

TROISIEME PARTIE : SOLUTIONS DE SUBSTITUTION EXAMINEES ET PRINCIPALES
RAISONS DU CHOIX EFFECTUE





SOMMAIRE

TROISIEME PARTIE : SOLUTIONS DE SUBSTITUTION EXAMINEES ET PRINCIPALES RAISONS DU CHOIX EFFECTUE	313
1. PROBLEMATIQUES ENERGETIQUES ET DEVELOPPEMENT DURABLE	316
1.1. <i>Contexte énergétique et effet de serre</i>	316
1.2. <i>Energies renouvelables et développement durable</i>	317
1.3. <i>Énergie éolienne</i>	317
2. UNE VOLONTE POLITIQUE FORTE	317
2.1. <i>Gouvernance internationale sur le climat</i>	317
2.2. <i>Contexte européen et français</i>	320
3. INSCRIPTION DU PROJET	323
3.1. <i>... Au regard des objectifs nationaux</i>	323
3.2. <i>... vis-à-vis du SRADDET Nouvelle Aquitaine</i>	323
3.3. <i>... vis-à-vis du Schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables (S3REnR) ..</i>	324
3.4. <i>... vis-à-vis du Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET)</i>	324
3.5. <i>... vis-à-vis du guide des bonnes pratiques des projets éoliens en pays du ruffécois (version du 20 février 2020)</i>	325
3.6. <i>... vis-à-vis du SCoT du pays ruffécois</i>	326
3.7. <i>... vis-à-vis des documents d'urbanisme</i>	326
4. UN PROJET CONCERTÉ	326
4.1. <i>Principales étapes du projet</i>	326
4.2. <i>Consultation des services administratifs et du public</i>	327
5. RAISONS DU CHOIX DU PROJET RETENU	329
5.1. <i>Analyse du site de projet</i>	329
5.2. <i>Analyse des variantes d'aménagement sur le site retenu</i>	332
5.3. <i>justification du projet retenu</i>	348

TABLE DES ILLUSTRATIONS

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 - Objectifs PPE en matière de production d'électricité renouvelable par filière en GW (source : ecologie.gouv.fr – Synthèse pluriannuelle de l'énergie 2019-2023 2024-2028	321
Tableau 2 : Analyse des variantes de projet	335

TABLE DES CARTES

Carte 1 : Variante de projet n°1	332
Carte 2 : Variante de projet n°2	333
Carte 3 : Variante de projet n°3	333
Carte 4 : Variante de projet n°4	334

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Illustration 1 – Évolution de la production nationale d'électricité éolienne (source : statistiques.developpement-durable.gouv.fr)	322
Illustration 2 – Évolution du parc éolien en France continentale (source : statistiques.developpement-durable.gouv.fr)	322
Illustration 3 – Répartition des énergies renouvelables produite en Cœur de Charente (source : AREC –PETR du Pays du Ruffécois	325
Illustration 4 – Les étapes d'élaboration du PCAET de la communauté de communes Cœur de Charente (source : coeurdecharente.fr)	325



1. PROBLEMATIQUES ENERGETIQUES ET DEVELOPPEMENT DURABLE

1.1. CONTEXTE ENERGETIQUE ET EFFET DE SERRE

1.1.1. Demande croissante en énergie

Les besoins énergétiques de la population mondiale sont en forte croissance. La consommation énergétique mondiale¹ était alimentée à 86 % (par le pétrole, le gaz et le charbon) en énergie primaire en 1973, pourcentage qui a évolué à un peu plus de 47,5% en 2014. Cette évolution est principalement liée au développement de l'énergie nucléaire. L'électricité est l'énergie montante à l'échelle mondiale et compte pour 40 % de la consommation finale additionnelle à l'horizon 2040 – une part équivalente à celle occupée par le pétrole ces vingt-cinq dernières années.

Dans ses rapports « World Energy Outlook (WEO), l'Agence internationale de l'Energie établit des projections énergétiques pour les années à venir en comparant des scénarios.

Dans son rapport de 2017, explore plusieurs trajectoires pour le secteur énergétique mondial à horizon 2040. En particulier, le scénario « Nouvelles politiques » analyse l'impact des politiques existantes et des initiatives annoncées sur le système Énergétique dans son ensemble. Pour la première fois, l'IEA propose un scénario sur un « développement durable », collectif, pour l'atteinte des cibles clefs issues des Objectifs de développement durable des Nations Unies et liées à l'énergie (rester sous les 2°C de réchauffement).

La population mondiale dépasse 9 milliards d'habitants en 2040 contre 7,4 milliards aujourd'hui ; l'urbanisation accroît le nombre de citadins de l'équivalent d'une ville comme Shanghai tous les quatre mois. Dans le scénario « Nouvelles politiques », les besoins énergétiques mondiaux augmentent plus lentement que par le passé, mais progressent néanmoins de 30% d'ici 2040, soit une demande additionnelle équivalente aux demandes actuelles de l'Inde et de la Chine réunies.

Les dynamiques à l'œuvre pour satisfaire les besoins énergétiques croissants dans le scénario « Nouvelles politiques » rompent radicalement avec les tendances des vingt-cinq dernières années, et reposent d'abord sur le gaz naturel, le développement rapide des renouvelables et l'efficacité énergétique. Les progrès en matière d'efficacité énergétique jouent un rôle majeur pour réduire la pression s'exerçant sur l'offre. Par ailleurs, les sources d'énergies renouvelables satisfont 40 % de l'accroissement de la demande d'énergie primaire et leur croissance exponentielle dans le secteur électrique marque la fin des années fastes pour le charbon. Deux-tiers de l'investissement mondial dans les capacités de génération d'électricité sont destinés aux renouvelables, devenant les moyens de production les plus compétitifs pour les nouvelles installations dans un grand nombre de pays.

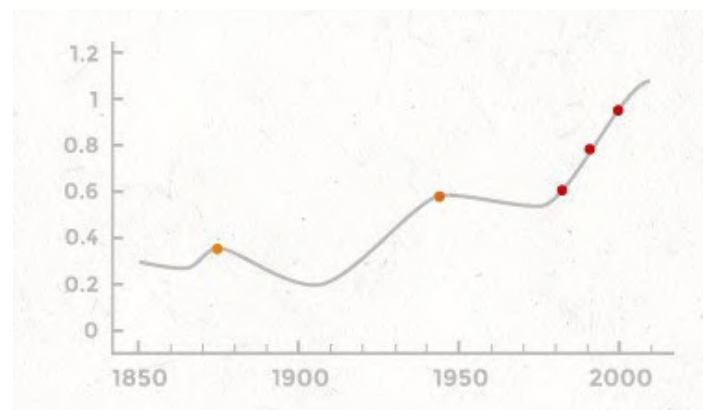
¹ Source : Michel Paillard, Denis Lacroix, Véronique Lamblin - Energies renouvelables marines, Études prospective à l'horizon 2030 - 2009

Mais ces changements majeurs ne permettront pas de lutter contre le réchauffement climatique et d'atteindre les objectifs fixés par l'ONU pour améliorer la qualité de l'air et permettre un accès universel à l'énergie. Car si l'on suit les politiques des pays, les émissions de CO2 vont continuer d'augmenter, même si en 2040, elles seront inférieures de 600 millions de tonnes par rapport aux précédentes projections. **L'IEA a donc préparé un scénario "développement durable", pour atteindre toute une série d'objectifs liés à l'énergie, cruciaux pour parvenir à un développement économique durable. L'un de ces objectifs est de multiplier par deux dans le mix énergétique mondial les sources d'énergie bas carbone (pour atteindre 40 % en 2040), avec une production électrique presque totalement décarbonée en 2040, reposant sur les énergies renouvelables (à plus de 60%)**

Le paysage énergétique mondial est en pleine évolution. Les changements à grande échelle qui l'affectent comprennent notamment le déploiement rapide des énergies renouvelables et la baisse significative de leur coût.

1.1.2. Effet de serre et augmentation de la température

L'effet de serre est un phénomène naturel essentiel à la vie sur notre planète. Certains gaz contenus dans l'atmosphère retiennent une fraction de la chaleur solaire et permettent le maintien d'une température moyenne de 15 °C (sans ces gaz, la température serait de -18°C). **L'accroissement de la concentration de ces gaz, dont les ¾ proviennent de la combustion des énergies fossiles, va entraîner une augmentation de la température moyenne.**



La température moyenne mondiale (terre et océans) a augmenté de 0,85°C entre 1880 et 2012. L'augmentation de la température moyenne mondiale devrait être de 0,2°C par décennie dans les vingt prochaines années. Chacune des trois dernières décennies a été plus chaude que la précédente et que toutes les autres décennies depuis 1850.

La courbe ci-contre reflète les anomalies de températures de 1850 à 2012 (exprimées en °C) relatives à la période 1961-1990.

Selon le 5^e rapport du GIEC², en l'absence d'action, l'augmentation d'ici 2100 pourrait être comprise entre +3,3°C et +5,5°C à la fin du 21^{ème} siècle par rapport à 1850.

Ce réchauffement pourrait avoir des conséquences catastrophiques : fonte de la banquise et des glaciers, élévation du niveau des océans de 29 et 82 cm d'ici la fin du 21^{ème} siècle (2081-2100), phénomènes météorologiques extrêmes (sécheresses, tempêtes, désertifications, inondations, etc.).

² Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat



Au vu de ces constatations, en mars 2007, les dirigeants européens se sont engagés à diviser par 4 les émissions de CO₂ et à produire 20 % d'électricité d'origine renouvelable d'ici à 2020 et 27% d'ici 2030. L'Union européenne a confirmé lors du sommet en mars 2009 sa volonté d'« *atteindre l'objectif stratégique consistant à limiter l'augmentation de la température moyenne mondiale à 2°C au maximum par rapport aux niveaux de l'époque pré-industrielle.* ». La conférence sur le climat qui s'est déroulée à Paris en novembre 2015 (COP21), doit aboutir à un accord contraignant pour maintenir la hausse des températures sous le seuil de 2°C en 2100, par rapport au niveau de 1850.

1.2. ENERGIES RENOUVELABLES ET DEVELOPPEMENT DURABLE

La production d'électricité à partir des sources renouvelables et les économies d'électricité qui seront mises en œuvre participeront à la réduction des futures émissions de dioxyde de carbone.

Les énergies renouvelables répondent à une stratégie énergétique à long terme basée sur le principe du développement durable. Elles répondent en effet aux besoins actuels sans compromettre le développement des générations futures.

Les énergies renouvelables font appel aux éléments naturels : le soleil, le vent, l'eau, la biomasse, etc. En complémentarité avec la maîtrise de nos consommations d'énergie, ces ressources inépuisables permettent d'anticiper l'épuisement des réserves fossiles (pétrole, charbon, gaz, etc.) et de limiter l'utilisation des ressources fissiles (uranium). De plus, elles évitent de relâcher des quantités énormes de polluants dans l'atmosphère : gaz responsables de « pluies acides » (SO₂, NO_x) ou gaz à l'origine du renforcement de l'effet de serre (CO₂, CH₄, oxyde d'azote, etc.).

1.3. ÉNERGIE EOLIENNE

L'énergie éolienne est l'une des plus intéressantes du point de vue des émissions de CO₂ qui sont dans ce cas très faibles. L'éolien permettra de limiter, à terme, le recours à ces procédés de production polluants et de réduire progressivement la part d'électricité issue des matières premières et d'origine nucléaire qui produit des déchets radioactifs. **Aujourd'hui tout kWh éolien produit en Europe est une alternative aux modes de production les plus polluants.**

2. UNE VOLONTE POLITIQUE FORTE

Pour répondre aux enjeux du développement durable, un certain nombre de décisions politiques a été adopté aux niveaux international, européen et national.

2.1. GOUVERNANCE INTERNATIONALE SUR LE CLIMAT

La gouvernance internationale climatique repose actuellement sur deux traités fondamentaux : la Convention cadre des Nations Unies sur le changement climatique (CCNUCC ou UNFCCC en anglais), et le protocole de Kyoto.

2.1.1. La Convention Climat

La **Convention cadre des Nations unies sur le changement climatique (CCNUCC)** a été adoptée en **1992** et est entrée en vigueur en 1994. Elle a été ratifiée à ce jour par 197 pays dont les États-Unis et l'Australie. La Convention Climat est le traité international clé, socle de toute coopération mondiale sur le climat. Elle reconnaît l'existence du changement climatique et se fixe comme **objectif de stabiliser la concentration des gaz à effet de serre dans l'atmosphère à « un niveau qui empêche toute perturbation anthropique dangereuse du climat ».**

Elle se base sur plusieurs principes directeurs pour guider son action : le principe de responsabilités communes mais différenciées et le principe de précaution.

L'un des objectifs des pays développés est d'apporter des politiques nationales permettant de réduire leurs émissions de gaz à effet de serre en 2000 à leurs niveaux en 1990.

La Convention Climat ne comprend pas de mécanisme de sanction en cas de non-respect des engagements. En 1992, le constat que les pays développés n'atteindraient pas leurs objectifs en 2000 a justifié des négociations sur un outil plus contraignant : le Protocole de Kyoto.

2.1.2. Le protocole de Kyoto

Le **protocole de Kyoto**, négocié en **1997**, a été ouvert à ratification en 1998, et est entré en vigueur en **février 2005**. Il devait, en effet, pour entrer en vigueur, être ratifié par au moins 55 pays représentant 55% des émissions de CO₂. À ce jour, 172 pays ont ratifié le traité. Les États-Unis, bien que signataires, ne l'ont toujours pas ratifié.

Globalement, les pays signataires ont prévus de **réduire de 5,5% leurs émissions de gaz à effet de serre sur la période 2008-2012** par rapport au niveau atteint en 1990. L'Europe s'est, quant à elle, engagée à réduire ses émissions de 8 %. À la suite de cet engagement, l'Union européenne a estimé nécessaire de procéder à une répartition de la charge de cet objectif entre les quinze États membres.

À l'horizon 2008-2012, la France doit donc stabiliser ses émissions de gaz à effet de serre à leur niveau de 1990.



Le protocole de Kyoto engage les pays ayant ratifié à réduire leurs émissions de gaz à effet de serre. Cet accord a participé à l'émergence de nouvelles politiques nationales dont le développement des énergies renouvelables.

2.1.3. La conférence de Poznan

La **conférence internationale de Poznan** sur les changements climatiques s'est déroulée en Pologne, du **1^{er} au 12 décembre 2008**. Organisée sous l'égide des Nations Unies (ONU), la conférence internationale de Poznan sur les changements climatiques avait pour **objectif de poursuivre la mise en œuvre de la Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) et du Protocole de Kyoto sur les changements climatiques**.

Durant cette conférence, l'effort de réduction s'est porté sur les pays industrialisés qui semblent prêts à considérer une fourchette de réduction de leurs émissions comprise entre 25 et 40% pour 2020 mais aucun engagement n'a été pris durant la Conférence à part celui de l'Europe qui s'est engagé dans un programme dit de « 3 fois 20 » d'ici 2020 : réduire de 20 % les émissions de gaz à effet de serre, augmenter à 20 % la part des énergies renouvelable (contre 8,5 % actuellement) et améliorer de 20 % l'efficacité énergétique. Le problème est que les pays membres ne sont pas d'accord sur les modalités pour y parvenir et la crise économique actuelle ne facilite pas les choses.

2.1.4. La conférence de Copenhague

En 2009, la **Conférence de Copenhague** devait être l'occasion, pour les 192 pays ayant ratifié la Convention, de renégocier un accord international sur le climat remplaçant le protocole de Kyoto, dont les engagements prenaient fin en 2012. Mais le Sommet de Copenhague n'a abouti qu'à un accord juridiquement non contraignant, l'objectif étant de limiter le réchauffement de la planète à +2°C d'ici à la fin du siècle par rapport à l'ère pré-industrielle (soit 1850), sans avoir adopté des objectifs quantitatifs et s'être accordé sur des dates butoir. Pour ne pas dépasser une augmentation moyenne de 2 °C en 2100, les pays riches devraient diminuer de 25 à 40% leurs émissions de GES d'ici 2020 par rapport à celles de 1990. Les pays en voie de développement ont quant à eux un objectif de 15 à 30%.

2.1.5. La conférence des parties

La COP (Conference Of Parties ou Conférence des Parties) est la séance annuelle de négociations climatiques à l'échelle mondiale.

La **Conférence de Paris** (21^{ème} Conférence des parties à la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques : **COP21**) s'est déroulée du 30 novembre au 12 décembre 2015, afin d'aboutir à des solutions permettant de tenir l'objectif d'une limitation de l'augmentation moyenne de la température mondiale en-dessous de +2°C par rapport aux niveaux pré-industriels d'ici à 2100 et d'une poursuite des efforts pour limiter la hausse des températures à 1,5°C.

L'objectif de cette conférence est donc « d'aboutir, pour la première fois, à un nouvel **accord universel et contraignant** permettant de lutter efficacement contre le dérèglement climatique et d'impulser/d'accélérer la transition vers des sociétés et des économies résilientes et sobres en carbone », applicable à tous les pays à partir de 2020, ainsi que la mise en place d'outils permettant de répondre aux enjeux.

À cet effet, l'accord, censé entrer en vigueur en 2020, devra à la fois traiter de l'atténuation — la baisse des émissions de gaz à effet de serre — et de l'adaptation des sociétés aux dérèglements climatiques existants et à venir.

Pour préparer cet accord, chaque pays a dû préparer et publier en amont de la COP21 une contribution présentant ses efforts pour la réduction des émissions de gaz à effet de serre, par le biais d'un plan de travail concret à même de permettre à l'État concerné de faire sa part au sein de l'effort universel.

La COP21 doit également permettre aux pays développés de mobiliser 100 milliards de dollars par an à partir de 2020, en partie via le Fonds vert pour le climat, afin d'aider les pays en voie de développement à lutter contre le dérèglement climatique.

Au total, 187 pays (sur 195 pays membres de la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC)) ont présenté leur feuille de route sur leur politique de réduction des émissions de gaz à effet de serre. L'Accord de Paris a été adopté par consensus par les 196 délégations (195 États + l'Union Européenne), et a été déposé aux Nations Unies à New York et ouvert le 22 avril 2016, Journée de la Terre-Mère, pour une durée d'un an afin d'être signé. L'accord est entré en vigueur après que 55 pays comptant pour au moins 55% des émissions mondiales aient déposé leurs instruments de ratification.

Lors de la **COP 22 à Marrakech en 2016** (22^{ème} conférence des parties, d'où le nom COP22), les pays ont accéléré l'action climatique mondiale contre le changement climatique en avançant les objectifs politiques et pratiques de l'Accord historique de Paris sur le changement climatique.

Le texte adopté par les délégations des 197 pays avance en effet de deux ans l'adoption des modalités d'application de l'accord de Paris de 2015 sur le climat, qui seront arrêtées en 2018 à la COP24, que la Pologne s'est proposée d'accueillir, au lieu de 2020.

Parmi les nombreuses nouvelles annonces et initiatives lancées figurent des mesures de soutien de plusieurs milliards et de plusieurs millions de dollars pour les technologies propres.

Les principales autres avancées de la COP22 sont notamment :

La présentation par plusieurs pays, comme le Canada, l'Allemagne, le Mexique et les États-Unis, de leur plan stratégique pour atteindre le « zéro net émission » en 2050, date à laquelle ils prévoient de ne pas rejeter plus de gaz à effet de serre dans l'atmosphère qu'ils ne peuvent en compenser ; cet outil d'accès à la « neutralité carbone » est recommandé par l'accord de Paris sur le climat ; sans lui, contenir le réchauffement terrestre bien en dessous de la barre des 2 degrés d'ici à 2100 est impossible. Une quinzaine d'autres États, dont la France, se préparent à élaborer leur plan.

Un appel lancé par la présidence marocaine de la COP22 émanant de gouvernements et de structures non étatiques, le « Climate Vulnerable Forum », dont les 48 pays en développement ont fait serment de produire « aussi vite que possible » uniquement des énergies renouvelables.

Onze États supplémentaires ont ratifié l'accord de Paris sur le climat, dont l'Australie, l'Italie, le Japon, le Pakistan, la Malaisie et le Royaume-Uni.



Les pays riches ont promis 83 millions de dollars, dont 50 millions accordés par l'Allemagne au Fonds pour l'adaptation qui a été institué dans le cadre du protocole de Kyoto.

La COP 23, présidée par les îles Fidji, s'est déroulée à Bonn en Allemagne en novembre 2017.

Un des principaux objectifs de la COP23 était de mettre en forme le cadre d'application régissant les **moyens nécessaires pour atteindre les objectifs fixés** en 2015 de l'Accord de Paris. Les engagements actuels de l'accord de Paris ne sont pas suffisants pour limiter la hausse globale de la température à moins de 2°C. C'est pour cette raison que lors de la COP23, un dialogue facilitatif, interactif et rebaptisé « *Talanoa Dialogue* » (faisant référence à une pratique traditionnelle de réconciliation dans les villages Fidjiens) a été initié. Ce dialogue doit permettre de réaliser un premier bilan mondial des efforts collectifs d'atténuation des émissions lors de la COP24. Le dialogue de Talanoa est l'occasion pour 195 États membres des Nations unies de se retrouver pour établir d'ici fin 2018 un bilan global de leurs émissions de gaz à effet de serre. Le Dialogue de Talanoa est un processus qui se déroule sur une année entière et qui s'articule en 2 phases : une phase préparatoire et une phase politique. La 2^e phase – politique - du Dialogue de Talanoa aura lieu lors de la COP24.

L'année 2017 est marquée par le retrait des États-Unis de l'Accord de Paris.

La 24^{ème} Conférence des Parties (COP24) à la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC), codirigée par les présidences de la CdP23 et CdP24, s'est tenue du 2 au 14 décembre 2018 à Katowice en Pologne. La COP 24 devait marquer l'aboutissement de deux processus clés prévus par l'Accord de Paris : faire aboutir les négociations sur les règles d'application de l'Accord de Paris (rulebook), et un premier bilan de l'action collective (dans le cadre du Dialogue de Talanoa).

L'enjeu central de cette COP était de parvenir à mettre d'accord les 196 pays autour d'un ensemble de règles (« mode d'emploi », ou « rulebook ») nécessaires pour rendre l'Accord de Paris opérationnel. Au terme de deux semaines de négociations, les parties réunies se sont entendues sur un ensemble de règles. Le texte fixe les modalités de suivi des engagements de réduction des émissions nationaux, afin de disposer d'un cadre transparent pour vérifier leur mise en œuvre.

D'après le règlement adopté, les pays devront communiquer tous les cinq ans, à partir de 2020, leurs contributions déterminées au niveau national (CND) (objectifs d'atténuation des émissions de gaz à effet de serre) et publier tous les deux ans un rapport de "transparence" ; une marge de "flexibilité" est prévue pour les pays les moins favorisés. Par ailleurs, un Mécanisme de bilan mondial (Global Stocktake) se tiendra tous les cinq ans, à partir de 2023 pour évaluer les progrès.

Les Etats étaient également attendus sur l'accroissement de leurs engagements de réduction d'émissions. Alors que l'Accord de Paris prévoit de maintenir la hausse des températures à 2°C, la somme des engagements actuels des Etats mène à une hausse supérieure à 3°C d'ici 2100 si la tendance actuelle des émissions de gaz à effet de serre se poursuit. A l'heure actuelle, seules les îles Fidji et Marshall ont déjà revu leur engagement.

Une nouvelle coalition de pays se disant « déterminés » à relever leur ambition d'ici 2020 a vu le jour lors de cette COP (la "Coalition pour une ambition élevée" (« High ambition coalition »)). Elle regroupe actuellement vingt-cinq pays, dont pour l'Union européenne la France, l'Allemagne, le Danemark, l'Espagne, la Finlande, l'Italie, le Luxembourg, les Pays-Bas, le Portugal, le Royaume-Uni, la Suède, ainsi que des pays en développement, les Fidji, des pays d'Amérique latine l'Argentine et le Mexique. Ces

pays s'engagent à rehausser leur ambition via leurs politiques climatiques nationales. Des pays ont également pris des engagements d'accroître leurs contributions aux différents fonds climatiques.

Elle réunit environ 70 pays, dont 11 pays européens, mais plusieurs pays européens ont refusé de s'y associer, comme la Belgique ou la Pologne.

Toutefois, devant la lenteur des négociations dans le cadre de la COP, la société civile continue de s'organiser. Les acteurs non-étatiques, comprenant les ONG, les villes, les entreprises, les scientifiques, ont à nouveau démontré leur détermination à agir.

La COP25 s'est déroulée du 2 au 13 décembre 2019 à Madrid.

Le texte de la décision finale de la COP 25 « réaffirme avec une vive inquiétude la nécessité urgente de combler l'écart important entre l'effet global des efforts d'atténuation des Parties en termes d'émissions annuelles mondiales de gaz à effet de serre d'ici 2020 (...) », en même temps qu'il « souligne l'urgence d'une ambition renforcée afin d'assurer les efforts d'atténuation et d'adaptation les plus élevés possibles de toutes les Parties ».

La COP 25 n'a pas permis d'aboutir à une décision sur les règles d'application de l'article 6 de l'accord de Paris qui porte sur les systèmes d'échanges de quota d'émissions. Ces efforts devront aboutir lors de la COP26 qui se tiendra en novembre 2021 à Glasgow.

La 26^{ème} conférence des parties à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (**COP26**), organisée à Glasgow du 31 octobre au 13 novembre 2021, était la conférence des parties la plus lourde d'enjeux depuis l'adoption de l'Accord de Paris de décembre 2015.

En effet, le dernier rapport du GIEC montre que la réduction des émissions de gaz à effet de serre n'est pas suffisante et que le réchauffement risque de dépasser 3°C avec des conséquences irréversibles pour l'humanité. Pour limiter les conséquences du changement climatique, le réchauffement de la planète doit être contenu sous 2°C, voire de 1,5°C. C'est l'engagement qui a été pris lors de la COP21 à Paris. Mais pour tenir cet objectif, les États doivent redoubler d'efforts. La COP26 devait donc permettre d'accélérer la mise en place d'actions structurées dans ce but.

Fruit d'un travail de plusieurs mois dédié au suivi des négociations, le présent rapport dresse un bilan contrasté de la COP26.

Les négociations climatiques ont permis un léger relèvement de l'ambition climatique (- 0,3°C), mais cette avancée ne permet pas de respecter les objectifs de l'Accord de Paris : les engagements de court terme placent au mieux la planète sur une trajectoire d'augmentation des températures de 2,3°C, loin de la cible de 1,5°C.

Notons que le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) prévoit son sixième rapport d'évaluation en 2022.



2.2. CONTEXTE EUROPEEN ET FRANÇAIS

Aujourd'hui, la politique de la France à l'égard des énergies renouvelables est basée sur les principes et accords suivants.

2.2.1. Directive européenne relative à la promotion de l'électricité produite à partir de sources d'énergies renouvelables

Cet engagement à réduire de 5,5 % les émissions de gaz à effet de serre par rapport à leur niveau de 1990 suite au Protocole de Kyoto en 1997 s'est traduit en droit européen par la directive 2001-77-CE du Parlement Européen et du Conseil du 27 septembre 2001. Cette directive relative à la promotion de l'électricité produite à partir de sources d'énergies renouvelables sur le marché intérieur de l'électricité, adoptée par tous les pays membres de l'Union Européenne, impose d'accroître sensiblement la production d'électricité venant d'énergies renouvelables. À l'horizon 2020, l'objectif à atteindre était de 21% de l'électricité consommée en France provenant de ces énergies, contre 17% en 2001.

Cet objectif a été atteint en 2020. En effet, selon RTE³, les énergies renouvelables ont participé à hauteur de 26,9 % à la couverture de la consommation d'électricité de France métropolitaine au cours de l'année 2020.

2.2.2. Grenelle de l'Environnement

Suite au **Grenelle de l'environnement**, la loi n° 2009-967 du 3 août 2009 a fixé de objectifs en matière de lutte contre le changement climatique. Ainsi son article 2 transpose la démarche des « 3 x 20 % » au niveau français. En effet, l'article 2 de la loi stipule que « *la lutte contre le changement climatique est placée au premier rang des priorités. Dans cette perspective, est confirmé l'engagement pris par la France de diviser par quatre ses émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2050 en réduisant de 3 % par an, en moyenne, les rejets de gaz à effet de serre dans l'atmosphère, afin de ramener à cette échéance ses émissions annuelles de gaz à effet de serre à un niveau inférieur à 140 millions de tonnes équivalent de dioxyde de carbone. (...). [La France] concourra, de la même manière, à la réalisation de l'objectif d'amélioration de 20 % de l'efficacité énergétique de la Communauté européenne et s'engage à porter la part des énergies renouvelables à au moins 23 % de sa consommation d'énergie finale d'ici à 2020* ».

L'un des objectifs du Grenelle de l'Environnement est de **réduire radicalement les émissions de gaz à effet de serre en économisant l'énergie et en la rendant plus décarbonée**. L'une des actions associées à cet objectif est de favoriser le développement des énergies renouvelables.

Dans le cadre du Grenelle de l'environnement, le plan d'action en faveur des énergies renouvelables de la France prévoyait de porter à au moins **23% la part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie à l'horizon 2020**, grâce à une augmentation de 20 Mtep de la production annuelle d'énergie renouvelable.

³ Source : <https://www.rte-france.com/actualites/energies-renouvelables-269-de-la-consommation-deelectricite-couverte-en-france>

Dans le cadre de l'adoption en 2014 du Paquet Énergie-Climat 2030, l'Union européenne a décidé d'atteindre à cette date 27 % d'énergies renouvelables dans son bouquet énergétique.

En France, la loi dite Grenelle I du 3 août 2009 a fixé des objectifs ambitieux pour l'éolien puisque cette filière représentait un quart de l'objectif de 23% d'énergie renouvelable dans la consommation énergétique de la France en 2020, ce qui représentait pour l'éolien l'installation de **25 000 MW, dont 6000 MW en mer**. Pour y parvenir, le gouvernement avait fixé un objectif d'installation « **d'au moins 500 éoliennes par an** » d'ici 2020.

Cet objectif n'a pas été atteint. Selon RTE⁴, le parc éolien atteint 17 616 MW au 31 décembre 2020. À fin 2023, la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE) vise un parc de 24 100 MW, ce qui supposera le raccordement en moyenne de 2 200 MW/an sur les trois prochaines années.

2.2.3. Loi sur la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV)

Sources : [ecologie.gouv.fr/sites/default/files/20200422 Synthèse de la PPE.pdf](https://ecologie.gouv.fr/sites/default/files/20200422_Synthese_de_la_PPE.pdf) ; [ecologie.gouv.fr/programmations-pluriannuelles-lenergie-ppe](https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/publicationweb/342) ; <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/publicationweb/342> ; [statistiques.developpement-durable.gouv.fr/les-energies-renouvelables-en-france-en-2020-suivi-de-la-directive-200928ce-relative-la-promotion](https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/les-energies-renouvelables-en-france-en-2020-suivi-de-la-directive-200928ce-relative-la-promotion).

En cohérence avec les choix portés par la communauté internationale et l'Union Européenne, le projet de **loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte**, a été validé le 13 août par le Conseil constitutionnel et publiée au Journal Officiel le 18 août 2015. Elle a pour ambition de « favoriser, grâce à la mobilisation de toutes les filières industrielles et notamment celles de la croissance verte, l'émergence d'une économie sobre en énergie et en ressources, compétitive et riche en emplois ». Pour cela, l'augmentation de la part des énergies renouvelables est un des piliers de ce projet de loi, et souhaite porter leur part à 23 % de la consommation finale brute d'énergie en 2020 et à **32 % en 2030 (ce qui signifie qu'il faut la multiplier par deux d'ici 15 ans)**.

Les énergies éoliennes (terrestre et maritime), solaire et hydraulique doivent fournir à ces dates 27 % puis 40 % de notre électricité, soit deux fois plus qu'aujourd'hui.

Il est également prévu d'augmenter la recherche sur les nouvelles technologies de l'énergie, consacrée notamment aux énergies renouvelables et au stockage de l'électricité au niveau de celle dévolue au nucléaire civil.

Aux côtés de la production d'origine nucléaire, l'Etat souhaite développer la production d'une part croissante d'énergies renouvelables et a fixé un objectif indicatif d'une production intérieure d'électricité d'origine renouvelable de 21% de la consommation intérieure d'électricité totale à l'horizon 2010 (12,5% en 2005 dont 11,6% d'origine hydroélectrique).

⁴ Source : <https://www.rte-france.com/actualites/energies-renouvelables-269-de-la-consommation-deelectricite-couverte-en-france>

2.2.4. La Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE)

La procédure de programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE), créée par la loi du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte, fixe pour 2023 l'objectif d'une accélération significative du rythme de développement des énergies renouvelables. Elle précise pour chaque filière productrice d'électricité des objectifs de développement en matière de puissance installée.

La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte a fixé l'objectif de 40% d'énergies renouvelables électriques dans la production nationale en 2030.

Les principales filières permettant d'atteindre l'objectif seront l'hydroélectricité, le solaire photovoltaïque (PV) et l'éolien terrestre, puis progressivement l'éolien en mer dont la production augmentera au cours de la seconde période de la PPE. Ce sont les filières les plus compétitives: les fortes baisses de coûts observées dans ces filières permettent le développement de capacités importantes avec des soutiens publics réduits par rapport aux projets antérieurs. Leur rythme de déploiement visé sera en croissance par rapport aux objectifs de la précédente PPE.

Les objectifs de la PPE 2019-2028 permettront de porter la capacité installée des énergies renouvelables électriques de 48,6 GW fin 2017 à 73,5GW en 2023 et entre 101 à 113GW en 2028.

	2023	2028
Hydroélectricité	25,7	26,4 – 26,7
Éolien terrestre	24,1	33,2 – 34,7
Éolien en mer	2,4	5,2 – 6,2
Photovoltaïque	20,1	35,1 – 44,0
Biomasse solide	0,8	0,8
Biogaz- Méthanisation	0,27	0,34 – 0,41
Géothermie	0,024	0 024
Total	73,5	101 à 113

Tableau 1 - Objectifs PPE en matière de production d'électricité renouvelable par filière en GW
(source : ecologie.gouv.fr – Synthèse pluriannuelle de l'énergie 2019-2023 2024-2028)

La programmation pluriannuelle de l'énergie actuelle (2019-2028) qui fixe les objectifs de développement des énergies renouvelables prévoit 24,1 GW en 2023 et 33,2 et 34,7 GW de capacité éolienne terrestre installée d'ici 2028. Elle prévoit aussi 2,4 GW d'ici 2023 et entre 5,2 et 6,2 GW de capacité éolienne marine d'ici 2028.

Le développement de l'éolien se fera en partie par des rénovations de parcs existants arrivant en fin de vie, ce qui permettra d'augmenter l'énergie produite tout en conservant un nombre de mâts identique ou inférieur. Au total, le passage de 15 GW en 2018 à 33,2GW en 2028 conduira à faire passer le parc éolien de 8000 mâts fin 2018 à environ 14500 en 2028, soit une augmentation de 6500 mâts.

Les énergies marines apporteront un complément important, d'autant que leur disponibilité (>4000h/an) permettra de stabiliser le réseau électrique, en particulier dans la péninsule bretonne.

Les 6 premiers projets éoliens en mer, qui ont fait l'objet d'une renégociation, seront tous opérationnels au début de la 2^{ème} période de la PPE. Le 7^{ème} projet éolien en mer, attribué en juin 2019, sera opérationnel à la fin de la 2^{ème} période de la PPE. En capitalisant sur la filière industrielle ainsi créée, 3 appels d'offres posés et 3 appels d'offres flottants totalisant 3,75 GW, seront lancés dans la première période de la PPE.

2.2.5. La Loi Énergie-Climat

Adoptée le 8 novembre 2019, la loi énergie-climat permet de fixer des objectifs ambitieux pour la politique climatique et énergétique française. Comportant 69 articles, le texte inscrit l'objectif de neutralité carbone en 2050 pour répondre à l'urgence climatique et à l'Accord de Paris.

Le texte fixe le cadre, les ambitions et la cible de la politique énergétique et climatique de la France. Il porte sur quatre axes principaux :

- La sortie progressive des énergies fossiles et le développement des énergies renouvelables ;
- La lutte contre les passoires thermiques ;
- L'instauration de nouveaux outils de pilotage, de gouvernance et d'évaluation de la politique climatique ;
- La régulation du secteur de l'électricité et du gaz.

Concernant la réduction de la consommation des énergies fossiles, la loi inscrit un objectif de réduction de 40 % de la consommation d'énergies fossiles – par rapport à 2012 – d'ici 2030 (contre 30 % précédemment). Selon l'article 1 du texte, « *la neutralité carbone est entendue comme un équilibre, sur le territoire national, entre les émissions anthropiques par les sources et les absorptions anthropiques par les puits de gaz à effet de serre, tel que mentionné à l'article 4 de l'accord de Paris ratifié le 5 octobre 2016* ».

La loi prévoit que pour atteindre ce chiffre de 40 %, il est mis fin en priorité à l'usage des énergies fossiles les plus émettrices de gaz à effet de serre.

Afin de respecter l'engagement donné à l'objectif climatique, la part des énergies renouvelables est également révisée en passant de 32 à 33 % de la consommation finale brute d'énergie en 2030.

Afin d'engager une transition réaliste avec une fermeture de plusieurs réacteurs nucléaires, l'atteinte du seuil de 50 % de nucléaire dans la production électrique a été repoussée à 2035 (Code de l'énergie : L.100-4).

Les objectifs intermédiaires de réduction de la consommation énergétique finale, auparavant non chiffrés, sont précisés par la loi en visant une proportion de 7 % en 2023.

Concernant l'éolien, la loi prévoit une augmentation des capacités de l'éolien offshore à 1 GW par an d'ici 2024.



2.2.6. La loi Climat et résilience

La loi Climat et Résilience du 22 août 2021 portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets, traduit une partie des 146 propositions de la Convention citoyenne pour le climat retenues par le chef de l'État, pour **réduire les émissions de gaz à effet de serre de 40 % d'ici 2030**, dans un esprit de justice sociale.

L'utilisation de l'énergie éolienne est donc un des moyens d'action pour réduire significativement les émissions de gaz à effet de serre. Le projet s'inscrit ainsi dans cet objectif.

2.2.7. Situation du parc éolien français

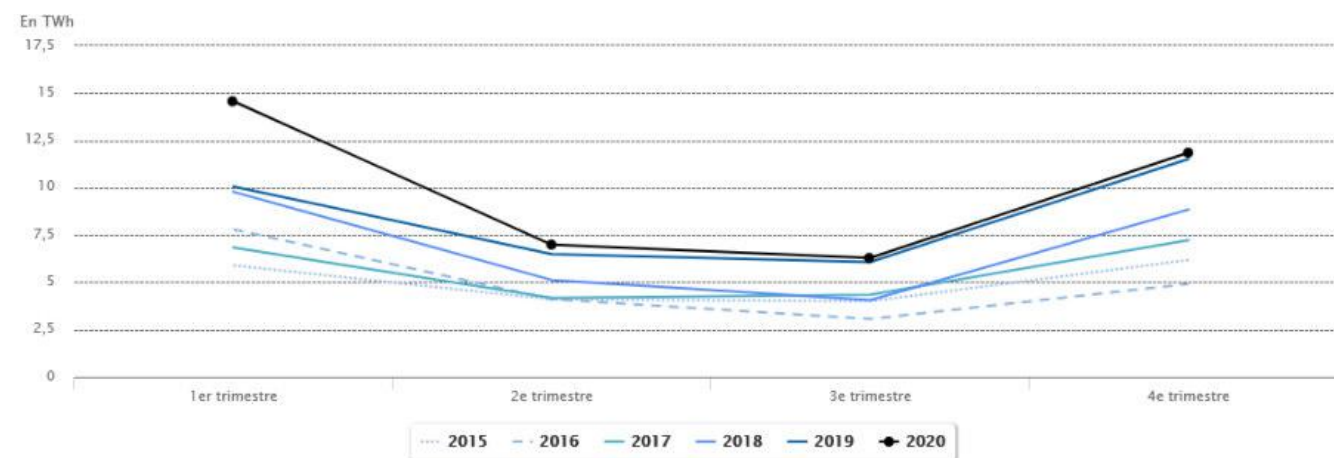
La puissance du parc éolien français atteint les 17,61 GW (dont 17,51 GW en France continentale) au 31 décembre 2020, dont environ 1,0 GW ont été raccordés au cours de l'année 2019.

Près de la moitié de la puissance du parc national est située dans les régions Hauts-de-France (4,9 GW) et Grand Est (3,9 GW). Les autres régions ayant un parc dont la puissance est supérieure à 1 GW sont l'Occitanie, le Centre-Val de Loire, la Nouvelle-Aquitaine, la Bretagne et les Pays de la Loire.

À l'inverse, les régions Île-de-France, Provence-Alpes-Côte d'Azur, Corse et les départements d'outre-mer représentent ensemble à peine 1,7 % de la puissance installée en France.

La puissance des projets en cours d'instruction s'élève à 13,9 GW au 31 décembre 2020.

La production d'électricité éolienne s'est élevée à 39,7 TWh en 2020, soit environ 8,9 % de la consommation électrique française. La production est en hausse de 16 % par rapport à l'année 2019, du fait notamment de conditions climatiques favorables au premier trimestre.



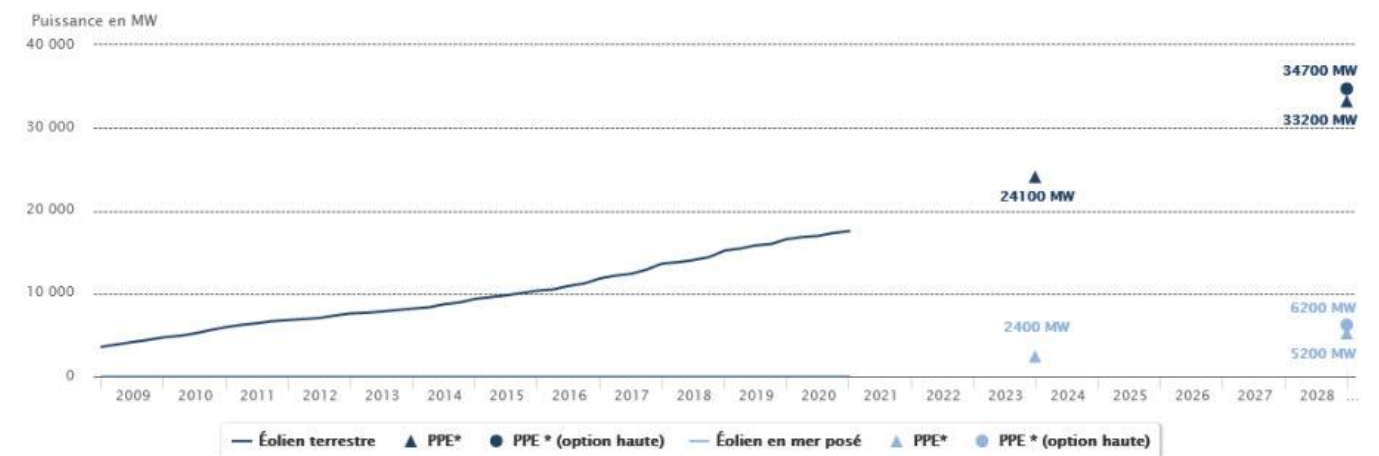
Champ : France continentale, hors ELD

Source : SDES, d'après RTE et, jusqu'en 2018, EDF (obligations d'achat). Du fait que RTE constitue, à partir de 2015, l'unique source de données, les productions 2019 ne sont pas parfaitement comparables à celles des années antérieures.

Illustration 1 – Évolution de la production nationale d'électricité éolienne
(source : statistiques.developpement-durable.gouv.fr)

Le premier objectif de puissance installée prévu par la programmation pluriannuelle de l'énergie pour fin 2018, de 15 000 MW, a donc été atteint.

Les objectifs prévus par la Programmation Pluriannuelle des Investissements nécessitent donc une poursuite de la mise en place de nouveaux parcs éoliens et un soutien aux projets d'installations nouvelles pour répondre aux objectifs de 2023 et 2028.



* La programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) prévoit un premier objectif de puissance installée pour fin 2023 et deux options (haute et basse) pour fin 2028 (cf. décret n°2020-456 du 21 avril 2020).

Champ : France continentale

Source : SDES d'après Enedis, RTE et la CRE

Illustration 2 – Évolution du parc éolien en France continentale
(source : statistiques.developpement-durable.gouv.fr)

Les dernières évolutions du dispositif de soutien à l'éolien et la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) offrent une visibilité nouvelle sur les volumes et le niveau de rémunération.

Pour atteindre les objectifs à 2023 et 2030, le rythme annuel d'installations à terre doit confirmer et même dépasser celui de 2016. Les projections réalisées montrent que l'emploi dans la filière pourrait atteindre entre 60 000 équivalents temps plein et 93 000 équivalents temps plein directs et indirects (hors exportations) à horizon 2050 (entre 40 000 et 75 000 équivalents temps plein à horizon 2035).

