19bis, 19ter, 20, 20bis		Très faible à modéré	-	Très faible à modéré
Château (Châteaubriant)	Rapprochée	Forte	N°15		Nul	-	Nul
Église Saint-Jean de Béré	Rapprochée	Modérée	N°14		Faible	-	Faible
Église Saint-Julien	Rapprochée	Faible	N°10		Nul	-	Nul
Tourisme (autre que sites patrimoniaux)							
Sentier de la Touche (Erbray)	Rapprochée	Forte	N°21	Pays-Ev 1 Pays-Re 1 Pays-Re 2 Pays-Re 3	Faible	Pays-Ac 1	Faible

Tableau 145.Synthèse des impacts et mesures

CHAPITRE 8. CONCLUSION SUR LA FAISABILITE DU PROJET

8.1 Compatibilité du projet avec les documents cadres

Ce chapitre présente sous la forme d'un tableau les éléments permettant d'apprécier la compatibilité du projet avec l'affectation des sols définie par le document d'urbanisme opposable, ainsi que son articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R. 122-17 du Code de l'environnement, et la prise en compte, le cas échéant, du Schéma régional de cohérence écologique dans les cas mentionnés à l'article L. 371-3.

8.1.1 Compatibilité du projet avec les documents de l'article R.122-17 du Code de l'environnement

Plans, schémas, programmes	Compatibilité du projet de parc éolien
Schémas de mise en valeur de la mer	Non concerné
Plans de déplacements urbains (PDU)	Pas de PDU sur la zone d'étude - Non concerné
Schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux	SDAGE Loire-Bretagne – Compatible
Schémas d'aménagement et de gestion des eaux	SAGE Vilaine – Compatible
Plans de gestion des risques d'inondation	Non concerné
Chartes des parcs nationaux	Non concerné
Plans nationaux de prévention et de gestion des déchets	Respect des dispositifs réglementaires en matière de gestion des déchets en phase chantier, exploitation et démantèlement – Compatible
Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets	
Plan de prévention et de gestion des déchets non dangereux d'Ile-de-France	Hors Ile-de-France - Non concerné
Plan de prévention et de gestion des déchets issus de chantiers du bâtiment et des travaux publics d'Ile-de-France	
Schéma d'ensemble du réseau de transport public du Grand Paris et contrats de développement territorial	Hors Grand Paris - Non concerné
Programme d'actions national et programmes d'actions régionaux pour la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole	Applicable aux exploitants agricoles et toute personne physique ou morale épandant des fertilisants azotés sur des terres agricoles

Plans, schémas, programmes	Compatibilité du projet de parc éolien
Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET)	SRADDET Pays de la Loire – Compatible
Schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie (SRCAE) et Schéma Régional éolien (SRE)	SRE Région Pays de la Loire - Situé à proximité d'une zone favorable - Compatible
Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE)	SRCE Région Pays de la Loire - Compatible
Schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables (S3RenR)	S3RenR Région Pays de la Loire – Compatible
Directives régionales d'aménagement des forêts domaniales	Hors zone forestière – Non concerné
Schémas régionaux d'aménagement des forêts des collectivités	
Schémas régionaux de gestion sylvicole (SRGS) des forêts privées	
Schémas régionaux des carrières	Pas de carrière dans l'aire d'étude immédiate - Non concerné
Plans départementaux des itinéraires de randonnée motorisée	Absence dans l'aire d'étude immédiate – Non concerné
Documents de planification soumis à évaluation des incidences Natura 2000	Non concerné
Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT)	SCoT de la Communauté de communes Châteaubriant-Derval – Compatible
Document d'urbanisme	PLU de la commune de Soudan – Compatible
Document stratégique de façade	Non concerné

Tableau 146. Compatibilité du projet avec les plans, schémas et programmes

8.1.2 Analyse de la compatibilité

8.1.2.1 Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET)

Le SRADDET a vu le jour suite à la promulgation de la loi NOTRe du 7 août 2015. Son objectif est de définir les enjeux et les objectifs pour la région. Il intègre plusieurs schémas sectoriels déjà en place et occupe une place de choix dans la prise de décision future des acteurs territoriaux. Les règles et objectifs qui y sont listés seront pris en compte dans les actions à venir.

Le SRADDET Pays de la Loire a été adopté par arrêté préfectoral le 21 décembre 2021.

Le SRADDET des Pays de la Loire s'est défini autour de 3 défis (Transition démographique, Transition environnementale, transition numérique et 5 grands enjeux :

- L'inscription d'une région périphérique et dynamique dans les ÉCHANGES INTERNATIONAUX.
- Le MAINTIEN DE L'ÉQUILIBRE RÉGIONAL entre l'est intérieur et l'ouest littoral, villes et campagnes ainsi qu'entre les générations.
- L'atténuation et l'adaptation au CHANGEMENT CLIMATIQUE du territoire dans sa diversité et ses spécificités notamment littorales.
- Un SYSTÈME PRODUCTIF plus sobre et plus performant, plus autonome et plus durable.
- Des RESSOURCES NATURELLES ET PATRIMONIALES ménagées et valorisées pour le cadre de vie comme pour le développement.