Le parc éolien participera à la volonté européenne de promouvoir l'électricité produite à partir de sources d'énergies renouvelables sur le marché intérieur (directive adoptée en septembre 2001) et aux respects des engagements nationaux et internationaux établis pour répondre aux enjeux du développement durable (loi climat-énergie, loi sur la transition énergétique, plan national de lutte contre le changement climatique, protocole de Kyoto, Conférences des Parties ...).



3. INSCRIPTION DU PROJET...

3.1. ... AU REGARD DES OBJECTIFS NATIONAUX

Comme évoqué précédemment, le Grenelle de l'Environnement, organisé en France en septembre et décembre 2007, a donné lieu à la promulgation de deux lois d'importance capitale en matière de développement des énergies renouvelables :

- La loi Grenelle I, ou loi n°2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre des 268 engagements du Grenelle Environnement ;
- La loi Grenelle II, ou loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement, qui en décline les objectifs en dispositions plus précises.

Concernant la filière éolienne terrestre, les principales mesures de la loi Grenelle II sont les suivantes :

- Des unités de production de l'éolien seront mises en place avec un seuil minimum de 5 machines pour chaque unité à l'exception des installations d'une puissance inférieure ou égale à 250 kilowatts et dont la hauteur du mât est inférieure à 30 mètres ;
- Les installations dont la hauteur de mât dépasse 50 mètres sont soumises, depuis le 13 juillet 2011, à autorisation au titre de la législation des installations classées ;
- Et, pour ces dernières, une distance de 500 mètres doit être respectée par rapport aux constructions à usage d'habitation, aux immeubles habités et aux zones destinées à l'habitation définies dans les documents d'urbanisme.

La Loi sur la Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV), également déjà évoquée précédemment, fixe pour objectif d'atteindre 32 % d'énergies renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie en 2030. Depuis, l'électricité renouvelable occupe de plus en plus de place dans la production électrique française. Cette LTECV fixe également de nouveaux objectifs nationaux après les lois Grenelle :

- Réduire de 40 % les émissions de GES par rapport à 1990 ;
- Réduire de 20 % de la consommation énergétique finale par rapport à 2012 d'ici 2030, et de 50 % d'ici 2050 ;
- Réduire la consommation énergétique primaire d'énergies fossiles de 30 % d'ici 2030.

Très vite, les effets de cette loi se sont ressentis au niveau national :

- La production éolienne et solaire a augmenté de plus de 25% en 2015 (+ 1000 MW d'éoliennes et + 900 MW de capacités solaires) ;
- Les projets de chaleur renouvelable et de récupération aidés par le fonds chaleur ont augmenté de près de 30 % ;
- Les appels d'offres pour le photovoltaïque, lancés par la Commission de Régulation de l'Énergie (CRE), se sont multipliés, de même que le nombre de lauréats. En effet le Gouvernement a augmenté de 66 % le volume des appels d'offres solaires fin 2017 ;
- La Programmation Pluriannuelle de l'Énergie a fixé un cap aux différentes filières EnR qui offre de la visibilité aux acteurs industriels sur le court et le long terme.

La loi Energie-Climat de 2019 permet de porter à 33 % l'objectif initial de 32 % d'énergies renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie à l'horizon 2030 et prévoit une augmentation des capacités de l'éolien offshore à 1 GW par an d'ici 2024.

Le projet de parc éolien sur les communes de Chenon, Moutonneau et Aunac-sur-Charente répond donc totalement aux grands objectifs nationaux fixés par les lois Grenelle, la LTECV et la loi énergie-climat.

3.2. ... VIS-A-VIS DU SRADDET NOUVELLE AQUITAINE

Créé par la loi NOTRe (Nouvelle Organisation Territoriale de la République) du 7 août 2015, ce document organise la stratégie régionale pour l'avenir des territoires à moyen et long terme (2030 et 2050). Après son adoption par le Conseil régional le 16 décembre 2019, le Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET), a été approuvé par la préfète de région le 27 mars 2020.

Le SRADDET remplace le schéma régional climat air énergie (SRCAE) et déploie la stratégie de la Région Nouvelle Aquitaine à l'horizon 2030.

Parmi les 14 objectifs stratégiques figure la « Transition énergétique ». Ces 14 objectifs sont eux-mêmes déclinés en 80 sous objectifs, dont l'objectif 43 « réduire les consommations d'énergie et les émissions de GES aux horizons 2021, 2026, 2030 et 2050 » et l'**objectif 51 « valoriser toutes les ressources locales pour multiplier et diversifier les unités de production d'énergie renouvelable »**.

Concernant plus spécifiquement l'éolien, la région Nouvelle Aquitaine a fixé dans son SRADDET les objectifs chiffrés suivants :

Production (GWh)	2015	2020	2030	2050
Eolien	1 054	4 140	10 350	17 480
Total	23 843	37 645	57 450	96 480



Cependant, la répartition spatiale des parcs éoliens en Nouvelle-Aquitaine est très inégale avec une implantation au nord particulièrement en Deux Sèvres, dans le nord des deux Charentes, en Vienne, dans la Creuse et en Haute-Vienne pour une puissance régionale installée de 875 MW fin 2017 (805 MW installés en ex-Poitou-Charentes et 70 MW en ex-Limousin).

Selon le SRADDET, «La Nouvelle-Aquitaine est la 6ème région éolienne de France en termes de capacité totale installée (6,5 % du parc national éolien) alors que sa superficie couvre 12,5 % du territoire national. La valorisation des potentialités éoliennes est donc sous dimensionnée et pose la question, pour l'atteinte effective des objectifs 2030 et 2050 d'un rééquilibrage volontariste vers le sud et d'une solidarité avec les territoires infrarégionaux denses en éolien. [...] Néanmoins, dans le cas d'une levée des contraintes jusqu' alors existantes sur ce dernier périmètre et d'une appropriation de cette énergie par l'ensemble des territoires de la Nouvelle Aquitaine, on pourrait considérer qu'aux horizons 2030 et 2050 les puissances respectives installées dépassent 5500 MW et 10000 MW ».

	2015	2020	2030	2050
Production éolienne (GWh)	1 054	4 140	10 350	17 480
Puissance installée (MW)	551	1 800	4 500	7 600
dont repowering* (MW)			200	2 200
Rythme hors repowering (MW/an)		~ 500	~ 250	~ 50

* Le repowering désigne le redimensionnement d'un parc éolien dit en fin d'exploitation par l'installation d'équipements plus performants.

Le développement des énergies renouvelables dans le mix énergétique est l'un des enjeux du SRADDET dans le cadre de la transition énergétique tout comme la limitation des émissions de gaz à effet de serre (GES).

Les objectifs du projet envisagé sur les terrains d'étude s'inscrivent en cohérence avec ceux du SRADDET, en matière de production d'énergies renouvelables et de réduction des GES notamment.

3.3. ... VIS-A-VIS DU SCHEMA REGIONAL DE RACCORDEMENT AU RESEAU DES ENERGIES RENOUVELABLES (S3RENr)

Le projet de S3RENr Nouvelle-Aquitaine prend en compte les enjeux de développement des filières EnR en cohérence avec la dynamique de développement régionale des énergies renouvelables, les objectifs de la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) et ceux du schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires élaboré par la Région (SRADDET).

Le projet de S3RENr Nouvelle-Aquitaine révisé, co-construit avec l'ensemble des acteurs du territoire, répond à un objectif de volume de capacité global de raccordement fixé par la préfète de région à 13,6 GW.

Au sein de la zone 14 « Centre ex-Poitou-Charentes » où se trouve le site étudié (source S3RENr Nouvelle-Aquitaine), plusieurs investissements sont envisagés pour accueillir le gisement potentiel identifié (qui s'élève à 1570 MW).

Les postes de Mansle et de Villegats sont notamment amenés à évoluer : le poste de Mansle sera renforcé (renforcement de deux transformateurs 20 MVA en 36 MVA) et un transformateur 90/20 kV de 36 MVA et demi-rame HTA sera créé sur le poste de Villegats.

3.4. ... VIS-A-VIS DU PLAN CLIMAT AIR ENERGIE TERRITORIAL (PCAET)

Le PCAET est un projet territorial de développement durable. L'objectif principal de ce document est de déterminer la stratégie de la communauté de communes Cœur de Charente (dont fait partie les communes de Chenon, Moutonneau et Aunac-sur-Charente) dans sa lutte contre le changement climatique. Il prend en compte l'ensemble de la problématique climat-air-énergie autour de plusieurs axes d'actions :

- La réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) ;
- L'adaptation au changement climatique ;
- La sobriété énergétique ;
- La qualité de l'air ;
- Le développement des énergies renouvelables.

Une fois achevé, le PCAET sera constitué d'un diagnostic traitant de l'ensemble des axes cités ci-dessus, d'un plan stratégique ainsi que d'un ensemble d'actions. L'élaboration et l'animation du PCAET ont été confiées au PETR du Pays du Ruffécois.

Selon le diagnostic réalisé, le mix énergétique de Cœur de Charente est dominé par les produits pétroliers qui représentent 59 %. En grande majorité utilisés dans le secteur du transport (334GWh) et dans le secteur agricole(48,4GWh).

Les énergies renouvelables thermiques atteignent 14 % des consommations énergétiques territoriale, derrière l'électricité et devant le gaz.

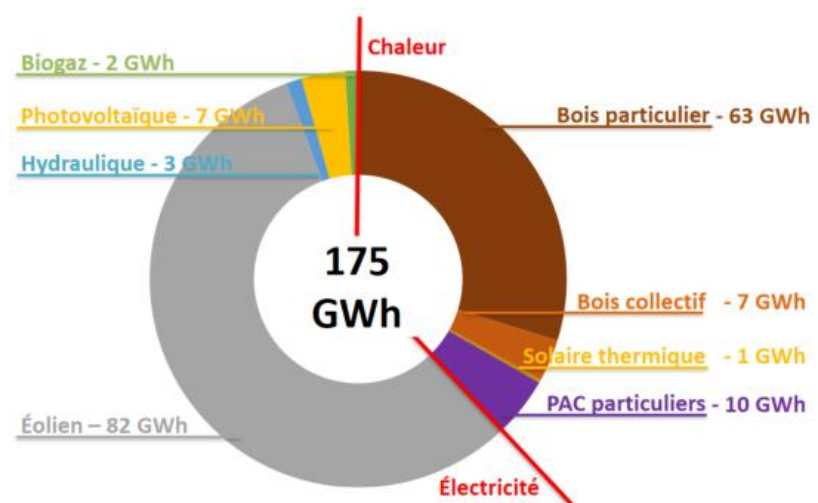


Illustration 3 – Répartition des énergies renouvelables produite en Cœur de Charente (source : AREC –PETR du Pays du Ruffécois)

3.5. ... VIS-A-VIS DU GUIDE DES BONNES PRATIQUES DES PROJETS EOLIENS EN PAYS DU RUFFÉCOIS (VERSION DU 20 FEVRIER 2020)

Au regard des enjeux liés au changement climatique, il apparaît nécessaire de créer, sur le territoire du PETR du Pays du Ruffécois (dont font partie les communes de Chenon, Moutonneau et Aunac-sur-Charente), un contexte favorable au développement des énergies renouvelables conjointement aux actions menées pour les économies d'énergie. Cependant, le développement désordonné actuel des projets de production d'énergies renouvelables entraîne l'appréhension d'une atteinte à la qualité des paysages. Ces paysages étant généralement reconnus comme une ressource importante pour l'attractivité du Pays du Ruffécois et la qualité de vie de ses habitants, les élus du PETR ont donc estimé indispensable d'élaborer un schéma directeur des énergies renouvelables. Ce schéma directeur exprime la volonté du territoire et définit les conditions d'acceptabilité de ces installations. La première partie de ce schéma directeur concerne l'énergie éolienne avec la réalisation d'un guide des bonnes pratiques des projets éoliens en pays du ruffécois.

Ce guide donne des orientations sur

- Le processus de décision de la production d'énergie éolienne ;
 - Engagements en amont des projets ;
 - Qualité de l'échange d'information entre le porteur de projet et les collectivités ;
 - Principe de transparence ;
 - Organisation de la concertation ;
 - Mesures de compensation et d'accompagnement ;
 - Retombées économiques (hors fiscalité) ;
 - Densification ou renouvellement d'un parc ;
 - Modalités du démantèlement du parc ;
 - Prise en compte des objectifs des Plans Climat-Air-Energie Territoriaux ;
 - Liste non exhaustive des organismes ressources du territoire ;
- La maîtrise des évolutions du cadre de vie et des paysages :
 - Configurations paysagères et environnementales sensibles ;
 - Points de vue identifiés comme très sensibles ;
 - Simulation de l'impact paysager des éoliennes ;
 - Cumul de nuisances ;
 - Impact sur la biodiversité.

Le porteur de projet a intégré les préconisations de ce guide dans la conception du présent projet. Ce dernier a également fait l'objet d'une communication. Plusieurs réunions entre les collectivités et le porteur de projet ont été organisées. Un site internet dédié au projet a été réalisé, et une brochure de présentation du projet et une lettre d'information ont également été diffusés.

Suite à la réalisation du diagnostic et au vote de la stratégie du PCAET de de la communauté de communes Cœur de Charente, les élus et les acteurs du territoire définissent actuellement les axes stratégiques et les premières actions à mener.



Illustration 4 – Les étapes d'élaboration du PCAET de la communauté de communes Cœur de Charente (source : coeurdecharente.fr)

Le projet de parc éolien sur les communes de Chenon, Moutonneau et Aunac-sur-Charente s'inscrit dans la démarche de développement des énergies renouvelables du PCAET de la communauté de communes Cœur de Charente.



Les différentes orientations du « guide des bonnes pratiques des projets éoliens en pays du ruffécois » sont traitées dans les différentes parties de la présente étude d'impact et notamment :

- Les mesures de compensation et d'accompagnement ainsi que les retombées économiques sont étudiées dans les parties « incidences notables du projet sur l'environnement et la santé » et « mesures prévues pour éviter, réduire ou compenser les incidences notables du projet » ;
- La prise en compte des paysages, des perceptions et intervisibilités sont traitées dans le cadre du volet paysage ;
- La prise en compte de la biodiversité est traitée dans le volet écologie.

Le projet de parc éolien sur les communes de Chenon, Moutonneau et Aunac-sur-Charente s'inscrit dans la démarche du guide des bonnes pratiques des projets éoliens en pays du ruffécois, et une prise en compte des différentes thématiques dans le cadre de l'étude d'impact.

3.6. ... VIS-A-VIS DU SCOT DU PAYS RUFFECOIS

Extrait du PADD : Objectif « Développer la production d'énergie renouvelable » :

« En cohérence avec les capacités du territoire à répondre aux besoins sans mettre en péril la protection des ressources naturelles et des paysages :

- *Diversifier la production énergétique en mobilisant toutes les ressources disponibles [...] ;*
- *Optimiser la ressource éolienne en veillant à prendre en compte les impacts paysagers cumulés des projets sur l'ensemble du territoire et sur les communes limitrophes ;*
- *Optimiser la ressource éolienne en veillant à prendre en compte les enjeux de préservation du cadre de vie du territoire, de l'image du territoire et de développement du tourisme [...]. »*

Extrait du DOO : Prescriptions :

- *« L'implantation d'éoliennes est subordonnée à la réalisation d'études prenant en compte les effets cumulés des parcs sur les différentes thématiques et d'études paysagères particulières ;*
- *Il faudra donc prendre en compte la topographie naturelle du secteur, la morphologie urbaine, les territoires sensibles (ZPPAUP, AVAP, monuments historiques, sites inscrits, sites classés, sites UNESCO, territoires emblématiques, vallées, bocages, zones archéologiques, paysages singuliers au sens de l'atlas des paysages, NATURA 2000, APPB, ZNIEFF1 et 2, zones humides, etc.) pour adapter l'éloignement et la hauteur des machines afin de ne pas nuire à la qualité des paysages. De plus, des espaces de « respiration paysagère » doivent être ménagés afin d'éviter une saturation des paysages ».*

Le projet de parc éolien sur les communes de Chenon, Moutonneau et Aunac-sur-Charente répond aux grandes orientations inscrites dans le SCOT.

3.7. ... VIS-A-VIS DES DOCUMENTS D'URBANISME

La commune de Chenon possède une carte communale approuvée par arrêté préfectoral le 29/09/2008. Les communes de Lichères, Moutonneau et Aunac-sur-Charente ne possèdent aucun document d'urbanisme. Sur ces trois communes, le Règlement National d'Urbanisme (RNU) s'applique.

Un PLUi est en cours d'élaboration sur le territoire de la Communauté de Communes Cœur de Charente dont font partie Chenon, Moutonneau et Aunac-sur-Charente. Dans l'attente de son approbation, c'est le RNU qui s'applique sur les territoires communaux sur lesquels s'implantera le projet éolien.

Le projet de parc éolien sur les communes de Chenon, Moutonneau et Aunac-sur-Charente est compatible avec le RNU en tant que « constructions et installations nécessaires à la mise en valeur des ressources naturelles et à la réalisation d'opérations d'intérêt national ».

4. UN PROJET CONCERTÉ

Le chapitre « raisons du choix du projet » a pour objectif de démontrer que le projet retenu est celui qui répond à toutes les exigences : tant au niveau réglementaire, qu'au niveau des documents de planification régional, intercommunal et local.

Pour ce faire, des services de l'Etat ont été consultés afin de recueillir des informations sur les différentes thématiques en lien avec le projet.

4.1. PRINCIPALES ETAPES DU PROJET

Un projet éolien nécessite un travail d'études et de recherches très important afin de s'assurer des possibilités de développement. Pour cela, de nombreux experts et acteurs du territoire sont réunis autour d'un objectif commun : analyser le potentiel de ce site. Au fil des discussions et des études le projet s'est affiné. Les dates clés du déroulement du projet des Berges de Charente sur les communes de Chenon, Moutonneau et Aunac-sur-Charente sont :

2017

- Identification du projet au début de l'année 2017.
- Présentation du projet aux élus des communes d'Aunac-sur-Charente, Moutonneau et Lichères, le 20 mars 2017
- Délibération des communes de Lichères (défavorable le 10/04/2017) et d'Aunac (favorable le 27/11/2017)
- Présentation du projet au conseil municipal de Moutonneau le 28 novembre 2017.
- Rencontre avec les propriétaires d'Aunac



2018	<ul style="list-style-type: none"> - Pré étude de raccordement électrique JIGRID - Lancement des inventaires naturalistes (aout 2018) par ENCIS
2019	<ul style="list-style-type: none"> - 7 mai 2019 : présentation de l'état d'avancement du projet aux maires des communes d'Aunac et Moutonneau, à certains de leurs adjoints, au président de la communauté de communes Coeur de Charente et au chargé de mission TEPOS (Territoire à Energie Positive) du Pays Ruffécois. - Délibération favorable de la commune de Moutonneau le 9 juillet 2019 - Rencontre avec les propriétaires de Moutonneau - Lancement de l'étude d'impact avec ECTARE en septembre 2019 - 04 novembre 2019, une présentation du projet et des mesures d'accompagnement est faite pour le premier comité de pilotage (COFIL) avec signature d'une chartre, regroupant les élus d'Aunac et Moutonneau. - 29 novembre 2019 : courrier d'information pour les riverains concernés par les mesures acoustiques.
2020	<ul style="list-style-type: none"> - Février 2020 : Étude de productible réalisée par Alto power - Février 2020 : Lancement de l'études acoustique avec EREA INGENIERIE - 27 février 2020 : courrier à la DREAL pour l'informer du projet et demandant une réunion de pré-cadrage. La DREAL a refusé cette réunion, n'ayant pas pour habitude de répondre favorablement à ce type de demande. - Juin 2019 : Fin des relevés naturalistes de terrain - Juin 2020 : étude complémentaire d'ENCIS sur les zones humides - 28 juillet 2020 : changement de équipes municipales d'Aunac et de Moutonneau - 03 septembre 2020, présentation du projet aux nouveaux maires des communes d'Aunac et Moutonneau
2021	<ul style="list-style-type: none"> - 03 mars 2021 : Dépôt en mairie d'une déclaration préalable pour la mise en place d'un mât de mesure de vent, sur la commune d'Aunac - Aout 2021 : Mise en place du mat de mesure de vent - Rencontre de l'équipe municipale de Chenon en septembre et octobre. - Démarrage de la concertation en novembre. Lancement du site internet "Projet éolien les berges de Charente". - Distribution de la première lettre d'information en porte à port le 9 et 10 décembre. Distribution de la brochure d'explication du projet.
2022	Lettre d'information et réponse aux questions des habitants

4.2. CONSULTATION DES SERVICES ADMINISTRATIFS ET DU PUBLIC

4.2.1. Organismes consultés

Les services et organismes consultés ont été :

Collectivités Élus et employés	Maires de Chenon, Moutonneau, d'Aunac-sur-Charente Communauté de Communes Cœur de Charente
Administrations	<ul style="list-style-type: none"> - DREAL Nouvelle aquitaine - Direction Départementale des Territoires de la Charente (SEER / RISQUES et l'unité Biodiversité et Préservation des espaces naturels agricoles ; service Urbanisme-Logement-Habitat, Pôle Infrastructures et Aménagement du Territoire – Direction des routes et de l'aménagement – Service entretien et exploitation des routes ; SAAT/UCAT/Service Analyse et Aménagement du Territoire) - CONSEIL GENERAL de la Charente - SDIS 16 - SIEAP Nord est Charente - RTE sud-ouest, ENEDIS, ORANGE, SFR, Bouygues Telecom, GRDF, GMR Gascogne - Comité Départemental de Tourisme de la Charente - Météo France Direction interrégionale sud-ouest - ARS Nouvelle Aquitaine - Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC), - Direction de la Sécurité Aéronautique d'Etat (DSAE) – Division environnement aéronautique, - Secrétariat général pour l'administration du ministère de l'Intérieur (SGAMI) - Direction des systèmes d'information et de communication (DSIC) - DRM/BOP - SGAMI (DSIC) – Département des réseaux mobiles UDAP, SRA,
Grand public et Riverains	Actions de communication faites par l'agence Mazars en 2021; diffusion d'une lettre d'information, d'une brochure, réalisation d'un site internet et de porte à porte
Associations	Charente Nature

Les avis des différents services sont disponibles en annexe de l'étude d'impact (pièce 6 du dossier). En complément, des réunions de travail ont eu lieu avec certains de ces services pour les informer de la réalisation de ce projet et prendre en considération dès la phase d'étude leurs éventuelles remarques.



4.2.2. Démarches d'information et de concertation

4.2.2.1. Concertation avec les élus

Soucieux de réaliser un projet en concertation avec les collectivités locales impliquées dans ce projet, Iberdrola Renovables France a souhaité associer les conseils municipaux des 3 communes concernées et a organisé des rendez-vous réguliers avec les élus de ces communes (mise en place de plusieurs réunions d'information, ainsi que des comités de pilotage), visant à affiner la conception du projet.

Entre 2017 et 2020, plusieurs actions de concertation ont ainsi été mises en place.

Iberdrola Renovables France a remodelé son projet pendant la phase de développement afin de tenir compte de la délibération défavorable prise par le conseil municipal de Lichères. Le développement du projet a donc continué dans un premier temps, uniquement sur les communes d'Aunac-sur-Charente et Moutonneau, avant d'intégrer en 2021, la commune de Chenon.

4.2.2.2. Information du public

Le 29 novembre 2019, un premier courrier d'information a été transmis aux riverains concernés par les mesures acoustiques.

Par ailleurs, des articles ont été publiés dans les journaux municipaux des communes d'Aunac-sur-Charente et de Moutonneau.

Une démarche de concertation avec le grand public a également été menée.

La démarche

Après 4 années de développement du projet, Iberdrola Renovables France a souhaité faire connaître son projet éolien des Berges de Charente à l'ensemble de la population, sans attendre le dépôt de son projet ni l'organisation de l'enquête publique.

Pour ce faire, Iberdrola Renovables France a souhaité être accompagné par des spécialistes de la concertation et de la consultation publique dans la mise en œuvre. C'est l'équipe Concertation de Mazars qui a été retenue pour proposer un dispositif d'information adapté au projet et au contexte local.

Les objectifs de la démarche d'information et de consultation mise en place ont été de :

- Présenter le projet à l'ensemble de la population des communes d'Aunac-sur-Charente, Chenon et Moutonneau ;
- Identifier les questions et attentes de la population locale et y répondre par le biais d'outils d'information adaptés :
 - lettres d'information distribuées dans chaque boîte aux lettres sur les 3 communes,
 - brochure d'information du projet (mise à disposition de la population sous deux formats : papier, distribuée aux personnes le désirant les 9 et 10 décembre 2021 dernier lors d'une session de porte à porte réalisée sur les communes d'Aunac-sur-Charente, Chenon et Moutonneau ; et numérique, téléchargeable au format PDF sur le site internet du projet.
 - site internet actualisé régulièrement et accessible à tout moment (www.projeteolien-bergesdecharente.fr);
- Proposer des temps d'échanges individuels (via des sessions de porte-à-porte) et collectifs (par le biais de permanences d'information) pour donner l'occasion à chacun de pouvoir discuter avec le développeur du projet.

Bilan des premières actions menées

Le porte-à-porte de décembre 2021 :

Au total ce sont 104 acteurs locaux qui ont été rencontrés (élus, des représentants du monde agricole et une grande majorité de riverains).

Ces échanges ont permis d'obtenir une meilleure compréhension du territoire et de ses spécificités ; de recueillir les perceptions des acteurs sur l'éolien et sur le projet ; d'identifier les attentes et besoin en termes d'information.

Les actions à venir

Les lettres d'information

3 nouvelles lettres d'information seront distribuées dans le courant de l'année 2022. Leur contenu et leur rythme de parution sont corrélés aux avancées du projet.

Ces lettres d'information seront distribuées par l'équipe concertation de Mazars, dans chacune des boîtes aux lettres des communes d'Aunac-sur-Charente, de Chenon et de Moutonneau.

Les sessions de porte-à-porte

Au même titre que les lettres d'information, 3 sessions de porte-à-porte seront organisées par l'équipe concertation de Mazars.

Elles permettront :

- D'assurer la distribution des lettres d'information ;
- D'échanger avec la population individuellement pour recueillir leurs questions et attentes pour les prochaines actions d'information.

L'actualisation du site internet

Le site internet sera également alimenté de toute actualité relative au projet tout au long de l'année 2022. Par ailleurs, en fonction des questions recueillies lors des différentes sessions de porte-à-porte, la partie « foire aux questions » sera étoffée afin d'apporter des réponses claires et adaptées aux questions posées localement.

Les permanences d'information

Une à deux permanences d'information seront organisées sur une ou plusieurs communes du territoire afin de permettre aux riverains et aux acteurs locaux de bénéficier d'un moment d'échange avec le développeur du projet

Les actions d'information et de communication se poursuivront donc afin de présenter le projet déposé et de partager les prochaines étapes de celui-ci.

Pendant la phase d'enquête publique, Iberdrola Renovables France prévoit d'informer largement les habitants des communes concernées grâce à une information qui sera faite auprès des mairies d'Aunac-sur-Charente, Chenon et Moutonneau dans un premier temps puis relayée par le biais des lettres d'information adressées à l'ensemble de la population, afin que tous les acteurs prennent connaissance des modalités de participation et d'expression propres à l'enquête publique.



5. RAISONS DU CHOIX DU PROJET RETENU

L'élaboration d'un projet éolien comporte de nombreuses étapes de réflexion et d'adaptation, depuis l'étude de l'opportunité économique du projet, celles du lieu d'implantation, des procédés de production, des techniques appropriées de prévention de la pollution et des nuisances.

Plusieurs de ces étapes font l'objet d'études comparatives portant sur la faisabilité et les performances techniques, économiques et environnementales : en matière d'environnement, l'exploitant doit adopter « les meilleures technologies disponibles à un coût économique acceptable ».

Le présent chapitre a pour objet de présenter succinctement les raisons qui ont guidé les choix opérés par l'exploitant, notamment du point de vue des préoccupations d'environnement, lorsque plusieurs éventualités pouvaient se présenter.

5.1. ANALYSE DU SITE DE PROJET

Cette zone de prospection a été retenue par IBERDROLA pour son potentiel éolien intéressant. Afin de s'assurer de la faisabilité environnementale et technique, le porteur de projet a fait évoluer son projet pour répondre à de nombreux critères.

5.1.1.1. Les critères technico-socio-économiques

La ressource en vent ;

La disponibilité en vent d'un site est un élément majeur de l'étude de faisabilité d'un projet éolien.

Le site projeté intègre une zone ventée dont les vents les plus fréquents évoluent aux alentours de 5 m/s.

Eviter les secteurs à turbulences aérodynamiques et construire une implantation perpendiculaire à la direction des vents (ce que permettent les terrains du secteur) sont aussi des critères indispensables.

Les distances aux habitations

Le projet doit respecter les contraintes d'éloignement de 500 m vis-à-vis de toute construction à usage d'habitation, de tout immeuble habité ou de toute zone destinée à l'habitation (Article 3 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).

La zone de prospection initiale présente plusieurs zones suffisamment éloignées des habitations pour y permettre l'implantation d'un parc éolien au-delà même des 500 mètres réglementaires.

Les infrastructures et servitudes réglementaires

À cette première exigence d'éloigner les parcs éoliens des habitations, vient se superposer la recherche des servitudes techniques.

Cette démarche a été entreprise à l'échelle du territoire. Il est important de les connaître car elles peuvent contraindre l'implantation d'éoliennes selon certaines règles voire être réhibitives : périmètre de protection d'un captage d'eau, plafond aérien, zone d'entraînement militaire, passage de gazoducs... Par ailleurs, l'ensemble des servitudes identifiées (lignes électriques, faisceaux hertziens) sont cartographiées et font l'objet d'une analyse précise dans l'état initial.

C'est dans ce cadre que de nombreux organismes ont été consultés (cf. annexe de la présente étude d'impact, pièce 6 du dossier de DAE).

Sur le site du projet éolien sur les communes de Chenon, Moutonneau et Aunac-sur-Charente, les contraintes identifiées sont :

- Le périmètre de protection rapprochée du captage « fleuve Charente » et les périmètres de protection éloignée du forage de Roche et ceux du forage de la Mouvière et de la source de la Mouvière ;
- La présence de covisibilités avec des monuments historiques protégés ;
- Des réseaux d'irrigation ;
- La présence de réseaux (faisceaux hertziens, ligne aérienne HTA)
- Le passage de la RD 27 avec une bande de recul de 166 m de part et d'autre de la voie.

Au sein du périmètre de protection rapprochée du captage « fleuve Charente », il est notamment interdit les rejets d'eau et le stockage d'hydrocarbures liquides. Le projet en tiendra compte et plus particulièrement lors de la phase de travaux et de démantèlement.

Le périmètre de protection éloigné du forage de la Roche, n'engendre pas d'incidences pour le projet éolien. De même, l'implantation d'éoliennes sur les périmètres du forage de la Mouvière et de la source de la Mouvière, ne posent pas de soucis pour l'exploitation de la ressource dans la mesure où celle-ci est réalisée en conformité avec les arrêtés de DUP de ces deux ressources.

Le volet paysager de l'étude d'impact a pris en compte la présence des monuments historiques protégés dans les villages alentours et les intervisibilités avec le site du projet.

L'identification du réseau d'irrigation permettra de le prendre en compte, notamment pendant la phase de travaux et de démantèlement du projet.

Les éoliennes se tiendront à plus de 100 m des faisceaux hertziens afin de ne pas perturber leurs transmissions.

L'éolienne la plus proche de la RD 27 sera à plus de 190 m tenant en compte de la bande de recul imposée par la réglementation départementale de voirie.



Le raccordement électrique

Il est nécessaire de disposer d'un point de raccordement au réseau électrique national suffisamment proche permettant d'évacuer l'énergie produite. En effet, en parallèle de ces contraintes réglementaires, le positionnement des éoliennes se doit d'optimiser l'injection de l'électricité sur le réseau public. Les postes de transformation HTB/HTA d'ENEDIS constituent une interface entre le réseau de transport régional de l'électricité et le réseau de distribution aux consommateurs. Ils sont généralement les points d'injection de l'électricité fournie par les parcs éoliens.

Dans le cadre du parc éolien étudié ici, plusieurs solutions de raccordement sont envisagées : sur les postes sources existants de Villegats ou encore de Mansle.

Si la saturation du schéma S3REnR Nouvelle-Aquitaine s'accélère d'ici 2025, le raccordement serait effectué au poste source d'Aigre (Ouest), Ruffécois (Nord) ou Confolentais (Est).

La topographie

Il est important de privilégier les zones plates ou peu pentues afin d'avoir un terrain d'implantation facilement accessible pendant la phase chantier et un impact paysager moindre.

Les accès

La possibilité d'utilisation d'accès permettant le passage de convois à gros gabarit a aussi été étudiée.

L'acceptabilité locale de l'éolien

Les communes de Chenon, Moutonneau et Aunac-sur-Charente appartiennent à la communauté de communes Cœur de Charente qui a défini un guide des bonnes pratiques des projets éoliens en pays du ruffécois, pris en compte pour la conception du projet.

Une communication autour du projet a été réalisée (démarches de concertation avec les élus et avec le grand public – cf partie 4.2 précédente).

La compatibilité avec les outils de planification existants.

Le projet répond aux objectifs de développement des énergies renouvelables de plusieurs outils de planification : SRADDET, S3REnR, SCoT du pays ruffécois, etc.

Des retombées économiques.

La société gestionnaire du projet éolien sera locataire des parcelles concernées par le projet. Elle versera donc un loyer aux propriétaires et aux exploitants, et négocié avec ces derniers.

Le projet fournira aussi une ressource économique pour les communes concernées par l'implantation des éoliennes et le passage des câbles jusqu'au poste électrique.

Les différentes taxes et impôts perçus par les collectivités sont :

- La CET : Contribution Économique Territoriale comportant trois volets : la cotisation foncière des entreprises (CFE), la cotisation sur la valeur ajoutée des entreprises (CVAE) et l'Imposition Forfaitaire sur les Entreprises de Réseau (IFER) ;
- La TFPB : Taxe Foncière sur les Propriétés Bâties.

Les recettes communale, intercommunale, départementale et régionale devraient être accrues par la perception annuelle de la Contribution Économique Territoriale (CET), et notamment de l'imposition forfaitaire sur les entreprises de réseau (IFER) et de la Taxe Foncière sur les Propriétés Bâties (TFPB).

Sur la base de la réglementation fiscale actuelle, avec les frais de gestion, les retombées fiscales du projet retenu pour une puissance installée totale du parc de 14,4 MW sont estimées à 94 450 € / an.

Le projet générera également des emplois directs pour la construction du parc éolien mais également indirects : réparation et maintenance d'équipements, fourniture et/ou installation de pièces spécifiques, approvisionnements, logement, restauration, matériel de location, etc.

5.1.1.2. Les critères environnementaux

Plusieurs mesures ont été prises dès la phase de conception afin d'adapter le projet au regard des enjeux environnementaux. Il s'agit de mesures d'évitement et de réduction :

- Prendre en compte les zones naturelles réglementées

Un inventaire des milieux naturels protégés a été effectué sur le territoire de prospection initial.

Les zones naturelles susceptibles d'être affectées par l'implantation d'un parc éolien ont été répertoriées afin d'y apporter une attention particulière. Les Zones naturelles d'intérêt reconnu regroupent les Zones Naturelles d'intérêts Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) ; les Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) ; les Parcs Naturels Régionaux (PNR)...

Les périmètres de protection sont également relevés : Réserves Naturelles Nationales (RNN), Réserves Naturelles Régionales (RNR), sites NATURA 2000, Arrêtés de Protection de Biotope (APB), Espaces Naturels Sensibles (ENS)...

- Choix d'un site présentant aucune zone humide potentielle
- Évitement des zones de concentration des flux migratoires des oiseaux à l'est (Charente),
- Évitement des stations floristiques patrimoniales,
- Évitement des secteurs boisés (milieux à enjeux pour la faune terrestre et volante).
- Destruction des lisières et coupes d'arbres évitées, ainsi que des zones de fort enjeu pour l'implantation des éoliennes,
- Optimisation de l'implantation (réduction du nombre d'éoliennes à quatre), de l'emprise des aménagements, du tracé du raccordement électrique et des pistes d'accès afin de supprimer totalement les coupes de haies et la destruction d'habitats naturels,
- Limiter les impacts environnementaux du chantier en établissant un calendrier de chantier qui respecte la faune et la flore.



- Conserver une distance importante entre les machines, pour permettre à l'avifaune de franchir le parc.
- Réaliser une étude approfondie sur les chiroptères et les oiseaux, comme demandé dans le guide de l'étude d'impact du ministère de l'Écologie, de l'Énergie, et de la Mer⁵, prenant en compte la sensibilité de la zone.
- etc.

Le projet respecte la séquence Éviter / Réduire / Compenser dans la mesure où, au regard de la surface potentielle initialement étudiée, il évite toutes les zones de sensibilités majeures et il réduit les incidences sur le milieu physique, le milieu naturel, le milieu humain et le paysage.

Ensuite, le projet a une vocation environnementale intrinsèque. L'éolien est un mode de production d'électricité "sans CO₂".

De manière générale, la production d'électricité à partir d'une source d'énergie renouvelable vient se substituer à un moyen de production d'électricité de semi-base ou de pointe : typiquement les barrages hydrauliques et les centrales thermiques à flamme utilisant du fioul, du gaz ou du charbon comme combustible. Pour ces différentes technologies, un kWh d'électricité correspond à : 660 g.equ.CO₂/kWh pour le fioul, 420 g.equ.CO₂/kWh pour le gaz, et 880 g.equ.CO₂/kWh pour le charbon (Source : bilans GES de l'ADEME, Mix électrique français en 2018 et Mix électrique UE à 27 en décembre 2017).

Si l'on compare le système électrique français (57 g.equ.CO₂/kWh) au système électrique européen (qui est de 420 g.equ.CO₂/kWh), le projet, qui devrait produire environ entre 27 GWh par an, devrait ainsi permettre d'éviter plus de **10 000 tonnes/an** de CO₂⁶ par an soit environ 200 000 tonnes sur toute sa durée de vie (sur la base ici de 20 ans).

Si l'on compare aux émissions des centrales à charbon (g.equ.CO₂/kWh), le projet permet même d'économiser plus de 23 000 tonnes de CO₂ par an pour une production de 27 Gwh/an.

5.1.1.3. Les critères paysagers

- Privilégier les zones plates ou peu pentues afin d'avoir un terrain d'implantation facilement accessible pendant la phase chantier et un impact paysager moindre.
- Respecter une hauteur de machine qui s'intègre dans l'environnement proche et lointain,
- Respecter des proportions entre hauteur de mât et diamètre de rotor par tiers
- Prendre en compte dans l'étude de l'implantation du projet les risques de covisibilité depuis les lieux de vie, les axes de circulation et des sites d'intérêt patrimonial
- Éviter les covisibilités avec les monuments historiques à proximité.

Les éoliennes étant des éléments qui, de par leur taille, sont visibles dans le paysage, l'identification du patrimoine historique présent sur le territoire est nécessaire dès la phase de prospection. Le recensement des monuments historiques classés et/ou inscrits ainsi que des sites classés et/ou inscrits permet d'identifier les sensibilités d'un territoire et de définir les éléments qui devront être étudiés au sein de l'étude paysagère.

⁵ Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres, 2020, (Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer)

⁶ Calculs Iberdrola, sur la base des bilans GES de l'ADEME, Mix électrique français en 2018 et Mix électrique UE à 27 en décembre 2017



5.2. ANALYSE DES VARIANTES D'AMENAGEMENT SUR LE SITE RETENU

Dès lors qu'un site éolien a été choisi et que l'on connaît les grands enjeux liés aux servitudes réglementaires et à l'environnement (cadrage préalable, consultation des services de l'État et état actuel de l'environnement), il est possible de réfléchir au nombre et à la disposition des éoliennes sur le site, ainsi qu'aux aménagements connexes (pistes, plateformes et poste de livraison).

La définition et l'analyse des variantes visent à rechercher celle permettant de réduire au maximum les impacts du projet. Pour cela différentes combinaisons techniquement réalisables sont proposées et évaluées. Il s'agit principalement de faire varier :

- Le nombre d'éoliennes sur le site ;
- La localisation des éoliennes sur le même site ;
- Les infrastructures liées au projet : localisation, type de raccordement et tracé du réseau électrique, autres accès pour l'acheminement des éoliennes, ...
- Les choix techniques : type d'éolienne, fondation, raccordement au réseau, ...

Tout au long du développement, le porteur de projet a fait évoluer son projet en tenant compte des avis des acteurs locaux, des services de l'Etat et des bureaux d'études spécialisés.

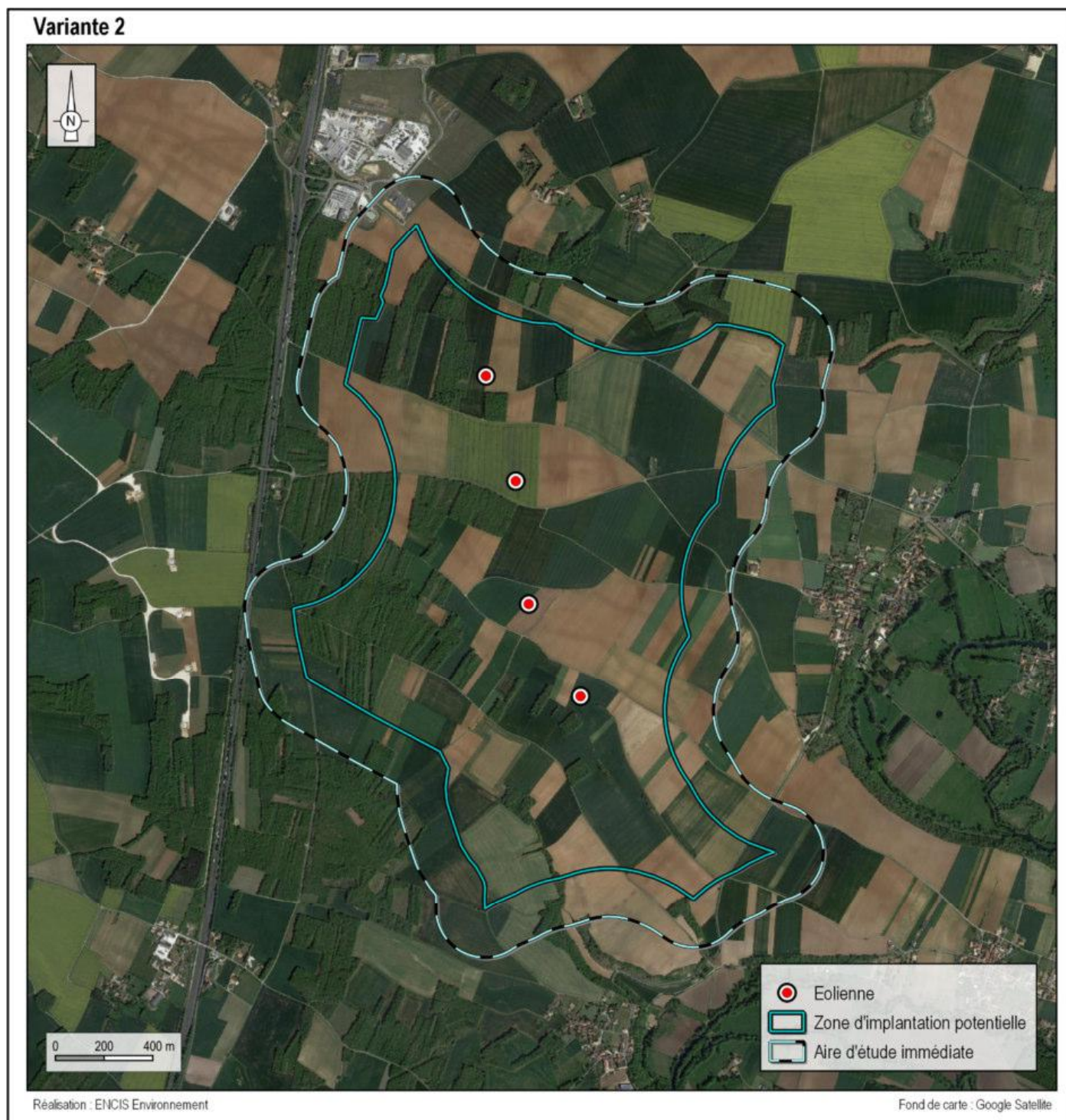
Dans ce chapitre est analysé les différentes variantes ayant permis d'aboutir à l'élaboration de l'implantation finale du projet.

Quatre variantes (dont la variante retenue) ont été analysées. **Toutes les variantes étudiées respectent l'ensemble des contraintes techniques et servitudes.**

Variantes de projet envisagées	
Nom	Description de la variante : modèle, nombre et puissance des éoliennes
Variante n°1	4 éoliennes réparties en deux lignes selon un axe ouest/est Hauteur de moyeu : entre 97 et 99 m Hauteur en bout de pale : entre 163 et 164,5 m
Variante n°2	4 éoliennes réparties en une ligne selon un axe nord/sud Hauteur de moyeu : entre 97 et 99 m Hauteur en bout de pale : entre 163 et 164,5 m
Variante n°3	4 éoliennes réparties en « L » dont trois alignées selon un axe nord/sud Hauteur de moyeu : entre 97 et 99 m Hauteur en bout de pale : entre 163 et 164,5 m
Variante n°4	4 éoliennes réparties en deux lignes parallèles selon un axe nord-ouest/sud-est Hauteur de moyeu : entre 97 et 99 m Hauteur en bout de pale : entre 163 et 164,5 m



Carte 1 : Variante de projet n°1



Carte 2 : Variante de projet n°2



Carte 3 : Variante de projet n°3



Variante 4



Carte 4 : Variante de projet n°4

5.2.1.1. Prise en compte des sensibilités environnementales

Source : Etude ENCIS

L'ensemble des variantes tiennent compte des paramètres écologiques mis à jour par les experts :

- préservation des habitats naturels d'importance,
- évitement des secteurs principaux d'enjeux pour les chiroptères, les oiseaux et la faune terrestre.

Évaluation des variantes de projet

Il a été demandé aux experts naturalistes de présenter, pour chacune des thématiques, une analyse des points positifs et négatifs de chacune des variantes.

Les effets potentiels sont identifiés au regard de chaque thématique naturaliste. Une analyse globale est ensuite établie. Une hiérarchisation des variantes par thématique a été réalisée.

Le tableau suivant permet de synthétiser l'analyse des différentes variantes d'implantation proposées. Chaque variante est classée par rapport aux autres.

Choix de la variante de projet

La réflexion des différents experts de l'équipe du projet éolien a permis d'évaluer plusieurs scénarios et plusieurs variantes. La variante de projet n°1 a été retenue car c'est celle qui a été considérée par le porteur de projet comme le meilleur compromis du point de vue écologique, paysager, cadre de vie et technique.



Variante	Classement par thématique - échelle de 1 (plus favorable) à 3 (moins favorable)-				Points positifs	Points négatifs
	Flore	Avifaune	Chiroptère	Faune Terrestre		
Variante 1	1	1	1	1	<p>Habitats – Flore : - Positionnement des éoliennes dans des habitats naturels à très faibles enjeux écologiques.</p> <p>Avifaune : - Positionnement des éoliennes dans des habitats naturels à très faibles enjeux écologiques. - Emprise de 1,3 km sur l'axe de migration</p> <p>Chiroptères : - Les quatre éoliennes sont implantées dans des habitats à faibles ou très faibles enjeux écologiques. - Trois des quatre éoliennes sont à plus de 200 m de boisements</p> <p>Faune terrestre : - Positionnement des éoliennes dans des habitats naturels à très faibles enjeux écologiques.</p>	<p>Habitats – Flore : - Pas de point négatif notable</p> <p>Avifaune : - Une éolienne (au nord) enclavée au sein de boisements à enjeu modéré (risque de dérangement et mortalité)</p> <p>Chiroptères : - L'éolienne au nord-est est à proximité de petits boisements (moins de 100 m)</p> <p>Faune terrestre : - Pas de point négatif notable</p>
Variante 2	1	1	4	1	<p>Habitats – Flore : - Positionnement des éoliennes sur des habitats naturels à très faibles enjeux écologiques</p> <p>Avifaune : - Positionnement des éoliennes dans des habitats naturels à très faibles enjeux écologiques. - Emprise de 1,3 km sur l'axe de migration</p> <p>Chiroptères : - Les quatre éoliennes sont implantées dans des habitats à faibles ou très faibles enjeux écologiques.</p> <p>Faune terrestre : - Positionnement des éoliennes dans des habitats naturels à très faibles enjeux écologiques.</p>	<p>Habitats – Flore : - Pas de point négatif notable</p> <p>Avifaune : - Une éolienne (au nord) enclavée au sein de boisements à enjeu modéré (risque de dérangement et mortalité)</p> <p>Chiroptères : - Trois des quatre éoliennes sont à moins de 100 m de boisements - L'éolienne E1 est entourée de petits boisements donc sur une zone de chasse/transit potentielle, - L'éolienne E2 est à proximité d'un boisement de feuillus à enjeux très fort et d'un point d'écoute avec beaucoup d'activité et de nombreux échanges en période de transits automnaux et de swarming. - L'éolienne E4 est entourée de petits bosquets donc sur une zone de chasse/transit potentielle,</p> <p>Faune terrestre : - Pas de point négatif notable</p>
Variante 3	1	1	3	1	<p>Habitats – Flore : - Positionnement des éoliennes sur des habitats naturels à très faibles enjeux écologiques</p> <p>Avifaune : - Positionnement des éoliennes dans des habitats naturels à très faibles enjeux écologiques. - Emprise de 1,3 km sur l'axe de migration</p> <p>Chiroptères : - Les quatre éoliennes sont implantées dans des habitats à faibles ou très faibles enjeux écologiques.</p> <p>Faune terrestre : - Positionnement des éoliennes dans des habitats naturels à très faibles enjeux écologiques.</p>	<p>Habitats – Flore : - Pas de point négatif notable</p> <p>Avifaune : - Une éolienne (au nord) enclavée au sein de boisements à enjeu modéré (risque de dérangement et mortalité)</p> <p>Chiroptères : - Deux des quatre éoliennes sont à moins de 100 m de boisements, - L'éolienne E1 est entourée de petits boisements donc sur une zone de chasse/transit potentielle, - L'éolienne E2 est à proximité d'un boisement de feuillus à enjeux très fort et d'un point d'écoute avec beaucoup d'activité et de nombreux échanges en période de transits automnaux et de swarming.</p> <p>Faune terrestre : - Pas de point négatif notable</p>
Variante 4	1	2	2	1	<p>Habitats – Flore : - Positionnement des éoliennes sur des habitats naturels à très faibles enjeux écologiques</p> <p>Avifaune : - Positionnement des éoliennes dans des habitats naturels à très faibles enjeux écologiques.</p> <p>Chiroptères : - Les quatre éoliennes sont implantées dans des habitats à faibles ou très faibles enjeux écologiques.</p> <p>Faune terrestre : - Positionnement des éoliennes dans des habitats naturels à très faibles enjeux écologiques.</p>	<p>Habitats – Flore : - Pas de point négatif notable</p> <p>Avifaune : - Emprise de 1,4 km sur l'axe de migration : plus longue que les autres variantes, - Une éolienne (au nord) enclavée au sein de boisements à enjeu modéré (risque de dérangement et mortalité)</p> <p>Chiroptères : - Deux des quatre éoliennes sont à moins de 100 m de boisements, - L'éolienne E1 est entourée de petits boisements donc sur une zone de chasse/transit potentielle, - L'éolienne E4 est entourée de petits bosquets donc sur une zone de chasse/transit potentielle,</p> <p>Faune terrestre : - Pas de point négatif notable</p>

Tableau 2 : Analyse des variantes de projet



5.2.1.2. Prise en compte des sensibilités paysagères

Principes d'implantation des variantes envisagées

La définition et l'analyse des variantes visent à réduire les impacts du projet. Pour cela différentes combinaisons techniques sont généralement proposées, compte tenu des sensibilités liées aux différents enjeux, et leurs effets évalués.

Les scénarios jouent sur le nombre d'éoliennes, leur design, leur implantation et espacements.

VARIANTES	1	2	3	4
Hauteur maximum des éoliennes en bout de pôle	164,5 m	164,5 m	164,5 m	164,5 m
Nombre d'éoliennes	4	4	4	4
Organisation d'ensemble (régularité, alignement)	Double alignement de 2 paires d'éoliennes / Espacement inter-éolienne régulier	Simple alignement / Espacement inter-éolienne régulier / Axes nord-sud	Répartition en « L » (3 éoliennes alignées selon un axe nord-sud)	Un alignement en quinconce selon un axe nord-ouest – sud-est / espacement régulier
Distances minimales vis-à-vis des habitations et du réseau routier principal	A plus de 710 m de toutes habitations 189 m de la D27 836 m de la D56	A plus de 774 m de toutes habitations 306 m de la D27 874 m de la D56	A plus de 774 m de toutes habitations 306 m de la D27 835 m de la D56	A plus de 774 m de toutes habitations 306 m de la D27 882 m de la D56
Distance minimale vis-à-vis des monuments historiques de l'AER	908 m du château de Bayers 2228m de l'église de Lichères	1173 m du château de Bayers 1972 m de l'église de Lichères	911 m du château de Bayers 2220 m de l'église de Lichères	1147m du château de Bayers 1990 m de l'église de Lichères
Cohérence avec le contexte éolien existant A l'ouest : Fontenille (alignement légèrement courbe nord-ouest/sud, de 5 éoliennes de 150 m bout de pôle) Au nord-ouest : Salles de Villefagnan (alignement courbe nord-est/sud-ouest de 9 éoliennes de 150 m en bout de pôle)	Pas de cohérence particulière détectée en termes d'alignement et de structure du parc proposé. Le faible nombre d'éoliennes n'engendre pas de grands déséquilibres.	Direction de l'alignement en cohérence avec les parcs éoliens existants à proximité.	Pas de cohérence particulière détectée en termes d'alignement et de structure du parc proposé. Le faible nombre d'éoliennes n'engendre pas de grands déséquilibres.	Direction de l'alignement en cohérence avec les parcs éoliens existants à proximité.
Risques de chevauchement visuel depuis certains points de vue	Faibles	Très faibles depuis l'est et l'ouest. Importants depuis le nord et le sud.	Modérés depuis l'est et l'ouest. Importants depuis le nord et le sud.	Modérés

Effets visuels des variantes envisagées

Cinq points de vue à enjeux ont été choisis pour analyser les effets visuels de chaque variante :

- 1 - Depuis Vieil-Aunac permettant une covisibilité avec le Château de Bayers (monument historique)
- 2 - Depuis la D739 avant Romefort (point de vue permettant des covisibilités avec l'église de St-Front, Mouton et le château de Bayers)
- 3 - Depuis l'église de Lichères (monument historique)
- 4 - Depuis le Dolmen des Perrottes (monument historique)
- 5 - Depuis le lieu-dit Les Touches permettant un panorama sur la vallée de la Charente et une covisibilité avec le site protégé de Verteuil-sur-Charente



V	Depuis Vieil Aunac – covisibilité avec le château de Bayers	Niveau de visibilité	Harmonie dans le paysage	Prégnance	Saturation
1		<p>Fort</p> <p>Symétrie d'écartement autour du château de Bayers</p>	<p>Rythme de lecture plutôt régulier en groupe de 2 éoliennes.</p>	<p>Moyenne</p>	<p>12 éoliennes visibles sur ce champ de vision</p>

V	Depuis Vieil Aunac – covisibilité avec le château de Bayers	Niveau de visibilité	Harmonie dans le paysage	Prégnance	Saturation
2		<p>Fort avec une éolienne en arrière plan du château de Bayers</p>	<p>Rythme de lecture plutôt régulier. Vient compléter les espaces entre les parcs éoliens existants sans chevauchement.</p>	<p>Moyenne</p>	<p>12 éoliennes visibles sur ce champ de vision</p>



V	Depuis Vieil Aunac – covisibilité avec le château de Bayers	Niveau de visibilité	Harmonie dans le paysage	Prégnance	Saturation
3		Fort avec une éolienne en arrière plan du château de Bayers	Rythme de lecture plutôt régulier. Vient compléter les espaces entre les parcs éoliens existants sans chevauchement.	Moyenne	12 éoliennes visibles sur ce champ de vision

V	Depuis Vieil Aunac – covisibilité avec le château de Bayers	Niveau de visibilité	Harmonie dans le paysage	Prégnance	Saturation
4		Fort	Rythme irrégulier	Moyenne	12 éoliennes visibles sur ce champ de vision



V	Depuis la D739 avant Romefort – covisibilité sur l'église de St Front et le château de Bayers	Niveau de visibilité	Harmonie dans le paysage	Prégnance	Saturation
1		<p>Modéré</p> <p>Visuellement une éolienne est très proche du château de Bayers (peu perceptible à cette distance)</p>	<p>Rythme de lecture régulier</p>	<p>Modérée</p>	<p>17 éoliennes visibles sur ce champ de vision</p>

V	Depuis la D739 avant Romefort – covisibilité sur l'église de St Front et le château de Bayers	Niveau de visibilité	Harmonie dans le paysage	Prégnance	Saturation
2		<p>Modéré</p>	<p>Rythme de lecture plutôt régulier</p>	<p>Modérée</p>	<p>17 éoliennes visibles sur ce champ de vision</p>



V	Depuis la D739 avant Romefort – covisibilité sur l'église de St Front et le château de Bayers	Niveau de visibilité	Harmonie dans le paysage	Prégnance	Saturation
3		Modéré	Rythme de lecture plutôt irrégulier	Modérée	17 éoliennes visibles sur ce champ de vision

V	Depuis la D739 avant Romefort – covisibilité sur l'église de St Front et le château de Bayers	Niveau de visibilité	Harmonie dans le paysage	Prégnance	Saturation
4		Modéré	Rythme de lecture plutôt irrégulier	Modérée	17 éoliennes visibles sur ce champ de vision



V	Depuis l'église de Lichères	Niveau de visibilité	Harmonie dans le paysage	Prégnance	Saturation
1		Fort	Rythme régulier	Moyenne	9 éoliennes visibles sur ce champ de vision

V	Depuis l'église de Lichères	Niveau de visibilité	Harmonie dans le paysage	Prégnance	Saturation
2		Fort	Rythme de lecture irrégulier avec chevauchement de 2 éoliennes.	Moyenne	9 éoliennes visibles sur ce champ de vision



V	Depuis l'église de Lichères	Niveau de visibilité	Harmonie dans le paysage	Prégnance	Saturation
3		Fort	Rythme de lecture régulier mais les éoliennes sont plus regroupées que le scénario 1	Moyenne	9 éoliennes visibles sur ce champ de vision
4		Fort	Rythme de lecture irrégulier avec chevauchement de 2 éoliennes	Moyenne	9 éoliennes visibles sur ce champ de vision



V	Depuis le Dolmen des Perrottes	Niveau de visibilité	Harmonie dans le paysage	Prégnance	Saturation
1		Moyen	Rythme de lecture légèrement perturbée (2 éoliennes très proches) mais lisibilité du projet altérée par le parc de Fontenille en premier-plan.	Modérée	9 éoliennes visibles dans ce champ de vision

V	Depuis le Dolmen des Perrottes	Niveau de visibilité	Harmonie dans le paysage	Prégnance	Saturation
2		Moyen	Rythme de lecture régulier mais lisibilité du projet altérée par le parc de Fontenille en premier-plan.	Modérée	9 éoliennes visibles dans ce champ de vision



V	Depuis le Dolmen des Perrottes	Niveau de visibilité	Harmonie dans le paysage	Prégnance	Saturation
3		Moyen	Rythme de lecture légèrement perturbée (2 éoliennes très proches) mais lisibilité du projet altérée par le parc de Fontenille en premier-plan.	Modérée	9 éoliennes visibles dans ce champ de vision
4		Moyen	Rythme de lecture régulier mais lisibilité du projet altérée par le parc de Fontenille en premier-plan.	Modérée	9 éoliennes visibles dans ce champ de vision



V	Depuis Les Touches : panorama sur la vallée de la Charente et sur le site de Verteuil-sur-Charente	Niveau de visibilité	Harmonie dans le paysage	Prégnance	Saturation
1		Modéré	<p>Rythme de lecture quasiment régulier</p> <p>Une éoliennes est situé en arrière-plan du château de Verteuil-sur-Charente (risque de détournement de l'attention de l'observateur sur le parc éolien).</p>	Modérée	22 éoliennes visibles dans ce champ de vision

V	Depuis Les Touches : panorama sur la vallée de la Charente et sur le site de Verteuil-sur-Charente	Niveau de visibilité	Harmonie dans le paysage	Prégnance	Saturation
2		Modéré	<p>Rythme de lecture régulier</p> <p>Une éoliennes est situé en arrière-plan du château de Verteuil-sur-Charente (risque de détournement de l'attention de l'observateur sur le parc éolien).</p>	Modérée	22 éoliennes visibles dans ce champ de vision



V	Depuis Les Touches : panorama sur la vallée de la Charente et sur le site de Verteuil-sur-Charente	Niveau de visibilité	Harmonie dans le paysage	Prégnance	Saturation
3		Modérée	Rythme de lecture quasiment régulier Une éolienne est située en arrière-plan du château de Verteuil-sur-Charente (risque de détournement de l'attention de l'observateur sur le parc éolien).	Modérée	22 éoliennes visibles dans ce champ de vision

V	Depuis Les Touches : panorama sur la vallée de la Charente et sur le site de Verteuil-sur-Charente	Niveau de visibilité	Harmonie dans le paysage	Prégnance	Saturation
4		Modérée	Rythme de lecture quasiment irrégulier Une éolienne est située en arrière-plan du château de Verteuil-sur-Charente (risque de détournement de l'attention de l'observateur sur le parc éolien).	Modérée	22 éoliennes visibles dans ce champ de vision



Synthèse

VARIANTES	1	2	3	4
Hauteur maximum des éoliennes en bout de pôle	164,5 m	164,5 m	164,5 m	164,5 m
Nombre d'éoliennes	4	4	4	4
Organisation d'ensemble (Régularité, alignement)	Double alignement de 2 paires d'éoliennes / Espacement inter-éolienne régulier	Simple alignement / Espacement inter-éolienne régulier / Axes nord-sud	Répartition en « L » (3 éoliennes alignées selon un axe nord-sud)	Un alignement en quinconce selon un axe nord-ouest – sud-est / espacement régulier
Distances minimales vis-à-vis des habitations et du réseau routier principal	A plus de 710 m de toutes habitations 189 m de la D27 836 m de la D56	A plus de 774 m de toutes habitations 306 m de la D27 874 m de la D56	A plus de 774 m de toutes habitations 306 m de la D27 835 m de la D56	A plus de 774 m de toutes habitations 306 m de la D27 882 m de la D56
Distance minimale vis-à-vis des monuments historiques de l'AER	908 m du château de Bayers 2228m de l'église de Lichères	1173 m du château de Bayers 1972 m de l'église de Lichères	911 m du château de Bayers 2220 m de l'église de Lichères	1147m du château de Bayers 1990 m de l'église de Lichères
Cohérence avec le contexte éolien existant A l'ouest : Fontenille (alignement légèrement courbe nord-ouest/sud, de 5 éoliennes de 150 m bout de pôle) Au nord-ouest : Salles de Villefagnan (alignement courbe nord-est/sud-ouest de 9 éoliennes de 150 m en bout de pôle)	Pas de cohérence particulière détectée en termes d'alignement et de structure du parc proposé. Le faible nombre d'éoliennes n'engendre pas de grands déséquilibres.	Direction de l'alignement en cohérence avec les parcs éoliens existants à proximité.	Pas de cohérence particulière détectée en termes d'alignement et de structure du parc proposé. Le faible nombre d'éoliennes n'engendre pas de grands déséquilibres.	Direction de l'alignement en cohérence avec les parcs éoliens existants à proximité.
Risques de chevauchement visuel depuis certains points de vue	Faibles	Très faibles depuis l'est et l'ouest. Importants depuis le nord et le sud.	Modérés depuis l'est et l'ouest. Importants depuis le nord et le sud.	Modérés
Effets visuels depuis Vieil Aunac (covisibilité sur le château de Bayers)	Forts	Très forts	Très Forts	Très forts
Effets visuels depuis la D739 avant Romefort – covisibilité sur St Front et Bayers	Modérés	Modérés	Moyens	Moyens
Effets visuels depuis l'église de Lichères	Forts	Très forts	Forts	Très forts
Effets visuels depuis le dolmen des Perrottes	Moyens	Moyens	Moyens	Moyens
Effets visuels depuis Les Touches : covisibilité sur le site de Verteuil-sur-Charente	Moyens	Moyens	Moyens	Forts
Synthèse	La variante 1 semble présenter les effets visuels les moins impactants dans le paysage. <u>La variante 1 est la variante retenue.</u>	La variante 2 présente une structure harmonieuse et cohérente avec les parcs existants mais ses effets visuels sur le paysage, et notamment sur les secteurs à enjeux (château de Bayers et église de Lichères) sont plus importants que la variante 1.	Les variante 3 et 4 présentent le plus d'effets visuels, notamment du fait de chevauchements inter-éoliennes.	

En vert les critères les moins impactants du point de vue du paysage

En jaune les résultats neutres



5.3. JUSTIFICATION DU PROJET RETENU

Le choix du projet a été orienté de façon à répondre au mieux aux enjeux, et à l'ensemble des contraintes techniques, environnementales et paysagères, en tenant compte des recommandations des bureaux d'études en vue d'améliorer l'intégration du projet dans l'environnement. Une démarche itérative a ainsi été entreprise avec un grand nombre d'acteurs dans le but d'obtenir un projet présentant des effets et des enjeux moindres sur l'environnement.

Le projet retenu (variante V1) correspond à la variante la plus favorable d'un point de vue environnemental et paysager.

QUATRIÈME PARTIE : INCIDENCES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTÉ



SOMMAIRE

QUATRIÈME PARTIE : INCIDENCES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTÉ	349
1. INCIDENCES SUR LE MILIEU PHYSIQUE	354
1.1. Incidences sur les facteurs climatiques et la consommation énergétique.....	354
1.2. Utilisation rationnelle de l'énergie.....	354
1.3. Incidences sur la topographie, le sol et le sous-sol.....	356
1.4. Incidences sur les risques naturels.....	361
1.5. Incidences sur les eaux superficielles et souterraines.....	365
2. INCIDENCES SUR LE MILIEU NATUREL	370
2.1. Évaluation des impacts de la phase de travaux : construction et démantèlement.....	371
2.2. Évaluation des impacts de la phase d'exploitation du parc éolien.....	390
2.3. Évaluation des impacts cumulés avec les projets connus.....	414
2.4. Évaluation des impacts du parc éolien sur la conservation des espèces.....	414
2.5. Évaluation des impacts du parc éolien sur la conservation des corridors écologiques.....	414
2.6. Évaluation des impacts du parc éolien sur la conservation des zones humides.....	415
2.7. Méthode d'évaluation des impacts.....	419
2.8. Synthèse des impacts.....	421
3. INCIDENCES SUR LA POPULATION ET LES BIENS MATERIELS	423
3.1. Compatibilité du projet avec les documents d'urbanisme.....	423
3.2. Incidences socio-économiques.....	423
3.3. Incidences techniques (voiries, réseaux, servitudes).....	431
4. INCIDENCES SUR L'HYGIENE, LA SANTE, LA SALUBRITE PUBLIQUE ET LA SECURITE	441
4.1. Incidence sonore, tonalité marquée et basses fréquences.....	441
4.2. Les champs électromagnétiques (CEM).....	453
4.3. Les poussières, les polluants atmosphériques et odeurs.....	455
4.4. Les rejets aqueux.....	456
4.5. Les effets stroboscopiques (dérivés de l'ombre portée des éoliennes).....	457
4.6. Commodité de voisinage.....	461
5. INCIDENCES PAYSAGERES	465
5.1. Analyse préalable.....	465
5.2. Les impacts visuels du chantier.....	470
5.3. Impacts visuels des éoliennes.....	471
5.4. Synthèse de la faisabilité paysagère.....	495
6. ANALYSE DES INCIDENCES CUMULEES DU PROJET AVEC LES AUTRES PROJETS CONNUS	496
6.1. Les autres projets connus dans le périmètre d'étude.....	496
6.2. Les incidences cumulées potentielles.....	501
7. INCIDENCES LIEES A LA VULNERABILITE DU PROJET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE, A DES RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS	517
7.1. Vulnérabilité du projet au changement climatique.....	517

7.2. Recensement des divers risques d'accidents ou de catastrophes majeurs.....	519
7.3. Incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de sa vulnérabilité aux risques d'accident ou de catastrophes majeurs.....	520
8. INCIDENCES PRESENTIES DU RACCORDEMENT AU RESEAU PUBLIC	521
8.1. Raccordement au réseau électrique public pressenti.....	521
8.2. Impact pressenti du raccordement au réseau public et mesures éventuelles.....	521
9. SYNTHESE DES INCIDENCES	526
9.1. Synthèse des contraintes et servitudes.....	526
9.2. Synthèse par thématique de l'environnement.....	527

TABLE DES ILLUSTRATIONS

TABLE DES CARTES

Carte 1 - Principaux éléments constitutifs des éoliennes du projet (© ECTARE).....	359
Carte 2 – Positionnement des éoliennes du projet au regard des risques naturels (© ECTARE).....	362
Carte 3 – Sensibilité aux remontées de nappe au niveau du projet (© ECTARE).....	363
Carte 4 – Contexte hydrographique et usages des eaux au niveau du projet (© ECTARE).....	366
Carte 5 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés aux habitats naturels et à la flore.....	372
Carte 6 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés à l'avifaune.....	375
Carte 7 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés aux chiroptères.....	381
Carte 8 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés à la faune terrestre.....	385
Carte 9 : Raccordement externe probable - Poste source de Villegats.....	388
Carte 10 : Raccordement externe probable - Poste source de Mansle.....	388
Carte 11 : Implantation du projet au regard des zones bâties (© ECTARE).....	424
Carte 12 - Contexte touristique aux abords du projet (© ECTARE).....	427
Carte 13 - Implantation du projet vis-à-vis du parcellaire agricole (© ECTARE).....	429
Carte 14 - Implantation des éoliennes au regard des voiries (© ECTARE).....	433
Carte 15 - Implantation du projet vis-à-vis des différentes contraintes et servitudes (© ECTARE).....	439
Carte 16 : Décroissance de la perception sonore d'une éolienne en fonction de la distance à la source du bruit.....	444
Carte 17 : Exemple de comparaison entre le bruit résiduel et le bruit d'une éolienne.....	444
Carte 18 - Localisation des points de mesures et du mât météorologique (source : EREA).....	445
Carte 19 – Localisation des récepteurs de calculs et de l'implantation des éoliennes (source : EREA).....	447
Carte 20 - Implantation du projet vis à vis des recommandations du guide éolien du Pays du ruffécois (© ECTARE).....	466
Carte 21: Bassin visuel du projet à l'échelle de l'AEE (© ECTARE).....	472
Carte 22 : Comparatif des bassins visuels du projet et de ceux de parcs éoliens existants de Fontenille et de Salles de Villefagnan (© ECTARE).....	476
Carte 23 : Localisation des photomontages (© ECTARE).....	478
Carte 24 : Comparaison des points de vue à enjeux du guide éolien du Pays Ruffécois et le choix des points de vue pour les photomontages (© ECTARE).....	479
Carte 25 - Synthèse des impacts paysagers sur l'AEE (© ECTARE).....	484



Carte 26 : Synthèse des impacts paysagers sur l'AER (© ECTARE)	488
Carte 27 : Synthèse des impacts paysagers de l'AEI (© ECTARE).....	491
Carte 28 : Autres projets éoliens connus dans l'aire d'étude éloignée (© ECTARE).....	498
Carte 29 : Autres projets éoliens connus et axes de migration de l'avifaune (© ECTARE).....	503
Carte 30 – Localisation des récepteurs de calculs (source : EREA).....	506
Carte 31 – Incidence de la contribution sonore des éoliennes du projet d'Aunac et du projet de Chenon voisin à la vitesse de vent standardisée de 10m/s (source : EREA).....	507
Carte 32 : Zones d'intervisibilités entre le projet de Villegats et de Courcôme (© ECTARE)	509
Carte 33 : Zones d'intervisibilités avec le projet de Plaine Chenon (© ECTARE).....	510
Carte 34 : Zones d'intervisibilités avec le projet de Boixe (© ECTARE)	510
Carte 35 : Synthèse des effets visuels cumulés (© ECTARE).....	516
Carte 36 – Les différents tracés de raccordement à l'étude (source : IBERDROLA RENOUVELABLES).....	521

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Méthode d'évaluation des impacts	370
Tableau 2 : Synthèse des aménagements impliquant une destruction du couvert végétal	373
Tableau 3 : Évaluation des impacts du parc en construction sur les oiseaux patrimoniaux à enjeux	379
Tableau 4 : Impacts des aménagements impliquant une destruction du couvert végétal	382
Tableau 5 : Évaluation des impacts de la construction pour les espèces de chiroptères recensées	383
Tableau 6 : Sensibilité des oiseaux à l'éolien par mortalité (hors niveau 0) – ENCIS environnement (2020)	395
Tableau 7 : Niveau de sensibilité aux collisions avec les pales des espèces de petites et moyennes tailles présentes sur le site	397
Tableau 8 : Évaluation des impacts du parc en exploitation sur les oiseaux patrimoniaux et/ou sensibles à l'éolien	402
Tableau 9 : Tableau de détermination des niveaux de sensibilité pour les chiroptères	407
Tableau 10 : Synthèse des impacts bruts et résiduels liés au risque de mortalité de chiroptères par éoliennes	409
Tableau 11 : Évaluation des impacts du parc durant l'exploitation pour les espèces de chiroptères recensées	412
Tableau 12 : Méthode d'évaluation des impacts	420
Tableau 13 : Périmètres d'inventaire des projets à effet cumulatif	421
Tableau 14 : Synthèse des impacts bruts et résiduels du projet sur le milieu naturel	422
Tableau 15 - Perturbations des radars par les éoliennes et pistes d'amélioration potentielle.	435
Tableau 16 : Critère de tonalité marquée à respecter en fonction de la gamme de fréquence, avec une durée d'acquisition minimale de 10 secondes	443
Tableau 17 - Niveaux sonores résiduels pour les différents points et les différentes classes de vent pour les périodes de jour et de nuit (source : EREA)	446
Tableau 18 - Champs électriques de quelques appareils ménagers et des lignes électriques (source : RTE France).....	453
Tableau 19 - Champs magnétiques de quelques appareils ménagers, des lignes électriques et des câbles souterrains (source : RTE France)	453
Tableau 20 - Recommandations du conseil des ministres de la santé de l'Union Européenne sur l'exposition du public aux champs magnétiques et électriques	454
Tableau 21 - Valeurs des CEM à proximité des lignes aériennes et souterraines (valeurs mesurées à l'extérieur de tout bâtiment, à 2 m du sol)	455
Tableau 22 - Déchets produits par chaque parc éolien (construction et exploitation)	462
Tableau 23 - Parcs éoliens existants de l'AEE	475
Tableau 24 : liste des points de vue, des enjeux, des effets sur le paysage et des impacts	480
Tableau 25 - Contribution sonore du projet éolien de Chenon (source : EREA)	506

Tableau 26 - Contributions sonores des éoliennes des différents projets éoliens (source : EREA)	506
Tableau 27 : Synthèse des impacts bruts résiduels du projet sur le milieu physique	528
Tableau 28 : Synthèse des impacts bruts du projet sur le milieu naturel (source : ENCIS Environnement)	532
Tableau 29 : Synthèse des impacts bruts du projet sur le milieu humain	533
Tableau 30 : Synthèse des impacts du projet sur le paysage et le patrimoine	537
Tableau 31 : Tableau de synthèse des impacts bruts au regard des effets cumulés	538
Tableau 32 : tableau de synthèse des impacts bruts au regard de la vulnérabilité du projet à des catastrophes majeures	541

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Illustration 1 - Exemple d'un aménagement de virage pour l'accès à un chantier de parc éolien	356
Illustration 2 - Hauteur et largeur libres nécessaires au passage des convois	356
Illustration 3 - Phases d'aménagement des nouvelles pistes d'accès	357
Illustration 4 : vue aérienne d'une plateforme et de ses abords en phase chantier	358
Illustration 5 - Contexte industriel aux abords du projet (© ECTARE)	426
Illustration 6 : Distance d'éloignement des radars (source : arrêté du 26 août 2011 modifié)	435
Illustration 7 : Distance de protection des radars (source : arrêté du 26 août 2011 modifié)	435
Illustration 8 : Distance d'éloignement des radars (source : arrêté du 26 août 2011 modifié)	436
Illustration 9 : Balisage diurne des champs éoliens terrestres (source : JORF)	437
Illustration 10 : Balisage nocturne des champs éoliens terrestres (source : JORF)	437
Illustration 11 - Échelle détaillée des bruits	441
Illustration 12 : Exemple de spectre par bande de 1/3 d'octave présentant des tonalités marquées	443
Illustration 13 : illustration du phénomène d'ombre stroboscopique	457
Illustration 14 - Effet stroboscopique E1 (© ECTARE)	459
Illustration 15 - Effet stroboscopique E2 (© ECTARE)	460
Illustration 16 - Effet stroboscopique E3 (© ECTARE)	460
Illustration 17 - Effet stroboscopique E4 (© ECTARE)	461
Illustration 18 - Perceptibilité des éoliennes selon l'heure du jour (source : guide ADEME - ABIES)	467
Illustration 19 - Prénance des éoliennes dans le paysage selon la couleur du ciel	467
Illustration 20 -Exemple d'application de visibilité de l'éolienne dans son contexte avec variations météorologiques	467
Illustration 21 - Zone de recul	467
Illustration 22 - Profil montrant les différents niveaux de perception des éoliennes selon la distance à laquelle on se trouve	468
Illustration 23 : Prénance des éoliennes dans le paysage (variation de l'angle de perception), éolienne de 150m (100m de mât et 50 m de pale) - L'impact visuel n'est pas proportionnel à la distance	468
Illustration 24 - Schéma de principe sur le positionnement d'éolienne sur le relief	468
Illustration 25 : Implantation des éoliennes vis à vis du relief	469
Illustration 26 : Implantation des éoliennes vis à vis du relief	469
Illustration 27 : synthèse des niveaux d'impact visuel du projet par point de vue	482
Illustration 28 : Extrait du photomontage 44 depuis le nord de Villefagnan	482
Illustration 29 : Extrait du photomontage 43 au sud de Xambès	482
Illustration 30 : Extrait du photomontage 39 depuis le nord-ouest de Nanteuil-en-Vallée	482
Illustration 31 - Extrait du photomontage 36 sortie nord-ouest de Courcôme	485
Illustration 32- Extrait du photomontage 27 depuis la D18 au sud de Mansle	485
Illustration 33-: Extrait du photomontage 19 à l'ouest de Couture	485



Illustration 34 - Extrait du photomontage 37 depuis le Tumulus de Tusson _____	485
Illustration 35 - Extrait du photomontage 22 depuis le dolmen de Pérotte _____	485
Illustration 36 - Extrait du photomontage 38 depuis Les Touches _____	486
Illustration 37 - Extrait du photomontage 30 depuis la D739 avant Romefort _____	486
Illustration 38 : Extrait du photomontage 21 depuis le GR36 _____	486
Illustration 39 - Extrait du photomontage 13 au sud-ouest de Fontclaireau _____	489
Illustration 40 : Extrait du photomontage 12 à Fontenille _____	489
Illustration 41 - Extrait du photomontage 11 au nord-ouest des Essarts _____	489
Illustration 42 - Extrait du photomontage 15 depuis le Tumulus au sud de Fontenille _____	489
Illustration 43 - Extrait du photomontage 9 depuis le GR36 qui mène à l'église de Lichères _____	489
Illustration 44 - Extrait du photomontage 14 depuis Vieil Aunac _____	490
Illustration 45 : Extrait du photomontage 11C depuis les Essarts _____	512
Illustration 46 : Extrait du photomontage 19C depuis l'ouest de Couture _____	513
Illustration 47 : Extrait du photomontage 21C depuis le GR36 (covisibilités sur Mouton) _____	513
Illustration 48 : Extrait du photomontage 27C depuis le sud de Mansle _____	514
Illustration 49 : Extrait du photomontage 30C depuis la D739 avant Romefort _____	514
Illustration 50 : Extrait du photomontage 38C depuis les Touches _____	515
Illustration 51 – Situation du raccordement au poste de Villegats vis-à-vis des cours d'eau, des ZNIEFF de type 1 et 2 (en vert clair et foncé) et des habitations _____	523
Illustration 52 – Situation du raccordement au poste de Mansle vis-à-vis des cours d'eau, des ZNIEFF de type 1 et 2 (en vert clair et foncé) et des habitations _____	523
Illustration 53 – Situation du raccordement au poste de Mansle vis-à-vis de la zone NATURA 2000 _____	524

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Diminution de l'activité de la Sérotine commune sur le parc éolien de Midlum	403
Figure 2 : Voies migratoires de la Noctule de Leisler (Popa-Lisseanu and Voigt from Hutterer et al 2005.).....	403
Figure 3 : Représentation schématique des comportements de vols de chauves-souris à proximité d'une éolienne	405



1. INCIDENCES SUR LE MILIEU PHYSIQUE

Les principaux effets (directs et indirects ; permanents ou temporaires) sur le milieu physique à attendre de l'implantation d'éoliennes sont liés aux infrastructures d'accompagnement suivantes :

- Piste d'accès pour les opérations de construction et d'entretien ;
- Mise en place de l'ancrage du mât de l'éolienne (fondations) ;
- Aménagement d'un terrain plat et dégagé pour l'évolution des grues de montage ;
- Création de tranchées pour la mise en place des réseaux de câbles enterrés (câbles électriques, ligne téléphonique pour le suivi à distance) ;
- Installation des structures de livraison 20 kV (bâtiment technique).

1.1. INCIDENCES SUR LES FACTEURS CLIMATIQUES ET LA CONSOMMATION ENERGETIQUE

L'énergie éolienne est largement reconnue comme une des technologies énergétiques les moins dommageables pour l'environnement. Les éoliennes n'émettent pas d'oxydes d'azote (NOx), de soufre (SOx), ni de gaz à effet de serre (CO₂, CH₄) dans l'atmosphère. Bien que les matériaux entrant dans la fabrication d'une éolienne moderne requièrent l'emploi d'énergie non-renouvelable, la réduction des émissions de gaz acides et riches en carbone lors de la première année de fonctionnement de l'éolienne compense deux fois plus d'émissions polluantes que celles émises pour la fabriquer.

Compte tenu de la nature du projet (production d'électricité à l'aide d'une énergie renouvelable), celui-ci ne sera à l'origine que d'une émission réduite de gaz à effet de serre. Ces émissions sont dues uniquement :

- En période de construction (puis de démantèlement), aux gaz d'échappement des engins de chantier,
- En période de fonctionnement, aux gaz d'échappement des véhicules de maintenance, qui circuleront 1 à 2 fois par mois sur chaque parc éolien pour les besoins d'exploitation, 2 fois par an pour la maintenance courante.

Les émissions de gaz à effet de serre restent donc faibles à l'échelle du projet.

De plus, les engins de chantier seront alimentés par le Gasoil Non Routier (GNR), carburant plus respectueux de l'environnement car émettant moins de soufre par rapport au fuel habituel. En effet, en application de la directive 2009/30/CE, l'usage du Fuel Oil Domestique (F.O.D.) va progressivement être limité. En effet, cette directive 2009/30/CE a pour objectif de limiter la pollution atmosphérique. Elle impose l'utilisation d'un gazole avec une très faible teneur en soufre (10 mg/kg), pour les engins mobiles non routier.

Elle doit également permettre le développement des dispositifs de traitement des gaz d'échappement et de réduire les émissions des engins concernés. Un arrêté en date du 10 décembre 2010 (publié le 31 décembre) a donc instauré la mise en place d'un nouveau carburant : le « Gazole Non Routier » (GNR) en remplacement du fuel domestique. Il est destiné aux engins mobiles non routiers, machines agricoles, engins de travaux publics et forestiers, à certains bateaux de plaisance et aux bateaux de navigation intérieure.

D'autre part, la production d'énergie éolienne est non polluante, car les aérogénérateurs n'émettent pas de gaz à effet de serre. Parallèlement, l'énergie éolienne peut venir en complément ou substitution d'autres énergies.

Au vu des caractéristiques du projet, l'incidence sur le climat sera positive.

1.2. UTILISATION RATIONNELLE DE L'ENERGIE

Le projet produira chaque année environ 27 GWh ce qui permettra de répondre aux besoins en électricité d'environ 5460 foyers.

L'analyse du cycle de vie d'un parc éolien (comme d'un autre système de production d'énergie) prend en compte l'ensemble du projet, « du berceau à la tombe » et consiste à inventorier toutes les formes d'énergie « grise »¹ de tous les matériaux de fabrication, et toutes les consommations d'énergie primaire lors des étapes de fabrication, de transport des matériels puis des éléments de l'installation, de préparation du terrain, de montage, de connexion au réseau, de fonctionnement, de maintenance, de démantèlement, de recyclage des matériaux et de remise en état du site. Les analyses de cycle de vie évaluent également l'impact de l'installation étudiée en termes de pollutions (gaz à effet de serre, polluants organiques, polluants chimiques, atteintes au milieu environnant et à la biodiversité, etc.)

Un chercheur de l'institut FEMTO-ST (Franche-Comté Électronique Mécanique Thermique et Optique - Sciences et Technologies) du CNRS², s'est penché sur la question du bilan énergétique réel de l'industrie éolienne, à partir d'un examen détaillé des plus récents et des plus importants travaux scientifiques internationaux sur l'énergie éolienne (portant pour l'essentiel sur des analyses de cycle de vie de différentes gammes d'éoliennes, terrestres ou offshore).

Cette analyse a permis de dégager les grandes constantes qui caractérisent les systèmes de production éoliens :

- Le plus faible temps de retour énergétique³ parmi tous les systèmes de production électrique, renouvelables ou non (entre 4 et 10 mois), (alors que leur durée de vie est d'une vingtaine d'années au moins) ;
- Un rapport d'efficacité énergétique élevé⁴ ;

¹Somme des énergies dépensées pour l'élaboration et le transport du matériau

² Économie de l'énergie éolienne- Partie A : analyse du cycle de vie éolien, Thierry de Larochelambert, 2013

³ Rapport entre l'investissement énergétique total dans une éolienne ou une centrale éolienne et l'énergie électrique primaire qu'elle produit annuellement en moyenne

⁴ Rapport entre l'énergie électrique primaire totale produite par l'éolienne ou le parc éolien durant toute sa vie et l'énergie totale consommée sur tout son cycle de vie



- Un très faible impact écologique.

L'éolien se situe en effet dans le trio de tête des sources d'énergies les moins émettrices. À partir de différentes analyses de cycle de vie effectuées sur le sujet, il ressort qu'un kilowattheure éolien génère entre 8 et 20 grammes eqCO₂⁵. (Cet écart est principalement dû à la force moyenne du vent sur le lieu d'implantation, à la taille de l'éolienne, aux matériaux mis en œuvre, à la nature de l'électricité utilisée dans le pays où l'éolienne est fabriquée et à la fréquence de la maintenance).

Les émissions liées à la construction et la maintenance sont toutefois à mettre en regard des émissions de CO₂ évitées. En effet, les bilans annuels du RTE (Réseau de Transport de l'Électricité) montrent que la production éolienne se substitue essentiellement à des productions à partir d'énergies fossiles. RTE commence à mesurer régulièrement dans ses bilans électriques la réduction des émissions de gaz à effet de serre liée au développement des sources d'énergies renouvelables.

Il soulignait ainsi en 2013 que la « forte érosion de la production de la filière gaz [...] s'explique [entre autres] par le développement des capacités de production d'énergie renouvelable » ; et pointait en 2014, parmi « plusieurs facteurs [qui] contribuent à une production en forte baisse [des centrales thermiques à combustible fossile], la progression des productions éolienne et photovoltaïque. » ; RTE observe également que « la production éolienne (et plus généralement renouvelable) vient [...] limiter le recours aux centrales thermiques fossiles en Europe et les émissions de CO₂ associées. »⁶

Lorsque les éoliennes produisent, les centrales au charbon ou au fioul du réseau sont donc moins utilisées.

De manière générale, la production d'électricité à partir d'une source d'énergie renouvelable vient se substituer à un moyen de production d'électricité de semi-base ou de pointe : typiquement les barrages hydrauliques et les centrales thermiques à flamme utilisant du fioul, du gaz ou du charbon comme combustible. Pour ces différentes technologies, un kWh d'électricité correspond à : 660 grammes équivalent CO₂ /kWh pour le fioul, 420 g.equ.CO₂/kWh pour le gaz, et 880 g.equ.CO₂/kWh pour le charbon (Source : bilans GES de l'ADEME, Mix électrique français en 2018 et Mix électrique UE à 27 en décembre 2017).

Si l'on compare le système électrique français (57 g.equ.CO₂/kWh) au système électrique européen (qui est de 420 g.equ.CO₂/kWh), le projet, qui devrait produire environ entre 27 GWh par an, devrait ainsi permettre d'éviter plus de **10 000 tonnes/an** de CO₂⁸ par an soit environ 200 000 tonnes sur toute sa durée de vie (sur la base ici de 20 ans).