La réponse de la Région à ces 3 défis et ces 5 enjeux s'organise au travers d'une stratégie en 2 axes, structurant 30 objectifs regroupés en 7 grandes orientations.

L'une des orientations vise notamment à « TENDRE VERS LA NEUTRALITÉ CARBONE ET DÉPLOYER LA CROISSANCE VERTE » dont l'un des objectifs est : « 28. Devenir une région à énergie positive en 2050 ».

- ➔ Objectif 28 : Devenir une région à énergie positive en 2050 : Concrètement, il s'agit de couvrir 100% de la consommation finale d'énergie par des énergies renouvelables et de récupération.
Les objectifs pour la filière éolien terrestre sont de 12,9% du mix énergétique régional.

Une règle est corrélée à la réussite de cet objectif :

- ➔ Règle 16 : Développement des énergies renouvelables et de récupération.

Ce document intègrera donc le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie (SRCAE) ainsi que le Schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables (S3REnR). Ces derniers sont décrits ci-après.

Le projet de renouvellement du parc éolien de Soudan est compatible avec les objectifs du SRADDET puisqu'il vise à soutenir le développement l'énergie éolienne (objectif n°28).

8.1.2.2 Schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables (S3REnR)

Défini par l'article L. 321-7 du Code de l'énergie et par le décret n° 2012-533 du 20 avril 2012, ce schéma est basé sur les objectifs fixés par le SRCAE et doit être élaboré par RTE en accord avec les gestionnaires des réseaux publics de distribution d'électricité concernés dans un délai de 6 mois suivant l'approbation des SRCAE.

Le S3REnR de la région Pays de la Loire a été approuvé par arrêté préfectoral du 6 novembre 2015. La capacité d'accueil globale du Schéma est de 1278 MW.

Le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables est actuellement en cours de révision. La concertation publique se tiendra du 10 octobre au 10 décembre 2022. La capacité globale de raccordement du S3REnR Pays de la Loire révisé a été fixée par le préfet de région à 3 800 MW le 27 janvier 2022.

L'analyse de la compatibilité du projet de mise à jour S3REnR est proposé ci-dessous.

A ce stade de l'étude aucun poste source n'a été acté définitivement par le porteur de projet. Les hypothèses les plus probables seraient un raccordement au poste source de Chateaubriant.

Au 13 décembre 2022, les capacités du poste source de Chateaubriant sont les suivantes⁶³ :

- Capacité réservée aux EnR au titre du S3REnR : 25 MW (valeur modifiée à plusieurs reprises)
- Puissance EnR déjà raccordée : 55 MW
- Puissance des projets EnR en développement : 6,7 MW
- Capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR qui reste à affecter : 8 MW

En l'état, les capacités S3REnR du poste de Chateaubriant sont quasiment atteintes et ne permettent pas le raccordement de nouveaux projets d'énergies renouvelables.

Cependant, une révision du schéma S3REnR Pays-de-la-Loire (Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables du Pays-de-la-Loire) est en cours. Celle-ci a pour objectif de définir les adaptations et investissements à réaliser sur le réseau électrique pour accompagner le développement des énergies renouvelables.

Dans le cadre du projet de schéma révisé, l'installation d'un transformateur 90/20 kV supplémentaire de 36MW est prévu dans le poste de Chateaubriant.

Rappelons que le parc éolien de Soudan actuellement en service est déjà raccordé à ce poste source et produit 6,9 MW contre 6 MW estimé pour le projet de renouvellement.

⁶³Données issues du site capareseau : <https://www.capareseau.fr/>

Le projet de renouvellement du parc éolien de Soudan est compatible avec les dispositions du PLU de Soudan.

8.1.2.5 Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) « Loire-Bretagne »

Le Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) Loire-Bretagne 2022-2027 a été adopté le 4 avril 2022. C'est un document de planification qui fixe, pour six ans, les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau et les objectifs de qualité et de quantité des eaux à atteindre dans les bassins concernés par le SDAGE. Il s'accompagne d'un programme de mesures qui décline les moyens techniques, réglementaires et financiers afin d'atteindre les objectifs.

Objectifs	Dispositions particulières
1 : Repenser les aménagements des cours d'eau dans leur bassin versant	1A - Préservation et restauration du bassin versant 1B - Prévenir toute nouvelle dégradation des milieux 1C - Restaurer la qualité physique et fonctionnelle des cours d'eau, des zones estuariennes et des annexes hydrauliques* 1D - Assurer la continuité longitudinale des cours d'eau 1E - Limiter et encadrer la création de plans d'eau 1F - Limiter et encadrer les extractions de granulats alluvionnaires en lit majeur 1G - Favoriser la prise de conscience 1H - Améliorer la connaissance 1I - Préserver les capacités d'écoulement des crues ainsi que les zones d'expansion des crues et les capacités de ralentissement des submersions marines
2 : Réduire la pollution par les nitrates	2A - Lutter contre l'eutrophisation marine due aux apports du bassin versant de la Loire 2B - Adapter les programmes d'actions en zones vulnérables sur la base des diagnostics régionaux 2C - Développer l'incitation sur les territoires prioritaires 2D - Améliorer la connaissance
3 : Réduire la pollution organique, phosphorée et microbiologique	3A - Poursuivre la réduction des rejets ponctuels de polluants organiques et phosphorés 3B - Prévenir les apports de phosphore diffus 3C - Améliorer l'efficacité de la collecte des eaux usées 3D - Maîtriser les eaux pluviales par la mise en place d'une gestion intégrée à l'urbanisme 3E - Réhabiliter les installations d'assainissement non collectif non conformes
4 : maîtriser et réduire la pollution par les pesticides	4A – Réduire l'utilisation des pesticides* et améliorer les pratiques 4B - Promouvoir les méthodes sans pesticides* dans les collectivités et sur les infrastructures publiques 4C - Développer la formation des professionnels 4D - Accompagner les particuliers non agricoles pour supprimer l'usage des pesticides* 4E - Améliorer la connaissance
5 : maîtriser et réduire les pollutions dues aux micropolluants	5A - Poursuivre l'acquisition des connaissances 5B - Réduire les émissions en privilégiant les actions préventives 5C - Impliquer les acteurs régionaux, départementaux et les grandes agglomérations

6 : protéger la santé en protégeant la ressource en eau	6A - Améliorer l'information sur les ressources et équipements utilisés pour l'alimentation en eau potable 6B - Finaliser la mise en place des arrêtés de périmètres de protection sur les captages 6C - Lutter contre les pollutions diffuses par les nitrates et pesticides* dans les aires d'alimentation des captages 6D - Mettre en place des schémas d'alerte pour les captages 6E - Réserver certaines ressources à l'eau potable 6F - Maintenir et/ou améliorer la qualité des eaux de baignade et autres usages sensibles* en eaux continentales et littorales 6G - Mieux connaître les rejets, le comportement dans l'environnement et l'impact sanitaire des micropolluants.
7 : gérer les prélèvements d'eau de manière équilibrée et durable	7A - Anticiper les effets du changement climatique par une gestion équilibrée et économe de la ressource en eau 7B - Assurer l'équilibre entre la ressource et les besoins en période de basses eaux 7C - Gérer les prélèvements de manière collective dans les zones de répartition des eaux et dans le bassin concerné par la disposition 7B-4 7D - Faire évoluer la répartition spatiale et temporelle des prélèvements, par stockage hors période de basses eaux 7E - Gérer la crise
8 : préserver et restaurer les zones humides	8A - Préserver et restaurer les zones humides pour pérenniser leurs fonctionnalités 8B - Préserver les zones humides dans les projets d'installations, ouvrages, travaux et activités 8C – Préserver, gérer et restaurer les grands marais littoraux 8D - Favoriser la prise de conscience 8E - Améliorer la connaissance
9 : préserver la biodiversité aquatique	9A - Restaurer le fonctionnement des circuits de migration 9B - Assurer une gestion équilibrée des espèces patrimoniales inféodées aux milieux aquatiques et de leurs habitats 9C - Mettre en valeur le patrimoine halieutique 9D - Contrôler les espèces envahissantes
10 : préserver le littoral	10A – Réduire significativement l'eutrophisation des eaux côtières et de transition 10B – Limiter ou supprimer certains rejets en mer 10C – Restaurer et / ou protéger la qualité sanitaire des eaux de baignade 10D – Restaurer et / ou protéger la qualité sanitaire des eaux des zones conchylicoles et de pêche à pied professionnelle 10E – Restaurer et / ou protéger la qualité sanitaire des zones de pêche à pied de loisir 10F – Aménager le littoral en prenant en compte l'environnement 10G – Améliorer la connaissance des milieux littoraux 10I – Préciser les conditions d'extraction de certains matériaux marins
11 : préserver les têtes de bassin versant	11A - Restaurer et préserver les têtes de bassin versant* 11B - Favoriser la prise de conscience et la valorisation des têtes de bassin versant*
12 : faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques	12A - Des Sage partout où c'est « nécessaire » 12B - Renforcer l'autorité des commissions locales de l'eau 12C - Renforcer la cohérence des politiques publiques 12D - Renforcer la cohérence des Sage voisins 12E - Structurer les maîtrises d'ouvrage territoriales dans le domaine de l'eau 12F - Utiliser l'analyse économique comme outil d'aide à la décision pour atteindre le bon état des eaux

13 : mettre en place des outils réglementaires et financiers	13A - Mieux coordonner l'action réglementaire de l'État et l'action financière de l'agence de l'eau 13B - Optimiser l'action financière de l'agence de l'eau
14 : informer, sensibiliser, favoriser les échanges	14A - Mobiliser les acteurs et favoriser l'émergence de solutions partagées 14B - Favoriser la prise de conscience 14C - Améliorer l'accès à l'information sur l'eau

Tableau 147. Objectifs et dispositions du SDAGE Loire-Bretagne

Parmi les principaux enjeux identifiés dans le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin Loire-Bretagne 2022-2027, certains d'entre eux peuvent interférer dans le projet éolien de Soudan.