Si l'on compare aux émissions des centrales à charbon (g.equ.CO₂/kWh), le projet permet même d'économiser plus de 23 000 tonnes de CO₂ par an pour une production de 27 Gwh/an.

Si l'on considère que le parc éolien des Berges de Charente produira 20 g/CO₂ par kWh, soit environ 560 tonnes émises par an, l'empreinte CO₂ du cycle de vie de l'éolienne est donc totalement compensée après : 560 (total émis /an) /10 000 (total économisé en tonnes/an) * 20 ans (durée de vie

⁵<https://www.edf.fr/groupe-edf/producteur-industriel/nucleaire/atouts/emissions-de-co-sub-2-sub>

⁶Contribution au débat public Parc éolien des Deux Côtes – Question sur les besoins de moyens thermiques qu'induirait le développement des éoliennes, RTE, 2010.

⁷ L'« équivalent CO₂ » (eq CO₂ ou CO₂ eq en anglais) est une unité créée par le GIEC(2) pour comparer les impacts de ces différents GES en matière de réchauffement climatique et pouvoir cumuler leurs émissions.

⁸ Calculs Iberdrola, sur la base des bilans GES de l'ADEME, Mix électrique français en 2018 et Mix électrique UE à 27 en décembre 2017

du projet) = 0,056 an*20 an = 1,12 an. L'empreinte CO₂ du cycle de vie du parc serait donc totalement compensée au bout d'un peu plus d'un an.

En septembre 2017, l'ADEME a publié une étude complète sur la filière éolienne française⁹. Elle y évalue les gains environnementaux, économiques, et sociaux du développement de l'énergie éolienne en France.

L'ADEME chiffre les émissions évitées de polluants atmosphériques.

Une analyse des données historiques disponibles montre que l'électricité éolienne se substitue à la production des centrales nucléaires et au gaz, charbon ou fioul¹⁰. Ainsi, en réduisant les importations en combustibles fossiles et fissiles, l'éolien contribue à renforcer l'indépendance énergétique de la France.

La décarbonation de notre économie est l'un des objectifs centraux de la politique de soutien à l'éolien.

En évitant la production d'électricité à partir d'énergies fossiles, le développement de l'éolien a vraisemblablement permis d'éviter l'émission de près de 63 millions de tonnes de CO₂ équivalent (MtCO₂éq) cumulées en France entre 2002 et 2015 (incluant les émissions indirectes, y compris les émissions résultant de la construction des moyens de production). En 2014, c'est l'émission de 9,6 MtCO₂éq qui a ainsi pu être évitée, représentant environ 9% de l'effort national de réduction en 2014 des émissions de gaz à effet de serre (GES) par rapport au niveau de 1990, et environ 22% des émissions du secteur de production d'électricité et de chauffage urbain. Chaque kWh éolien produit a permis d'éviter de l'ordre de 500 à 600 gCO₂éq¹¹.

Les conclusions de cette étude de l'ADEME sont très positives. Elle stipule que « l'éolien contribue de manière significative à la réduction des émissions de GES du secteur électrique et donc à l'effort de la France en matière de lutte contre le changement climatique ». La décarbonation de notre économie est l'un des objectifs centraux de la politique de soutien à l'éolien.

Elle conclue également que le développement de l'éolien a des bénéfices environnementaux et sanitaires, qui, si on les monétarise, représentent un gain estimé de l'ordre de 3,1 à 8,8 milliards d'euros.

Le bilan énergétique du parc éolien est positif. Le projet prend en compte l'utilisation rationnelle de l'énergie.

⁹ « Étude sur la filière éolienne française. Bilan, prospective, stratégie ». Ademe, 2017.

¹⁰ À partir des données historiques accessibles sur les compositions des mix électriques et sur les chroniques horaires de production et de disponibilité des moyens de production électriques, [source RTE], et en appliquant la méthode dite du « merit-order shifting », il a été possible de déterminer, heure par heure, quel moyen de production se serait substitué à l'électricité éolienne produite, si la politique de soutien n'avait pas été mise en place. Pour plus d'information sur la méthode appliquée et les hypothèses prises, se référer à la partie 1.B intitulée « Bilan de la politique de soutien », de la présente étude.



1.3. INCIDENCES SUR LA TOPOGRAPHIE, LE SOL ET LE SOUS-SOL

1.3.1. Durant la phase de travaux

La création du projet éolien nécessitera un décapage de la terre végétale et des terres superficielles pour permettre l'aménagement des chemins d'accès et des aires de grutage, le creusement des fondations des éoliennes, des tranchées pour le raccordement au réseau électrique, ainsi que la mise en place des équipements techniques.

Ces opérations peuvent altérer les qualités agro-pédologiques des sols non seulement lors du décapage mais également lors des opérations de transport, de stockage, de reprise et de régalage de la terre.

1.3.1.1. Les chemins d'accès

Dans un premier temps, le choix a été fait d'implanter les éoliennes dans la mesure du possible à proximité des routes et chemins existants, afin de limiter la création de nouvelles voies engendrant des impacts sur les sols.

L'accès au site d'implantation ne pose aucune difficulté. En effet, il s'effectue par le biais d'une majeure partie de voiries existantes : RN10, la RD27 puis des voiries locales. Les routes et chemins ruraux existants seront utilisés. Seuls quelques accès devront être créés, notamment pour accéder aux pieds des éoliennes.

Ces aménagements consisteront notamment à :

- renforcer la structure de chaussée ;
- stabiliser, renforcer et/ou élargir les accotements ;
- élargir la voie circulaire ;
- araser la partie interne de certains virages en angle droit à la jonction entre les différentes pistes (principale, secondaires...).

Pour rappel, les dimensions et contraintes d'accès sont les suivantes :

- La largeur des pistes est ici préconisée à 4,50 m de bande roulante ;
- Un couloir de passage libre, exempt de tout obstacle doit être prévu de 5,50 m x 5,50 m (soit 2,75 m à l'axe, de chaque côté de la voirie) ;
- La hauteur doit être libre et dégagée de tout obstacle sur 5,5 m ;
- Les pentes transversales doivent être inférieures ou égales à 2% ;
- Les pentes longitudinales doivent être inférieures ou égales à 10% ;
- Les rayons longitudinaux doivent être de 250.00 m minimum ;
- **La portance doit être adaptée (reprise d'effort de 16 tonnes par essieu minimum).**



Illustration 1 - Exemple d'un aménagement de virage pour l'accès à un chantier de parc éolien

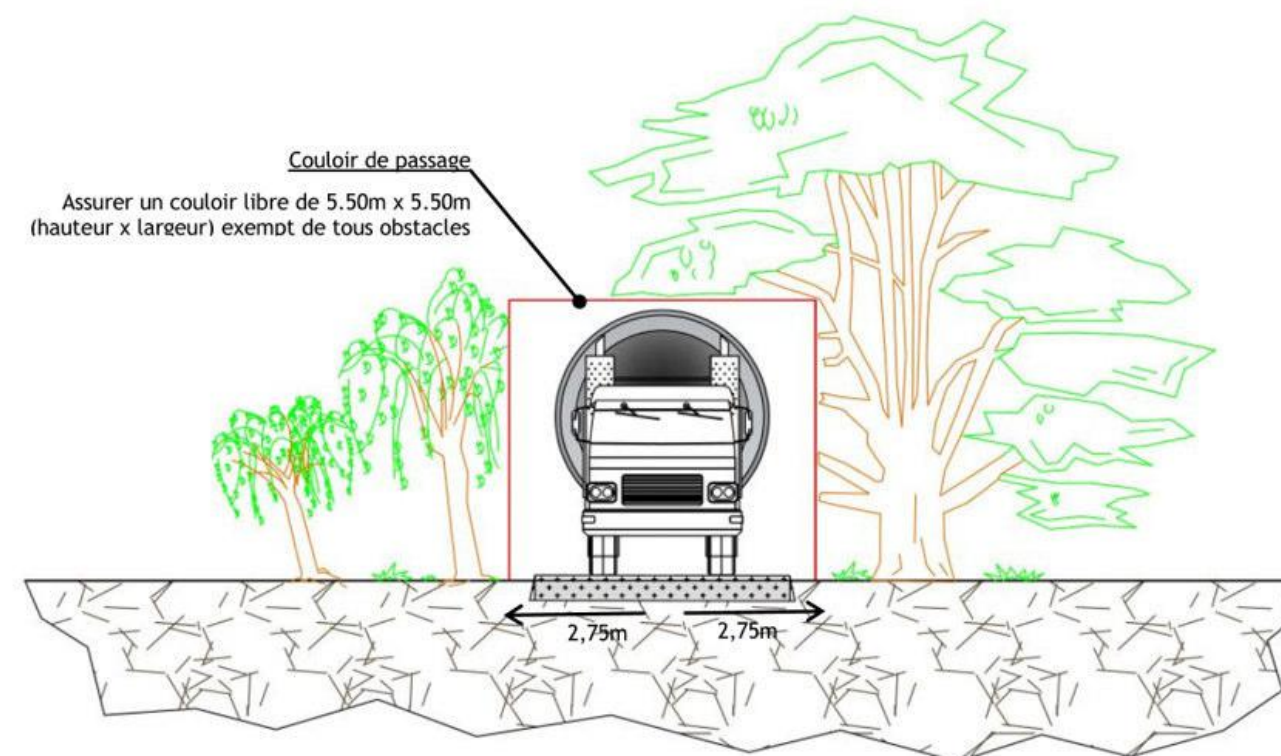


Illustration 2 - Hauteur et largeur libres nécessaires au passage des convois

L'impact du projet sur les accès dépend donc de la nature des travaux à effectuer :

- Les routes existantes, goudronnées, adaptées au trafic de poids lourds et au transport d'éoliennes seront laissés en état ;
- Un chemin existant nécessitera localement d'être élargi ainsi que certains virages ;
- Les pistes à créer concernent des terres agricoles. Elles seront créées depuis les chemins existants. Il est alors nécessaire de débroussailler l'éventuelle végétation présente, de terrasser les voies d'accès qui seront empierrées.

La majorité du tracé emprunté pour accéder aux éoliennes répond aux contraintes de gabarit : les voies d'accès (chemins) sont globalement praticables par les engins de transport des éoliennes ou aménageables sans avoir à subir de modifications majeures susceptibles d'impacter fortement le relief, les sols ou sous-sols.

Pour la desserte du projet d'extension les surfaces nouvelles nécessaires au projet sont les suivantes :

- voie existante élargie sur une largeur de 2 m et un linéaire d'environ 1335 m soit une surface d'environ 2670 m². Cette voie passerait de 2,5 m à 4,5 m sur ce tronçon (et qui resteront en phase d'exploitation pour permettre la maintenance des éoliennes),
- 4 pistes d'accès aux éoliennes créées (linéaire total de 1030 m, soit une surface de 4635 m² environ) (qui resteront),
- 4197 m² de virages aménagés (qui ne resteront pas)

Pour réaliser ce genre de piste, IBERDROLA procèdera selon les étapes suivantes :

- Décapage de la terre végétale superficielle (une partie de la terre végétale est stockée temporairement le long des pistes pour un régalage du terrain, le surplus est retiré et mis à disposition du propriétaire du terrain) ;
- Terrassement et déblaiement du sol sur 30 à 40 cm ;
- Empierrement et compactage pour obtenir une portance suffisante (selon la nature du sol, les matériaux prélevés lors du terrassement peuvent être utilisés pour l'empierrement des pistes ou évacués du site : restitution au propriétaire ou mise en décharge).

En tout, pour le projet, environ 1335 ml de voie existante seront élargis (passant de 2,5 m à 4,5 m) et environ 1030 ml de pistes d'accès aux éoliennes seront créés et resteront permanents soit au total 2365 ml environ.

En termes de surface, cela représente 2670 m² de voies élargies et 4635 m² de pistes d'accès aux éoliennes créés ainsi que 4197 m² de virages temporaires soit au total 11 502 m² en phase chantier. Cela aura un impact localisé sur les sols.

Des mesures de réduction de l'impact de l'aménagement des pistes sur les sols et sous-sols et sont néanmoins prévues.



Illustration 3 - Phases d'aménagement des nouvelles pistes d'accès

1.3.1.2. Les fondations

L'implantation de chaque éolienne commencera par le creusement, le coulage (ferrailage et béton) et la mise en place de l'ensemble de la fondation.

Le trou de la fondation d'une éolienne fera 23 mètres de diamètre pour environ 3 mètres de profondeur. La superficie totale de terrain décapée pour les fondations d'une éolienne sera de 415 m² pour un volume excavé par éolienne est de 1245 m³. Pour l'ensemble du projet, environ 1245 m³ seront donc décaissés en quatre points, sur une surface totale de 1660 m² soit un volume total excavé de 4980 m³.

À noter qu'une partie des fondations sont comprises dans la surface des plateformes.

Une étude géotechnique complète sera réalisée pour confirmer la capacité portante des sols et l'emplacement précis des éoliennes. Ces sondages permettront également de déterminer si les matériaux extraits de la fosse des fondations seront réutilisables comme remblai de recouvrement au-dessus des embases en béton. S'ils ne le sont pas, un site de dépôt pour les déblais sera déterminé et une autre source de matériaux adéquat (et notamment pour une bonne revégétalisation) sera trouvée.

→ **L'impact des fondations reste donc ponctuel. Des mesures de réduction de l'impact sur les sols et sous-sol sont toutefois envisagées.**



1.3.1.3. Les plateformes

Les plateformes permanentes

Chaque éolienne s'accompagne d'une plateforme de grutage et maintenance. La plateforme correspond à la surface prévue pour l'accueil des grues de levage. La construction de l'aire de grutage est réalisée en concertation avec un expert géotechnique. Une surface parfaitement plane est établie, avec un revêtement de mélange de minéraux. C'est une surface qui est terrassée lors de la phase chantier, et qui restera en phase exploitation. Les plateformes permanentes totalisent 5455 m² (1305 m² pour E1, 1540 m² pour E2, 1305 m² pour E3 et 1305 m² pour E4).

Les plateformes temporaires

Les plateformes temporaires consistent en des surfaces nécessaires en phase travaux pour le stockage et le pré-assemblage des éléments d'éolienne (20 905 m²). Elles ne seront pas décapées. Elles jouxtent les plateformes permanentes. Ces plateformes seront remises en état une fois le chantier terminé.

L'ensemble des plateformes (permanentes + temporaires) représente ici une superficie de 25 660 m² pour les quatre éoliennes dont 5 455 m² de plateforme renforcées permanentes. On notera que cette surface englobe en partie la superficie des fondations des éoliennes.

→ **L'impact de la réalisation des plateformes ne peut être totalement évité mais il est limité par la mise en œuvre de mesures de réduction appliquées en phase chantier.**



Illustration 4 : vue aérienne d'une plateforme et de ses abords en phase chantier

1.3.1.4. Les tranchées

Les tranchées destinées à l'enfouissement des câbles électriques et optiques inter-éoliennes totalisent une longueur de 2540 m, pour une profondeur comprise entre 0,80 et 1 m au milieu des voies et une largeur de 0,6 m environ. **La surface totale de creusement sera donc de près de 1525 m², mais 744 m² sont déjà compris dans les surfaces des pistes, plateforme et routes.**

Les tranchées inter-éoliennes seront en effet en partie creusées sous les chemins existants ou créées.

Par ailleurs, il est à noter que les tranchées qui seront réalisées à travers champs n'ont qu'un très faible impact voire un impact négligeable, les champs étant déjà labourés.

→ **L'impact des tranchées sur les sols et sous-sols est donc limité car elles sont intégrées aux pistes existantes ou à créer, ou encore, pour celles hors des pistes et chemins, réalisées au sein de champs déjà labourés. Cet impact est par ailleurs temporaire. Aucune mesure supplémentaire n'est ici nécessaire.**

1.3.1.5. Les équipements techniques : postes électriques

Les postes électriques présents sur les parcs éoliens seront les postes de transformation (1 par éolienne) et le poste de livraison.

Les postes de transformation seront installés à l'intérieur des mats des éoliennes : ils ne représenteront donc pas une emprise au sol supplémentaire.

Il y aura un poste de livraison pour le projet.

Le poste de livraison sera implanté entre les éoliennes E1 et E3, au bord de la RD27.

Son emprise au sol sera de 18 m². La fouille pour l'implantation de ce poste fera environ 1 m de profondeur, et quelques 8 m par 3 m soit 24 m² de surface et 24 m³ de terre extrait.

Le poste sera implanté sur une plateforme gravillonnée d'environ 66 m².

→ **L'impact des structures de livraison électrique concerne 66 m². Il est donc minime.**

1.3.1.6. La base vie de chantier et les aires de stockage

Afin de stocker le matériel et les engins, et pour installer des locaux sanitaires ou de réunion pour le personnel du chantier, une base de vie sera installée à proximité du parc éolien.

Cette base de vie sera constituée d'une plateforme d'environ 900 m² et de locaux sanitaires. Elle sera implantée sur des parcelles ne comportant aucune sensibilité environnementale. Elle permettra le parking des véhicules. Le stockage du matériel se fera sur cette base de vie.

→ **L'impact de la base de vie est limité et temporaire.**



Carte 1 - Principaux éléments constitutifs des éoliennes du projet (© ECTARE)





1.3.1.7. Synthèse de l'emprise au sol

L'ensemble des superficies prévues par l'occupation des différents équipements projetés est résumé dans le tableau suivant. Les surfaces concernées par le projet restent relativement faibles, notamment si on ne prend pas en compte les pistes existantes.

Les surfaces impactées pour la mise en œuvre du projet sont en effet minimisées :

- Par l'utilisation d'un maximum de voies et chemins d'accès existants ;
- Par l'installation des éoliennes au plus près des accès existants (environ 1030 ml de chemins créés pour le projet) ;
- Par la définition préalable finement adaptée des modifications de chemins (aboutissant à environ 1335 ml de linéaires d'accès existants à élargir) ;
- Par l'implantation des tranchées en partie sous les voiries et chemins qui seront empruntés, donc incluses dans la superficie des travaux au niveau des voies d'accès. 1300 ml environ de tranchées pour le raccordement électrique sont réalisés hors des emprises de chemins existants ou créés. Il est à noter que les tranchées dans les champs n'ont qu'un très faible voire un impact négligeable, les champs étant déjà labourés

→ Finalement la surface totale de sol décapé nécessaire à la construction du projet éolien est estimée à environ 1,95 ha. Elle est en réalité moindre puisqu'une partie des surfaces de travaux des fondations sont communes avec celles des plateformes des éoliennes.

L'impact des travaux du projet sur les sols et le topographie reste limité par l'implantation des plateformes et pistes sur des surfaces planes qui n'engendrent pas d'importants terrassements et mouvements de terres. Les déblais les plus importants concernent les excavations pour les fondations (environ 5000 m³ extraits pour le projet).

Par ailleurs, on rappellera que la période de chantier est temporaire et qu'une grande partie des surfaces impactées en phase travaux sera rendue à leurs état et usage initiaux après mise en service du parc. En outre, la phase travaux fait l'objet de mesures de réduction des impacts sur les sols, notamment en termes de mouvement de terres.

Données techniques du projet		
	Phase chantier (surface temporaire)	Phase exploitation (surface permanente)
	Plateforme de l'éolienne E2 : 6033 m ² dont 1540 m ² en plateforme renforcée pour la grue Plateforme de l'éolienne E3 : 6542 m ² dont 1305 m ² en plateforme renforcée pour la grue Plateforme de l'éolienne E4 : 6542 m ² dont 1305 m ² en plateforme renforcée pour la grue	Plateforme de l'éolienne E3 : 1305 m ² Plateforme de l'éolienne E4 : 1305 m ²
Base de vie		
Base de vie chantier	900 m ²	/
Accès		
Linéaire et surface de pistes et voiries d'accès utilisés	2365 ml – 11 502 m ²	2365 ml - 7305 m ²
<i>Dont linéaire et surface de voiries existantes à élargir</i>	1335 ml – environ 2670 m ²	1335 ml – environ 2670 m ²
<i>Dont linéaire et surface de piste créés</i>	1030 ml - environ 4635 m ²	1030 ml - 4635 m ²
<i>Dont surface de virage créée</i>	4197 m ²	/
Postes électriques		
Poste de livraison	1 plateforme d'implantation de 66 m ² accueillant un poste de livraison de 18 m ²	1 plateforme d'implantation de 66 m ² accueillant un poste de livraison de 18 m ²
Raccordement		
Linéaire total de raccordement électrique interéolienne (NB : les tranchées pour le raccordement sont en partie comprises dans l'emprise des pistes/plateformes/routes)	2540 ml dont 1300 ml hors emprise projet (donc 780 m ² d'emprise réelle)	/
Bilan des emprises totales		
Emprises totales (NB : les emprises de plusieurs éléments du projet se recoupent. Leurs surfaces ne peuvent être additionnées. Les surfaces totales indiquées correspondent à l'emprise totale réelle du projet.)	40 113 m², soit environ 4 ha (dont 19 463 m ² soit 1,95 ha de surfaces décapées)	12 886 m² soit environ 1,29 ha

Données techniques du projet		
	Phase chantier (surface temporaire)	Phase exploitation (surface permanente)
Fondations		
Zone d'implantation de l'éolienne	Excavation sur une surface de 415 m ² par éolienne soit environ 1660 m ² pour les 4 éoliennes NB : Une partie de cette surface est comprise dans celle des plateformes (455 m ² en commun avec les plateformes)	Surface émergente de la fondation de 15,2 m ² par éolienne avec un mât de 4,4 m de diamètre à la base (sur la base de la SG) soit environ 60 m ² pour les 4 éoliennes (emprise réelle)
Volume des fondations	Volume de 1245 m ³ par éolienne soit un volume total excavé de 4980 m ³	/
Plateformes		
Surface totale de plateformes	Environ 25660 m ² dont 5455 m ² de plateforme renforcée	Environ 5455 m ² de plateforme permanente
Détail de la surface des plateformes	Plateforme de l'éolienne E1 : 6542 m ² dont 1305 m ² en plateforme renforcée pour la grue	Plateforme de l'éolienne E1 : 1305 m ² Plateforme de l'éolienne E2 : 1540 m ²



1.3.2. Éoliennes en fonctionnement

En phase de fonctionnement, les plateformes de montage des éoliennes seront conservées pour la maintenance ainsi que les pistes créées. Néanmoins les virages aménagés seront déconstruits.

La surface totale des plateformes permanentes correspond à celle des plateformes renforcées (5455 m²). On rappellera ici que les surfaces des fondations ne sont pas incluses dans cette surface de plateforme.

L'emprise réelle totale des fondations des 4 éoliennes en phase de fonctionnement est d'environ 60 m².

Les chemins d'accès aux éoliennes seront conservés au niveau de leur bande roulante de 4,5 m.

Les bordures terrassées des accès seront, en fin de chantier, laissées à la recolonisation naturelle. La base vie de chantier sera supprimée. Le site sera ici remis en état comme à l'initial.

→ **Les surfaces permanentes créées par le projet représenteront donc environ 1,29 ha. L'impact du projet en fonctionnement sur les sols et la topographie est très limité et ne nécessite aucune mesure de réduction ou de compensation particulière.**

1.4. INCIDENCES SUR LES RISQUES NATURELS

1.4.1. En phase chantier

L'accès à l'ensemble de chaque zone va nécessiter l'aménagement de certaines portions de chemins existants et la construction de pistes supplémentaires. La construction et l'utilisation de ces voies supplémentaires, non goudronnées, auront pour effet de tasser le sol lors du passage des engins de chantier, phénomène qui s'intensifiera lors de périodes défavorables telles les épisodes pluvieux ou d'humidité persistante.

La zone du projet reste peu sensible au tassement du sol. Les éoliennes sont à l'écart des zones soumises à un aléa fort de retrait gonflement des argiles. Les éoliennes E2 et E4 se situent en zone d'aléa moyen concernant les risques d'instabilité dus au retrait et gonflement des argiles. Les éoliennes E1 et E3 restent hors zone sensible.

Dans le cadre du projet, un maximum de chemins existants sera utilisé, et les superficies de chemins réaménagés resteront aussi faibles que possible.

Les surfaces terrassées pour le projet sont faibles.

→ **L'impact du tassement lors du chantier sera faible et temporaire.**

La création et l'utilisation des pistes par les engins de chantier et autres véhicules, la création des plateformes, des tranchées, de la base de vie et la zone d'implantation du poste de livraison impliquent un décapage des sols, tout au moins l'absence de végétation durant tous les travaux.

Cette incidence peut donner naissance à des phénomènes d'érosion des sols ou les accentuer.

Dans le cas du projet, les chemins d'accès existants seront réutilisés au maximum. Par ailleurs, les pistes créées, les éoliennes et leurs plateformes seront implantées sur des zones planes. Les zones de travaux et les pistes d'accès sont rapidement empierrées, ce qui limite tout phénomène d'érosion.

Le décapage concernant la création des tranchées et l'enfouissement des câbles n'engendrera pas de risque d'érosion étant donné que ces secteurs seront très rapidement remblayés et compactés.

Les terrassements limités et la végétation conservée au maximum permettront de limiter les phénomènes d'érosion.

On notera également qu'en point bas de chaque plate-forme et de chaque piste seront aménagés des systèmes de collecte et de rétention des eaux, qui freineront ainsi les vitesses d'écoulement des eaux et donc limiteront les risques d'érosion.

Un reverdissement progressif des zones perturbées par la phase de chantier limitera par la suite les phénomènes d'érosion.

→ **L'impact des travaux sur l'érosion des sols et la stabilité des terrains sera très faible, temporaire et directe. Des mesures de prévention (étude géotechnique) seront mises en œuvre (cf. chapitre sur les mesures).**

Les éoliennes du projet s'implantent à l'écart des zones inondables. En revanche les éoliennes E01, E02 et E04 sont potentiellement sujettes aux inondations de caves. Les travaux seront réalisés dans la mesure du possible hors période de hautes eaux pour ces éoliennes. Aucune mesure particulière n'est nécessaire pour l'éolienne E03.

→ **L'impact des travaux sur les remontées de nappe sera très faible, temporaire et directe.**

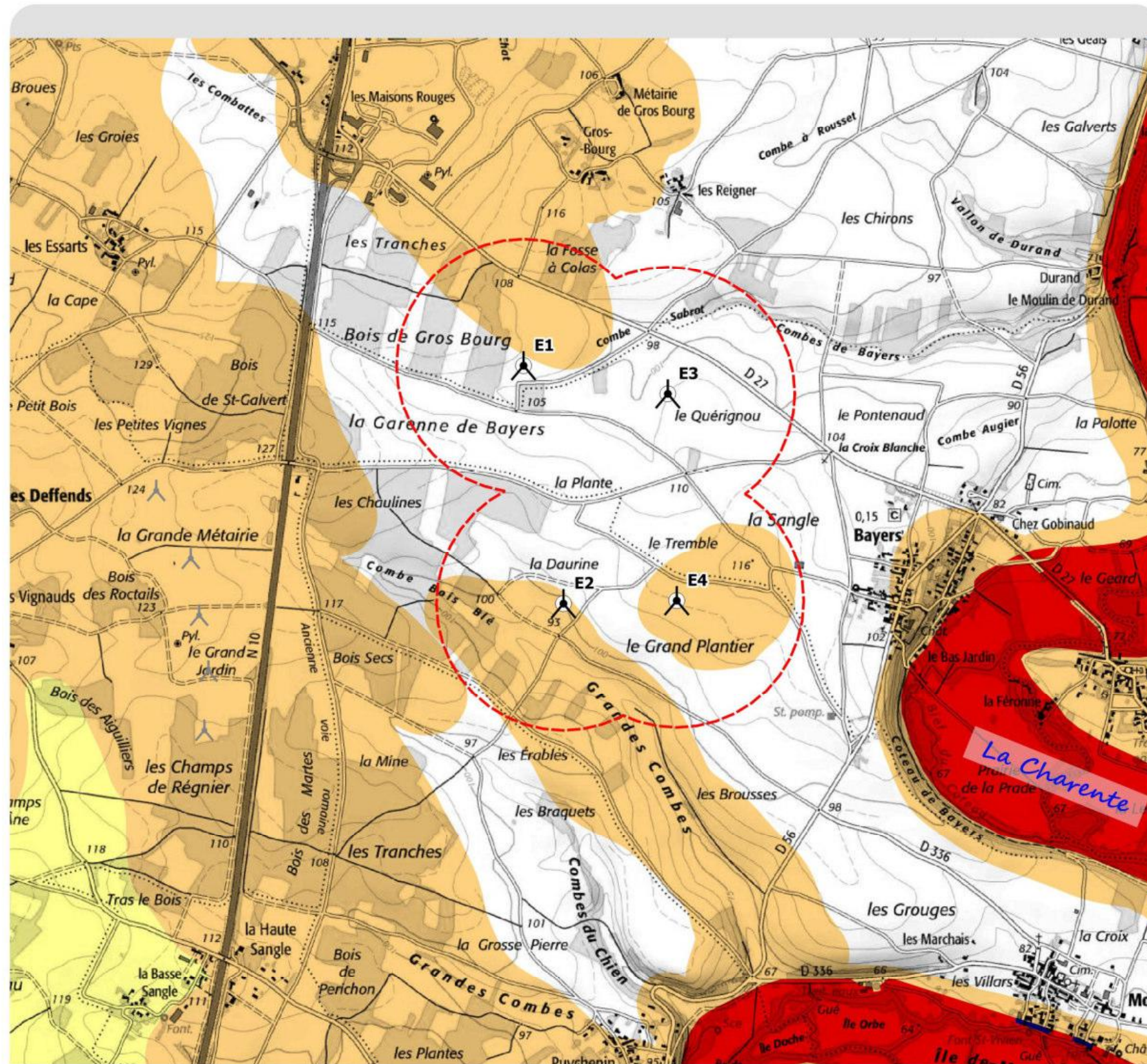
Le projet n'est pas soumis au risque feux de forêt et il s'implante relativement à l'écart de vastes zones combustibles. Cependant, les travaux et la maintenance du parc peuvent avoir pour effet d'augmenter le risque d'incendie en bordure de ces zones. Compte tenu de la nature des travaux, le risque d'incendie est très faible. Néanmoins des mesures seront prises au regard du risque incendie (cf. chapitre sur la sécurité et la salubrité publique).

→ **Les mesures recommandées par le Service départemental d'incendie et de secours seront mises en place, tant en phase travaux qu'en phase d'exploitation.**

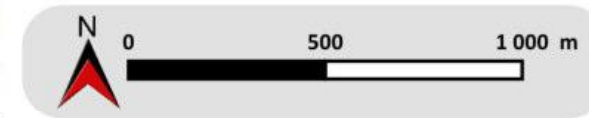
→ **Le site d'implantation des éoliennes n'est pas soumis à des risques naturels importants.**



Carte 2 – Positionnement des éoliennes du projet au regard des risques naturels (© ECTARE)



- Projet**
- Eolienne
 - Rayon de 500m autour des éoliennes
- Zonage PPRN inondation**
- Prescriptions
 - Interdiction stricte
- Autres risques naturels**
- Aléa retrait-gonflement des argiles
- Aléa faible
 - Aléa moyen

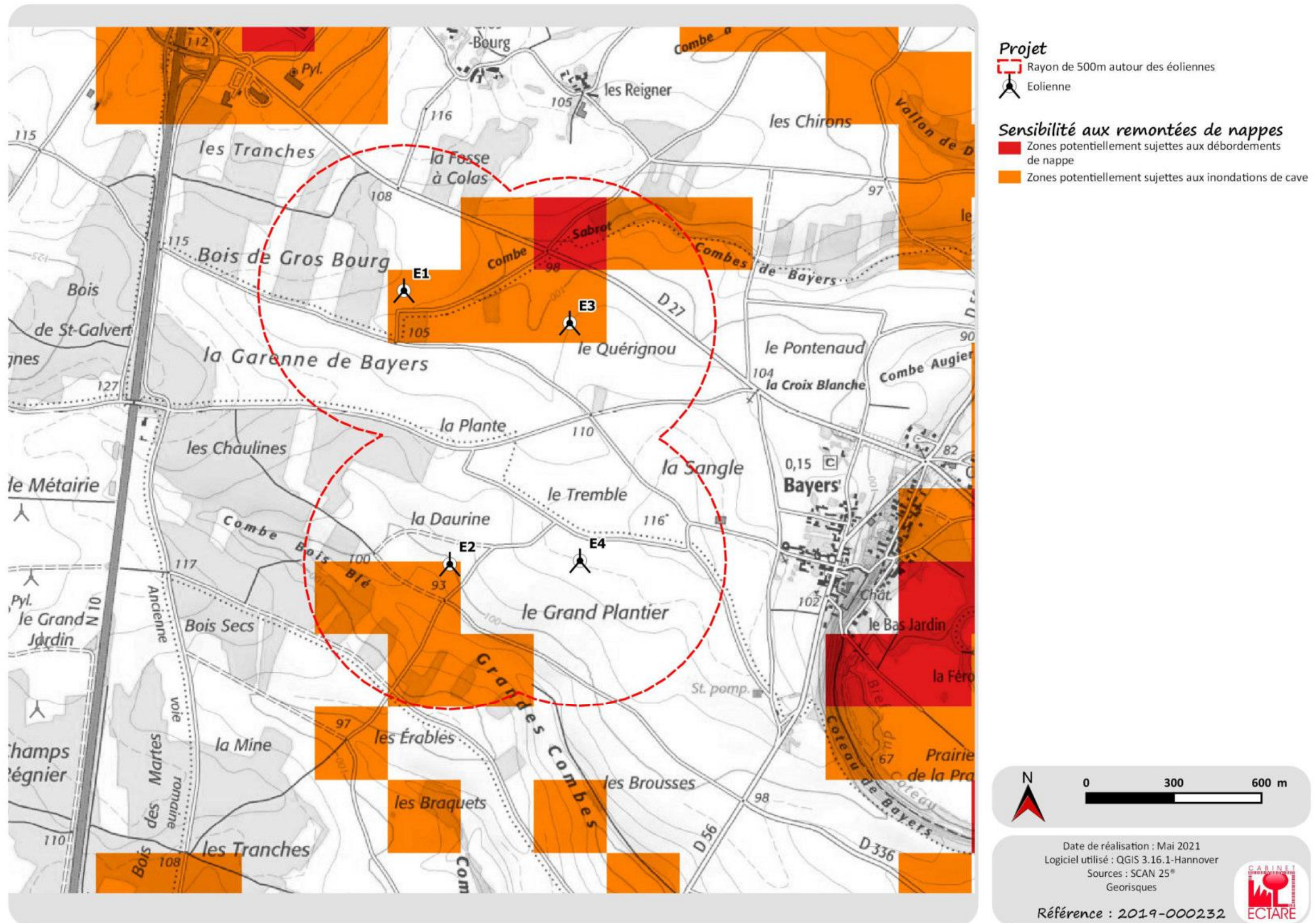


Date de réalisation : Mai 2021
 Logiciel utilisé : QGIS 3.16.1-Hannover
 Sources : SCAN 25 TOPO®
 GEORISQUES

Référence : 2019-000232



Carte 3 – Sensibilité aux remontées de nappe au niveau du projet (© ECTARE)





1.4.2. Éoliennes en fonctionnement

L'apparition du phénomène d'érosion dépend principalement de trois facteurs :

- Les dimensions de la structure ;
- L'inclinaison des terrains ;
- Le régime climatique.

Un entretien idoine et périodique des pistes permettra de réduire le risque d'érosion.

Au regard des problématiques de stabilité des sols (mouvement de terrain), les fondations des éoliennes auront une profondeur d'ancrage d'environ 3 m.

Bien que les éoliennes ne soient pas en zone soumise à des phénomènes forts de retrait – gonflement des argiles (aléa moyen juste pour les éoliennes E02 et E04), une étude géotechnique sera réalisée (cf. chapitre sur les mesures).

Concernant le phénomène de remontée de nappe, les éoliennes E01, E02 et E04 sont potentiellement sujettes à des inondations de cave. Leurs emplacements feront l'objet d'études géotechniques préalables comprenant une partie hydrogéologique qui détermineront précisément la nature des sols et la profondeur de la nappe.

Concernant le risque sismique, les éoliennes se trouvent en zone 3 au regard du zonage sismique. Cette zone de sismicité modérée correspond à une zone dans laquelle il existe des prescriptions parasismiques particulières pour certaines catégories de bâtiments (arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal »).

Les bâtiments à risque normal sont classés en quatre catégories d'importance croissante, de la catégorie I à faible enjeu à la catégorie IV qui regroupe les structures stratégiques et indispensables à la gestion de crise.

Les ouvrages prévus sur site, en particulier le poste électrique (dont la puissance électrique est inférieure à 40 MW), sont ici en catégorie d'importance I, « bâtiments dans lesquels il n'y a aucune activité humaine nécessitant un séjour de longue durée ».

Dans le cas présent, aucune exigence constructive ne s'impose au projet.

	I	II	III	IV
Zone 1	aucune exigence			
Zone 2	aucune exigence			Eurocode 8 ³ $a_{gr}=0,7 \text{ m/s}^2$
Zone 3	Projet	PS-MI ¹	Eurocode 8 ³ $a_{gr}=1,1 \text{ m/s}^2$	Eurocode 8 ³ $a_{gr}=1,1 \text{ m/s}^2$
Zone 4		PS-MI ¹	Eurocode 8 ³ $a_{gr}=1,6 \text{ m/s}^2$	Eurocode 8 ³ $a_{gr}=1,6 \text{ m/s}^2$
Zone 5		CP-MI ²	Eurocode 8 ³ $a_{gr}=3 \text{ m/s}^2$	Eurocode 8 ³ $a_{gr}=3 \text{ m/s}^2$

¹ Application possible (en dispense de l'Eurocode 8) des PS-MI sous réserve du respect des conditions de la norme PS-MI

² Application possible du guide CP-MI sous réserve du respect des conditions du guide

³ Application obligatoire des règles Eurocode 8

Concernant le risque tempête, les éoliennes sont équipées de technologies capables de les mettre en sécurité dès détection de vents forts.

Ce mode permet à l'éolienne de continuer à produire avec des vitesses de vent importante. Au-delà du seuil maximal, la machine se mettra en position de sécurité grâce à un arrêt complet.

→ L'impact du projet en exploitation sur les risques naturels sera donc très faible. Des mesures sont prévues pour prévenir les sensibilités identifiées au regard des phénomènes naturels caractérisant la zone ou pour les réduire.

Conclusion générale des incidences des deux projets sur la topographie, les sols et les risques naturels

Les incidences du projet sur les sols, sous-sols et sur la topographie sont essentiellement liés à la phase de travaux. Ils sont réduits par les choix d'implantation du projet sur des zones planes et à l'écart des secteurs les plus sensibles. En outre, le maintien des conditions initiales aux abords des éoliennes et l'aménagement d'infrastructures (pistes et plateformes) sur des zones relativement planes permettent d'éviter d'augmenter les aléas naturels. Les incidences restent faibles mais des mesures de réduction de l'impact sur les sols, sous-sols et risques naturels seront mises en œuvre.

Concernant le risque de feu de forêt, les mesures recommandées par le Service départemental d'incendie et de secours seront mises en place, tant en phase travaux qu'en phase d'exploitation.

Pendant la phase d'exploitation du parc éolien, l'emprise au sol est très faible et l'impact sur les sols, la topographie, et les risques naturels est de fait relativement négligeable.



1.5. INCIDENCES SUR LES EAUX SUPERFICIELLES ET SOUTERRAINES

1.5.1. Durant les travaux

Les éoliennes seront implantées à l'écart de tout cours d'eau (plus de 1 km). Elles se situent au sein du sous-bassin Charente-amont. Elles appartiennent au réseau hydrographique « la Charente du confluent de l'Argent-Or au confluent du Son-Sonnette ».

Pendant la phase des travaux d'aménagement du parc éolien, aucun prélèvement d'eau ne sera réalisé dans le milieu aquatique.

Les incidences potentielles sur les eaux sont donc uniquement qualitatives, dues aux risques de contamination des eaux souterraines et superficielles, qui pourront provenir :

- Des fuites accidentelles de produits polluants provenant des engins de chantier (Gazole Non Routier pour les véhicules restant sur les aires de circulation du chantier) lors de leur alimentation ou de leur circulation ;
- De fuites de polluants des véhicules de transport lors de leur circulation ;
- De matières contaminantes par ruissellement d'eau pluviale, comme celles déposées sur les roues des camions et engins.

Les déversements de ces produits polluants sur le sol pourraient ruisseler et /ou s'infiltrer et atteindre les eaux superficielles et/ou souterraines. Il est peu probable cependant qu'elles atteignent le réseau superficiel situé à plus de 900 m de la zone de travaux.

→ Les risques sont très faibles car :

- Ils sont limités à un nombre réduit au maximum de véhicules (en moyenne une quinzaine de camions par jour en phase chantier) ;
- Ils sont limités par le bon entretien des véhicules de chantier ainsi que par leur contrôle ;
- Les quantités de produits potentiellement polluants restent peu importantes sur le chantier (volume des réservoirs des engins pour les hydrocarbures, ...) ;
- Ils seront limités à la période de chantier, donc en journée lorsque du personnel est présent pour éventuellement réagir, et à la durée du chantier soit environ 7 mois.

Des mesures de prévention seront néanmoins clairement adoptées pour réduire les risques d'accident et de contamination des eaux tant souterraines que superficielles.

1.5.1.1. Incidence sur les eaux superficielles

Pendant l'exécution des travaux, les terrains réservés aux opérations seront mis à nu et soumis au phénomène de lessivage, en période de pluie. Il existe alors un risque d'apport de matières en suspension (MES) véhiculées par les eaux de ruissellement jusqu'aux cours d'eau du secteur.

Les incidences potentielles consisteront en la dégradation de la qualité des eaux suite à l'augmentation du taux de MES. Le risque est ici négligeable dans la mesure où les cours d'eau restent éloignés de plus de 990 m de la zone de travaux. Les cours d'eau permanents les plus proches se trouvent à environ 1 km de la zone de chantier avec le Bief du coteau et la Charente respectivement à environ 990 m et 1,3 km à l'est de l'éolienne E04.

Aucun cours d'eau, pérenne ou intermittent, n'est donc directement concerné par les éléments constituant le projet (piste, raccordement, poste de livraison, plateforme, éolienne).

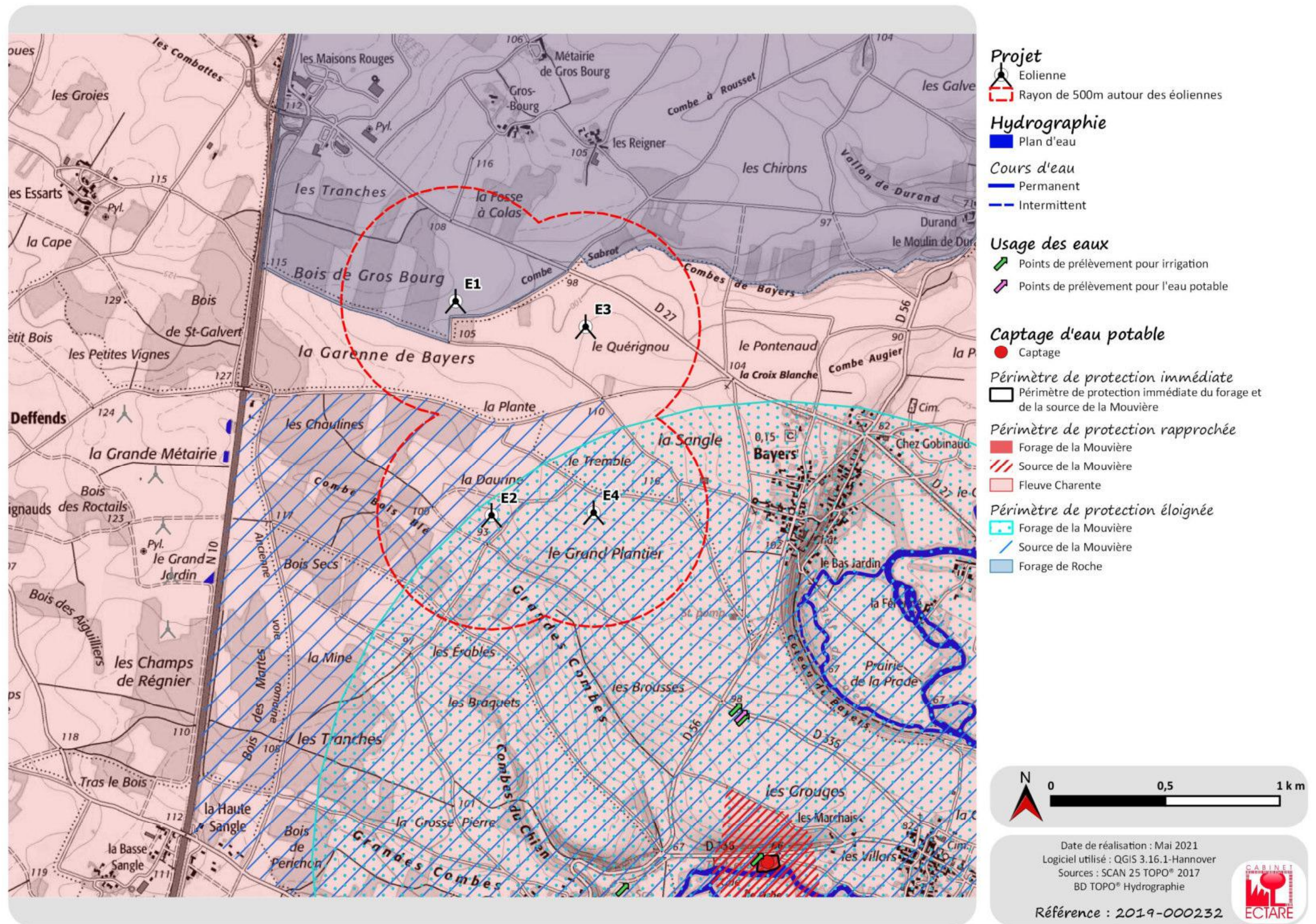
Aucun captage pour l'alimentation en eau potable (AEP) à partir des eaux de surface ne se trouve à proximité des éoliennes ni des éléments annexes. En revanche, le projet est concerné par le périmètre de protection rapprochée du captage « Fleuve Charente » qui englobe la totalité des éoliennes.

Le projet est également concerné par les périmètres de protection de captages AEP à partir d'eau souterraine :

- Le périmètre de protection éloignée du forage de Roche contient l'éolienne E01 ;
- Les périmètres de protection éloignée du forage et de la source de la Mouvière comprennent les éoliennes E02 et E04.



Carte 4 – Contexte hydrographique et usages des eaux au niveau du projet (© ECTARE)





Cependant, l'impact du projet sur les eaux superficielles durant la phase de chantier est limité du fait :

- Des faibles quantités de polluants mises en jeu pendant les travaux,
- De la topographie globalement plane, au droit des infrastructures du projet, des plateformes plus spécifiquement, contribuant à limiter les vitesses de propagation d'une éventuelle contamination ;
- Par la présence d'une couverture végétale plus ou moins permanente (cultures impliquant des terres labourées dominantes) au niveau des terrains du secteur du projet, qui joue un rôle dans la filtration des polluants d'eau, et par le fait que les surfaces mises à nu le sont de façon temporaire ;
- De l'absence de cours d'eau et d'usage des eaux de surface (prélèvements) pour l'alimentation en eau potable dans un rayon d'au moins 990 m autour du projet, qui limite les risques sanitaires.

Des réglementations ont été édictées pour le périmètre de protection rapprochée du captage « Fleuve Charente » qui englobe la totalité des éoliennes. Ces dernières se trouvent dans un « secteur général » dont les limites correspondent à celui du bassin hydrologique du fleuve Charente et à l'intérieur duquel les servitudes sont contraignantes, mais à un degré moindre que celles affectant le sous-secteur d'extension restreinte.

Comme indiqué dans l'état initial, au sein de ce secteur général, sont interdits, non exhaustivement :

- Les rejets d'eau qui risquent de compromettre la salubrité publique, l'alimentation des hommes et des animaux, la satisfaction des besoins domestiques, les utilisations agricoles ou industrielles, la sauvegarde du milieu piscicole ;
- Au droit des alluvions récentes de la basse vallée de la Charente (aval de RUFFEC-16) et des vallées affluentes délimitées en rouge sur les cartes annexées, le stockage d'hydrocarbures liquides.

Le projet ne s'implante pas sur des alluvions, et n'engendrera pas de rejets d'eau risquant de compromettre la salubrité publique, en phase de travaux comme de fonctionnement.

Tout incident issu de la route ou de la voie ferrée et qui risquerait de provoquer une pollution des eaux de la Charente et de ses affluents sera communiqué dans les meilleurs délais au réseau d'alerte général.

→ **L'impact du chantier sur les eaux de surface est donc globalement très faible. Toutefois, des mesures de prévention des risques de contamination et de propagation de polluants seront prises lors des chantiers afin de limiter les risques d'accident.**

1.5.1.2. Incidence sur les eaux souterraines

L'impact du projet sur les eaux souterraines dépend de la rapidité de propagation d'éventuels polluants qui pourraient être accidentellement déversés sur les sols pendant les travaux.

Globalement, les éoliennes sont localisées sur des formations calcaires du Jurassique. On y rencontre des sols de « terres de groies » profonds à moyennement profonds, limono-argileux, calcaires et plus ou moins caillouteux. Les sols sont plutôt perméables. Le caractère filtrant des terres de groies les rend très sensibles au lessivage et accentue les risques de fuites de produits polluants dans les eaux souterraines.

La réalisation d'excavations pourrait engendrer des infiltrations dans les couches souterraines.

L'importance de l'impact du projet sur les eaux souterraines dépend ensuite de leur usage.

Aucun captage dans les eaux souterraines ne se trouve à proximité des éoliennes ni des éléments annexes mais les éoliennes se trouvent dans des périmètres de protection de captage AEP (3 périmètres éloignés) :

- le périmètre de protection éloignée du forage de Roche
- les périmètres de protection éloignée de la source et du forage de la Mouvière

L'éolienne E01, couverte par le périmètre de protection éloignée du forage de Roche, est localisée hors secteurs A et B pour lesquels il existe une réglementation spécifique. Il n'y donc pas d'incidences pour le projet relatif à ce périmètre de protection.

Les éoliennes E02 et E04 sont comprises dans les périmètres de protection éloignée du forage et de la source de la Mouvière pour lesquels plusieurs activités sont réglementées.

L'implantation d'éoliennes sur les périmètres du forage de la Mouvière et de la source de la Mouvière, ne posent pas de soucis pour l'exploitation de la ressource dans la mesure où celle-ci est réalisée en conformité avec les arrêtés de DUP de ces deux ressources. Par ailleurs, des mesures seront mises en œuvre pour se prémunir des risques d'infiltration issus du coulage du béton des fondations.

→ **Finalement, bien qu'il existe un impact potentiel localisé sur les eaux souterraines au droit du projet en phase de travaux, celui-ci est fortement minimisé par les faibles quantités de produits potentiellement polluants mises en jeu, la nature des travaux à réaliser et compte tenu de la structure de la couverture végétale environnante.**

L'implantation d'éoliennes au sein du périmètre de protection rapproché du fleuve Charente et des périmètres de protection éloigné du forage de la Mouvière et de la source de la Mouvière n'a pas d'impact sur la ressource. Le projet respecte la réglementation énumérée dans les arrêtés de Déclaration d'Utilité Publique (DUP). Par ailleurs, des mesures seront mises en œuvre pour se prémunir des risques d'infiltration issus du coulage du béton des fondations. La réglementation spécifique au périmètre de protection éloignée du forage de Roche ne concerne pas le projet éolien et n'a donc pas d'impacts.

Des mesures seront prises pour limiter tout écoulement accidentel d'hydrocarbures ou de polluant type laitance (lors des opérations de coulage des fondations) dans les sols et aquifères locaux au droit du projet.



1.5.2. Éoliennes en fonctionnement

1.5.2.1. Incidence sur la qualité des eaux

Les éoliennes contiennent des liquides potentiellement polluants, comme les huiles des transformateurs électriques, ou bien les graisses utilisées comme lubrifiants des systèmes mécaniques. Les huiles et lubrifiants utilisés sont des produits de base des installations de réparation et de maintenance qui ne peuvent être remplacés. Ces produits ne présentent pas de caractère dangereux marqué et les quantités mises en œuvre sont adaptées aux volumes des équipements.

Par ailleurs, le parc éolien ne sera à l'origine d'aucun rejet dans le milieu aquatique. En effet, les éoliennes ne seront pas source de pollution, pour les raisons suivantes :

- Le fonctionnement du parc ne nécessite aucun besoin en eau ;
- Les quantités de produits potentiellement dangereux pour les milieux aquatiques (liquides des dispositifs de transmissions mécaniques, huiles des postes électriques, etc.) sont limitées et confinées ;
- Dans le cas d'éoliennes « classiques » (comme les machines Nordex et Siemens Gamesa), la principale réserve d'hydrocarbure est située au niveau du multiplicateur dans des carters fermés, étanches et régulièrement entretenus. Une technologie fiable permet de limiter les risques de fuites des différents hydrocarbures ; ces risques sont extrêmement faibles ;
- En cas de fuite d'un liquide ou autre élément potentiellement polluant, qui se trouve à l'intérieur des éoliennes, les produits s'écouleront dans la nacelle et/ou à l'intérieur du mât, dont l'étanchéité évitera toute fuite extérieure. Le liquide pourra ensuite être récupéré et éliminé dans une filière adaptée (par une entreprise spécialisée dans l'élimination de déchets liquides industriels) ;
- Concernant les transformateurs à huile, la norme C13-200 impose que le transformateur soit posé sur un bac de rétention. Une goulotte en acier assure la collecte de toute l'huile du transformateur. Chaque transformateur à huile qui se trouve dans les postes de livraison est doté d'une rétention conforme à la réglementation. Les bacs de rétention d'huile dans les postes et les sous-sols de mâts sont étanches à l'huile.

L'ensemble des équipements du projet éolien fera l'objet d'un contrôle périodique par les techniciens chargés de la maintenance. Ce contrôle, qui portera, entre autres, sur les dispositifs d'étanchéité (rétention des postes électriques, étanchéité du mât), permettra de détecter d'éventuelles fuites et d'intervenir rapidement.

Les entretiens nécessaires au bon fonctionnement de ces machines utilisent ponctuellement des huiles. Cependant, ces produits sont utilisés en trop faible quantité pour avoir un effet sur le réseau hydrographique dans le cadre d'un déversement accidentel.

Concernant les eaux de pluie ruisselant sur les pistes et les plateformes, elles seront susceptibles de se charger en particules. Les terrains environnants conserveront une couverture végétale qui pourra assurer une filtration avant de rejoindre le milieu récepteur.

→ **Le risque d'incidence du projet en fonctionnement sur la qualité des eaux sera donc nul.**

1.5.2.2. Incidence sur le ruissellement et l'infiltration

L'imperméabilisation des sols est modérée, seules les fondations (4980 m²) et la surface occupée par le poste électrique (18 m²) seront imperméabilisées, soit environ 5000 m².

Par ailleurs, compte tenu du faible volume de sol impacté, la présence d'un parc éolien entraîne une modification très locale (à l'échelle du socle) de l'écoulement des eaux, sans conséquence sur le réseau hydrographique. Les fondations des éoliennes (maximum 3 m de profondeur et 23 m de diamètre), en 4 points distincts (4 éoliennes), ne sont pas assez importantes pour modifier les circulations des eaux souterraines.

De plus, les eaux de pluie qui ruisselleront sur les pistes et les plateformes seront filtrées par la végétation basse maintenue avant de rejoindre leur cours d'eau récepteur. De plus, on notera que toutes les infrastructures seront implantées en dehors du réseau hydrographique. Ainsi, aucun cours d'eau (temporaire ou permanent) ne sera interrompu par le projet.

Le projet ne modifiera pas les axes d'écoulement des ruissellements, ni les capacités d'infiltration des sols et la circulation des eaux souterraines.

→ **L'incidence du projet en fonctionnement sur le ruissellement et l'infiltration des eaux sera donc négligeable.**

1.5.3. Prise en compte du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

Des effluents seront rejetés en période de travaux uniquement. Ils seront pris en compte en termes de collecte et de traitement conformément à la réglementation.

En phase de fonctionnement, aucun rejet d'eaux usées ne sera occasionné. Il n'y aura pas de détérioration du niveau de qualité des eaux au sortir des parcelles occupées par le parc éolien. L'entretien de la végétation sur le site se fera notamment de manière mécanique. Aucun produit phytosanitaire ne sera utilisé.

Ainsi, le projet éolien n'empêchera pas le respect des objectifs de qualité des masses d'eau concernées par le projet.

Les orientations fondamentales édictées par le SDAGE Adour-Garonne 2016-2021 et applicables au projet, ainsi que le programme de mesures (PDM), qui concernent les terrains d'implantation du parc éolien sont respectées dans la mesure où le projet :

- Ne nécessite aucune ressource en eau pour son fonctionnement ;
- N'engendre aucun rejet aqueux ;
- S'inscrit dans une logique de développement durable ;
- N'engendre pas de conflit d'usage au regard de la gestion de l'eau ;
- Met en œuvre les moyens nécessaires, en phase de travaux puis en phase de fonctionnement, pour éviter tout risque de pollution par les substances dangereuses et protéger la santé des populations ;
- N'est source d'aucune pollution en fonctionnement normal ;



- Préserve les milieux humides, les fonctionnalités naturelles des bassins et des milieux aquatiques en respectant le fonctionnement hydraulique existant ;
- Ne modifie aucun axe d'écoulement des ruissellements et n'interdit pas l'infiltration des sols et la circulation des eaux souterraines ;
- Se tient hors de toute zone inondable et n'augmente pas les débits ruisselés.

Conclusion générale des incidences du projet sur les eaux superficielles et souterraines :

Durant les travaux d'aménagement du projet, les incidences potentielles sur les eaux seront uniquement qualitatives, liées aux risques de contamination des ruissellements et des aquifères par d'éventuels écoulements de produits polluants provenant du chantier. Les risques sont faibles du fait d'un nombre réduit au maximum de véhicules, de la présence limitée de produits potentiellement polluants sur le chantier et de l'aspect temporaire des travaux.

Plus précisément, l'impact qualitatif de l'ensemble du projet sur les eaux superficielles sera très faible en raison notamment de la position du projet largement à l'écart des cours d'eau.

Le projet est compris dans le périmètre de protection rapprochée du captage pour l'alimentation en eau potable (AEP) « Fleuve Charente ». Le projet ne s'implante pas sur des alluvions, et n'engendrera pas de rejets d'eau risquant de compromettre la salubrité publique, en phase de travaux comme de fonctionnement. Le projet respecte ainsi les prescriptions liées à ce périmètre de protection.

L'impact du projet sur les eaux souterraines dépend d'abord de la rapidité de propagation d'éventuels polluants qui pourraient être accidentellement déversés sur les sols pendant les travaux. Il dépend ensuite de leur usage. Les sols sont perméables et donc sensibles aux pollutions. Le projet est concerné par trois périmètres de protection éloignée de captage AEP. Cependant, l'implantation d'éoliennes au sein des périmètres de protection éloignée du forage de la Mouvière et de la source de la Mouvière n'aura pas d'impact sur la ressource dans la mesure où le projet respectera la réglementation énumérée dans les arrêtés de DUP. La réglementation spécifique liée au périmètre de protection éloignée du forage de Roche ne concerne pas le projet éolien qui n'aura donc pas d'impacts.

Aussi, bien qu'il existe un impact potentiel localisé sur la qualité des eaux souterraines au droit du projet en phase de travaux, il sera fortement minimisé et restera faible du fait des quantités limitées de produits potentiellement polluants mises en jeu, de la nature des travaux à réaliser, de la structure de la couverture végétale et de la conformité du projet avec la réglementation des arrêtés de DUP des captages AEP dont certains périmètres de protection concernent le projet.

Bien que les impacts sur les eaux superficielles et souterraines soient faibles durant la phase de travaux, des mesures de prévention seront prises avec pour objectif essentiel qu'aucun déversement de polluants n'ait lieu sur les sols, afin de ne pas altérer la qualité de la ressource des eaux.

En phase de fonctionnement, les risques de pollution ou de modification de la circulation des eaux tant souterraines que superficielles seront nuls.

Le projet ne remettra pas en cause les objectifs de qualité des masses d'eau fixés par le SDAGE. Il répond aux orientations et aux mesures définies par le SDAGE étant donné que le parc éolien ne produit aucune pollution et ne perturbe en aucun cas les débits et l'infiltration des eaux et ne nécessite aucune ressource en eau pour son fonctionnement.



2. INCIDENCES SUR LE MILIEU NATUREL

Pour rappel, l'expertise naturaliste a entièrement été réalisée par le bureau d'études « ENCIS Environnement ».

Le détail des incidences du projet pour chaque volet de l'expertise écologique est présenté en suivant et l'ensemble du rapport, réalisé par ENCIS, est consultable en annexe de l'étude d'impact, pièce 6 du dossier d'autorisation.

Une fois la variante finale déterminée, une évaluation des effets et des impacts sur l'environnement occasionnés par le projet est réalisée.

D'après l'article R122-5 du code de l'environnement, modifié par Décret n°2017-626 du 25 avril 2017 :
« 5° Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres :

- De la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition ;
- De l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et **la biodiversité**, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources ;
- De l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets ;
- Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ;
- Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. 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 ;
- Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ;
- Des technologies et des substances utilisées.
-

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

Il est nécessaire de mesurer les effets du projet sur l'environnement intervenant à chacune des phases :
-les travaux préalables et la construction du parc éolien,
-l'exploitation,
-le démantèlement.

L'évaluation des impacts sur les habitats naturels, la flore et la faune consiste à prévoir et déterminer la nature et la localisation des différents effets de la création et de l'exploitation du futur projet et à hiérarchiser leur importance. Le cas échéant, des mesures d'évitement, de réduction et de suivi sont prévues et l'impact résiduel est évalué. En cas d'impact résiduel significatif, des mesures de compensation seront déterminées. Pour cela, nous nous sommes basés sur la méthode d'évaluation présentée dans le tableau ci-après et dans la méthodologie du chapitre 2.7, les enjeux présentés en Partie 3, les effets du projet présentés au chapitre 4.3 et les mesures, présentées en Partie 6.

Item	Enjeu du milieu ou de l'espèce affectée	Effets du projet	Sensibilité du milieu ou de l'espèce affectée à un projet éolien	Impact brut		Mesures	Impact résiduel			
		Temporaire/moyen terme/ long terme/ permanent	Nulle	→	Nul	Aucune mesure nécessaire	→	Nul	Non significatif	
					Très faible			Très faible		Très faible
					Faible			Faible		Faible
					Modéré			Modéré		Modéré
					Fort			Fort		Fort
Très fort	Très fort	Très fort	Significatif (compensation)							
		Importance	Modérée			Mesure d'évitement et de réduction				
		Probabilité	Forte							
		Direct/Indirect	Très forte							

Tableau 1 : Méthode d'évaluation des impacts



2.1. ÉVALUATION DES IMPACTS DE LA PHASE DE TRAVAUX : CONSTRUCTION ET DEMANTELEMENT

2.1.1. Évaluation des impacts de la construction et du démantèlement sur la flore et les habitats naturels

2.1.1.1. Généralités

L'**impact direct** d'un ouvrage quelconque sur un habitat naturel et la végétation qui le compose est quantitativement **proportionnel à l'emprise au sol de cet ouvrage et des zones de travaux**. L'importance de l'impact dépend également de l'**enjeu initial du milieu** d'implantation.

Il faut distinguer l'emprise de l'ouvrage (pistes, plateformes, fondations, etc.) de l'emprise des travaux (circulation d'engins de chantier, acheminement des éléments des éoliennes, creusement de tranchées, etc.).

La consommation d'espaces naturels inclus dans l'**emprise de l'ouvrage** se traduit par une **disparition des habitats et de la végétation** qui s'y développe (décapage du couvert végétal et des sols, coupe de haies, défrichage, creusement des fondations, creusement des tranchées électriques etc.). Cet impact direct est à **long terme ou permanent**, il perdure jusqu'au démontage de l'infrastructure. Il n'est pas forcément irréversible, si le sol n'a pas été profondément bouleversé, le milieu pourra se reconstituer après le démantèlement du parc. En ce qui concerne les tranchées, elles sont remblayées une fois les câbles posés, ce qui permet une revégétalisation à court terme.



Les **travaux à effectuer** peuvent avoir une emprise supérieure à celle de l'infrastructure elle-même en raison de la circulation des engins. Ils peuvent eux aussi **dégrader des habitats** (dégradation du couvert végétal, tassement des sols, déblais, etc.). La flore y est souvent détruite en partie ou en totalité, surtout si aucune précaution n'est prise. Cependant, cet impact direct s'avère temporaire, la cicatrisation du milieu prenant un temps plus ou moins long.

Des **impacts indirects** sont également possibles. Un chantier peut potentiellement générer des **rejets de polluants dans les milieux** (vidange des bétonnières, perte accidentelle d'huile ou de carburant, vidange des sanitaires de chantier, augmentation des matières en suspension dans les eaux de ruissellement). Ces éventuels rejets, s'ils ne sont pas maîtrisés, pourraient endommager la flore localement ou les milieux aquatiques en aval.

La création des chemins et des plateformes peut entraîner l'**apport de matériaux exogènes pouvant contenir des graines d'espèces végétales invasives** (soit directement dans les matériaux soit indirectement via les engins de chantier).

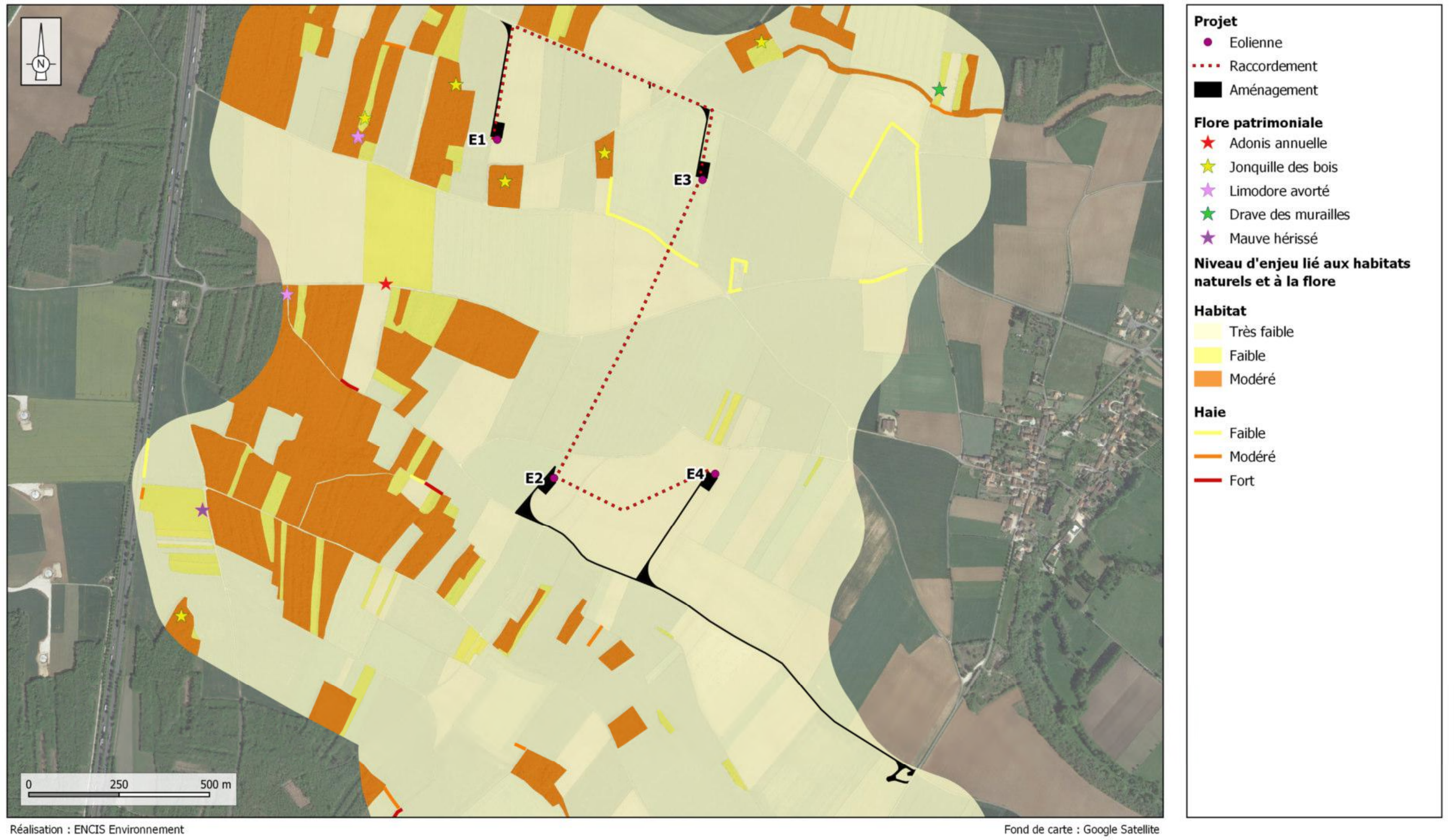
2.1.1.2. Localisation du projet et rappel des enjeux spatialisés

L'évaluation des impacts se base sur le croisement des enjeux, des effets attendus du projet de parc éolien retenu et de la sensibilité de l'habitat ou des espèces à l'aménagement envisagé.

La carte suivante permet de localiser le projet retenu pour le parc éolien par rapport aux différentes zones d'enjeu identifiées dans le cadre de l'état actuel des habitats naturels et de la flore.



Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés aux habitats naturels et à la flore



Carte 5 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés aux habitats naturels et à la flore



2.1.1.3. Évaluation des impacts de la phase travaux du projet sur la flore et les habitats naturels

Les effets des aménagements liés aux travaux sont décrits dans le chapitre 4.3.2.

Nous distinguerons les effets liés :

- au décapage du couvert végétal,
- aux dégradations du couvert végétal par le passage d'engins,
- aux effets indirects liés aux éventuels rejets de polluants,
- aux effets indirects liés aux espèces invasives.

Impacts directs

Décapage du couvert végétal

La **création des pistes et des plateformes, du poste de livraison** ainsi que le **creusement des fondations** des éoliennes entraîneront un **décapage et une destruction du couvert végétal** sur le **long terme**. Le creusement des **tranchées** pour le **raccordement électrique** entraîne des **impacts à court terme** car elles sont remblayées une fois les câbles posés.

Au total, ce sont environ **19 463 m²**, de cultures et d'accotements enherbés (assimilable à de la prairie de fauche) qui seront décapés pour permettre l'implantation et l'accès aux différents aménagements du parc éolien.

Localisation	Type d'habitats décapés	Superficie (en m ²)	Niveau d'impact
Voies d'accès – Pistes renforcées	Accotements enherbés	2 670	Faible
5 virages temporaires	Cultures	4 197	Très faible
Pistes créées (accès aux éoliennes)	Cultures	4 635	Très faible
Plateformes permanentes	Cultures	5 455	Très faible
Fondations des éoliennes (fouilles)	Cultures	1 660	Très faible
Plateforme du poste de livraison	Cultures	66	Très faible
Tranchées raccordement électrique hors surfaces de projet	Cultures	780	Très faible
Total		19 463	

Tableau 2 : Synthèse des aménagements impliquant une destruction du couvert végétal

Bien que la surface globale soit relativement importante, **aucune espèce végétale patrimoniale ne sera impactée**, les aménagements ayant été conçus pour éviter les zones à enjeux. **L'impact sur la flore est considéré comme faible.**

L'impact brut pour les habitats prairiaux et cultivés est jugé faible étant donné le faible intérêt tant floristique qu'en terme d'habitat qu'ils représentent, et la faible surface concernée.

Notons également qu'aucun habitat naturel, désigné comme humide de par son cortège floristique, n'est concerné. L'évaluation des impacts sur les zones humides est traitée dans la partie 5.6 du présent rapport.

Dégradation du couvert végétal par le passage d'engins

Dans la présente étude, les seuls habitats sensibles sont les boisements. Cependant, aucune coupe d'arbre ni d'élagage n'est nécessaire pendant la phase de chantier. Ces secteurs ne sont donc pas accessibles par le passage des engins.

Les surfaces dégradées temporairement par les passages des engins n'entraîneront pas d'impact supplémentaire au vu des habitats identifiés. En effet, il s'agit de cultures de céréales pour lesquelles les surfaces sont annuellement labourées.

Impacts indirects

Apports exogènes

La création des chemins et des plateformes peut entraîner l'apport de matériaux exogènes. Si ces derniers ne sont pas susceptibles de provoquer des impacts directs sur la flore et les habitats, des graines d'espèces végétales invasives pourraient être amenées sur site (soit directement dans les matériaux soit indirectement via les engins de chantier) et induire un impact sur la flore. Pour prévenir ce type d'impact, il est prévu de mettre en place la **mesure MN-C4**.

La mesure de réduction des risques liés à l'apport d'espèces invasives (mesure MN-C4) permettra de rendre l'impact très faible.

Nuisances liées aux pollutions éventuelles de chantier

La vidange des bétonnières et la perte accidentelle d'huile ou de carburant pourraient endommager la flore localement, ou les milieux aquatiques en aval. De même, le chantier pourrait entraîner une dégradation du couvert végétal, un accroissement des phénomènes d'érosion et des matières en suspension dans les eaux de ruissellement, ce qui peut être nuisible aux milieux proches en aval du bassin versant. Il convient de prendre les précautions nécessaires afin d'éviter de telles nuisances.

L'impact résiduel sur la flore est ici faible, dès lors que des précautions sont prises (notamment dans la gestion des rinçages des bétonnières, l'entretien et le ravitaillement des engins de chantier et le stockage de carburant ainsi que pour la circulation des engins).

Les précautions prises en phase chantier pour limiter le risque de rejets de polluants permettent de rendre l'impact résiduel très faible.



2.1.2. Évaluation des impacts de la construction et du démantèlement sur l'avifaune

2.1.2.1. Généralités

Lors de la phase de construction, des engins vont circuler sur le site dans le but de créer les chemins d'accès, les aires de levage et les fondations, d'acheminer les éléments des éoliennes et de monter ces dernières. **Pendant les travaux, trois types d'impacts sont susceptibles d'affecter l'avifaune présente sur le site : la mortalité, le dérangement et la perte d'habitat.**

Mortalité

En phase chantier, la mortalité d'individus peut être induite par le défrichage, le déboisement, le décapage et le terrassement. Du fait de leurs possibilités de déplacement, les oiseaux sont peu vulnérables **hors période de reproduction**. En effet, les risques de mortalité existent principalement lors de la phase de couvaison et de nourrissage des oisillons, les œufs et les juvéniles étant alors vulnérables. La coupe d'une haie ou d'un boisement, par exemple, a des conséquences d'autant plus impactantes si celle-ci a lieu pendant la période de nidification puisqu'elle est **susceptible d'entraîner la démolition des nids et donc de la nichée et/ou de la couvée**. Cet impact sera ainsi significatif s'il a lieu en période de reproduction et négligeable si ces périodes sont évitées.

Dérangement

La **présence humaine et des engins de chantier, ainsi que le bruit occasionné par certains travaux** (VRD, génie civil, génie électrique) vont induire un **dérangement de l'avifaune présente sur le site et à proximité immédiate**. Le niveau de dérangement effectif sur l'avifaune dépend de la phase du cycle biologique pendant laquelle ces travaux seront réalisés.

La **sensibilité des oiseaux face au dérangement est plus importante lors de la période de reproduction** car l'envol répété des oiseaux effrayés peut compromettre le bon déroulement de l'incubation des œufs et l'élevage des jeunes. De même, les oiseaux constamment importunés peuvent tout simplement abandonner la reproduction. Toutes les espèces sont susceptibles d'être affectées, néanmoins les rapaces sont d'autant plus sensibles au dérangement pendant cette période.

Perte d'habitat

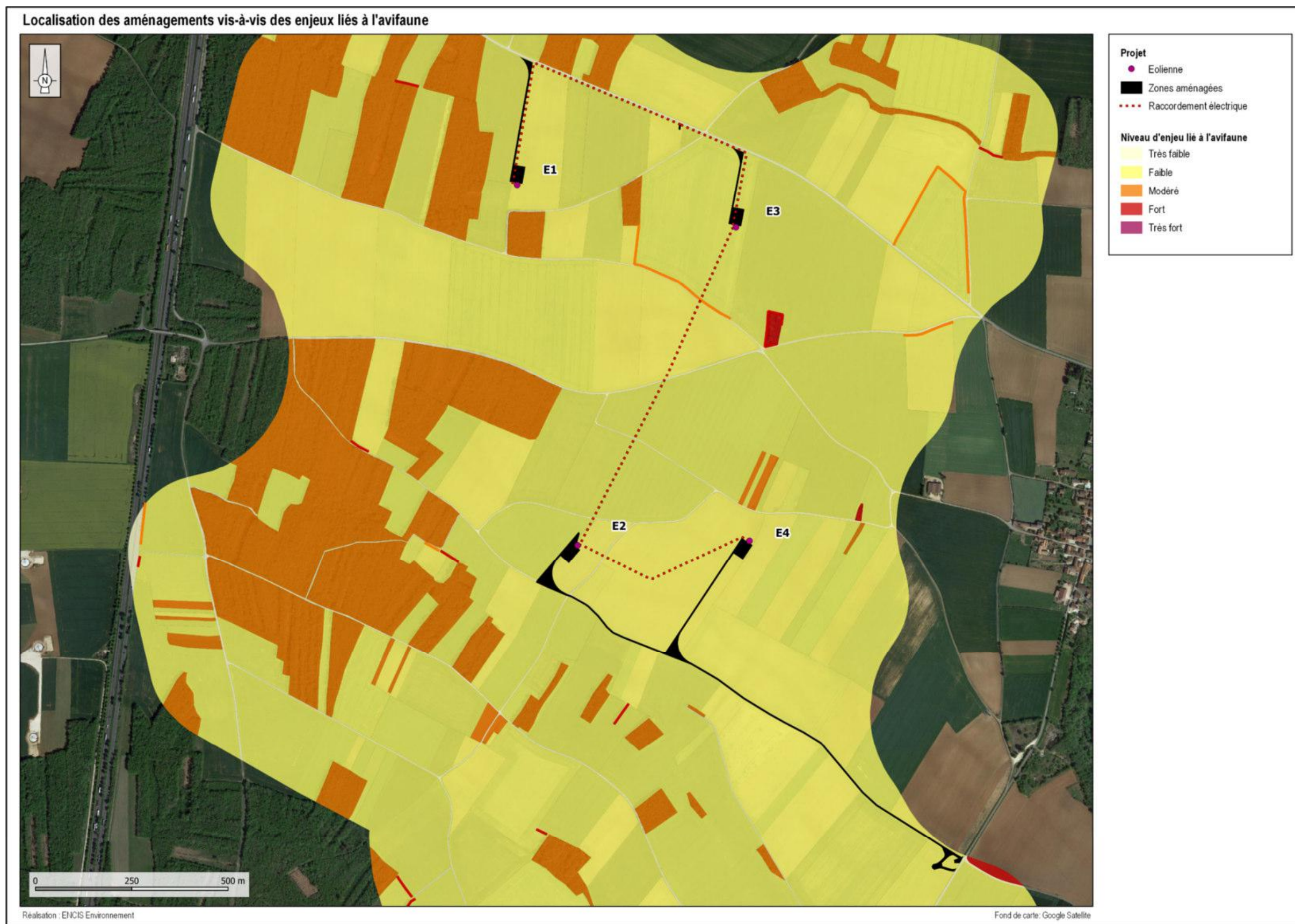
Les travaux d'aménagements des pistes ainsi que la création des plateformes de stockage et de levage peuvent occasionner une **perte d'habitat par destruction directe**. La coupe d'une haie ou d'un boisement, par exemple, a des conséquences d'autant plus impactantes si celle-ci a lieu pendant la période de nidification puisqu'elle est **susceptible d'entraîner la démolition des nids et donc de la nichée et/ou de la couvée**. La disparition d'une entité écologique peut également avoir des conséquences à plus long terme, notamment pour les oiseaux spécialisés et donc très liés à leur habitat. Le **niveau d'impact varie selon la présence d'habitats de substitution** et de ressources trophiques disponibles dans l'entourage du site.

Pour finir, la **méfiance instinctive de l'avifaune** vis-à-vis de la présence humaine et des engins peut engendrer une **perte d'habitat indirecte**. Ces bouleversements sont **temporaires** et leurs impacts sont réduits si les travaux à forte nuisance (bruit et circulation d'engins) débutent hors de la période de reproduction des oiseaux.

2.1.2.2. Localisation du projet et rappel des enjeux spatialisés

L'évaluation des impacts se base sur le croisement des enjeux, des effets attendus du projet de parc éolien retenu et de la sensibilité de l'habitat ou des espèces à l'aménagement envisagé.

La carte suivante permet de localiser le projet retenu pour le parc éolien par rapport aux différentes zones d'enjeux identifiées dans le cadre de l'état actuel de l'avifaune.



Carte 6 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés à l'avifaune



2.1.2.3. Cas du projet éolien

Les aménagements liés aux travaux sont décrits dans le chapitre 4.3.2.

Pour la phase travaux, il est programmé :

- le décapage du couvert végétal (environ 19 463 m² de cultures et d'accotements enherbés), et des déblais/remblais pour aménager les pistes et plateformes,
- le passage de nombreux engins de chantier durant les phases de terrassement, de génie civil (fondations) et de creusement des tranchées.

L'analyse des impacts est focalisée sur les **espèces « à enjeu »** (à partir du niveau modéré). Les autres espèces inventoriées lors de l'étude sont celles pour lesquelles l'impact est jugé nul ou très faible en raison d'un enjeu estimé faible ou très faible.

Mortalité

Hivernants et migrants

Les capacités de déplacement de l'avifaune et l'effarouchement occasionné par la présence humaine et les engins de **chantier exclu un risque de mortalité pour les oiseaux hivernants et migrants en halte**. Également, **les oiseaux en migration directe ne seront pas affectés**.

Nicheurs

Les espèces concernées par un risque de mortalité lors de la phase de construction sont les espèces qui peuvent nicher dans et aux abords des parcelles où seront installées les quatre éoliennes. Ainsi, les espèces patrimoniales à enjeux pouvant se reproduire dans les cultures (Alouette des champs, Busard Saint-Martin, Busard cendré, Caille des blés et Œdicnème criard), ou encore dans les accotements enherbés (Bruant proyer, Cisticole des joncs) bordant les zones de travaux et les chemins d'accès seront soumises au risque de mortalité (cas de nichées ou de juvéniles de l'année). Si les travaux les plus impactant (coupe d'arbres et de haies, VRD et génie civil) se déroulent en majorité avant début mars, ces espèces seront capables d'adapter le choix de leur site de reproduction en fonction de l'activité sur le site et la mortalité sera alors nulle. En revanche, les conséquences sur la reproduction et la survie de ces espèces peuvent être marquées si l'aménagement du site débute tard dans la saison (entre début mars et mi-septembre). Dans ce cas, les nichées en cours peuvent être détruites et les adultes ne prendront pas le risque de démarrer un nouveau cycle.

L'impact brut, dans ces conditions, est jugé modéré pour les espèces patrimoniales à enjeux nichant dans les milieux modifiés et/ou détruits. L'impact brut est jugé très faible pour les espèces patrimoniales à enjeux, nichant hors des cultures et des accotements, et dont les habitats de nidification ne seront pas détruits (Faucon pèlerin, Milan noir, Engoulevent d'Europe, Tourterelle des bois, Bruant jaune, Chardonneret élégant, Linotte mélodieuse, Pic épeichette).

Compte tenu de la mobilité des oiseaux hivernants et migrants en halte et de la disponibilité d'habitats de report et/ou substitution à proximité directe des zones de travaux et des chemins d'accès, l'impact résiduel du projet lié au risque de mortalité est jugé nul sur ces derniers. Les oiseaux en migration directe ne seront pas affectés par les travaux. L'impact pour ces derniers sera également nul.

Pour éviter de perturber la reproduction de l'avifaune et d'induire un risque de mortalité, les travaux les plus dérangeants (VRD et génie civil) débuteront et se dérouleront en majorité en dehors de la période de nidification (1^{er} mars au 15 septembre - mesure MN-C3).

La mise en place de cette mesure permet de qualifier l'impact résiduel lié à la mortalité de non significatif sur l'ensemble des espèces patrimoniales à enjeux présentes sur le site.

Dérangement

Hivernants et migrants

Oiseaux de petite et moyenne taille

Comme détaillés au chapitre 4.3.2, les travaux d'installation des éoliennes auront lieu en grande majorité dans les cultures. Le dérangement lié aux travaux aura avant tout pour conséquence l'évitement des parcelles en cours d'aménagement par les oiseaux qui utilisent cet habitat comme aire de repos et d'alimentation.

En hiver, il s'agit en particulier des groupes de Pigeons ramiers et de passereaux (Alouette des champs, Alouette lulu, Bruant jaune, Pinson des arbres, etc.) mais également du Pluvier doré, espèce grégaire en hiver. Le dérangement occasionné lors de cette période sera peu important. En effet, en hiver, la plupart des passereaux, piciformes, columbiformes et galliformes sédentaires exploitent un territoire plus étendu comparé à la période de reproduction. Leur attachement à des territoires est moins clairement établi. Ils sont plus mobiles qu'en période de reproduction. *A fortiori*, cet attachement à une zone d'hivernage est faible voire inexistant pour les nombreux oiseaux provenant du nord et de l'est de l'Europe (hivernants stricts) qui renforcent les effectifs des autochtones restés sur place. Dans ces conditions, les oiseaux effarouchés par l'activité des travaux sur le site auront la capacité de s'éloigner des zones perturbées. Ceci est d'autant plus envisageable que des habitats et des zones d'alimentation identiques sont disponibles à portée immédiate des secteurs de travaux (aires d'étude immédiate et rapprochée). Ces espaces similaires pourront jouer le rôle d'habitat de report/substitution.

En ce qui concerne les migrants, les oiseaux qui sont susceptibles d'être importunés par les travaux seront ceux qui font régulièrement halte dans les cultures (Vanneau huppé, Œdicnème criard, Alouette lulu). Il est probable que ces espèces évitent les zones de travaux. Dans ce cas, ils pourront se poser et exploiter les nombreux habitats similaires présents autour de la zone de travaux, à l'écart de tous dérangements. Les oiseaux en migration directe ne seront pas affectés.

Rapaces et grands échassiers

En hiver, les rapaces et les grands échassiers les plus affectés par le dérangement occasionné seront ceux qui utilisent les parcelles concernées par les travaux comme aire d'alimentation et de repos : Busard Saint-Martin. Ces dérangements, qui auront un effet uniquement les heures pendant lesquelles le chantier sera en activité, auront pour conséquence l'éloignement temporaire des oiseaux les plus farouches. Toutefois, le dérangement occasionné lors de cette période sera globalement peu important puisqu'à l'instar des espèces de petite et moyenne taille, ces grands oiseaux exploitent un territoire plus étendu à cette saison comparativement à la période de reproduction. Ainsi, ceux-ci trouveront des habitats et des zones d'alimentation identiques, à portée immédiate des secteurs de travaux (aires d'étude immédiate et rapprochée), qui pourront jouer le rôle d'habitats de report/substitution.

Les migrateurs en halte (Faucon émerillon, Grande Aigrette, Busard Saint-Martin) éviteront probablement les zones de travaux. Néanmoins, ceux-ci pourront se poser et exploiter les habitats similaires présents autour de la zone de travaux, à l'écart de tous dérangements. Les oiseaux en migration directe (rapaces, Grue cendrée) ne seront pas affectés.

Compte tenu de la mobilité des oiseaux hivernants et des oiseaux migrateurs en halte et de la disponibilité d'habitats de report et/ou de substitution à proximité directe des zones de travaux et des chemins d'accès, l'impact résiduel en termes de dérangement sur ces derniers est jugé faible. Les oiseaux en migration directe ne seront pas affectés par le dérangement généré par les travaux. L'impact du projet sur ces derniers sera nul.

Nicheurs

Oiseaux de petites et moyennes tailles

Pendant la période de reproduction, les oiseaux les plus farouches, régulièrement importunés par les travaux, sont susceptibles d'abandonner la reproduction. Sur le site d'étude, les espèces concernées par les bouleversements occasionnés seront, en premier lieu, les espèces qui nidifient dans et aux abords des parcelles où seront installées les éoliennes. Ainsi, les espèces patrimoniales à enjeux pouvant se reproduire dans les cultures (Alouette des champs, Caille des blés et Œdicnème criard), ou encore dans les accotements enherbés (Bruant proyer, Cisticole des joncs) bordant les zones de travaux et les chemins d'accès sont susceptibles d'être affectées par le dérangement. Si les travaux les plus impactant (VRD et génie civil) débutent et se déroulent en majorité avant début mars, ces espèces seront capables d'adapter le choix de leur site de reproduction en fonction de l'activité humaine et le dérangement sera alors réduit. En revanche, les conséquences sur la reproduction et la survie de ces espèces peuvent être marquées si l'aménagement du site débute tard dans la saison (début mars à mi-septembre). Dans ce cas, les nichées en cours peuvent être avortées et les adultes ne prendront pas le risque de démarrer un nouveau cycle. **L'impact brut, dans ces conditions, est jugé modéré pour les espèces patrimoniales à enjeux modéré nichant dans ou à proximité des milieux modifiés et/ou détruits.** L'impact brut est jugé **très faible pour les espèces patrimoniales à enjeux, nichant hors des cultures et des accotements, et dont les habitats de nidification ne seront pas détruits (Engoulevent d'Europe, Tourterelle des bois, Bruant jaune, Chardonneret élégant, Linotte mélodieuse, Pic épeichette).**

Rapaces et grands échassiers

En règle générale, les rapaces sont particulièrement sensibles aux dérangements occasionnés par la présence humaine à proximité de leurs sites de reproduction. Une perturbation répétée peut compromettre la réussite de la reproduction. Sur le site d'étude, les rapaces les plus exposés au risque de dérangement sont ceux dont les territoires de reproduction se situent à proximité des zones de travaux.