On peut notamment noter :

- L'objectif n°2 : Réduire la pollution par les nitrates

Le projet de renouvellement du parc éolien de Soudan n'aura aucune incidence sur la pollution due aux nitrates. Le projet est en accord avec l'ensemble des dispositions de cet objectif.

- L'objectif n°3 : Réduire la pollution organique, phosphorée et microbiologique

Le projet de renouvellement du parc éolien de Soudan n'aura aucune incidence sur la pollution organique, phosphorée et microbiologique. Le projet est en accord avec l'ensemble des dispositions de cet objectif.

- L'objectif n°4 : Maîtriser et réduire la pollution par les pesticides

Le projet de renouvellement du parc éolien de Soudan n'aura aucune incidence sur la pollution liée aux pesticides. Le projet est en accord avec l'ensemble des dispositions de cet objectif.

- L'objectif n°5 : Maîtriser et réduire les pollutions dues aux micropolluants

Le projet de renouvellement du parc éolien de Soudan n'aura aucune incidence sur la pollution liée aux micropolluants. Le projet est en accord avec l'ensemble des dispositions de cet objectif.

- L'objectif n°8 : Préserver et restaurer les zones humides

Différentes orientations fondamentales, déclinées en dispositions, ont été inscrites dans ce document afin de répondre à cet enjeu global. Une des orientations concerne tout particulièrement le présent projet : **8B - Préserver les zones humides dans les projets d'installations, ouvrages, travaux et activités.**

Le SDAGE rappelle en préambule que « la régression des zones humides au cours des dernières décennies est telle qu'il convient d'agir pour restaurer ou éviter de dégrader les fonctionnalités des zones humides encore existantes et pour éviter de nouvelles pertes de surfaces et, à défaut de telles solutions, de réduire tout impact sur la zone humide et de compenser toute destruction ou dégradation résiduelle. Ceci est plus particulièrement vrai dans les secteurs de forte pression foncière où l'évolution des activités économiques entraîne une pression accrue sur les milieux aquatiques ou dans certains secteurs en déprise agricole ».

L'unique disposition correspondant à l'orientation 8B est la disposition 8B-1 « *Les maîtres d'ouvrage de projets impactant une zone humide cherchent une autre implantation à leur projet, afin d'éviter de dégrader la zone humide* ». Elle stipule que l'élaboration doit s'inscrire en premier lieu dans une démarche d'évitement. À défaut d'alternative avérée et après réduction des impacts du projet, dès lors que sa mise en œuvre conduit à la dégradation ou à la disparition de zones humides, la compensation vise prioritairement le rétablissement des fonctionnalités.

À cette fin, les mesures compensatoires proposées par le maître d'ouvrage doivent prévoir la recréation ou la restauration de zones humides, cumulativement :

- Équivalente sur le plan fonctionnel ;
- Équivalente sur le plan de la qualité de la biodiversité ;
- Dans le bassin versant de la masse d'eau.

En dernier recours, et à défaut de la capacité à réunir les trois critères listés précédemment, la compensation porte sur une surface égale à **au moins 200 % de la surface**, sur le même bassin versant ou sur le bassin versant d'une masse d'eau à proximité.

Conformément à la réglementation en vigueur et à la doctrine nationale « éviter, réduire, compenser », les mesures compensatoires sont définies par le maître d'ouvrage lors de la conception du projet et sont fixées, ainsi que les modalités de leur suivi, dans les actes administratifs liés au projet (autorisation, récépissé de déclaration...).

La gestion, l'entretien de ces zones humides compensées sont de la responsabilité du maître d'ouvrage et doivent être garantis à long terme.

Dans le cadre du projet de renouvellement du parc éolien de Soudan, le maître d'ouvrage a déterminé les incidences sur les zones humides et a mis en œuvre la doctrine éviter-réduire-compenser. Le projet est en accord avec l'ensemble des dispositions de cet objectif.

Le projet de renouvellement du parc éolien de Soudan est compatible avec le SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027.

8.1.2.6 Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) – SAGE de la Vilaine

Institué par la loi sur l'eau du 3 janvier 1992, le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (S.A.G.E.) est un outil de planification territorial de l'eau. Il s'inscrit dans une logique d'équilibre durable entre protection des milieux aquatiques et satisfaction des usages. Il doit être compatible avec le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE).