Quatre espèces de rapaces nicheurs et à enjeux ont été observées dans l'aire d'étude immédiate lors de l'état actuel. Il s'agit de du Busard Cendré, du Faucon pèlerin, du Busard Saint-Martin et du Milan noir. Parmi ces rapaces, le Milan noir, le Busard cendré et le Busard Saint-Martin sont susceptibles de se reproduire à proximité des zones de travaux.

Le **Milan noir** a été observé plusieurs fois en chasse et en vol à proximité du futur parc et malgré le fait qu'aucun comportement de nidification n'a été observé, il est possible qu'il se reproduise dans les

boisements proches des éoliennes et de la zone de travaux. En 2019, un couple de **Busard cendré** s'est reproduit entre les éoliennes E2 et E3 dans un champ de blé. Cependant, étant fortement influencé par l'assolement pour choisir son site de reproduction, il n'y a aucune certitude que ce busard se reproduise dans la même culture d'une année sur l'autre. C'est également le cas du **Busard Saint-Martin** qui est nicheur possible dans l'aire d'étude immédiate. **L'impact brut, dans ces conditions, est jugé modéré pour les espèces patrimoniales à enjeux modéré nichant dans ou à proximité des milieux modifiés et/ou détruits.**

À l'image des autres espèces d'oiseaux, si les travaux les plus dérangeants débutent et se déroulent en majorité avant début mars, ces espèces seront capables d'adapter le choix de leur site de reproduction en fonction de l'activité sur le site ou de ne pas se reproduire. En revanche, les conséquences sur la reproduction et la survie de ces espèces peuvent être marquées si l'aménagement du site débute tard dans la saison (entre début mars et mi-septembre). Dans ce cas, les nichées en cours peuvent être avortées et les adultes ne prendront pas le risque de démarrer un nouveau cycle.

Si les travaux d'aménagement du site commencent en période de reproduction (début mars à mi-septembre), l'impact brut du dérangement lié aux aménagements est jugé :

- **modéré pour les espèces patrimoniales à enjeux nichant dans les milieux modifiés et/ou détruits,**
- **modéré sur les rapaces dont la reproduction se déroule à proximité des zones de travaux, de façon avérée ou potentielle (Milan noir, Busard Saint-Martin, Busard cendré),**
- **très faible pour les espèces patrimoniales à enjeux, nichant hors des cultures et des accotements, et dont les habitats de nidification ne seront pas détruits (Faucon pèlerin, Engoulevent d'Europe, Tourterelle des bois, Bruant jaune, Chardonneret élégant, Linotte mélodieuse, Pic épeichette).**

Pour éviter de perturber la reproduction, les travaux d'aménagement les plus dérangeants (VRD et génie civil) débiteront et se dérouleront en majorité en dehors de la période de nidification (1^{er} mars au 15 septembre, mesure MN-C3).

Suite à la mise en place de ces mesures, l'impact résiduel du dérangement est jugé non significatif pour l'ensemble des espèces nicheuses contactées sur le site.

Perte d'habitat

L'aménagement du site et des chemins d'accès va occasionner la disparition permanente ou temporaire d'environ 1,7 ha de cultures et d'accotements enherbés (cf. 4.3.2). Aucune haie, ni aucun boisement ne seront défrichés pour la construction du parc éolien.

Hivernant et migrateurs

En hiver et en migration, neuf espèces à enjeux ont été rencontrées, parfois dans les milieux similaires à ceux amenés à être modifiés ou détruits (cultures). La destruction de cultures entrainera la perte de reposoirs, de postes d'observation et de zones d'alimentation pour les espèces qui fréquentent le site. Cependant, les surfaces détruites sont peu importantes par rapport à leur surface totale. De même, l'emprise des chemins d'accès et des plateformes dans les milieux ouverts (cultures) est négligeable comparativement aux surfaces de même nature disponibles. Ainsi, les espèces hivernantes et en halte liées aux espaces impactés pourront trouver refuge dans des milieux identiques et préservés au sein du



parc et autour de celui-ci (boisements, cultures, prairies, zones humides, etc.). **L'impact résiduel lié à la perte d'habitat sera donc faible.** Les oiseaux en migration directe ne seront pas affectés par la perte d'habitat. **L'impact pour ces derniers sera nul.**

Nicheurs

À l'instar des migrateurs et des hivernants, les espèces qui sont susceptibles d'être impactées par la perte d'habitat seront principalement les espèces qui se reproduisent dans les milieux voués à être modifiés ou détruits (cultures). Comme évoqué dans le paragraphe précédent, les portions d'habitats naturels détruits seront négligeables comparativement aux surfaces de même nature disponibles. Ainsi, les espèces nicheuses liées aux espaces impactés pourront trouver refuge dans des milieux identiques et préservés au sein du parc et autour de celui-ci (cultures).

L'impact résiduel lié à la perte d'habitats sur les espèces à enjeux fréquentant le site en hiver ou y faisant halte lors des périodes de migration est jugé faible.

Les espèces qui survolent le site en migration directe ne seront pas affectées par la perte d'habitat. L'impact brut du projet sera nul pour ces derniers.

L'impact résiduel est jugé faible sur les espèces à enjeux se reproduisant dans les milieux modifiés et/ou détruits (cultures) et pour lesquels de nombreux habitats de report/substitution sont présents à proximité immédiate des zones de travaux. L'impact résiduel est jugé très faible pour les espèces patrimoniales à enjeux, nichant hors des cultures et des accotements mais utilisant ces habitats pour chasser ou se reposer.

Dès lors, l'impact résiduel du projet lié à la perte d'habitats pour l'avifaune est jugé non significatif.

Analyse des impacts par espèces

Les espèces présentées dans le tableau suivant sont celles « à enjeux » (à partir du niveau modéré) et pouvant être sensibles vis-à-vis de la phase de construction d'un projet éolien sur le site étudié.

Les autres espèces inventoriées lors de l'étude, et n'apparaissant pas dans le tableau, sont celles pour lesquelles l'impact est jugé nul ou très faible en raison d'un enjeu estimé faible ou très faible.

Le tableau suivant présente successivement les impacts "bruts", sans mesure, et les impacts résiduels, après la mise en place des mesures d'évitement et/ou de réduction.

De manière générale, si l'on considère l'ensemble de l'avifaune, les impacts résiduels attendus lors de la construction du parc sur l'avifaune sont faibles dès lors que les travaux (décapage, VRD et génie civil) débutent et se déroulent en majorité en dehors de la période de nidification (1^{er} mars au 15 septembre - mesure MN-C3).

Les effets attendus pendant la phase de construction ne sont pas de nature à engendrer des impacts significatifs sur les populations locales d'oiseaux observés sur le site.

Nul
Très faible
Faible
Modéré
Fort
Très fort
Caractéristiques des effets : Temporaire, moyen terme, long terme ou permanent / Réversible ou irréversible / Importance : nulle, très faible, faible, modérée, forte

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	LR Europe	LR France*			LR Centre*	Déterminant ZNIEFF*		Évaluation des enjeux*			Période potentielle de présence de l'espèce	Évaluation de l'impact brut			Mesure d'évitement ou de réduction envisagée	Évaluation de l'impact résiduel		
					R	H	M		R	R	H	R	H		M	Mortalité	Dérangement		Perte d'habitat	Mortalité	Dérangement
Accipitriformes	Busard cendré	<i>Circus pygargus</i>	Annexe I	LC	NT	-	NA	NT	Oui	-	Modéré	-	-	R, M	Modéré	Modéré	Faible	MN-E3	Non significatif	Non significatif	Non significatif
	Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	Annexe I	NT	LC	NA	NA	NT	Oui	Oui	Modéré	Modéré	Modéré	R, M, H	Modéré	Modéré	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif
	Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	Annexe I	LC	LC	-	NA	LC	-	-	Modéré	-	-	R, M	Très faible	Très faible	Très faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif
Caprimulgiformes	Engoulevent d'Europe	<i>Caprimulgus</i>	Annexe I	LC	LC	-	NA	LC	Oui	-	Modéré	-	-	R, M	Très faible	Très faible	Très faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif
Charadriiformes	Œdicnème criard	<i>Burhinus oedicanus</i>	Annexe I	LC	LC	NA	NA	NT	Oui	Non	Modéré	-	Modéré	R, M, H	Modéré	Modéré	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif
	Pluvier doré	<i>Pluvialis apricaria</i>	Annexe I Annexe II/2	LC	-	LC	-	-	-	Non	-	Modéré	-	M, H	Nul	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif
	Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	Annexe II/2	VU	NT	LC	NA	VU	Oui	Non	-	-	Modéré	M, H	Nul	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif
Columbiformes	Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	Annexe II/2	VU	VU	-	NA	VU	-	-	Modéré	-	-	R, M	Très faible	Très faible	Très faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif
Falconiformes	Faucon émerillon	<i>Falco columbarius</i>	Annexe I	LC	-	DD	NA	-	-	-	-	-	Modéré	M, H	Nul	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif
	Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	Annexe I	LC	LC	NA	NA	CR	Oui	-	Modéré	-	-	R, M, H	Très faible	Très faible	Très faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif
Galliformes	Caille des blés	<i>Coturnix coturnix</i>	Annexe II/2	LC	LC	-	NA	VU	-	-	Modéré	-	-	R, M	Modéré	Modéré	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif
Gruiformes	Grue cendrée	<i>Grus grus</i>	Annexe I	LC	CR	NT	NA	-	-	Non	-	-	Fort	M, H	Nul	Nul	Très faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif
Passériformes	Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	Annexe II/2	LC	NT	LC	NA	VU	-	-	Modéré	-	Faible	R, M	Modéré	Modéré	Très faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif
	Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	Annexe I	LC	LC	NA	-	NT	Oui	-	-	Modéré	Modéré	R, M, H	Nul	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif
	Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	-	LC	VU	NA	NA	NT	-	-	Modéré	-	-	R, M	Très faible	Très faible	Très faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif
	Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>	-	LC	LC	-	-	VU	-	-	Modéré	-	-	R, M, H	Modéré	Modéré	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif
	Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	-	LC	VU	NA	NA	NT	-	-	Modéré	-	-	R, M, H	Très faible	Très faible	Très faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Cisticole des joncs	<i>Cisticola juncidis</i>	-	LC	VU	-	-	NT	-	-	Modéré	-	-	R, M	Modéré	Modéré	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Linotte mélodieuse	<i>Linaria cannabina</i>	-	LC	VU	NA	NA	NT	-	-	Modéré	-	-	R, M, H	Très faible	Très faible	Très faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif	
Pélécianiformes	Grande aigrette	<i>Ardea alba</i>	Annexe I	LC	NT	LC	-	NA	Oui	Oui	-	-	Modéré	M, H	Nul	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif	
Piciformes	Pic épeichette	<i>Dryobates minor</i>	-	LC	VU	-	-	NT	-	-	Modéré	-	-	R, M, H	Très faible	Très faible	Très faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif	

* H = phase hivernale ; M = phases migratoires ; R = phase de reproduction
 LC : Préoccupation mineure / NT : Quasi menacée / VU : Vulnérable / EN : En danger / CR : en danger critique / DD : Données insuffisantes / NA : Non applicable
 : éléments de patrimonialité

Tableau 3 : Évaluation des impacts du parc en construction sur les oiseaux patrimoniaux à enjeux



2.1.3. Évaluation des impacts de la construction et du démantèlement sur les chiroptères

2.1.3.1. Généralités

Lors de la phase de construction du projet, des effets indésirables potentiels peuvent survenir et impacter les populations de chauves-souris locales ou de passage sur le site. Ils sont de trois ordres :

- **la perte d'habitat** (destruction ou modification du domaine vital - gîtes, terrains de chasse, corridors de déplacement),
- **le dérangement** lié aux travaux,
- **la mortalité** des individus en gîte arboricole lors du défrichage.

Perte d'habitat

Le défrichage, la coupe d'arbres ou de haies, le décapage de prairie ou de zones humides pour l'aménagement du projet peuvent entraîner une **perte, une diminution ou une altération des territoires de chasse, des corridors de déplacement et/ou des gîtes** (transits, mise-bas et hibernation). Par exemple, l'implantation d'éoliennes au sein de boisements peut occasionner la destruction de gîtes arboricoles et/ou de territoires de chasse d'espèces de milieu fermé (espèces du genre *Myotis*).



La modification de certains habitats peut également conduire à une diminution de la présence d'insectes à ces endroits et donc à une réduction de l'activité de chasse des chauves-souris. La **perte brute d'un habitat favorable aux proies** peut engendrer une diminution de la biomasse disponible pour la chasse. Par effet induit, l'augmentation de la compétition inter et intra spécifique représente un impact indirect pour les populations locales.

La perte d'habitat est *a fortiori* **définitive ou à long terme** (durée d'exploitation du parc soit environ 20 ans). En fonction des conditions territoriales et des fonctionnalités des milieux dégradés, les **chiroptères sauront retrouver ou non des habitats de report à proximité**.

Dérangement - Perturbation

Contrairement à la perte d'habitat, considérée comme définitive/long terme par destruction du milieu, le dérangement s'applique principalement à la **période de travaux**, c'est-à-dire **temporaire**. De plus, la notion de dérangement n'inclut pas de destruction du milieu. Ce type de perturbation ne concerne pas les espèces cavernicoles, sauf en cas de présence de cavités sur le site d'implantation.

Ainsi, le dérangement concerne surtout les **espèces arboricoles** et, plus rarement, les espèces anthropophiles en cas de présence de ruines par exemple (cas rare). Certains travaux (défrichage, VRD, génie civil, génie électrique) sont généralement **source de bruits et/ou de vibrations liés aux passages des engins** ou encore à une présence humaine accrue. En fonction de la période au cours de laquelle les travaux auront lieu, ils n'auront pas les mêmes conséquences. Par exemple, **la gestation, la mise-bas et l'élevage des jeunes (d'avril à juillet)** est une période durant laquelle **les chiroptères sont particulièrement affectés par les dérangements**. En effet, les femelles gestantes et les jeunes sont extrêmement sensibles à cette période car les dérangements peuvent causer des avortements ou l'abandon de la colonie par les mères, et par conséquent la mort du petit.

Du stress peut apparaître chez les individus gîtant dans ou à proximité du chantier. **Ces dérangements restent généralement limités puisqu'ils ont lieu durant la journée** et n'interviennent pas pendant les heures d'activités des chauves-souris.

Mortalité par abattage de gîtes arboricoles

Les **coupes d'arbres à cavités** occupées par des chauves-souris au moment du défrichage peuvent entraîner **leur mort** (choc du tronc touchant le sol, tronçonnage, dérangement en hibernation, etc.). Des mesures peuvent être prises pour limiter ces risques.

2.1.3.2. Localisation du projet et rappel des enjeux spatialisés

L'évaluation des impacts se base sur le croisement des enjeux, des effets attendus du projet de parc éolien retenu et de la sensibilité de l'habitat ou des espèces à l'aménagement envisagé.

La carte suivante permet de localiser le projet retenu pour le parc éolien par rapport aux différentes zones d'enjeux identifiées dans le cadre de l'état actuel chiroptères.



Carte 7 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés aux chiroptères



2.1.3.3. Cas du projet éolien

Les effets des aménagements liés aux travaux sont décrits dans le chapitre 4.3.2.

Pour la phase travaux de ce parc éolien, il est programmé :

- un décapage du couvert végétal pour aménager les pistes et plateformes,
- de nombreux engins de chantier circuleront durant les phases de défrichage, de terrassement, de génie civil (fondations), du creusement des tranchées.

Nous étudierons donc les effets de ces travaux sur la perte d'habitats des chiroptères, sur le dérangement et sur le risque de mortalité par abattage de gîtes arboricoles pour en déduire les impacts.

Perte d'habitat

Comme détaillé au chapitre 4.3.2, les aménagements (pistes, plateformes, fondations, raccordements) sont situés au sein de cultures très peu favorables pour les chiroptères.

Une fois les conclusions sur l'état actuel rendues, l'implantation des éoliennes a été étudiée de façon à éviter au maximum les secteurs à enjeux chiroptérologiques identifiés (mesure MN-Ev7). **Les haies, lisières et boisements ont tous été évités.**

Les pistes d'accès ont été placées de façon à réutiliser les chemins déjà existants ou ont été créées dans des habitats de très faible intérêt écologique. Pour celles-ci, aucun élagage n'est nécessaire pour permettre le passage des engins.

Ainsi, la perte d'habitat pour les chiroptères liée aux travaux entraînera un impact brut nul (perte de gîtes arboricoles) à très faible (transit et chasse).

Localisation	Superficie (en m ²)	Type de linéaire coupé	Qualité de l'habitat pour les chiroptères		Impact résiduel
			Gîte arboricole	Transit ou chasse	
Voies d'accès – Pistes renforcées	2 670	Accotements enherbés	Nul	Très faible	Très faible
5 virages temporaires	4 197	Cultures	Nul	Très faible	Très faible
Pistes créées (accès aux éoliennes)	4 635	Cultures	Nul	Très faible	Très faible
Plateformes permanentes	5 455	Cultures	Nul	Très faible	Très faible
Fondations des éoliennes (fouilles)	1 660	Cultures	Nul	Très faible	Très faible
Plateforme du poste de livraison	66	Cultures	Nul	Très faible	Très faible
Tranchées raccordement électrique hors surfaces de projet	780	Cultures	Nul	Très faible	Très faible

Tableau 4 : Impacts des aménagements impliquant une destruction du couvert végétal

Mortalité par abattage de gîtes arboricoles

En cas d'abattage de secteurs boisés en feuillus, certains arbres peuvent être occupés par des espèces arboricoles : Barbastelle d'Europe, noctules, etc... Le risque de mortalité directe est donc présent.

Aucune coupe d'arbre n'étant prévue, ce type d'impact ne peut être envisagé.

L'impact brut lié au risque de mortalité directe sur les populations de chiroptères arboricoles présentes sur le site est jugé nul.

Dérangement

Aucun gîte de mise-bas n'a été répertorié au sein de la zone d'implantation. Néanmoins, plusieurs bâtiments ont été jugés potentiellement favorables au sein de l'aire d'étude rapprochée à des distances de 500 mètres à 3,6 kilomètres de la zone d'étude. Au vu des distances des gîtes potentiels et de la période des travaux en journée, ces potentielles colonies seront **peu impactées** par le bruit des travaux.

Il est également possible que des colonies de chiroptères arboricoles soient présentes au sein de certains arbres situés à l'intérieur de l'aire d'étude immédiate. Dans ce cadre-là, la mesure **MN-C3**, prévoyant un début des travaux en dehors de la période de mise-bas et d'élevage des jeunes va permettre de réduire considérablement le risque de dérangement.

Ainsi l'impact résiduel lié au dérangement sur les populations de chiroptères présentes sur le site est jugé très faible et non significatif.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Habitats-Faune-Flore (Annexe)	Statuts de conservation			Utilisation des habitats		Évaluation des enjeux	Évaluation de l'impact brut			Mesure d'évitement ou de réduction envisagée	Évaluation de l'impact résiduel		Mesure de compensation envisagée
			Liste rouge EU	Liste rouge nationale	Abondance régionale	Habitat de chasse	Gîte (Mars à Novembre) (Hiver = Cavernicole)		Perte d'habitat	Dérangement	Mortalité		Perte d'habitat	Dérangement Mortalité	
Barbastelle d'Europe	Barbastella barbastellus	Annexe II Annexe IV	VU	LC	LC	Forestier	Arboricole	Fort	Très faible	Faible	Nul	MN-C3	Non significatif	Non significatif	NON
Grand Murin / Petit Murin	Myotis myotis / Myotis blythii	Annexe II Annexe IV	LC NT	LC NT	LC DD	Forestier	Anthropophile	Modéré	Très faible	Très faible	Nul		Non significatif	Non significatif	NON
Grand Rhinolophe	Rhinolophus ferrumequinum	Annexe II Annexe IV	NT	LC	VU	Forestier	Anthropophile	Modéré	Très faible	Très faible	Nul		Non significatif	Non significatif	NON
Minioptère de Schreibers	Miniopterus schreibersii	Annexe II Annexe IV	NT	VU	CR	Lisière	Cavernicole	Très fort	Très faible	Très faible	Nul		Non significatif	Non significatif	NON
Murin à moustaches	Myotis mystacinus	Annexe IV	LC	LC	LC	Forestier	Arboricole	Faible	Très faible	Faible	Nul		Non significatif	Non significatif	NON
Murin à oreilles échanquées	Myotis emarginatus	Annexe II Annexe IV	LC	LC	LC	Forestier	Anthropophile	Modéré	Très faible	Très faible	Nul		Non significatif	Non significatif	NON
Murin d'Alcathoe	Myotis alcathoe	Annexe IV	DD	LC	LC	Forestier	Arboricole	Faible	Très faible	Faible	Nul		Non significatif	Non significatif	NON
Murin de Bechstein	Myotis bechsteinii	Annexe II Annexe IV	VU	NT	NT	Forestier	Arboricole	Fort	Très faible	Faible	Nul		Non significatif	Non significatif	NON
Murin de Daubenton	Myotis daubentonii	Annexe IV	LC	LC	EN	Forestier & Milieu aquatique	Arboricole	Fort	Très faible	Faible	Nul		Non significatif	Non significatif	NON
Murin de Natterer	Myotis nattereri	Annexe IV	LC	LC	LC	Forestier	Ubiquiste	Faible	Très faible	Très faible	Nul		Non significatif	Non significatif	NON
Noctule commune	Nyctalus noctula	Annexe IV	LC	VU	VU	Aérien	Arboricole	Modéré	Très faible	Faible	Nul		Non significatif	Non significatif	NON
Noctule de Leisler	Nyctalus leisleri	Annexe IV	LC	NT	NT	Aérien	Arboricole	Modéré	Très faible	Faible	Nul		Non significatif	Non significatif	NON
Oreillard gris	Plecotus austriacus	Annexe IV	LC	LC	LC	Forestier	Anthropophile	Faible	Très faible	Très faible	Nul		Non significatif	Non significatif	NON
Oreillard roux	Plecotus auritus	Annexe IV	LC	LC	LC	Forestier	Arboricole	Faible	Très faible	Faible	Nul		Non significatif	Non significatif	NON
Petit Rhinolophe	Rhinolophus hipposideros	Annexe II Annexe IV	NT	LC	NT	Forestier	Anthropophile	Modéré	Très faible	Très faible	Nul		Non significatif	Non significatif	NON
Pipistrelle commune	Pipistrellus pipistrellus	Annexe IV	LC	NT	NT	Lisière	Ubiquiste	Modéré	Très faible	Très faible	Nul		Non significatif	Non significatif	NON
Pipistrelle de Kuhl	Pipistrellus kuhlii	Annexe IV	LC	LC	NT	Lisière	Ubiquiste	Modéré	Très faible	Très faible	Nul		Non significatif	Non significatif	NON
Rhinolophe euryale	Rhinolophus euryale	Annexe II Annexe IV	VU	LC	EN	Forestier	Anthropophile	Fort	Très faible	Très faible	Nul		Non significatif	Non significatif	NON
Sérotine commune	Eptesicus serotinus	Annexe IV	LC	NT	NT	Lisière	Anthropophile	Modéré	Très faible	Très faible	Nul	Non significatif	Non significatif	NON	

Tableau 5 : Évaluation des impacts de la construction pour les espèces de chiroptères recensées



2.1.4. Évaluation des impacts de la construction et du démantèlement sur la faune terrestre

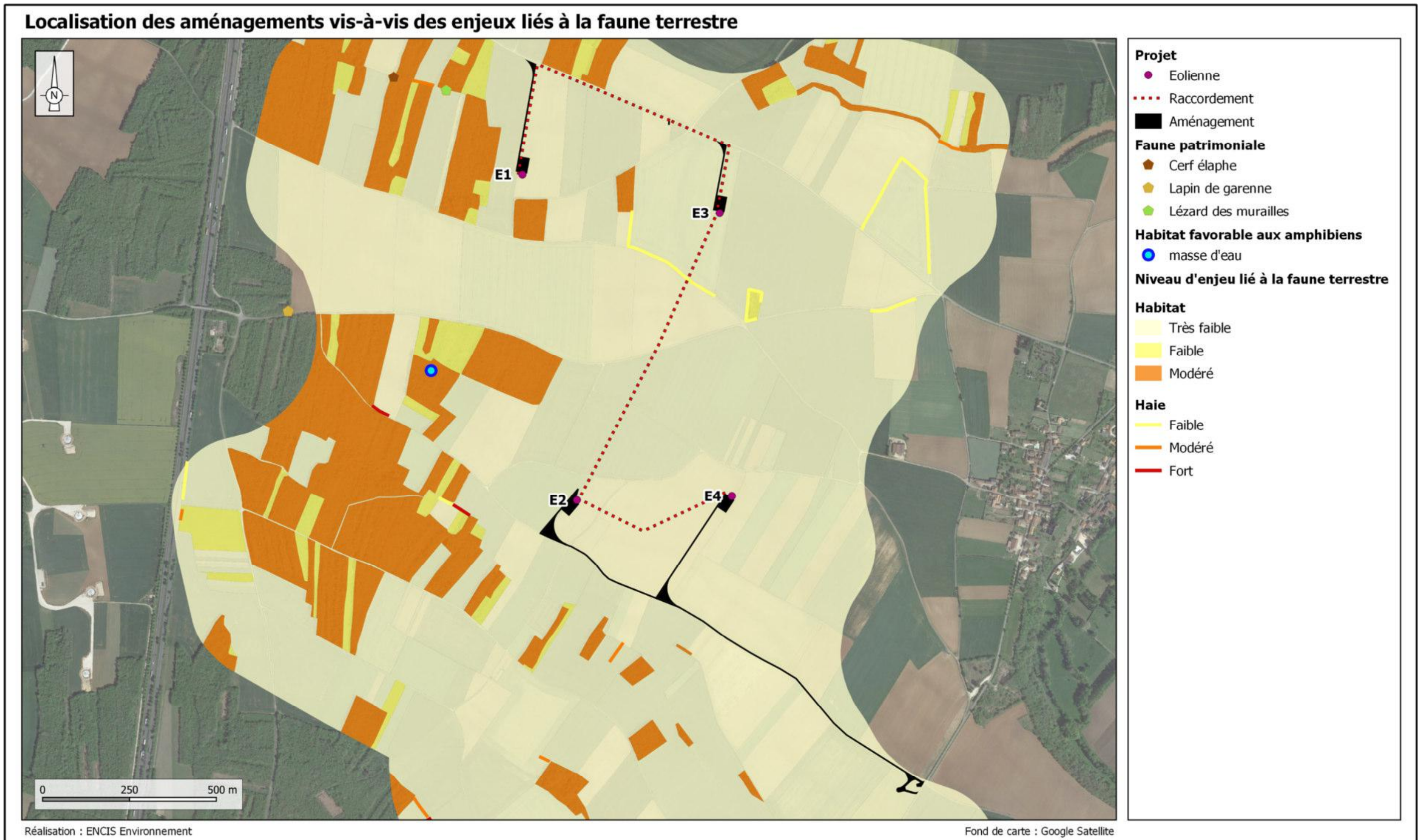
2.1.4.1. Localisation du projet et rappel des enjeux spatialisés

L'évaluation des impacts se base sur le croisement des enjeux, des effets attendus du projet du parc éolien retenu et de la sensibilité de l'habitat ou des espèces à l'aménagement envisagé.

La carte suivante permet de localiser le projet retenu pour le parc éolien par rapport aux différentes zones d'enjeux identifiées dans le cadre de l'état actuel de la faune terrestre.



Carte 8 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés à la faune terrestre





2.1.4.2. Impacts du chantier sur les mammifères terrestres

Dérangement

Les mammifères terrestres seront susceptibles d'être perturbés la journée durant les travaux. Ces derniers constituent certes une perte indirecte d'habitat par effarouchement mais les milieux de substitution restent nombreux aux alentours. L'impact sera principalement occasionné par le bruit des engins et la présence humaine au cours de la journée. La plupart des mammifères terrestres ayant une activité principalement nocturne, le dérangement de ces espèces sera par conséquent limité.

L'impact des travaux sur les mammifères terrestres en termes de dérangement est qualifié de faible et non significatif.

Perte d'habitat

La perte d'habitat durant la phase de travaux sera relativement réduite. En effet, les milieux occupés par la zone des travaux ne présentent pas d'enjeu particulier pour les mammifères. Plus largement, la plupart des espèces de mammifères peuvent s'adapter à des milieux variés et en ce sens, les milieux de substitution sont nombreux en bordure des zones de travaux.

L'impact des travaux sur les mammifères terrestres en termes de perte d'habitat est qualifié de faible et non significatif.

2.1.4.3. Impacts du chantier sur les amphibiens

Généralités

Dans leur cycle, les amphibiens passent une partie de l'année en milieu terrestre, et notamment forestier. L'habitat utilisé est appelé "quartier d'été" ou "quartier d'hiver" selon la période. Lors de cette phase, ils occupent alors toutes sortes d'anfractuosités et de caches (souches, troncs en décomposition, trous dans le sol, etc.). Ainsi, un défrichage peut provoquer une mortalité directe d'individus. Par ailleurs, l'impact est important en cas de destruction ou d'assèchement des zones de reproduction. Enfin, avec les passages des engins de chantier, il existe des risques d'écrasements des adultes en transit (printemps et automne), ainsi que des larves dans les ornières.

Cas du projet éolien

Zones de transit et de repos (phase terrestre)

Concernant les **risques d'écrasement liés à la circulation des engins**, la configuration des habitats du site entraîne une faible potentialité d'impacts. En effet, l'imbrication de secteurs boisés (quartiers de phase terrestre) et de secteurs de reproduction, implique éventuellement des déplacements à l'intérieur de l'aire d'étude immédiate. Ainsi, le risque de mortalité réside principalement dans les phases de transits entre les habitats favorables utilisés en phase terrestre (repos) et aquatique (reproduction). Cependant, le caractère nocturne de ces transits et des mœurs des amphibiens en général, et l'activité diurne des travaux, réduit ces risques. De plus, l'aspect temporaire des travaux limite l'impact dans la durée.

Zones de reproduction (phase aquatique)

Une zone de reproduction potentielle est présente dans l'aire d'étude immédiate. Cependant, aucune fondation d'éolienne, piste d'accès ou plateforme n'a été prévue sur cet habitat favorable à la reproduction des amphibiens (carte page précédente).

En conclusion, l'impact de la construction sur les amphibiens est considéré comme faible, temporaire et non significatif.

2.1.4.4. Impacts du chantier sur les reptiles

À l'instar des amphibiens, les reptiles passent l'hiver à l'abri du gel et des prédateurs dans les anfractuosités ou les trous du sol. Un arasement peut donc provoquer une **mortalité directe**. Le risque reste faible et temporaire.

En ce qui concerne **la perte d'habitats privilégiés par les reptiles** en période d'activité, sur la zone d'étude, les lisières forestières et les haies constituent les habitats les plus favorables. Les travaux conduits notamment à proximité des lisières forestières peuvent potentiellement conduire à la destruction d'habitat de thermorégulation pour les reptiles.

Au regard des milieux occupés par les infrastructures du projet et des linéaires de lisières forestières perturbés, l'impact des travaux sur les reptiles est qualifié de faible.

2.1.4.5. Impacts du chantier sur l'entomofaune

La plupart des insectes passent la phase hivernale en diapause (équivalent de l'hibernation) et souvent sous forme d'œuf, de larve ou de nymphe. Ils se trouvent généralement sous les écorces, dans les troncs morts, sous les pierres ou en milieu aquatique.

Durant la période de vol et d'activité, les odonates et lépidoptères restent proches des zones humides (plan d'eau et écoulements) pour les premiers et prairiaux pour les seconds.

Aucune zone humide botanique (réseau hydrographique, mare ou prairie humide) favorable à la reproduction des odonates n'est concernée par les aménagements (carte suivante).

Par conséquent, l'impact de la construction sur les odonates, les lépidoptères rhopalocères, les orthoptères et les coléoptères est qualifié de faible, temporaire et non significatif.



2.1.5. Évaluation des impacts du raccordement électrique et des accès extra-site

2.1.5.1. Évaluation des impacts du raccordement électrique

Les installations liées au raccordement électrique au réseau public étant nécessaires à l'évacuation de l'électricité produite par les éoliennes, il est donc légitime de considérer que l'Autorisation Environnementale du projet éolien prenne en compte son impact.

Le raccordement d'un parc éolien est susceptible de générer des impacts durant les différentes phases du projet mais surtout, et essentiellement en phase de chantier. En effet, les impacts du raccordement en phase d'exploitation sont par défaut considérés comme nuls. Les impacts du raccordement traités ci-après concerneront donc la seule phase chantier.

Dans le cadre d'un projet éolien, le raccordement électrique, est interne au parc (liaison entre éoliennes et structures de livraison) et externe au parc (liaison entre la structure de livraison et le poste source électrique).

Raccordement interne

En phase chantier, pour l'ensemble des câbles de raccordement électrique du parc éolien, les lignes électriques nécessaires au transport de l'énergie des éoliennes vers le point de livraison au réseau seront entièrement mises en souterrain. C'est également le cas du réseau de communication par fibre optique et de mise à la terre.

Le déroulement des travaux nécessaires aux opérations d'enfouissement des réseaux pourra se faire en deux temps :

- Ouverture de tranchée :

Réalisée à l'aide d'une trancheuse, elle est creusée, sur environ 0,8 m à 1 m de profondeur et 60 cm de largeur, en bordure de la bande roulante dans l'emprise de la piste.

- Fermeture de tranchée :

Une fois le câble déroulé dans la tranchée celle-ci est rebouchée et compactée et le bas-côté est remis en état. Du sable peut être ajouté dans la tranchée afin de protéger les câbles enterrés. Dans tous les cas, l'intégralité des matériaux extraits est régagée sur place afin d'éviter leur évacuation.

S'agissant du raccordement électrique interne au parc (estimé à 2 540 mètres linéaires) les matériaux extraits au niveau de la surface impactée comprise dans la bordure terrassée des pistes ou en pleines cultures intensives (labourées annuellement) seront immédiatement remis en place pour reboucher la tranchée. Ainsi, les impacts des travaux de raccordement électrique interne sont évalués avec le reste des effets du chantier liés aux accès, déjà traités dans le cadre des chapitres précédents. Notons, qu'à l'instar des autres aménagements, un travail de repérage a été réalisé par le porteur de projet sur le site pour éviter d'altérer des habitats à forte valeur écologique. Ce travail en phase de conception du projet a pour conséquence la préservation d'une haie récemment plantée entre E2 et E3. Ainsi, la mesure **MN-C5** de préservation des arbres plantés en passant sous la haie ou entre les sujets (encore jeunes limitant l'impact sur le système racinaire) permettra d'éviter toutes atteintes sur ce jeune corridor écologique.

En conclusion, dès lors que le raccordement interne suit les accès déjà prévus et que la mesure de préservation des arbres récemment plantés MN-C5 est respectée, ce dernier n'induit qu'un impact négligeable.

Raccordement externe

Contrairement aux liaisons internes au parc, le raccordement externe, n'est pas sous la maîtrise d'ouvrage du porteur de projet, mais du gestionnaire de réseau électrique (ENEDIS). C'est par conséquent ce dernier qui est responsable du tracé du futur raccordement entre les structures de livraison du parc éolien et le poste source. Dans la mesure où la procédure de raccordement n'est lancée réglementairement qu'une fois l'Autorisation Environnementale accordée, le tracé du raccordement n'est pas déterminé à ce stade du projet et seules des hypothèses peuvent être avancées, privilégiant le passage sur le domaine public, à savoir l'enterrement des lignes électriques de préférence le long des voies routières. Dès lors, le tracé probable peut être étudié et si des axes routiers sont présents entre les structures de livraison du parc éolien et le poste source, les impacts potentiels sur les habitats naturels s'avèrent généralement faibles en raison du faible intérêt que représentent les chaussées routières sur le plan écologique. Les matériaux extraits sont également immédiatement remis en place pour reboucher la tranchée. Les accotements pourront se revégétaliser naturellement.

Deux hypothèses les plus probables sont pressenties pour le raccordement externe :

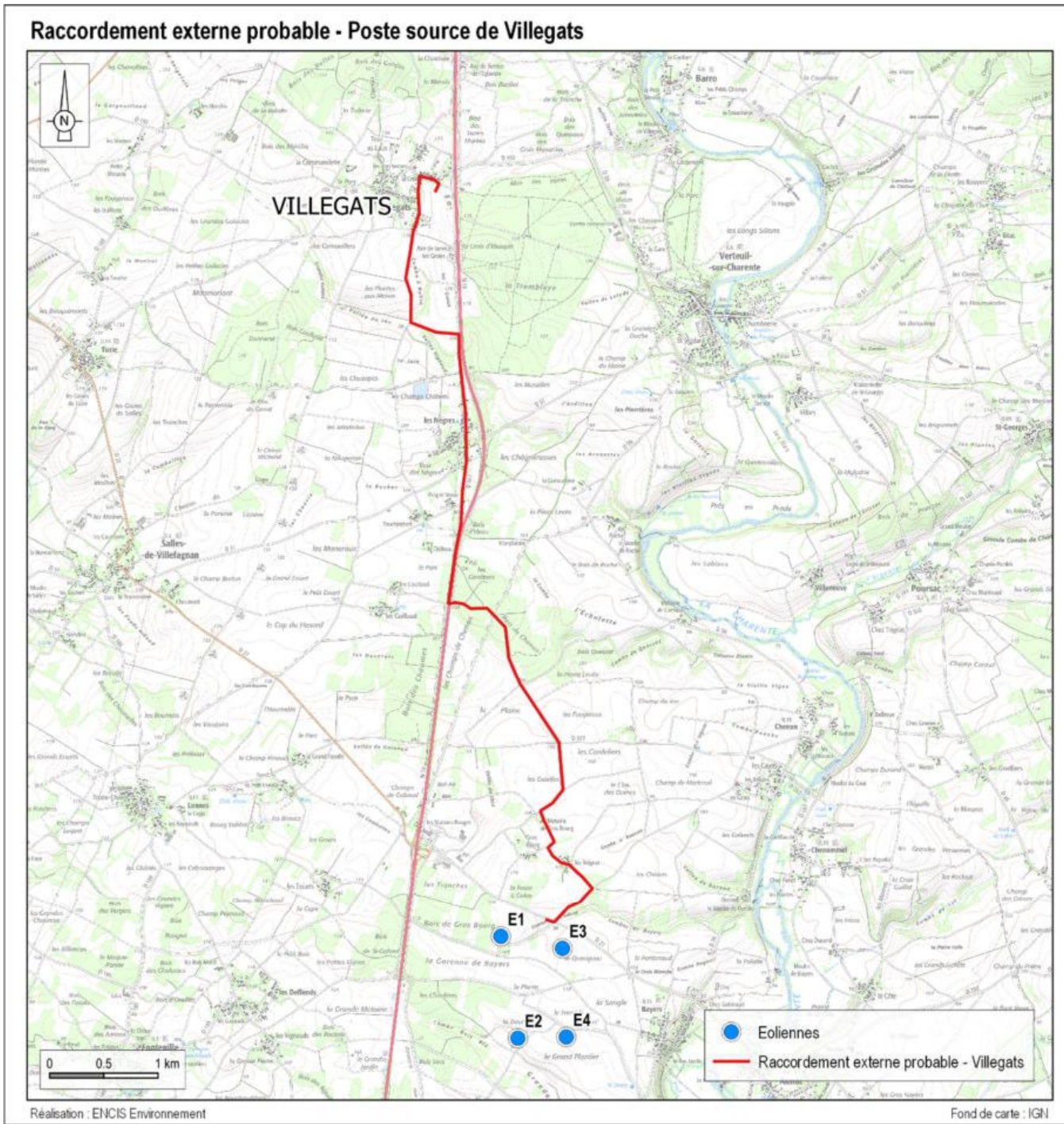
- le poste source de Villegats situé à environ 12 km du projet,
- le poste source de Mansle situé à environ 9 km du projet.

Le raccordement sur le poste de Villegats ne traversera aucune d'inventaire ou protégée (ZNIEFF, zones Natura 2000, etc.). Cependant, si le raccordement se fait sur le poste de Mansle, il traversera la Charente, site Natura 2000 et également répertorié en ZNIEFF de type 2 dans le secteur traversé.

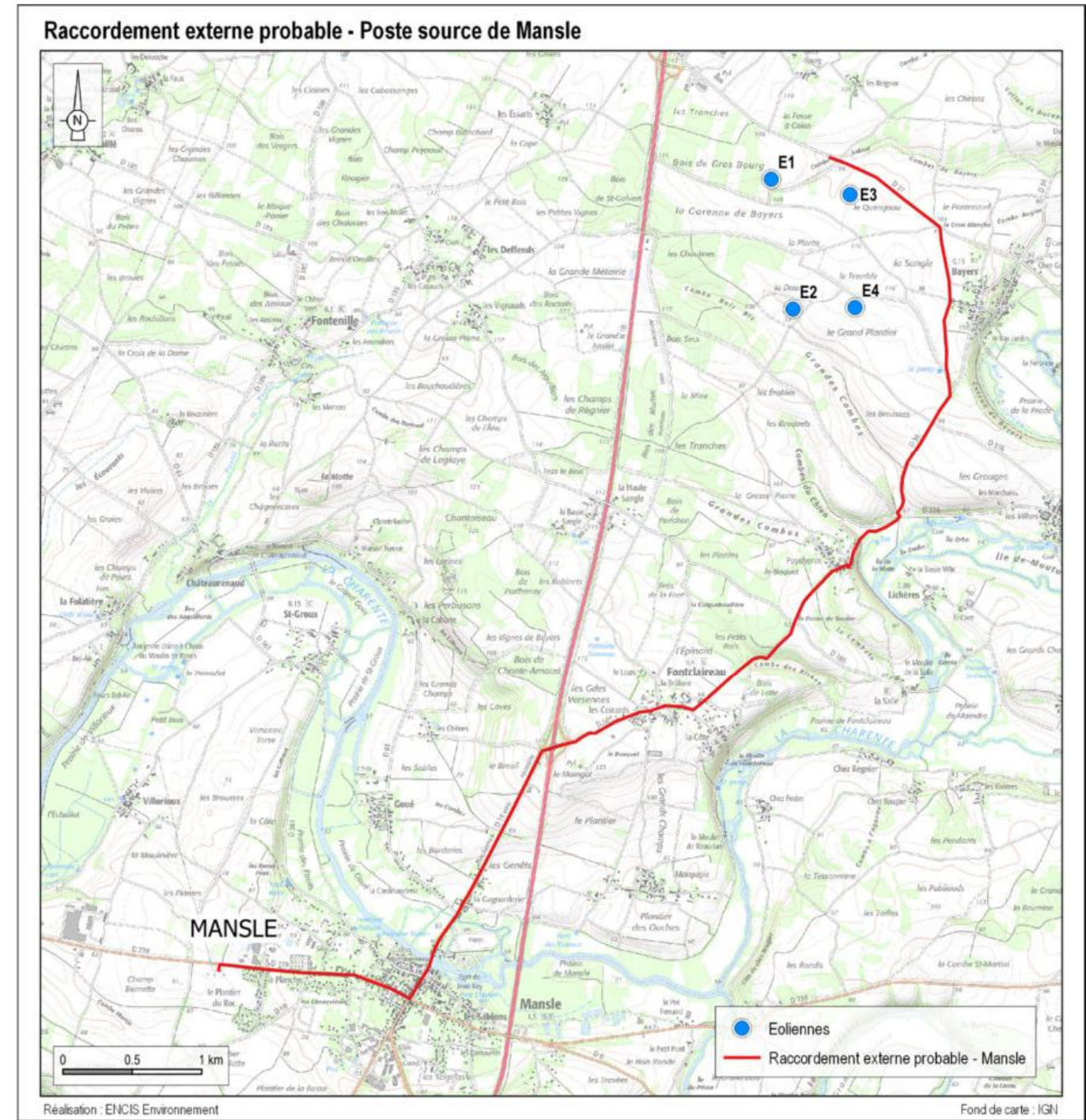
L'impact résiduel du raccordement du projet sur les habitats naturels et espèces inféodées semble ainsi très limité, considérant le raccordement électrique réalisé en souterrain en bord de route ou de chemin selon les normes en vigueur, et considérant les mesures d'évitement et de réduction prises dès de la phase de conception du projet et en phase chantier :

- Utilisation optimale des accès existants : optimisation du tracé des pistes d'accès afin de limiter l'atteinte au maillage bocager local,
- Adaptation de l'implantation des machines : Configuration aérée du parc et limitation du nombre d'éoliennes (limitant ainsi le nombre d'accès potentiels nécessaires à créer/aménager),
- Réutilisation préférentielle des terres excavées (limitant ainsi le risque d'apports exogènes).