Le SAGE de la Vilaine a été approuvé en 2003 puis révisé en 2015. Le Plan d'Aménagement et de Gestion Durable (PAGD) du SAGE Vilaine comporte 210 dispositions et 45 orientations de gestion sont regroupées au sein de 14 chapitres se répartissant sur quatre grandes thématiques.

Chapitres	Orientation de gestion
Les zones humides	<ul style="list-style-type: none"> • Marquer un coup d'arrêt à la destruction des zones humides • Protéger les zones humides dans les documents d'urbanisme • Mieux gérer et restaurer les zones humides
Les cours d'eau	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître et préserver les cours d'eau • Reconquérir les fonctionnalités des cours d'eau en agissant sur les principales causes d'altération • Mieux gérer les grands ouvrages • Accompagner les acteurs du bassin

Les peuplements piscicoles	<ul style="list-style-type: none"> Préserver et favoriser le développement des populations de poissons grands migrateurs Préserver et restaurer les populations piscicoles holobiotiques
La baie de la Vilaine	<ul style="list-style-type: none"> Assurer le développement durable de la baie Reconquérir la qualité de l'eau Réduire les impacts liés à l'envasement Préserver, restaurer et valoriser les marais rétro-littoraux
L'altération de la qualité par les nitrates	<ul style="list-style-type: none"> L'estuaire et la qualité de l'eau brute potabilisable comme fils conducteurs Mieux connaître pour mieux agir Renforcer et cibler les actions
L'altération de la qualité par le phosphore	<ul style="list-style-type: none"> Cibler les actions Mieux connaître pour agir Limiter les transferts de phosphore vers le réseau hydrographique Lutter contre la sur-fertilisation Gérer les boues des stations d'épuration
L'altération de la qualité par les pesticides	<ul style="list-style-type: none"> Diminuer l'usage des pesticides Améliorer les connaissances Promouvoir des changements de pratiques Aménager l'espace pour limiter le transfert de pesticides vers le cours d'eau
L'altération de la qualité par les rejets de l'assainissement	<ul style="list-style-type: none"> Prendre en compte le milieu et le territoire Limiter les rejets d'assainissement et les réduire dans les secteurs prioritaires
L'altération par les espèces invasives	<ul style="list-style-type: none"> Maintenir et développer les connaissances Lutter contre les espèces invasives
Prévenir les risques inondations	<ul style="list-style-type: none"> Améliorer la connaissance et la prévision des inondations Renforcer la prévention des inondations Protéger et agir contre les inondations Planifier et programmer les actions
Gérer les étiages	<ul style="list-style-type: none"> Fixer des objectifs de gestion des étiages Améliorer la connaissance Assurer la satisfaction des usages Mieux gérer la crise
L'alimentation en eau potable	<ul style="list-style-type: none"> Sécuriser la production et la distribution Informers les consommateurs
La formation et la sensibilisation	<ul style="list-style-type: none"> Organiser la sensibilisation Sensibiliser les décideurs et les maîtres d'ouvrages Sensibiliser les professionnels Sensibiliser les jeunes et le grand public
Organisation des MO et territoires	<ul style="list-style-type: none"> Faciliter l'exercice de la maîtrise d'ouvrage Renforcer le lien entre le SAGE et la planification territoriale

Tableau 148. Orientations de gestion du SAGE Vilaine

Le règlement du SAGE Vilaine édicte ainsi 7 articles visant à atteindre les objectifs du PAGD :

- Article 1 : Protéger les zones humides de la destruction,
- Article 2 : Interdire l'accès direct du bétail au cours d'eau,
- Article 3 : Interdire le carénage sur la grève et les cales de mise à l'eau non équipées,
- Article 4 : Interdire les rejets dans les milieux aquatiques des effluents souillés des chantiers navals et des ports,
- Article 5 : Interdire le remplissage des plans d'eau en période d'étiage,
- Article 6 : Mettre en conformité les prélèvements,
- Article 7 : Création de nouveaux plans d'eau de loisir.

Le projet de parc éolien n'aura pas d'impact sur les thématiques du SAGE Vilaine.

Le projet de renouvellement du parc éolien de Soudan est compatible avec le SAGE de la Vilaine.

8.1.2.7 Plans et programmes relatifs à la gestion des déchets

■ Programme national de prévention des déchets pour la période 2014-2020

La société de consommation conduit à une hausse significative de la quantité des déchets ménagers émise, dont le retraitement et le recyclage coûtent très cher. Mais cela concerne aussi les déchets des activités économiques. Aussi, ce problème n'étant pas propre à la France, les Etats membres de l'Union européenne ont adopté en 2008 une directive-cadre sur les déchets qui impose aux pays de l'UE d'établir des programmes de prévention des déchets. Cette obligation est reprise en droit national à l'article L.541-11 du Code de l'environnement.

Pris pour application de ces dispositions, l'arrêté du 18 août 2014 approuve le « programme national de prévention des déchets », pour la période 2014-2020. Ce plan vise à réduire la production annuelle française avoisinant les 390 kilos par citoyen.