À l'instar du raccordement interne, dès lors que le raccordement externe suit les voies routières, ce dernier n'induit qu'un impact négligeable.



Carte 9 : Raccordement externe probable - Poste source de Villegats



Carte 10 : Raccordement externe probable - Poste source de Mansle



2.1.5.2. Évaluation des impacts des accès extra-site

L'accès au parc est envisagé par le nord via la RN10, puis via la ZA Les Maisons Rouges et la D27 et D56. Ces routes sont adaptées au passage des poids lourds et des convois exceptionnels nécessaires à la construction du parc éolien et à la livraison des éoliennes en particulier.

Il n'est pas attendu d'impact particulier en termes de destruction et consommation d'espaces naturels et donc de modification significative des milieux naturels.

À noter toutefois qu'après l'obtention de l'Autorisation Environnementale, le maître d'ouvrage du parc éolien se rapprochera des gestionnaires des routes, afin de définir précisément les incidences du projet sur les routes existantes. Ainsi, les demandes de permissions de voirie seront déposées avant le début des travaux. Toute intervention sur la route départementale, notamment en ce qui concerne l'accès ou le passage de câble, n'aura lieu qu'après obtention d'une permission de voirie. Afin de pouvoir déterminer l'éventuelle dégradation des routes, un état des lieux sera fait en présence des représentants du gestionnaire de la route, du maître d'ouvrage du parc éolien et d'un huissier. À cette occasion, un enregistrement vidéo sera réalisé. En cas de dommages constatés, le maître d'ouvrage s'engage à une remise en état des routes concernées.

L'impact résiduel de l'aménagement des voiries sur le milieu naturel semble limité, considérant les mesures d'évitement et de réduction prises dès de la phase de conception du projet et en phase chantier :

- Utilisation optimale des accès existants : optimisation du tracé des pistes d'accès afin d'éviter l'atteinte au maillage bocager local
- Adaptation de l'implantation des machines : Configuration aérée du parc et limitation du nombre d'éoliennes (limitant ainsi le nombre d'accès potentiels nécessaires à créer/aménager).

Dans le cadre du projet éolien, il a été préalablement démontré que les voiries constituent ainsi majoritairement des voies existantes ne nécessitant pas ou que très peu d'opérations de restauration ou amélioration. Les créations sont limitées autant que possible, afin de réutiliser au maximum le réseau existant. L'aménagement des voiries ne modifiera pas fondamentalement les caractéristiques écologiques du site et ses alentours.

L'impact des accès extra-site est jugé négligeable.



2.2. ÉVALUATION DES IMPACTS DE LA PHASE D'EXPLOITATION DU PARC EOLIEN

2.2.1. Impacts positifs de l'éolien sur la biodiversité

Dans le cadre de la transition énergétique, l'énergie éolienne occupe une place importante. Dans un contexte de raréfaction des ressources fossiles et de vulnérabilité de l'énergie nucléaire, l'électricité produite par des éoliennes permet de se substituer à un autre mode de production impliquant des centrales thermiques (gaz, pétrole, charbon) ou des centrales nucléaires. Cela aura donc, à terme, de vraies conséquences positives sur la biodiversité par effet indirect :

- la réduction des émissions de gaz à effet de serre,
- la réduction des émissions atmosphériques de polluants atmosphériques (NOx, SO₂, COV, particules en suspension, etc.),
- la limitation des effets liés aux pluies acides (relatifs aux émissions des centrales thermiques),
- la réduction de la production des déchets nucléaires,
- la préservation des milieux aquatiques en diminuant le réchauffement des cours d'eau lié au refroidissement des centrales, etc.

En effet, si l'on approfondit la seule question de la lutte contre le réchauffement climatique, le parc éolien permet d'éviter l'émission de 10 000 tonnes de CO₂ par an environ (source : maître d'ouvrage). D'après Natacha Massu et Guy Landmann (mars 2011), « Dans le futur, les pressions subies par les espèces augmenteront, le changement climatique entraînant plus de canicules, des sécheresses plus longues et plus intenses et des températures en hausse. Les milieux marins et aquatiques risquent d'être plus durement touchés, notamment les espèces les moins adaptées au déficit d'oxygène induit par l'augmentation des températures. Ces nouvelles contraintes amenées par le changement climatique s'ajouteront aux pressions anthropiques subies par les systèmes. Une baisse des capacités adaptatives (fitness) des espèces est donc prévisible : une surmortalité des individus, une baisse du taux de natalité, etc. sont attendues. (...) Quel que soit l'écosystème considéré, les résultats rassemblés montrent que les aires de répartition de nombreuses espèces ont déjà changé. Une remontée vers le Nord ou vers des altitudes plus hautes est déjà constatée chez différents taxons (insectes, végétaux, certaines espèces d'oiseaux, poissons, etc.). Certaines espèces exotiques, envahissantes ou non, sont remontées vers des latitudes plus hautes en bénéficiant de conditions climatiques moins contraignantes. Dans le futur, les espèces qui ne seront plus adaptées aux nouvelles conditions environnementales induites par le changement climatique vont continuer de migrer vers le nord et en altitude. Pour les espèces à faible capacité migratoire, des extinctions en nombre sont prévues. ».

L'impact indirect positif permanent sur la biodiversité lié à la réduction des émissions de gaz à effet de serre, des polluants atmosphériques et de déchets nucléaires est modéré.

2.2.2. Évaluation des impacts de l'exploitation sur la flore et les habitats naturels

Une fois que les éoliennes seront en place, aucune modification notable de la flore locale ne sera à envisager. La venue de visiteurs sur le site éolien pourrait entraîner le piétinement de la végétation dans ses alentours engendrant un impact indirect. Or, les parcelles sur lesquelles se trouveront les aérogénérateurs sont privées et exploitées. Il est donc peu probable que le site subisse des détériorations durant la phase d'exploitation.

Les effets du parc éolien se limitent à la quantité d'espace qu'occupent ses éléments depuis la phase de construction (pieds des éoliennes, voie d'accès d'exploitation, plateformes et poste de livraison).

L'impact de l'exploitation des éoliennes sur la flore et les habitats naturels est très faible.

2.2.3. Évaluation des impacts de l'exploitation sur l'avifaune

Trois effets des parcs éoliens en fonctionnement sont généralement constatés sur l'avifaune, dans des proportions variables selon l'écologie des espèces, le territoire concerné et les caractéristiques du projet : la **perte d'habitat**, l'**effet barrière** et les **collisions**.

2.2.3.1. Généralités

Perte d'habitat liée à l'effarouchement par les éoliennes

La perte d'habitat résulte d'un **comportement d'éloignement des oiseaux autour des éoliennes** en mouvement. Selon les espèces, cet éloignement s'explique par une méfiance instinctive du mouvement des pales et de leur ombre portée. Ce **dérangement répété** peut conduire à une **perte durable d'habitat**. La perturbation peut avoir des conséquences faibles si le milieu concerné est banal et qu'il existe d'autres habitats et ressources trophiques sur le territoire proche. La perturbation peut cependant être importante pour des oiseaux nicheurs sur le milieu, particulièrement lorsque les espèces sont inféodées à leur habitat et que le milieu en question est rare dans l'entourage du site. L'habitat affecté peut alors concerner aussi bien une zone de reproduction, qu'une zone d'alimentation et ce pendant toutes les phases du cycle biologique des oiseaux.



Certains oiseaux s'adaptent facilement en s'habituant progressivement aux éoliennes dans leur entourage, d'autres sont très farouches. Pour certaines espèces, la présence de nombreuses éoliennes peut entraîner une désertification totale de la zone (Hötker, 2006). Le degré de sensibilité varie selon

les espèces et le stade phénologique concerné.

L'analyse des résultats de 127 études portant sur les impacts des éoliennes sur la biodiversité réalisée par l'association allemande NABU (Hötker, 2006) fait l'état d'un éloignement moyen maximum de 300 mètres pour les espèces les plus sensibles à la présence d'éolienne. Le site internet du programme national « éolien-biodiversité » créé à l'initiative de l'ADEME¹², du MEEDDM¹³, du SER-FEE¹⁴ et de la LPO¹⁵, évoque une **distance d'éloignement variant de quelques dizaines de mètres jusqu'à 400-500 mètres du mât de l'éolienne en fonctionnement**. Selon la même source, certains auteurs témoignent de distances maximales avoisinant 800 à 1 000 mètres.

Perte d'habitat pour les oiseaux de petite et moyenne taille

Hivernants et migrateurs

Les suivis ornithologiques des parcs éoliens de Grande Garrigue dans l'Aude (Albouy, 2005) et D'Ersa-Rogliano en Haute-Corse (Faggio et al., 2003) ont montré que **les espèces de petites tailles qui restent la plupart du temps près du sol ne semblent pas être gênées par la présence des éoliennes**. D'après Albouy (2005), des espèces comme le Roitelet à triple bandeau, le Chardonneret élégant, la Linotte mélodieuse, le Merle noir, la Tourterelle des bois, le Rossignol philomèle, le Bruant zizi, le Geai des chênes ou encore le Pigeon ramier se sont maintenus après l'implantation d'un parc éolien. Les mêmes résultats ont été observés en Corse sur des espèces communes comme le Rougegorgé familier, le Merle noir, et les mésanges bleue, charbonnière et à longue queue.

En revanche, peu de suivis post-implantation se sont penchés sur les réponses comportementales des groupes de passereaux hivernants ou en halte migratoire face à la présence d'éoliennes. La bibliographie est parfois contradictoire. En Vendée, malgré les difficultés à appréhender le rôle des aérogénérateurs sur ces regroupements, après l'implantation du parc de Bouin (85), des bandes d'Alouette des champs et d'Étourneau sansonnet semblent toujours fréquenter le secteur sans évolution significative de la taille des groupes. De même, à Tarifa, Janss (2000)¹⁶ n'a pas montré de différence de densité des groupes hivernants de Pipit farlouse, de Linotte mélodieuse et de Chardonneret élégant. En revanche, Winkelbrandt et al. (2000)¹⁷ affirment que la "méfiance" des oiseaux est souvent plus grande lorsqu'ils sont en groupes qu'isolés. D'après le même auteur, **les éoliennes induisent un éloignement des oiseaux sur une distance évaluée entre 0 et 200 mètres**.

De même, les groupes de Pigeon ramier et de Vanneau huppé semblent rester à l'écart par rapport aux éoliennes puisque ceux-ci n'ont jamais été observés à l'intérieur des parcs de Beauce (Pratz, 2010).

Nicheurs

¹² Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

¹³ Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du développement Durable et de la Mer

¹⁴ Syndicat des Energies Renouvelables – France Energie Eolienne

¹⁵ Ligue de Protection des Oiseaux

¹⁶ JANSSE, G. (2000) : Bird Behavior In and Near a Wind Farm at Tarifa, Spain : Management

Considerations. *Proceedings of the NA-WPPMIII, San Diego, California, May 1998*. NWCC, by LGL, Ltd., King City.

¹⁷ WINKELBRANDT, A., BLESS, R., HERBERT, M., KRÖGER, K., MERCK, T., NETZ-GERTEN, B., SCHILLER, J., SCHUBERT, S. & SCHWEPPEKRAFT, B. (2000) : Empfehlungen des Bundesamtes für Naturschutz zu naturschutzverträglichen Windkraftanlagen. Bundesamt für Naturschutz, Bonn (in SUEUR & HERREMANS, 2002).

La bibliographie s'intéressant à la méfiance des oiseaux vis-à-vis des éoliennes semble montrer que **les nicheurs de petite et moyenne taille sont moins gênés par la présence des éoliennes que les oiseaux migrateurs ou hivernants**. Plusieurs auteurs témoignent d'une accoutumance des individus locaux à la présence de ces nouvelles structures (Dulac, 2008 ; Faggio et al., 2003 ; Albouy, 2005 ; etc.).

Perte d'habitat pour les oiseaux des milieux aquatiques

Les oiseaux d'eaux peuvent s'avérer farouches vis-à-vis de la présence des éoliennes. Hors période de reproduction, selon Hötker (2006), les anatidés (canards, oies, cygnes) se maintiennent parfois à distance des mâts. En moyenne cet éloignement a été estimé **entre 125 et 300 mètres vis-à-vis du mât (valeurs médianes)**. Il est à noter que l'importance des écarts types révèle une disparité des comportements au sein même de l'espèce. Ces différences sont, de façon probable, liées à la configuration du site et à la capacité d'adaptation des oiseaux vis-à-vis de la présence des éoliennes. À titre d'exemple, des études ont mis en évidence des signes d'acceptation (diminution des distances d'évitement) de la Foulque macroule et du Canard colvert à la présence des éoliennes.

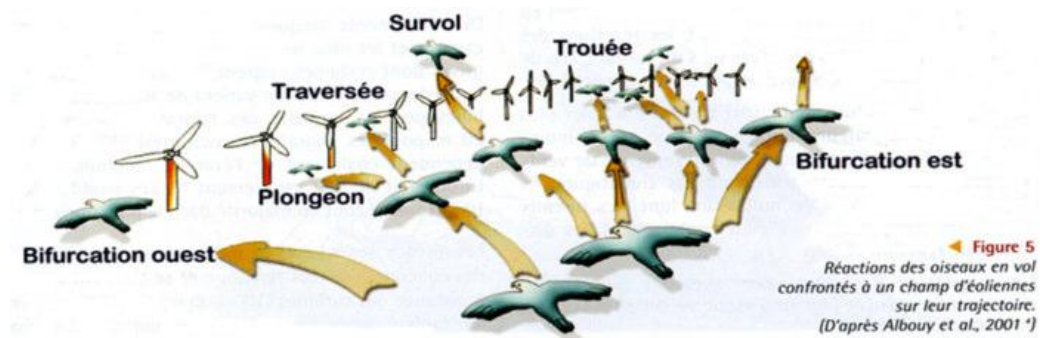
Peu de retours d'expériences existent concernant ces oiseaux sur leur zone de reproduction. Néanmoins, étant donnée la **capacité d'accoutumance des oiseaux nicheurs** aux installations dans leur environnement, (Dulac, 2008 ; Faggio et al., 2003 ; Albouy, 2005 ; etc.) des signes d'habituation aux éoliennes ne sont pas à exclure.

Effet barrière et contournement

L'effet barrière correspond à des **réactions de contournement des éoliennes lors des vols** des oiseaux. Les parcs éoliens peuvent représenter une barrière **aussi bien pour les oiseaux en migration active que pour les oiseaux en transits quotidiens** entre les zones de repos et les zones de gagnage. L'effet barrière dépend de la sensibilité des espèces, de la configuration du parc éolien, de celle du site, et des conditions climatiques.

D'après le programme national « éolien-biodiversité » (LPO-ADEME-MEDDE-SER/FEE), les **anatidés (canards, oies, etc.) et les pigeons semblent assez sensibles à l'effet barrière, alors que les laridés (mouettes, sternes, goélands) et les passereaux le sont beaucoup moins**.

La **réaction d'évitement** a l'avantage de **réduire les risques de collisions** pour les espèces sensibles lorsque les conditions de visibilité sont favorables. La littérature suggère que les parcs éoliens auraient peu d'impacts sur les voies migratoires. En revanche, elle peut générer une **dépense énergétique supplémentaire notable pour les migrateurs** lorsque le contournement prend des proportions importantes (effet cumulatif de plusieurs obstacles successifs) ou quand, pour diverses raisons (mauvaises conditions météorologiques, masques topographiques, etc.), la réaction est tardive à l'approche des éoliennes (mouvements de panique, demi-tours, éclatement des groupes, etc.). Pour les oiseaux **nicheurs ou hivernants**, un parc formant une **barrière entre une zone de reproduction/de repos et une zone d'alimentation** peut conduire, selon la sensibilité des espèces, à une **augmentation du risque de collision voire une perte d'habitat** (abandon de la zone de reproduction ou de la zone de gagnage).



Effet barrière et contournement des espèces nicheuses et hivernantes

Les espèces qui sont **le plus susceptibles d'être affectées par l'effet barrière sont les espèces de grande taille**, qui se déplacent à des altitudes relativement élevées et dont le rayon d'action est vaste. Les effets apparaissent être les **plus importants pour les rapaces, les échassiers** (Héron cendré), les **canards et les colombidés** (Pigeon ramier). En effet, selon Hötker (2006), un effet barrière a été noté au moins une fois chez la Buse variable (deux études sur quatre), le Milan noir (quatre études), le Faucon crécerelle (trois études sur cinq), le Busard Saint-Martin (une étude), l'Épervier d'Europe (une sur trois), l'Autour des palombes (une étude sur deux), le Héron cendré (quatre études sur sept), le Canard colvert (trois études sur cinq). Toutefois, **les réactions des espèces de grandes tailles notamment celles des rapaces sont difficilement généralisables**. Les réponses comportementales face à un parc éolien dépendent de l'espèce, des habitats présents sur et autour du parc et surtout du nombre et de la disposition des éoliennes (espacements entre les éoliennes). À titre d'exemple, sur le site de Bouin (Dulac, 2008), l'éloignement d'un peu plus de 200 mètres entre chaque éolienne laissant un passage de plus de 100 mètres de libre (abstraction faite des espaces de survol des pales) ne semble provoquer aucune réaction sur les oiseaux en déplacements diurnes (passereaux, laridés, Busards en particulier). Pour autre exemple, la distance d'évitement de la Buse variable, espèce qui semble se méfier des aérogénérateurs, est courte, de l'ordre de 100 mètres (Hötker, 2006).

Effet barrière et contournement des espèces en migration directe

Le bureau d'étude Abies, en collaboration avec la LPO Aude a réalisé, en 2001, une étude sur les comportements des migrateurs face au franchissement des parcs éoliens du plateau de Garrigue Haute (Abies / LPO Aude, 2002). Les résultats de cette étude ont montré que toutes les espèces, quelle que soit leur taille, peuvent être « dérangées » par la présence des éoliennes (88 % des individus ont réagi en adaptant leur trajectoire). Ces résultats sont en accord avec ceux mis en évidence par Hötker (2006). Selon ce dernier, les **espèces migratrices les plus sensibles à l'effet barrière sont les oies, les milans, les grues** et quelques oiseaux de petite taille. À l'inverse, les cormorans, le Héron cendré, les canards et quelques rapaces tels l'Épervier d'Europe, la Buse variable, le Faucon crécerelle ou encore les laridés, l'Étourneau sansonnet et les corvidés sont moins gênés par les aérogénérateurs. L'étude menée par Abies et la LPO Aude (2002) a démontré que **la distance d'anticipation dépend de la taille des migrateurs**. Ainsi, les **passereaux et les rapaces de petite taille réagissent généralement à 100-200 mètres en amont** du parc, tandis que les **grands rapaces et grands échassiers s'adaptent au-delà de 500 mètres**. Notons que le programme « éolien et biodiversité » (<http://eolien-biodiversite.com>) signale que les Grues cendrées adoptent un comportement d'évitement du parc entre 300 et 1 000 mètres de distance. Ces réactions sont généralement induites par des éoliennes d'une hauteur d'environ 60 à 100 mètres. Il est possible que les aérogénérateurs de plus grande taille (150 mètres et plus), plus élevés et donc visibles à plus grande distance, facilitent voire

améliorent l'anticipation des oiseaux. Mais il est également possible que ce type de machines augmente les distances d'évitement parcourues par ces grands migrateurs.

L'orientation des alignements d'éoliennes a une influence sur les comportements des migrateurs qui abordent un parc éolien. Une **ligne d'éoliennes parallèle à l'axe de migration principal provoque moins de modifications de comportement qu'une ligne perpendiculaire aux déplacements**. Ces observations ont été confirmées sur le plateau de Garrigue Haute puisque les cinq éoliennes du parc de Port-la-Nouvelle, implantées perpendiculairement à l'axe de migration, provoquent cinq fois plus de réactions que les dix éoliennes du parc de Sigean implantées parallèlement. Dans ce cas, l'espace d'environ **200 m entre les deux parcs semble suffisant** au passage des **passereaux et des rapaces de petite taille** (faucons, éperviers) mais trop faible pour les oiseaux de plus grande envergure (aucun de ces derniers n'a été observé utilisant cet espace). Si certaines références (Albouy *et al.* 2001 ; El Ghazi et Franchimont, 2002 ; Dirksen, Van Der Winden & Spanns, 1998) indiquent que l'étendue d'un parc ne doit pas dépasser deux kilomètres de large par rapport à l'axe de migration, d'autres, plus récentes, **recommandent de limiter l'emprise du parc sur l'axe de migration, dans l'idéal à moins de 1 000 mètres (Soufflot *et al.*, LPO, 2010 ; Marx *et al.*, LPO, 2017)**. Par ailleurs, tous s'accordent à dire qu'en cas de non-respect de ces emprises, il conviendra **d'aménager des trouées suffisantes pour laisser des échappatoires** aux migrateurs. Les auteurs évaluent la distance minimale d'une trouée à **1 000 mètres** dans ces cas-là.

Risque de collision

À l'exception des parcs éoliens denses et situés dans des zones particulièrement riches en oiseaux, **la mortalité par collision est généralement faible par rapport aux autres activités humaines**. Le **taux de mortalité varie** selon les parcs de **0 à 60 oiseaux par éolienne et par an** (programme « éolien biodiversité » - parcs européens). Ces chiffres dépendent de la configuration du parc éolien, du relief, de la densité des oiseaux qui fréquentent le site, des caractéristiques topographiques et paysagères (présence de voies de passage, de haies, de zones d'ascendance thermique) et des caractéristiques des oiseaux. À titre de comparaison, le réseau routier serait responsable de la mort de 30 à 100 oiseaux par km, le réseau électrique de 40 à 120 oiseaux par km.

Cause de mortalité	Commentaires
Ligne électrique haute tension (> 63 kV)	80 à 120 oiseaux/km/an (en zone sensible) ; réseau aérien de 100 000 km
Ligne moyenne tension (20 à 63 kV)	40 à 100 oiseaux/km/an (en zone sensible) ; réseau aérien de 460 000 km
Autoroute, route	Autoroute : 30 à 100 oiseaux/km/an ; réseau terrestre de 10 000 km
Chasse (et braconnage)	Plusieurs millions d'oiseaux chaque année
Agriculture	Evolution des pratiques agricoles, pesticides, drainage des zones humides.
Urbanisation	Collision avec les bâtiments (baies vitrées), les tours et les émetteurs.
Eoliennes	0 à 10 oiseaux / éolienne / an ; 2456 éoliennes en 2008, environ 10000 en 2020

Cause de mortalité des oiseaux (source : Guide de l'étude d'impact des parcs éoliens 2010, d'après à partir de données LPO, AMBE)

Les différentes espèces interagissent différemment face à un parc éolien :

- Les espèces plus sensibles à l'effarouchement (limicoles, anatidés, grues, aigles, etc.), plus méfiantes vis-à-vis des éoliennes en mouvement, sont par conséquent moins sensibles au risque de collision ;
- Les **espèces moins farouches seront potentiellement plus sensibles à la mortalité par collision** avec les pales (milans, buses, Faucon crécerelle, busards, martinets, hirondelles, etc.).

De manière générale, **certaines situations peuvent accroître les risques de choc** avec les pales.



Les principaux critères sont les **hauteurs et types de vol des espèces**, le **comportement de chasse** pour les rapaces et les **phénomènes de regroupement pour les espèces en migration**, principalement pour les migrateurs nocturnes. De même, les **conditions de brouillard ou de nuages bas et les vents forts de face** constituent des situations à risque.

Les **rapaces et migrateurs nocturnes sont généralement considérés comme les plus exposés au risque de collision** avec les turbines (Impact des éoliennes sur les oiseaux - ONCFS).

Certains rapaces, en particulier **les espèces à tendance charognarde** tels les milans, la Buse variable ou encore les busards peuvent être **attirés sur les parcelles cultivées lors des travaux agricoles** (notamment la fauche des prairies au printemps et les moissons en été) et par **l'ouverture des milieux** liée au défrichement.

Pendant les **migrations**, les impacts semblent survenir **plus particulièrement la nuit**. Les espèces qui ne migrent que de jour (rapaces, cigognes, fringilles, etc.) sont capables d'adapter leurs trajectoires à distance. En effet, comme cela a été démontré dans l'étude d'Abies (2002), **88 % des oiseaux changent leur trajectoire à la vue des éoliennes**. Ces comportements d'anticipation participent à la réduction des situations à risques. Les petits oiseaux volent à faible hauteur, et les grands oiseaux migrent très haut dans le ciel, bien plus haut que les éoliennes : comme la Grue cendrée, les Cigognes et certains rapaces. Le risque de collision est peu important.

Il est possible de calculer un indice de sensibilité des espèces d'oiseaux vis-à-vis du risque de collision, en se basant sur les cas de mortalité recensés en Europe (Dürr, 2020) et l'abondance des espèces (BirdLife International, 2017). **Un niveau de sensibilité de 0 à 4 a ainsi été attribué à chaque espèce européenne** (cf. tableau suivant). Suite à cette analyse, **trois rapaces ont été définies comme les plus sensibles (niveau 4). Il s'agit du Vautour fauve, du Milan royal et du Pygargue à queue blanche. Treize espèces dont le Circaète Jean-le-Blanc, le Milan noir, le Grand-duc d'Europe, le Balbuzard pêcheur, le Faucon pèlerin et le Faucon crécerelle atteignent le niveau de sensibilité 3.**

En France, les espèces les plus impactées sont les suivantes (Dürr, 2020) : Roitelet à triple-bandeau, Martinet noir, Faucon crécerelle, Alouette des champs, Buse variable, Mouette rieuse, Étourneau sansonnet, Rougegorge familier, etc.



Nom vernaculaire	Nom latin	Nombre de cas de mortalité recensés en Europe (Dürr, 2020)	Nombre d'individus nicheurs en Europe (BirdLife 2017, valeur moyenne)	Niveau de sensibilité à l'éolien mortalité
Vautour fauve	<i>Gyps fulvus</i>	1 913	66 800	4
Milan royal	<i>Milvus milvus</i>	605	58 600	4
Pygargue à queue blanche	<i>Haliaeetus albicilla</i>	333	21 300	4
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	1 083	1 494 000	3
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	598	1 012 000	3
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	142	190 200	3
Héron garde-bœufs	<i>Bubulcus ibis</i>	101	168 400	3
Faucon crécerellette	<i>Falco naumanni</i>	86	68 500	3
Circaète Jean-le-Blanc	<i>Circaetus gallicus</i>	66	38 500	3
Aigle botté	<i>Hieraaetus pennatus</i>	46	52 200	3
Balbusard pêcheur	<i>Pandion haliaetus</i>	44	20 700	3
Hibou grand-duc	<i>Bubo bubo</i>	39	48 800	3
Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	31	43 700	3
Aigle royal	<i>Aquila chrysaetos</i>	22	21 600	3
Vautour percnoptère	<i>Neophron percnopterus</i>	19	7 700	3
Vautour moine	<i>Aegyptius monachus</i>	3	4 800	3
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	791	2 204 000	2
Mouette rieuse	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	669	3 330 000	2
Goéland brun	<i>Larus fuscus</i>	298	854 000	2
Sterne pierregarin	<i>Sterna hirundo</i>	167	921 000	2
Cigogne blanche	<i>Ciconia ciconia</i>	143	471 000	2
Goéland marin	<i>Larus marinus</i>	85	251 000	2
Épervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	64	985 000	2
Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	63	283 300	2
Busard cendré	<i>Circus pygargus</i>	55	146 700	2
Goéland pontique	<i>Larus cachinnans</i>	49	141 600	2
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	36	614 000	2
Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i>	32	239 100	2
Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>	31	289 000	2
Cygne tuberculé	<i>Cygnus olor</i>	31	199 400	2
Grue cendrée	<i>Grus grus</i>	27	298 000	2
Martinet à ventre blanc	<i>Tachymartitis melba</i>	27	484 000	2
Effraie des clochers	<i>Tyto alba</i>	26	341 000	2
Sterne caugek	<i>Thalasseus sandvicensis</i>	26	227 900	2
Œdicnème criard	<i>Burhinus oedicnemus</i>	15	141 600	2
Sterne naine	<i>Sternula albifrons</i>	15	89 000	2
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	13	84 400	2
Martinet pâle	<i>Apus pallidus</i>	13	169 200	2
Aigle pomarin	<i>Clanga pomarina</i>	12	38 500	2
Tadorne de Belon	<i>Tadorna tadorna</i>	12	119 700	2
Buse pattue	<i>Buteo lagopus</i>	8	116 400	2

Cigogne noire	<i>Ciconia nigra</i>	8	23 700	2
Ganga cata	<i>Pterocles alchata</i>	4	10 400	2
Outarde barbut	<i>Otis tarda</i>	4	37 900	2
Cygne chanteur	<i>Cygnus cygnus</i>	3	58 100	2
Cygne de Bewick	<i>Cygnus columbianus</i>	2	11 000	2
Ganga unibande	<i>Pterocles orientalis</i>	2	29 500	2
Pouillot à grands sourcils	<i>Phylloscopus inornatus</i>	2	25 000	2
Aigle de Bonelli	<i>Aquila fasciata</i>	1	2 300	2
Aigle impérial	<i>Aquila heliaca</i>	1	3 200	2
Bernache cravant	<i>Branta bernicla</i>	1	3 300	2
Bernache du Canada	<i>Branta canadensis</i>	1	6 000	2
Pélican blanc	<i>Pelecanus onocrotalus</i>	1	10 500	2
Pluvier argenté	<i>Pluvialis squatarola</i>	1	15 000	2
Sirli de Dupont	<i>Chersophilus duponti</i>	1	4 900	2
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	407	51 600 000	1
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	353	7 460 000	1
Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>	320	49 600 000	1
Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbicum</i>	298	34 800 000	1
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	261	11 290 000	1
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	250	49 500 000	1
Cochevis de Thékla	<i>Galerida theklae</i>	187	4 590 000	1
Perdrix rouge	<i>Alectoris rufa</i>	146	12 140 000	1
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	121	5 780 000	1
Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>	118	9 510 000	1
Goéland cendré	<i>Larus canus</i>	84	1 720 000	1
Perdrix grise	<i>Perdix perdix</i>	65	4 050 000	1
Fauvette passerinette	<i>Sylvia cantillans</i>	43	8 570 000	1
Pluvier doré	<i>Pluvialis apricaria</i>	42	1 490 000	1
Lagopède des saules	<i>Lagopus lagopus</i>	34	3 160 000	1
Oie cendrée	<i>Anser anser</i>	32	686 000	1
Foulque macroule	<i>Fulica atra</i>	30	2 495 000	1
Grand Corbeau	<i>Corvus corax</i>	29	1 771 000	1
Huîtrier pie	<i>Haematopus ostralegus</i>	28	638 000	1
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	27	4 170 000	1
Pigeon colombin	<i>Columba oenas</i>	26	1 601 000	1
Hibou moyen-duc	<i>Asio otus</i>	24	1 080 000	1
Pipit rousseline	<i>Anthus campestris</i>	22	2 629 000	1
Grand Cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	20	913 000	1
Eider à duvet	<i>Somateria mollissima</i>	18	1 746 000	1
Fauvette pitchou	<i>Sylvia undata</i>	18	2 126 000	1
Autour des palombes	<i>Accipiter gentilis</i>	16	386 000	1
Gallinule poule-d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>	16	2 349 000	1
Goéland leucopnée	<i>Larus michahellis</i>	14	943 000	1
Grand Tétraz	<i>Tetrao urogallus</i>	14	1 726 000	1
Courlis cendré	<i>Numenius arquata</i>	12	504 000	1

Sarcelle d'hiver	<i>Anas crecca</i>	11	1 472 000	1
Bernache nonnette	<i>Branta leucopsis</i>	9	443 000	1
Pouillot ibérique	<i>Phylloscopus ibericus</i>	9	1 230 000	1
Râle d'eau	<i>Rallus aquaticus</i>	9	503 000	1
Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>	8	1 474 000	1
Hirondelle de rochers	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	7	524 000	1
Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>	6	151 500	1
Canard siffleur	<i>Mareca penelope</i>	6	1 114 000	1
Chevalier gambette	<i>Tringa totanus</i>	6	824 000	1
Coucou geai	<i>Clamator glandarius</i>	6	336 100	1
Mouette mélanocéphale	<i>Ichthyaetus melanocephalus</i>	6	446 000	1
Oie des moissons	<i>Anser fabalis</i>	6	278 000	1
Oie rieuse	<i>Anser albifrons</i>	6	569 000	1
Avocette élégante	<i>Recurvirostra avosetta</i>	5	132 700	1
Butor étoilé	<i>Botaurus stellaris</i>	5	104 000	1
Canard chipeau	<i>Mareca strepera</i>	5	200 400	1
Fauvette à lunettes	<i>Sylvia conspicillata</i>	5	616 000	1
Hibou des marais	<i>Asio flammeus</i>	5	222 700	1
Pie-grièche grise	<i>Lanius excubitor</i>	5	244 000	1
Barge à queue noire	<i>Limosa limosa</i>	4	251 000	1
Faucon émerillon	<i>Falco columbarius</i>	4	83 600	1
Fauvette orphée	<i>Sylvia hortensis</i>	4	358 000	1
Canard souchet	<i>Spatula clypeata</i>	3	403 000	1
Fuligule milouin	<i>Aythya ferina</i>	3	483 000	1
Tournepipe à collier	<i>Arenaria interpres</i>	3	113 000	1
Crave à bec rouge	<i>Pyrhacorax pyrrhacorax</i>	2	126 900	1
Monticole de roche	<i>Monticola saxatilis</i>	2	371 900	1
Mouette pygmée	<i>Hydrocoloeus minutus</i>	2	68 900	1
Bécasseau maubèche	<i>Calidris canutus</i>	1	45 000	1
Bécassine sourde	<i>Lymnocyptes minimus</i>	1	63 700	1
Bihoreau gris	<i>Nycticorax nycticorax</i>	1	146 100	1
Faucon kobez	<i>Falco vespertinus</i>	1	93 700	1
Fuligule nyroca	<i>Aythya nyroca</i>	1	47 500	1
Glaréole à collier	<i>Glaucopata pratensis</i>	1	22 700	1
Goéland d'Audouin	<i>Ichthyaetus audouinii</i>	1	43 600	1
Grande Aigrette	<i>Ardea alba</i>	1	55 600	1
Gravelot à collier interrompu	<i>Anarhynchus alexandrinus</i>	1	56 300	1
Guignard d'Eurasie	<i>Charadrius morinellus</i>	1	61 200	1
Harle huppé	<i>Mergus serrator</i>	1	190 100	1
Nette rousse	<i>Netta rufina</i>	1	70 500	1
Outarde canepetière	<i>Tetrax tetrax</i>	1	180 900	1
Plongeon catmarin	<i>Gavia stellata</i>	1	135 100	1
Spatule blanche	<i>Platalea leucorodia</i>	1	25 400	1

Tableau 6 : Sensibilité des oiseaux à l'éolien par mortalité (hors niveau 0) – ENCIS environnement (2020)



2.2.3.2. Évaluation des impacts sur l'avifaune du projet éolien

L'analyse des impacts est focalisée sur les **espèces « à enjeux »** (à partir du niveau modéré). Les autres espèces inventoriées lors de l'étude sont celles pour lesquelles l'impact est jugé nul ou très faible en raison d'un enjeu estimé faible ou très faible.

Les oiseaux de petite et moyenne taille sont traités conjointement tandis que les rapaces nicheurs sont décrits espèce par espèce en raison de leur sensibilité face à l'éolien.

Des efforts ont été mis en œuvre dès la phase de conception afin d'adapter le projet au regard du risque de mortalité, du dérangement et de la perte d'habitat vis-à-vis des populations avifaunistiques. Des mesures d'évitement et de réduction ont été ainsi prises, consistant à réduire le nombre d'éolienne et à optimiser la localisation, la configuration et l'emprise surfacique des aménagements (**Mesures MN-Ev2, MN-Ev4, MN-Ev5 et MN-Ev6**). Ces mesures ont notamment permis de limiter la destruction d'habitats cultivés et prairiaux et d'éviter la coupe de haies propices aux cortèges d'oiseaux des milieux ouverts et bocagers (**cf. partie 6.1**).

Oiseaux de petite et moyenne taille

Perte d'habitats

Nicheurs

La tolérance des espèces nicheuses de petite taille (passereaux, charadriiformes, columbiformes, etc.) vis-à-vis des éoliennes a été démontrée plus haut (cf. 5.2.3.1). Ainsi, dans la mesure où leurs habitats de vie et de reproduction sont maintenus sur le site (bosquets, haies, majorité des grandes cultures, etc.), ces espèces seront vraisemblablement capables de s'accoutumer à la présence des nouvelles structures. Il est par conséquent vraisemblable que les espèces patrimoniales telles le Bruant jaune, le Chardonneret élégant, la Caille des blés, l'Alouette des champs, le Bruant proyer, la Cisticole des joncs, l'Œdicnème criard, la Tourterelle des bois, la Linotte mélodieuse et le Pic épeichette se maintiendront à proximité des éoliennes.

L'éolienne E1 est située à moins de 100 m de boisements contenant des espèces patrimoniales. Cependant, si ces espèces ne peuvent pas s'accoutumer aux éoliennes, de nombreux habitats de report à proximité sont présents.

Hivernants

Une grande partie des espèces qui compose le cortège avifaunistique du site en hiver correspond à des espèces de petites voire moyennes envergures (passériformes, columbiformes). Cependant, seul le Pluvier doré et l'Alouette lulu sont jugés à enjeu. Ces espèces hivernent dans les cultures du site.

La **surface maximum potentiellement délaissée** par les groupes de passereaux se limitera aux zones présentes dans un rayon **d'au plus 200 mètres** autour de chacune des éoliennes (Winkelbrandt *et al.*, 2000). Les oiseaux et/ou groupes d'oiseaux potentiellement farouches vis-à-vis des éoliennes, qui éviteront ce périmètre, trouveront **des habitats semblables à proximité directe** (milieux de report/substitution).

En supposant un éloignement maximal de 200 mètres des oiseaux par rapport aux éoliennes, la perte d'habitat potentielle maximale serait estimée à environ 50 hectares. L'impact de la perte d'habitats pour ces espèces est pondéré par la présence de nombreux milieux similaires disponibles dans la périphérie

directe du parc.

Migrateurs

Lors des inventaires avifaunistiques, aucune espèce à enjeu n'a été recensée en halte migratoire avec des effectifs importants : **trois Œdicnèmes criards, six Alouettes lulu et un Vanneau huppé** ont cependant été observés pendant les inventaires. Ces espèces présentent un comportement d'effarouchement assez marqué vis-à-vis des aérogénérateurs, et devraient ainsi, subir une perte d'habitats (distance d'effarouchement moyenne de l'ordre de 250 m). Ces espèces, qui utilisent les zones de grandes cultures et les labours en période internuptiale, trouveront néanmoins des habitats de report identiques à proximité immédiate du parc éolien. De nombreuses autres espèces non patrimoniales ont été observées, parfois en rassemblements importants, dans les zones de grandes cultures (Alouette des champs, Hirondelle rustique, Linotte mélodieuse, Pipit des arbres, etc.). À l'instar de la période hivernale, la perte potentielle d'habitat apparaît peu importante au regard de la présence de milieux similaires à proximité immédiate des éoliennes. Les oiseaux en migration active ne seront pas affectés par la perte d'habitat.

L'impact résiduel du projet lié à la perte d'habitat est jugé faible sur l'ensemble des oiseaux nicheurs à enjeu, hivernants et migrateurs en halte de petite et moyenne taille occupant le site d'étude. L'impact sur les migrateurs actifs sera nul.

Ces impacts ne sont pas de nature à affecter de manière significative les populations locales.

Effet barrière

Nicheurs et hivernants

La majorité des espèces de petites et moyennes tailles (nicheurs, hivernants et migrateurs en halte) observées sont des oiseaux qui restent le plus souvent proches du sol (passereaux, Œdicnème criard, etc.). Ceux-ci effectuent surtout des vols battus courts entre leurs zones de reproduction (haies, boisements, cultures) et leurs zones d'alimentation (friches, prairies, buissons, etc.). Leurs déplacements atteignent rarement des hauteurs supérieures à 30 mètres. La zone de balayage des pales des éoliennes se situera entre 31 et 163 mètres. Cette distance vis-à-vis du sol laissera vraisemblablement un espace suffisant pour que la majorité des passereaux et des espèces de moyenne taille évoluent sans difficulté sous les turbines. En revanche, les effets risquent d'être plus importants pour les columbidés (Pigeon ramier, Pigeon colombin notamment), les limicoles (Pluvier doré et Vanneau huppé) et des passereaux tels que l'Alouette des champs, qui sont susceptibles d'évoluer plus régulièrement à des altitudes plus élevées (parades, déplacement). Toutefois, les espaces laissés libres entre chaque éolienne sur le site du projet, sont tous supérieurs à 200 mètres puisque l'espace minimal entre deux machines (entre E2 et E4) s'élève à environ 314 mètres. Ces espaces devraient vraisemblablement suffire pour ne pas perturber outre mesure le transit des oiseaux hivernants, nicheurs et migrateurs en halte de petites et moyennes tailles entre les éoliennes.

Concernant les migrateurs actifs, l'implantation choisie est constituée de deux lignes de deux éoliennes espacées d'au moins 314 m à 447 m minimum entre les éoliennes les plus proches (respectivement E1 et E3 puis E2 et E4). Les espaces entre les deux lignes d'éoliennes sont au minimum de 685 m (entre E3 et E4). Ces espaces inter-éoliennes devraient permettre le passage des migrateurs actifs de petites et moyennes tailles et donc limiter l'effet barrière généré par la présence du parc éolien que la ligne d'éoliennes serait susceptible de générer.



L'impact résiduel du projet en termes d'effet barrière sur l'ensemble des oiseaux nicheurs, hivernants et migrateurs en halte de petite et moyenne taille occupant le site d'étude est jugé faible. Cet impact est également jugé faible sur les migrateurs actifs.

Ces impacts ne sont pas de nature à affecter de manière significative les populations locales.

Risques de collisions

Nicheurs

Parmi les **espèces nicheuses à enjeux de petite et moyenne taille**, les **plus concernées** par les risques de collisions avec les pales des éoliennes sont **celles dont le vol atteint des hauteurs significatives** lors de leurs parades nuptiales ou lors de leurs déplacements.

Sur le site d'implantation, une espèce à enjeu et de haut vol est susceptible d'être affectée, il s'agit de **l'Alouette des champs** (384 cas de mortalité recensés en Europe). Cependant, cette espèce apparaît peu sensible au risque de collision avec un niveau de sensibilité de 0 sur une échelle de 4. Néanmoins, toute espèce colonisant le site en période de nidification est susceptible d'entrer en collision avec les pales. Sur le site d'étude, les autres espèces à enjeux totalisant le plus grand nombre de cas de collision sont le Bruant proyer (320 cas), l'Alouette lulu (121 cas), le Bruant jaune (49 cas), la Linotte mélodieuse (49 cas), le Chardonneret élégant (44 cas), la Tourterelle des bois (40 cas) et la Caille des blés (32 cas). Toutefois, leur niveau de sensibilité demeure bas (0 ou 1 sur 4), en raison de la taille importante de leurs populations respectives à l'exception de l'Œdicnème criard qui possède un niveau de sensibilité de 2. Cette espèce n'est cependant pas une espèce de haut vol. **L'impact résiduel lié aux risques de collisions avec l'avifaune nicheuse de petite et moyenne taille est donc jugé faible.**

Hivernants

En hiver, **les espèces qui se regroupent** en bandes de taille plus ou moins grande, sont plus particulièrement **susceptibles d'entrer en collision** avec les éoliennes.

En hiver, plusieurs espèces ont été observées en rassemblement important (Pigeon ramier, Alouette des champs, Pinson des arbres, etc.). La configuration du parc (zones de balayage des pales, espacement entre les machines, présence d'une trouée) réduira les risques de collisions avec les espèces de petite et moyenne taille. Deux espèces à enjeux comptabilisant de nombreux cas de collision en Europe ont été observées à cette période de l'année : l'Alouette lulu (121 cas) et le Pluvier doré (42 cas). **Par ailleurs, aucune espèce ne possède un niveau de sensibilité supérieur à 1. L'impact résiduel lié aux risques de collisions avec l'avifaune hivernante à enjeux de petite et moyenne taille est donc jugé faible.**

Migrateurs en halte

Lors de l'état actuel ; seul trois espèces à enjeu ont été comptabilisé sur l'aire d'étude immédiate. **Il s'agit de l'Œdicnème criard, du Vanneau huppé et de l'Alouette lulu.** À l'exception de l'Œdicnème criard, ces espèces ainsi que les autres espèces observées en halte **possèdent un niveau de sensibilité bas (inférieur ou égal à 1). L'impact résiduel lié aux risques de collisions avec l'avifaune en halte de petite et moyenne taille est donc jugé faible.**

Concernant l'Œdicnème criard, aucun gros rassemblement n'a été observé et seulement 15 cas de

collision ont été recensés en Europe.