Les objectifs et mesures en matière de prévention des déchets sont destinés à rompre le lien entre la croissance économique et les impacts sur l'environnement dus à la production de déchets. Il donne également des points de référence qualitatifs ou quantitatifs pour les mesures de prévention des déchets adoptées, ainsi que des indicateurs pour suivre et évaluer les progrès réalisés dans la mise en œuvre des mesures.

Il prévoit la mise en œuvre de 54 actions concrètes, réparties en 13 axes stratégiques à travers des outils réglementaires, démarches volontaires, partage de l'information, aides et incitations financière ou fiscales. Ces actions concernent à la fois la prévention des déchets ménagers, mais aussi ceux des entreprises et du BTP, tant sur terre que sur mer. Des actions pour lutter contre le gaspillage alimentaire sont également programmées.

Notons que le plan national de prévention des déchets s'impose face aux décisions déjà prises d'approbation des plans de prévention et de gestion des déchets dangereux, des déchets non dangereux et des déchets du BTP, et des programmes locaux de prévention des déchets ménagers et assimilés.

La « prévention des déchets » consiste à réduire la quantité ou la nocivité des déchets produits, en intervenant à la fois sur leur mode de production et de consommation. Elle présente un fort enjeu en permettant de réduire

les impacts environnementaux et les coûts associés à la gestion des déchets, mais également les impacts environnementaux dus à l'extraction des ressources naturelles, à la production des biens et services, à leur distribution et à leur utilisation.

Le « programme national de prévention des déchets 2014-2020 » s'inscrit dans la volonté du Gouvernement de mettre en œuvre une transition vers le modèle d'économie circulaire, mis à l'honneur à l'occasion de la Conférence environnementale de septembre 2013. Il permet ainsi de donner une traduction concrète à plusieurs mesures de la feuille de route de la Conférence environnementale, notamment concernant l'allongement de la durée de vie des produits, leur réparabilité, leur éco-conception, ou la mise en place de systèmes de consigne. Il constitue le volet « prévention » du « plan déchets 2020 » en cours d'élaboration par le Conseil National des Déchets.

Le présent programme est aussi issu de l'application de la directive-cadre sur les déchets de 2008, qui prévoit que chaque État membre de l'Union européenne élabore et mette en œuvre une planification nationale relative à la prévention des déchets.

Les paragraphes suivants présentent les mesures de gestion et de recyclage qui seront mises en œuvre dans le cadre du projet.

Cf. § 5.5.3, Recyclage des matières, p.188

Cf. § 7.3.2.11, Mesures de gestion des déchets, p.303

Le projet de renouvellement du parc éolien de Soudan est compatible avec le programme national de prévention des déchets.

■ Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets en Région Pays de la Loire

La loi n° 2015-991 du 7 août 2015, dite Loi NOTRe, donne à la Région une compétence en matière de déchets et d'économie circulaire. Dans ce contexte, la Région Pays de la Loire a adopté le 17 octobre 2019 son Plan régional de prévention et de gestion des déchets (PRPGD).

Il devient donc le document de référence sur les thématiques déchets et économie circulaire, remplaçant les anciens plans départementaux relatifs aux déchets ménagers, aux déchets du BTP, et le plan régional d'élimination des déchets dangereux.

Le Plans Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD), élaboré sous la responsabilité de la Région, comprend :

- Un état des lieux de la prévention et de la gestion des déchets ;
- Une prospective à termes de six ans et de douze ans ;
- Des objectifs en matière de prévention, de recyclage et de valorisation des déchets ;
- Une planification de la prévention et de la gestion des déchets à termes de six ans et de douze ans ;
- Un plan d'action régional d'actions en faveur de l'économie circulaire.

Ce plan propose les objectifs suivants :

Objectifs	Objectifs et mesures
Objectifs – Déchets non dangereux non inertes	<ul style="list-style-type: none"> • Objectifs et mesures de préventions ; • Objectifs et mesures pour augmenter le recyclage et la valorisation des déchets non dangereux non inertes.
Objectifs – excédants inertes des chantiers	<ul style="list-style-type: none"> • Réduire les excédants inertes du chantier ; • Augmenter la valorisation ; • Limiter les transports.
Objectifs – déchets dangereux	<ul style="list-style-type: none"> • Objectif de prévention : <ul style="list-style-type: none"> – Evitement de la production de déchets dangereux, – Réduction de leur nocivité (prévention « qualitative ») via l'utilisation de produits moins dangereux. • Amélioration du taux de captage, en particulier des déchets diffus des ménages et artisans ; • Amélioration des taux de valorisation.

Tableau 149. Objectif du Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets en Région Pays de la Loire

Le projet de renouvellement du parc éolien de Soudan n'a pas vocation à générer de déchets dangereux. L'ensemble des déchets de chantier sera traité selon les dispositions en vigueur. Le démantèlement de l'installation fera également l'objet d'un traitement et d'une valorisation des déchets appropriés.

Au regard de ces informations, le projet de renouvellement du parc éolien de Soudan est compatible avec le Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets de la Région Pays de la Loire.

8.2 Synthèse des impacts, des mesures et coûts associés

8.2.1 Synthèse du coût estimatif des mesures liées au milieu physique

Type de mesure	Description synthétique de la mesure	Aspect considéré	Coût de la mesure
Evitement	E1 : Etude géotechnique et de dimensionnement préalable à la phase chantier	Géologie, sol, érosion Risques naturels	Inclus dans la conception du projet
	E2 : Réutilisation des terres végétales excavées ; matériaux utilisés inertes.	Géologie, sol, érosion	Inclus dans la conception du projet
	E3 : Engins de chantier entretenus et maintenance en dehors du chantier ou sur emprise dédiée avec rétention	Eaux souterraines et superficielles : chantier	Intégré au coût du chantier
	E4 : Mise en place d'une aire étanche en phase chantier	Eaux souterraines et superficielles : exploitation	Intégré au coût du chantier
	E5 : Gestion des eaux usées en phase chantier	Eaux souterraines et superficielles : exploitation	Inclus dans la conception du projet
	E6 : Système de détection de fuite, de rétention et d'étanchéité sur les éoliennes	Eaux souterraines et superficielles : exploitation	Intégré au coût du chantier
	E7 : Utilisation de pesticides proscrite pour l'entretien des plateformes	Eaux souterraines et superficielles : exploitation	Intégré au coût du chantier
	E8 : Contrôle informatisé en cas de fuite d'huile	Eaux souterraines et superficielles : exploitation	Intégré au coût du chantier
	E9 : Bacs de rétention sous les transformateurs du poste de livraison.	Eaux souterraines et superficielles : exploitation	Intégré au coût du chantier
	E10 : Equipement des éoliennes en éléments de sécurité	Risques naturels	Inclus dans la conception du projet
Réduction	R1 : Dispositifs de lutte contre les pollutions en cas d'incident	Eaux souterraines et superficielles : chantier	Intégré au coût du chantier
	R2 : Interdiction de stockage de produits combustibles et inflammables	Eaux souterraines et superficielles : exploitation	Intégré au coût du chantier
	R3 : Présence de kits absorbants dans les véhicules du personnel intervenant sur le parc éolien.	Eaux souterraines et superficielles : exploitation	Intégré au coût du chantier

Tableau 150.Synthèse des coûts liées aux mesures du milieu physique

8.2.2 Synthèse du coût estimatif des mesures liées au milieu naturel

Type de mesure	Phase du projet	Code de la mesure	Intitulé de la mesure	Groupes ou espèces justifiant la mesure	Coût de la mesure estimé
Évitement	Conception	ME-1	Prise en compte des enjeux environnementaux dans la localisation des implantations et chemins d'accès	Tous les taxons	Pas de coût direct
Évitement	Travaux	ME-2	Adaptation de la période des travaux sur l'année	Avifaune	Pas de surcoût par rapport aux travaux prévus pour le projet (560 à 1120€ en cas de présence d'un écologue).
Évitement	Travaux	ME-3	Mutualisation des chantiers de démantèlement et de montage	Tous les taxons	Pas de surcoût mais plutôt un gain de temps et d'argent (déplacement des personnes et des machines qu'une seule fois).

Type de mesure	Phase du projet	Code de la mesure	Intitulé de la mesure	Groupes ou espèces justifiant la mesure	Coût de la mesure estimé
Évitement	Travaux	ME-4	Coordinateur environnemental de travaux	Tous les taxons	5 400
Évitement	Exploitation	ME-5	Éviter d'attirer la faune vers les éoliennes	Faune	Fauchage manuel (≈ 500 €/ha) ou fauchage semi-motorisé (≈ 300 €/ha) comprenant la coupe, le conditionnement et l'évacuation.
Évitement	Travaux et Démantèlement	ME-6	Remise en état du site	Tous les taxons	Pas de coût direct
Réduction	Exploitation	MR-1	Éclairage nocturne du parc compatible avec les chiroptères	Chiroptères	Pas de coût direct
Réduction	Exploitation	MR-2	Bridage des éoliennes	Chiroptères	Perte de production d'environ 0,5 %
Accompagnement	Exploitation	MA-1	Plantation de haies	Avifaune, chiroptère et faune terrestre	20€ du mètre linéaire soit 17 340 € pour 867 mètres +3000 € d'entretien par an

Tableau 151. Coûts estimatifs des mesures du milieu naturel liées au projet

8.2.3 Synthèse du coût estimatif des mesures liées au milieu humain et au cadre de vie

Type de mesure	Description synthétique de la mesure	Aspect considéré	Coût de la mesure
Évitement	E1 : Organisation des acheminements	Chantier	Inclus dans la conception du projet
	E2 : Installation d'un système de contrôle-commande	Energie	Inclus dans la conception du projet
	E3 : Conception des voies d'accès et des plateformes	Activité agricole	Inclus dans la conception du projet
	E4 : Consultation des gestionnaires de réseaux afin de connaître la faisabilité du projet	Gestionnaires tous réseaux	Inclus dans la conception du projet
	E5 : Prise en charge réglementaire des solutions techniques en cas de perturbation avérée	Télévision	300 à 500 € par foyer
Réduction	R1 : Chantier propre (limitation des émissions de poussières, gestion des déchets)	Chantier : Santé/Cadre de vie	Intégré au coût du chantier
	R2 : Choix du meilleur compromis technico-économique du nombre et du type d'éoliennes (impact acoustique moindre tout en garantissant la viabilité du projet).	Chantier : Santé/Cadre de vie	Inclus dans la conception du projet
	R3 : Modèles d'éoliennes avec serrations pour toutes les machines, pour limiter les émissions sonores.	Chantier : Santé/Cadre de vie	Inclus dans la conception du projet
	R4 : Optimisation du parc éolien tout en respectant un éloignement des éoliennes de toute habitation riveraine au minimum de 580m.	Chantier : Santé/Cadre de vie	Inclus dans la conception du projet
	R5 : Respect réglementaire pour la lutte contre les nuisances sonores	Chantier : Santé/Cadre de vie	Intégré au coût du chantier
	R6 : Mise en place de restriction de circulation	Chantier : Santé/Cadre de vie	Intégré au coût du chantier
	R7 : Plan de bridage des éoliennes	Chantier : Santé/Cadre de vie	Inclus dans la conception du projet
	R8 : Accès au site adaptés et dispositifs anti-poussière	Chantier : Santé/Cadre de vie	Intégré au coût du chantier
	R9 : Affichage spécifique du déroulement des travaux et panneaux de signalisation	Chantier : Santé/Cadre de vie	Intégré au coût du chantier
	R10 : Mise en place d'une gestion adaptée des déchets (recyclage, valorisation)	Chantier : Santé/Cadre de vie	Intégré au coût du chantier

	R11 : Démantèlement du parc éolien	Chantier : Santé/Cadre de vie	Intégré au coût du chantier
	R12 : Mise en œuvre d'une maintenance régulière des équipements (éoliennes, véhicules...)	Chantier : Santé/Cadre de vie	Intégré au coût du chantier
Compensation	C1 : Indemnisation des surfaces agricoles occupées aux propriétaires et exploitants	Activité agricole	Inclus dans la conception du projet
Accompagnement	A1 : Information et communication	Population et élus	Inclus dans la conception du projet
	A2 : Information des riverains	Population et élus	Inclus dans la conception du projet
Suivi	S1 : Mesure de suivi acoustique (N+1)	Santé/Cadre de vie	15 000 euros

Tableau 152. Coûts estimatifs des mesures du milieu humain liés au projet

8.2.4 Synthèse du coût estimatif des mesures liées au paysage et au patrimoine

Type de mesure	Description synthétique de la mesure	Aspect considéré	Coût de la mesure estimé
Evitement	Pays-Ev 1 : Maintien de l'emprise au sol	Chantier : Cadre de vie	Inclus dans la conception du projet
Réduction	Pays-Re 1 : Réduction du nombre d'éolienne	Chantier : Cadre de vie	Inclus dans la conception du projet
	Pays-Re 2 : Intégration des accès aux sites des éoliennes	Chantier : Cadre de vie	Inclus dans la conception du projet
	Pays-Re 3 : Intégration des postes de livraison		
Compensation	/	/	/
Accompagnement	Pays-Ac 1 : Plantation de haies bocagères	Population et élus	15 0000 €

Tableau 153. Coûts estimatifs des mesures paysagères liées au projet

8.3 Conclusion

L'étude d'impact du projet de renouvellement du parc éolien de Soudan s'est attachée à rendre compte de l'ensemble des études réalisées pour concevoir le projet et analyser ses impacts.

En premier lieu, la description du territoire sur plusieurs échelles a couvert l'ensemble des domaines propres à influencer le projet.

L'étude des impacts s'est ensuite basée sur la mise en œuvre de méthodes appropriées à plusieurs échelles. Chaque domaine de l'environnement a été traité, soit par des analyses quantifiables, soit sur la base de connaissances et d'expériences acquises.

Les domaines de l'environnement et du paysage sont deux préoccupations essentielles du projet. Un paysagiste et des environnementalistes ayant une parfaite connaissance du territoire ont accompagné tout le processus de conception du projet dont ils assurent la recherche du moindre impact sur ces secteurs.

Par ailleurs, le projet éolien de Soudan respecte la réglementation acoustique en vigueur.

Le projet de renouvellement du parc éolien de Soudan, porté par ENERGIE TEAM/CNR et soutenu par les élus, répond à l'enjeu du développement des énergies renouvelables sur le territoire, dans le cadre d'impacts appréhendés et maîtrisés.