L'impact résiduel de la mortalité par collision sur l'ensemble des oiseaux nicheurs, hivernants et migrateurs en halte de petite et moyenne taille occupant le site d'implantation est jugé faible.

Ces impacts ne sont pas de nature à affecter de manière significative les populations locales.

Nom vernaculaire	Espèce patrimoniale sur site	Niveau de sensibilité aux collisions avec les pales	Nombre de cas de mortalité recensés en Europe (Dürr, 2020)
Œdicnème criard	Oui	2	15
Bruant proyer	Oui	1	320
Alouette lulu	Oui	1	121
Pluvier doré	Oui	1	42
Vanneau huppé	Oui	1	27
Alouette des champs	Oui	0	384
Bruant jaune	Oui	0	49
Linotte mélodieuse	Oui	0	49
Chardonneret élégant	Oui	0	44
Tourterelle des bois	Oui	0	40
Caille des blés	Oui	0	32
Cisticole des joncs	Oui	0	4
Engoulevent d'Europe	Oui	0	1
Pic épeichette	Non	0	0

Tableau 7 : Niveau de sensibilité aux collisions avec les pales des espèces de petites et moyennes tailles présentes sur le site

Rapaces et grands échassiers

Nicheur

Milan noir

Le Milan noir a été observé très régulièrement en vol ou en chasse au sein de l'aire d'étude immédiate. L'ensemble de l'aire d'étude était utilisé en 2018 comme zone d'alimentation, en revanche l'espèce niche en dehors de l'AEI.

- **Perte d'habitats / Effet barrière**

Un effet barrière a été noté sur le Milan noir dans au moins quatre études différentes (Hötter, 2006). Néanmoins, Ruddock et Whitfield (2007) évoquent que le Milan royal, espèce apparentée, est capable de s'habituer aux sources de dérangements. Le Milan noir, dont le comportement est proche, serait ainsi susceptible de s'habituer aux éoliennes. Aussi, la présence d'habitats similaires disponibles à proximité du parc devrait participer à la réduction de la perte de zone de chasse pour ce rapace. L'écartement entre les éoliennes (distance minimale de 314 m et maximale d'environ 819 m) devrait



permettre de diminuer l'effet barrière et la perte d'habitat susceptible de s'exercer sur cette espèce.

Les impacts résiduels en termes de perte d'habitat et d'effet barrière sont ainsi estimés faibles sur la population locale de Milan noir. Ces impacts ne sont pas de nature à affecter de manière significative la population nicheuse locale.

- **Risques de collision**

Le Milan noir, dont les hauteurs de vol, lorsqu'il recherche ses proies, correspondent à la zone de balayage des pales (50 - 180 mètres), est concerné par les risques de collision. Ces risques seront d'autant plus marqués lors des travaux agricoles (fauche, moissons) sous les éoliennes, ce rapace profitant de ces perturbations du milieu pour capturer ses proies vulnérables en l'absence de couvert végétal. En effet, 142 cas de mortalité ont été relevés en Europe par Dürr (2020), et le niveau de sensibilité est évalué à 3 sur une échelle de 4, grade relativement élevé. Le comportement de ce rapace face à des éoliennes est peu étudié. Cependant, il est possible que les individus nicheurs manifestent la capacité de s'adapter à la présence des aérogénérateurs comme cela a été observé pour le Milan royal dont les mœurs sont proches. En effet, en Haute Corse, sur le parc d'Ersa-Rogliano, le Milan royal a régulièrement été noté proche des aérogénérateurs mais ne traversant pas les lignes d'éoliennes, même si celles-ci sont à l'arrêt. Cette méfiance vis-à-vis de ces structures verticales est susceptible de réduire les situations à risque (Faggio *et al.*, 2003). La nidification possible du Milan noir hors de l'AEI expose peu l'espèce aux risques de collision. Cependant, la localisation de La Charente à environ 1,3 km de la première éolienne peut augmenter ce risque. En effet, les Milan noir nichant dans les ripisylves, sont amenés à fréquenter le parc pendant les travaux agricoles, extrêmement attractifs pour ces derniers.

Les impacts bruts liés aux risques de collision sont évalués comme modérés pour la population locale de Milan noir. Dans le but de réduire la mortalité potentielle sur cette espèce, l'attractivité des plateformes sera réduite (Mesure MN-E5) et une programmation préventive du fonctionnement des éoliennes pendant les fauches et les moissons sera mise en place (Mesure MN-E4).

Dès lors, l'impact résiduel est jugé non significatif et ne remet en cause ni l'état de conservation de la population locale ni sa dynamique.

Faucon pèlerin

Lors des inventaires de gîtes chiroptérologiques, un nid de Faucon pèlerin occupé, a été observé dans l'église de Moutonneau, à moins d'un kilomètre de l'aire d'étude immédiate. Il est donc nicheur certain dans l'aire d'étude rapprochée.

- **Perte d'habitats / Effet barrière**

D'après la bibliographie disponible, le Faucon pèlerin ne semble pas farouche vis-à-vis des éoliennes. Un retour d'expérience en Corse a permis de mettre en évidence la capacité d'adaptation de l'espèce (chasse à haute altitude au-dessus des éoliennes) vis-à-vis des éoliennes sur ses zones de chasse (Faggio *et al.*, 2003).

L'impact de la perte de zone de chasse sur le Faucon pèlerin est jugé faible et n'est pas de nature à affecter de manière significative la population locale.

- **Risques de collision**

Les habitats du parc éolien sont favorables à ce chasseur d'oiseaux qui commence sa prédation à environ 300 m du sol. Cependant, aucune observation du Faucon pèlerin sur l'aire d'étude immédiate n'a été réalisée lors de l'état actuel, ce qui expose faiblement ce dernier au risque de collision. Cependant, cette espèce présente un niveau de sensibilité de 3. Plusieurs cas de mortalité de Faucon pèlerin dus aux collisions avec les pales d'éoliennes ont été recensés (31 cas en Europe, Dürr, 2020).

L'impact lié aux risques de collision est évalué comme faible pour la population locale de Faucon pèlerin. Ces impacts ne remettront en cause ni l'état de conservation de la population locale ni sa dynamique.

Busard cendré

De nombreuses observations de cette espèce ont été réalisées pendant sa période de reproduction et un territoire a pu être identifié dans l'aire d'étude immédiate. Un échange de nourriture a été observé au-dessus d'une parcelle agricole entre E1 et E4 pendant la période de reproduction.

- **Perte d'habitats / Effet barrière**

Plusieurs références bibliographiques (Albouy (2005), Dulac (2008), Pratz (2010)) témoignent de la capacité du Busard cendré à s'adapter aux aérogénérateurs lorsqu'il est en chasse. Le rapport d'évaluation de l'impact du parc éolien du Rochereau en Vienne (4 éoliennes) sur l'avifaune de plaine (LPO Vienne, 2011) suggère un impact négatif du parc sur le nombre et l'éloignement des nids de Busard cendré (effet « effarouchement »). Cet impact a également été observé en Allemagne et en Espagne (Working Group of German State Bird Conservancies, 2015). Rydell *et al.* (2017) rapportent néanmoins un cas de reproduction à environ 100 mètres d'une éolienne. De plus, d'autres études allemandes appuient ce constat (Grajetzky & Nehls, 2017). Il a été notamment démontré par le biais de recherches télémétriques que le parc éolien faisait partie intégrante du domaine vital de l'espèce (nidification et chasse) avec l'établissement de nids à seulement quelques centaines de mètres des mâts voire dans environ 7 % des cas à moins de 100 m.

En France, plusieurs études (Parc éolien de Bouin (Dulac, 2008), Parcs éoliens de Beauce (Pratz, 2009), dans la Meuse (Écosphère, 2012 & 2013), dans la Vienne (Williamson, 2010), dans l'Indre (Gitenet, 2012) et dans l'Hérault (Lelong, 2012 In Gitenet, 2013) aboutissent à des résultats similaires attestant de la réappropriation de l'espèce (au niveau de sites de nidification historiques voire à moins de 200 m d'éoliennes), ce après avoir déserté la zone lors de la construction. Concernant l'effet barrière, l'espèce vole souvent à une faible hauteur, et ne devrait donc pas être gênée par les éoliennes lors de ces déplacements. De plus, l'écart entre deux éoliennes est d'environ 314 m minimum jusqu'à environ 819 m maximum (en tenant compte des zones de survol des pales) permettant également de réduire l'effet barrière.

Aussi, la perte d'habitat est évaluée comme faible. De plus, la présence d'habitats de report n'impactera pas le Busard cendré. Enfin, selon la rotation opérée sur les grandes cultures locales, le site de nidification pourra être amené à s'éloigner des éoliennes.

L'impact de la perte de zone de chasse et de nidification sur le Busard cendré est jugé faible. Cet impact n'est pas de nature à affecter de manière significative la population locale, l'espèce nichant vraisemblablement à l'extérieur de l'aire d'étude immédiate selon les observations de terrain.

- **Risques de collision**

Le Busard cendré semble capable de s'accoutumer de la présence d'éoliennes sur ses zones de chasse. Lorsqu'il recherche ses proies, ce rapace pratique un vol battu à faible altitude. Ce comportement particulier participe vraisemblablement à la diminution du risque de collision avec les pales. Néanmoins, 55 cas de mortalité imputables à des éoliennes sont connus en Europe (Dürr, 2020). La majorité des collisions a lieu lors des vols de parade en altitude mais plusieurs cas ont pris place durant des vols en direction des zones d'alimentation. L'espèce présente ainsi un niveau de sensibilité de l'espèce de 2. Le Busard cendré est listé à l'Annexe I de la Directive Oiseaux. Il présente un statut de conservation « Quasi menacée » au niveau national, ce qui signifie qu'il n'est pas encore défini comme menacé. L'ancienne région administrative Poitou-Charentes est le bastion de l'espèce. Le Busard cendré peut nicher en colonies lâches ou de manière isolée. Cependant, en France, la proportion de nids retrouvée au sein de colonies atteint 80-85 %, et ces dernières contiennent dans l'ouest de la France en moyenne 5,8 nids ($\pm 5,4$) (Arroyo et al., 2004).

Sur le site, un couple de Busard cendré se reproduit au sein de l'AEI. Le Busard cendré semble moins exposé aux risques de collision en chasse (vol de chasse inférieur à 10 m de hauteur) que lors de comportements de reproduction (parades et échanges de proies réalisées à hauteur de pales). Ces comportements à risque sont concentrés autour du nid, avec la moitié des contacts dans un rayon de 500 mètres autour de ce dernier (Grajetzky & Nehls, 2017). En effet, la majorité des déplacements se font à moins de 10 m de hauteur et donc sous les pales des éoliennes (seulement 5 % des vols pour une garde au sol à 30 m) sauf lors de vols de parades nuptiales et des transports de proies (Grajetzky et al., B., 2009-2010 ; Langemach & Dürr, 2015). Les vols sont situés le plus souvent en-dessous de la surface balayée par les pales d'éoliennes (Parc de « Plainchamp » et de la « Voie sacrée » dans la Meuse, au niveau desquels 70 à 80 % des vols étaient situés en-dessous de la surface balayée par les pales d'éoliennes (Écosphère, 2012 & 2013)). Le nombre restreint d'éoliennes prévues et le nombre important de parcelles cultivées favorables à la reproduction de cette espèce et le contexte de rotations culturales marqué devraient permettre de limiter la probabilité de nidification de l'espèce à proximité immédiate des aérogénérateurs et par extension son risque de collision.

Les impacts bruts liés aux risques de collision sont évalués comme modérés pour la population locale du Busard cendré. Notons également que dans le but de réduire les risques de collision avec les pales des éoliennes, pendant toute la durée de l'exploitation, les plateformes localisées aux pieds des éoliennes seront entretenues de façon à les rendre non attractives pour les micromammifères, proies potentielles du Busard cendré (Mesure MN-E5). En parallèle, une programmation préventive du fonctionnement des éoliennes pendant les fauches et les moissons sera mise en place (Mesure MN-E4). Enfin, la mesure d'accompagnement MN-E6 devrait permettre de favoriser le succès reproducteur du Busard cendré au travers du suivi de la reproduction et de la protection des nichées de l'espèce (réduction de la mortalité due aux moissons constituant la principale menace d'origine anthropique).

L'impact résiduel sera donc non significatif après l'application de ces trois mesures.

Busard Saint-Martin

Plusieurs observations de Busard Saint-Martin en chasse ont été réalisées en avril et en juin 2019 dans l'aire d'étude immédiate. Cependant, aucun indice de reproduction avéré n'a pu être observé pendant la période de reproduction malgré la présence d'habitat favorable à son installation.

- **Perte d'habitats / Effet barrière**

Le Busard Saint-Martin apparaît plus sensible à la présence des éoliennes que son proche parent, le Busard cendré. En effet, une étude a mis en évidence une diminution de 50 % de la densité de reproducteurs dans un rayon de 500 mètres autour des éoliennes (Pearce-Higgins, 2009). Aussi, le rapace semble éviter la proximité directe du parc pour se reproduire. L'éloignement maximal a été évalué entre 200 à 300 mètres (Whitfiel, 2006). Lors de ses prospections alimentaires, le Busard-Saint-Martin survole à faible hauteur son environnement. À l'instar du Busard cendré, plusieurs auteurs (Albouy, 2005 ; Dulac, 2008 ; Pratz, 2010) témoignent de la capacité du rapace à s'adapter aux aérogénérateurs lorsqu'il recherche ses proies. Selon les mêmes auteurs, des oiseaux ont régulièrement été observés à proximité des mâts des éoliennes. De plus, le rapport d'évaluation de l'impact du parc éolien du Rochereau en Vienne (4 éoliennes) sur l'avifaune de plaine (Williamson, 2011) ne suggère aucun impact négatif du parc sur le nombre et l'éloignement des nids de Busard Saint-Martin. Toutefois, une étude a montré une diminution de 50 % des vols et de l'utilisation de la zone dans les 250 mètres autour des éoliennes (Pearce-Higgins, 2009). De même, plusieurs études ont noté l'absence ou la faible occurrence de déplacements d'individus, après installation des parcs éoliens (Whitfiel, 2006). Ainsi, sur le site d'étude, le Busard Saint-Martin est susceptible de se méfier des aérogénérateurs et de réduire ses déplacements à proximité des mâts. De ce fait, il perdra potentiellement une zone de chasse favorable. Néanmoins, la perte de cette zone de chasse est atténuée par la présence de nombreux milieux similaires, dans les aires d'étude immédiate et rapprochée, susceptibles d'être utilisés comme milieux de report/substitution.

Les études citées précédemment indiquent que le Busard Saint-Martin est capable de s'adapter à la présence des éoliennes et peut exploiter les zones où elles sont implantées. Ainsi, l'effet barrière attendu en période de nidification est faible.

L'impact brut de l'effet barrière sur la population locale de Busard Saint-Martin est évalué comme faible. De même, l'impact brut de la perte d'habitat est jugé faible. En conclusion, l'impact généré par la présence des éoliennes sera non significatif sur la population locale.

- **Risques de collision**

En période de reproduction, les comportements les plus à risque correspondent aux parades, passages de proie, etc. 13 cas de mortalité ont été recensés par Dürr (2020) en Europe et le niveau de sensibilité est évalué à 2 sur 4. Aucun site de reproduction n'a été observé à proximité des futures éoliennes. Cependant, l'aire d'étude immédiate est très fréquemment utilisée comme zone de chasse. Cette espèce sera donc exposée au risque de collision.

Le Busard Saint-Martin figure à l'Annexe I de la Directive Oiseaux. Il ne possède pas un statut de conservation défavorable aux niveaux national (« Préoccupation mineure »), cependant, il est classé « Quasi-menacé » sur les listes rouges européennes et régionales.

Les impacts bruts liés aux risques de collision sont évalués comme faible pour la population locale du Busard Saint-Martin. Ces impacts ne remettent pas en cause l'état de conservation de la population locale ni sa dynamique.

Notons cependant que dans le but de réduire les risques de collision avec les pales des éoliennes, pendant toute la durée de l'exploitation, les plateformes localisées aux pieds des éoliennes seront entretenues de façon à les rendre non attractives pour les micromammifères,



proies potentielles du Busard cendré (Mesure MN-E5) et une programmation préventive du fonctionnement des éoliennes pendant les fauches et les moissons sera mise en place (Mesure MN-E4).

Migrateurs en halte et hivernants

- **Perte d'habitats**

Les rapaces et espèces de grande envergure à enjeux, observés en hiver et en halte migratoire sont le **Busard Saint-Martin, le Faucon émerillon et la Grande Aigrette**. À l'image des autres groupes, si ces espèces s'avèrent farouches vis-à-vis des éoliennes, celles-ci pourront trouver des habitats similaires pouvant être utilisés comme milieux de report/substitution (aires d'étude immédiate et rapprochée).

L'impact résiduel en termes de perte de zone de halte migratoire et d'hivernage est jugé faible pour les rapaces et les grands échassiers. Ces impacts ne sont pas de nature à affecter de manière significative les populations hivernantes et migratrices.

- **Effet barrière**

Les réactions des espèces de grande taille, notamment des rapaces, sont difficiles à prévoir. La configuration du parc correspond à deux lignes de deux éoliennes s'étalant sur environ 1,2 km. Cette configuration est susceptible de générer un effet barrière pour les rapaces et grands échassiers.

Les rapaces et espèces de grande envergure à enjeux, observés en hiver et en halte migratoire sont le **Busard Saint-Martin, le Faucon émerillon et la Grande Aigrette**. Parmi ces espèces, seul le Busard Saint-Martin a été observée **en période hivernale**. En prenant en compte la zone de survol des pales, la majorité des espaces inter-éoliennes seront en moyenne d'environ 400 mètres (314 m à 446 m pour les deux espaces les plus courts). Ainsi, cette espèce peu farouche vis-à-vis des éoliennes ne devrait pas subir un effet barrière important, en ayant la capacité de traverser le parc.

Lors des haltes migratoires, qui concerne les trois espèces précédemment citées, les trajectoires de vol sont variables. L'effet barrière pourrait être marqué pour des vols orientés nord-est/sud-ouest, soit perpendiculaire à l'orientation générale du parc. Pour les autres trajectoires, l'emprise du parc sera moins importante sur l'axe de déplacement, et l'effet barrière peu marqué.

L'impact brut en termes d'effet barrière sur les rapaces et grands échassiers est jugé faible en période hivernale et en halte migratoire.

Dès lors, les impacts résiduels sont jugés non significatifs et ne remettront en cause ni l'état de conservation des populations locales ni leurs dynamiques.

- **Risques de collision**

En période hivernale, la seule espèce à enjeu de grande envergure observée est le Busard Saint-Martin. Ce rapace est essentiellement concerné par le risque de collision en période de nidification. En effet, lors de la chasse, le Busard Saint-Martin vol à faible hauteur (max 10 m) et ne sera donc pas impacté par les éoliennes. De plus, ce rapace semble peu sensible à l'éolien (sensibilité de 2 sur 4) avec seulement 13 cas de mortalité en Europe (Dürr, 2020).

En halte migratoire, trois espèces à enjeu ont été observées : le **Busard Saint-Martin, le Faucon émerillon et la Grande Aigrette**. Concernant le Busard Saint-Martin, le risque de collision en halte migratoire sera similaire à celui en période hivernale, et jugé faible. Les deux autres espèces possèdent

une sensibilité à l'éolien de 1 sur 4 et peu de cas de mortalité ont été recensés en Europe (1 cas pour la Grande Aigrette et 4 cas pour le Faucon émerillon). Par ailleurs, les trajectoires de vol sont variables en halte migratoire, laissant la possibilité aux oiseaux d'évoluer à distance du parc. L'impact brut lié au risque de collision est donc jugé faible pour ces espèces en halte migratoire.

L'impact brut lié aux risques de collisions est évalué comme faible en période hivernale et en halte migratoire pour les rapaces et grands échassiers.

Espèces à enjeu

Migration active

Perte d'habitat

Les oiseaux en migration directe ne seront pas affectés par la perte d'habitat

L'impact résiduel en termes de perte d'habitat est jugé nul pour les migrants actifs.

Effet barrière

Les espèces à enjeu, observées en migration sont le **Busard Saint-Martin, le Faucon émerillon, la Grue cendrée, le Vanneau huppé, l'Alouette lulu et la Grande Aigrette**.

Les réactions des espèces de grande taille, notamment des rapaces, sont difficiles à prévoir en migration active. L'implantation choisie est constituée d'une ligne de quatre éoliennes espacées d'au moins 314 m minimum (en intégrant les zones de survol des pales). Ces espaces limitent l'effet barrière pour les espèces de grande taille (rapaces, échassiers) en période de migration. De plus, le parc éolien est constitué des deux lignes espacées de 684 m à 819 m pour sur une longueur légèrement supérieure à un kilomètre sur l'axe principal de migration nord-est / sud-ouest (1 200 m), ce qui limitera l'effet barrière.

L'impact attendu de l'effet barrière sur les espèces à enjeu en migration active, est jugé faible. Cet impact n'est pas de nature à affecter de manière significative les populations migratrices.

Risques de collision

Tous les migrants sont concernés par le risque de collision. Néanmoins, les espèces qui ne migrent que de jour (rapaces, cigognes, fringilles, etc.) sont capables d'adapter leurs trajectoires à distance. En effet, comme cela a été démontré dans l'étude d'Abies (2002), 88 % des oiseaux changent leur trajectoire à la vue des éoliennes. Ces comportements d'anticipation participent à la réduction des situations à risque. Toutefois, de jour, les migrants se déplacent en moyenne à des altitudes plus faibles que la nuit, soit 400 mètres en moyenne (Zucca, 2010). Aussi, les vents contraires (sud-ouest en automne ainsi que nord-est au printemps), le brouillard ou les conditions nuageuses inciteront ces espèces à voler plus bas. Dans ces conditions, la hauteur des éoliennes (163 mètres en bout de pale) sera susceptible d'induire des situations à risque. Ces conditions dangereuses seront plus marquées pour les grands voiliers tels que les cigognes, la Grue cendrée et les rapaces de grande envergure (Bondrée apivore, busards, milans, etc.).

La menace de collision est également présente la nuit. En effet, les flux de migrants sont plus importants (<http://www.migration.net>) et la visibilité des éoliennes est réduite. Les espèces susceptibles de migrer en grand nombre la nuit sont plus particulièrement vulnérables (Grue cendrée,



grives, limicoles, etc.) bien qu'elles volent en général à des altitudes plus élevées, en moyenne 700 à 910 mètres (<http://www.migraction.net>).

Le niveau d'impact généré par les risques de collision est en relation avec les flux observés au-dessus du site, la taille et le statut de conservation des migrateurs. **Ainsi, les espèces migratrices de petite et moyenne taille**, qui pourront traverser le parc via les espaces inter-éoliennes (en moyenne de 400 mètres), seront faiblement exposées aux risques de collision (recommandation supérieur ou égal à 200 m).

Néanmoins, l'implantation du parc dont l'emprise n'excèdera pas 1,2 km sur cet axe participera de façon marquée à la réduction des risques de collision puisque cette faible longueur diminuera la probabilité d'impacter des migrateurs. Les intervalles inter-éoliennes (minimum de 314 mètres en intégrant la zone de survol des pales) devraient faciliter la traversée du parc à distance des machines pour certaines espèces.

Comme cela a été décrit pour l'effet barrière, les hauteurs de vol des espèces de grande envergure sont nettement influencées par les conditions météorologiques. Ainsi, par temps clair et vents favorables, ils tendent à voler à très haute altitude, rendant le risque de collision faible. À l'inverse, en cas de brouillard ou de couverture nuageuse basse et/ou par vents contraires ou transverses, ces derniers voleront à faible altitude (situations à risque). Rappelons que l'aire d'étude immédiate se situe dans le couloir de migration principal de la **Grue cendrée**, ainsi, plusieurs dizaines de milliers d'individus sont susceptibles de traverser, survoler ou contourner le parc chaque année et lors de chaque phase migratoire. Cependant, le niveau de sensibilité de la Grue cendrée est peu élevé (2 sur une échelle de 4), avec 27 cas de mortalité recensés en Europe mais aucun en France (Dürr, 2020). Également, c'est aux abords des sites de stationnement ou d'hivernage que la Grue cendrée présente une sensibilité importante à l'éolien (LPO, 2017), ce qui n'est pas le cas de ce projet. Enfin, les espèces de grande envergure ont tendance à suivre des repères topographiques lors de la migration et l'éloignement à plus d'un kilomètre de la Charente (1,3 km environ) diminuera le risque de collision. En effet, les Grues cendrées observées en migration active lors de l'état actuel ont été observées au-dessus de la Charente.

Ainsi, l'impact brut lié au risque de collision est évalué comme faible pour la Grue cendrée en période migratoire. L'enjeu que représente la **Grande Aigrette et le Faucon émerillon** est également faible avec un niveau de sensibilité au risque de collision bas (1 sur 4).

Le Busard Saint-Martin est l'espèce à enjeu la plus sensible à l'éolien avec un niveau de sensibilité de 2 sur 4. Cependant, cette espèce vol majoritairement à faible hauteur (observée à moins de 50 m pendant les inventaires en migration) et peu d'individu ont été observé au-dessus du futur parc.

De manière générale, si l'on considère l'ensemble de l'avifaune, les effets attendus pendant la phase d'exploitation du parc éolien ne sont pas de nature à engendrer des impacts significatifs sur les populations locales d'oiseaux patrimoniaux observés sur le site.

Analyse des impacts par espèces

Les espèces présentées dans le tableau ci-dessous sont celles « à enjeux » (à partir du niveau modéré) et pouvant être sensibles vis-à-vis de la phase d'exploitation d'un projet éolien sur le site étudié.

Les autres espèces inventoriées lors de l'étude et n'apparaissant pas dans le tableau sont celles pour lesquelles l'impact est jugé nul ou très faible en raison d'un enjeu estimé faible ou très faible.

Le tableau suivant présente successivement les impacts "bruts", sans mesures, et les impacts résiduels, après la mise en place des mesures d'évitement et/ou de réduction.

De manière générale, si l'on considère l'ensemble de l'avifaune, les effets attendus pendant la phase d'exploitation du parc éolien ne sont pas de nature à engendrer des impacts significatifs sur les populations locales d'oiseaux patrimoniaux à enjeux observés sur le site.



Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	LR Europe	LR France*			LR Centre*	Déterminant ZNIEFF*		Évaluation des enjeux*			Période potentielle de présence de l'espèce*	Évaluation de l'impact brut			Mesure d'évitement ou de réduction envisagée	Évaluation de l'impact résiduel			Mesure de compensation envisagée	Mesure de suivi envisagée
					R	H	M		R	R	H	R	H		M	Perte d'habitat	Effet barrière		Mortalité par collision	Perte d'habitat	Effet barrière		
Accipitriformes	Busard cendré	<i>Circus pygargus</i>	Annexe I	LC	NT	-	NA	NT	Oui	-	Modéré	-	-	R, M	Faible	Faible	Modéré	MN-E4 MN-E5 MN-E6	Non significatif	Non significatif	Non significatif	/	/
	Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	Annexe I	NT	LC	NA	NA	NT	Oui	Oui	Modéré	Modéré	Modéré	R, M, H	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	Annexe I	LC	LC	-	NA	LC	-	-	Modéré	-	-	R, M	Faible	Faible	Modéré		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
Caprimulgiformes	Engoulevent d'Europe	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Annexe I	LC	LC	-	NA	LC	Oui	-	Modéré	-	-	R, M	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
Charadriiformes	Œdicnème criard	<i>Burhinus oedicanus</i>	Annexe I	LC	LC	NA	NA	NT	Oui	Non	Modéré	-	Modéré	R, M, H	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Pluvier doré	<i>Pluvialis apricaria</i>	Annexe I Annexe II/2 Annexe III/2	LC	-	LC	-	-	-	Non	-	Modéré	-	M, H	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	Annexe II/2	VU	NT	LC	NA	VU	Oui	Non	-	-	Modéré	M, H	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
Columbiformes	Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	Annexe II/2	VU	VU	-	NA	VU	-	-	Modéré	-	-	R, M	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
Falconiformes	Faucon émerillon	<i>Falco columbarius</i>	Annexe I	LC	-	DD	NA	-	-	-	-	-	Modéré	M, H	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	Annexe I	LC	LC	NA	NA	CR	Oui	-	Modéré	-	-	R, M, H	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
Galliformes	Caille des blés	<i>Coturnix coturnix</i>	Annexe II/2	LC	LC	-	NA	VU	-	-	Modéré	-	-	R, M	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif			
Gruiformes	Grue cendrée	<i>Grus grus</i>	Annexe I	LC	CR	NT	NA	-	-	Non	-	-	Fort	M, H	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif			
Passériformes	Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	Annexe II/2	LC	NT	LC	NA	VU	-	-	Modéré	-	Faible	R, M	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif			
	Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	Annexe I	LC	LC	NA	-	NT	Oui	-	-	Modéré	Modéré	R, M, H	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif			
	Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	-	LC	VU	NA	NA	NT	-	-	Modéré	-	-	R, M	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif			
	Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>	-	LC	LC	-	-	VU	-	-	Modéré	-	-	R, M, H	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif			
	Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	-	LC	VU	NA	NA	NT	-	-	Modéré	-	-	R, M, H	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif			
	Cisticole des joncs	<i>Cisticola juncidis</i>	-	LC	VU	-	-	NT	-	-	Modéré	-	-	R, M	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif			
	Linotte mélodieuse	<i>Linaria cannabina</i>	-	LC	VU	NA	NA	NT	-	-	Modéré	-	-	R, M, H	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif			
Pélécaniformes	Grande aigrette	<i>Ardea alba</i>	Annexe I	LC	NT	LC	-	NA	Oui	Oui	-	-	Modéré	M, H	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif			
Piciformes	Pic épeichette	<i>Dryobates minor</i>	-	LC	VU	-	-	NT	-	-	Modéré	-	-	R, M, H	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif			

* H = phase hivernale ; M = phases migratoires ; R = phase de reproduction
 LC : Préoccupation mineure / NT : Quasi menacée / VU : Vulnérable / EN : En danger / CR : en danger critique / DD : Données insuffisantes / NA : Non applicable
 ■ : éléments de patrimonialité

Tableau 8 : Évaluation des impacts du parc en exploitation sur les oiseaux patrimoniaux et/ou sensibles à l'éolien



2.2.4. Évaluation des impacts de l'exploitation sur les chiroptères

2.2.4.1. Généralités

La présence d'éoliennes en fonctionnement peut avoir deux types de conséquence sur les chiroptères :

- **la perte d'habitat** (abandon de certaines zones de chasse, de transit et/ou de gîte),
- **la mortalité** (collision directe, barotraumatisme, écrasement dans les mécanismes de rouage, intoxication suite à l'absorption d'huile de rouage, etc.).

Perte et/ou altération d'habitat

Dérangement par altération de la qualité de l'habitat de chasse

Les mouvements de rotation des pales entraînent un mouvement de l'air pouvant balayer les insectes (Corten and Veldkamp 2001). Cela aurait pour conséquence de raréfier les insectes par endroit et donc de diminuer la qualité de ces habitats en tant que territoire de chasse. De façon contradictoire, la génération de chaleur au niveau de la nacelle attirerait les insectes dans ce même endroit, constituant un lieu de chasse attractif pour les chiroptères...

Par extension, un déplacement des routes de vol et un abandon des zones de chasse pourraient conduire à une augmentation des dépenses énergétiques et à une baisse des apports énergétiques. À plus long terme, le déséquilibre de ce rapport coût/bénéfice pourrait causer un abandon des gîtes de reproduction de certaines espèces (Bach 2002, 2003 ; Bach and Rahmel 2004 ; Dubourg-Savage 2005).

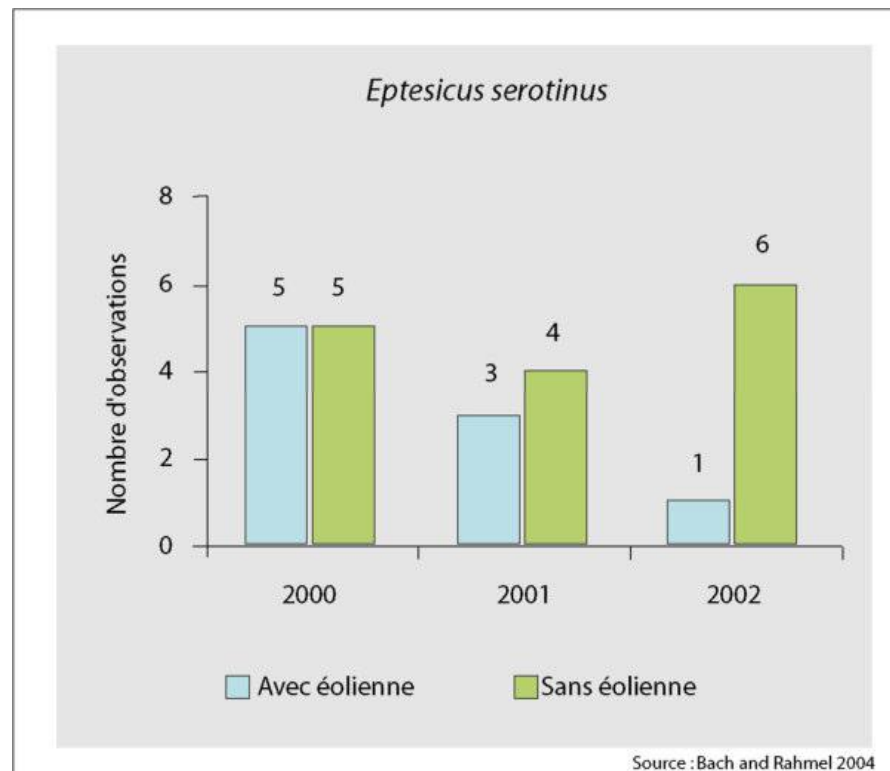


Figure 1 : Diminution de l'activité de la Sérotine commune sur le parc éolien de Midlum

Perte des voies de migration ou des corridors de déplacement

Les parcs éoliens pourraient induire un « effet barrière » selon certains auteurs. Les aérogénérateurs pourraient gêner les déplacements des chiroptères sur leurs terrains de chasse ou leurs corridors de déplacement (Dubourg-Savage, 2005). Comme mentionné précédemment le déplacement des routes de vol pourrait avoir comme conséquence l'abandon sur le long terme des gîtes de reproduction situés à proximité du site éolien, mais cette hypothèse est moins plausible que celle de l'abandon des terrains de chasse au vu de la capacité des chiroptères à voler en milieux encombrés tels que les boisements. Bach remarque d'ailleurs que les corridors de déplacements continuent à être empruntés sur le parc de Midlum (Bach 2002 ; Bach and Rahmel, 2004).

En revanche, cet « effet barrière » pourrait également intervenir sur les voies de migration des espèces migratrices (Dubourg-Savage 2005). Le phénomène migratoire chez les chiroptères et leur comportement face aux éoliennes lors de ces déplacements à grande échelle est bien moins connu. Une perte ou un déplacement des voies de migration dans le cas d'un parc éolien situé sur une de ces routes n'est donc pas à exclure.

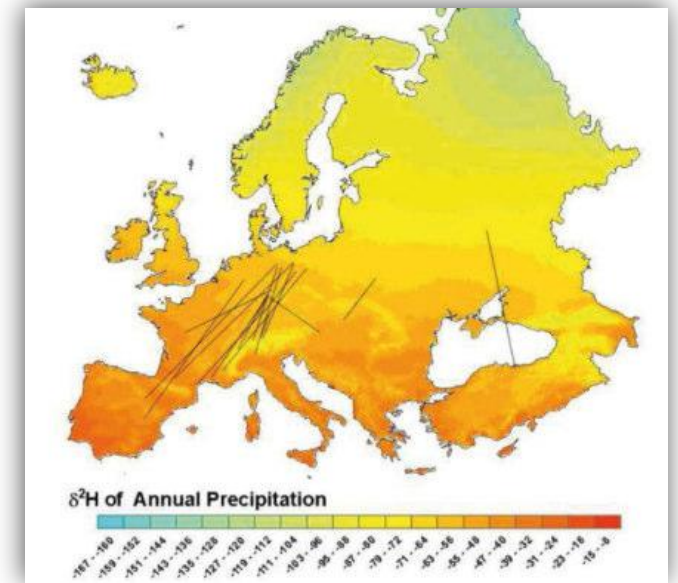


Figure 2 : Voies migratoires de la Noctule de Leisler (Popa-Lisseanu and Voigt from Hutterer et al 2005.)

Dérangement par émissions d'ultrasons

Un parc éolien en fonctionnement peut être cause d'émissions sonores. Schröder a par exemple montré en 1997 que certains parcs éoliens pouvaient émettre des ultrasons jusqu'à 32 kHz. Les chiroptères sont perturbés par les ultrasons lorsque leur intensité et/ou leur fréquence recourent celles de leurs propres cris (Neuweiler 1980 ; Schmidt and Joermann 1986 ; Simmons et al. 1978). Les effets de certaines émissions sonores sur les chauves-souris sont peu connus. Néanmoins elles pourraient les perturber lors de leur recherche d'insectes si des éoliennes se situent entre leur gîte et leurs territoires de chasse. Ce pourrait être le cas des espèces qui, comme le Grand murin, repèrent les insectes à leurs bruissements.

À long terme, cela pourrait entraîner un abandon des zones de chasse des espèces les plus sensibles (Bach 2001, 2002 et 2003 ; Bach and Rahmel 2004). Bach a par exemple observé, dans son étude sur les effets du parc éolien Midlum situé à Cuxhaven en Allemagne, que les sérotines communes présentes habituellement sur le site évitaient les zones à plus fortes concentrations en ultrasons ce qui aurait pour conséquence l'abandon partiel du territoire de chasse (à noter que ce phénomène ne touche pas les pipistrelles commune selon ses résultats). L'étude la plus récente sur le sujet (Brinkmann et al. 2011) indique qu'une perte d'habitat ou un évitement de la zone concernée pourrait avoir lieu à cause de ces émissions d'ultrasons.



Mortalité directe et indirecte

La mortalité des chauves-souris peut être liée à différents facteurs : collision directe, barotraumatisme, écrasement dans les mécanismes de rouage, intoxication suite à l'absorption d'huile de rouage, etc.

La mortalité par contact direct ou indirect avec les aérogénérateurs reste l'impact le plus significatif des parcs éoliens sur les chiroptères (Brinkmann *et al.* 2011). Ces collisions ont pour conséquence des blessures létales ou sublétales (Grotsky *et al.* 2011).

La synthèse bibliographique récente d'Eva Schuster (Schuster *et al.* 2015) s'est appuyée sur plus de 220 publications scientifiques dans le but de dresser un état des lieux des connaissances en la matière et de confronter ces différentes hypothèses. Cette publication sert de base à l'argumentaire suivant.

Mortalité indirecte

Outre la mortalité la plus évidente résultant de la collision directe des chauves-souris avec les pales des éoliennes, d'autres cas de mortalité indirecte sont documentés.

Un **phénomène de pression/décompression** lors du passage des pales devant le mât a lieu lors de la rotation des pales. La chute brutale de la pression de l'air pourrait impliquer de sérieuses lésions internes des individus passant à proximité des pales, nommés barotraumatismes. Dans une étude réalisée au Canada (Baerwald *et al.* 2008), 92 % des cadavres retrouvés morts sous les éoliennes présentaient, après autopsie, les caractéristiques d'un barotraumatisme (hémorragie interne dans la cage thoracique ou la cavité abdominale). Certains auteurs remettent en question l'existence même de ce phénomène (Houck 2012 ; Rollins *et al.* 2012). Grotsky *et al.* (2011) et Rollins *et al.* (2012) soulignent que certains facteurs environnementaux (temps écoulé après le décès, température, congélation des cadavres pour leur conservation) seraient à même de reproduire les critères diagnostiques d'une hémorragie pulmonaire concluant au barotraumatisme.

Trois autres phénomènes sont à relater bien que moins mentionnés dans la littérature scientifique. La rotation des pales d'éoliennes pourrait provoquer un **vortex** (tourbillon d'air) susceptible de piéger les chauves-souris passant à proximité (Horn *et al.* 2008). De même, les **courants d'air créés par la rotation des pales** seraient susceptibles d'entraîner des torsions du squelette des chiroptères passant à proximité des pales ce qui pourrait aboutir à des luxations ou des fractures des os alaires (Grotsky *et al.* 2011). Enfin, Horn *et al.* (2008) ont observés des cas de **collision sublétale** où des individus percutés par des pales ont continué à voler maladroitement. Ce type de collision aboutissant certainement au décès des individus en question ne serait ainsi pas comptabilisé dans les suivis de mortalité opérés dans un certain rayon autour des éoliennes puisque les cadavres se trouveraient alors à bonne distance du site.

La saisonnalité, les conditions météorologiques ou le type d'habitat, comme facteurs de mortalité par collision fortuite

La majorité des auteurs s'accordent sur le fait que la **saisonnalité** joue un rôle prépondérant sur la mortalité des chiroptères par collision avec des aérogénérateurs : l'activité chiroptérologique et donc la mortalité sont les plus élevées en fin d'été-début d'automne (Arnett *et al.* 2006 ; Dürr 2002 ; Doty and Martin 2012 ; Hull and Cawthen 2013 ; Brinkmann *et al.* 2006, 2011 ; Grotsky *et al.* 2012 ; etc.). Cette observation a ainsi conduit de nombreux auteurs à considérer que la mortalité par collision est

intrinsèquement liée au comportement migratoire automnal. Si ce fait est avéré, comme nous le verrons plus loin, ce n'est pas seulement le comportement migratoire des chauves-souris qui induirait cette mortalité importante (collisions lors de vols directs), mais plutôt un comportement saisonnier. Les espèces migratrices ne seraient en fait pas forcément plus touchées que les populations locales (Behr *et al.* 2007 ; Brinkmann *et al.* 2006 ; Rydell *et al.* 2010 ; Voigt *et al.* 2012). En France, une étude récente menée sur le parc éolien de Castelnau-Pegayrols en Aveyron (Beucher *et al.* 2013) a permis d'attester que les populations locales, gîtant à proximité du parc éolien et utilisant le site comme zone de chasse et de transit, étaient plus sensibles que les migratrices. Selon Cryan et Brown (2007), la période migratoire automnale impliquerait en fait une activité accrue d'individus lors des pauses migratoires destinées à reconstituer les réserves, gîter ou se reproduire, augmentant ainsi le risque de collisions. Le besoin de stocker des réserves énergétiques en vue de l'hibernation serait également la cause d'une activité accrue en automne (Furmankiewicz and Kucharska 2009).

Les **conditions météorologiques** influent directement ou indirectement sur la disponibilité en ressource alimentaire (insectes majoritairement pour les chauves-souris européennes) et sur les conditions de vol des chiroptères, donc sur le taux de mortalité par collision (Baerwald and Barclay 2011).

Le paramètre le plus influent semble être la **vitesse de vent**. Rydell *et al.* (2010) ont noté des activités maximales pour une vitesse de vent entre 0 et 2 m/s puis, de 2 à 8 m/s, une activité diminuant pour devenir inexistante au-delà de 8 m/s. Behr *et al.* (2007) arrivèrent aux mêmes conclusions pour des vitesses de vent supérieures à 6,5 m/s. Si la plupart des études sur le sujet concordent sur ce phénomène, les valeurs seuils sont variables et dépendantes de la localisation des sites, de la période de l'année, des espèces concernées. Arnett *et al.* (2008) estimèrent pour deux parcs éoliens des Etats-Unis que la mortalité aurait été réduite de 85 % si les aérogénérateurs avaient été arrêtés pour des valeurs de vent inférieures à 6 m/s en fin d'été-début d'automne.

La **température** semble également jouer un rôle sur l'activité chiroptérologique. Si plusieurs auteurs concluent à une corrélation positive entre augmentation de la température et activité (Redell *et al.* 2006 ; Arnett *et al.* 2006, 2007 ; Baerwald and Barclay 2011...), d'autres ne considèrent pas ce paramètre en tant que facteur influant indépendamment sur l'activité chiroptérologique (Horn *et al.* 2008 ; Kerns *et al.* 2005). Arnett *et al.* 2006 ont en outre observé qu'au-dessus de 44 m d'altitude, l'activité n'était en rien affectée par la température. Les opinions sur les autres paramètres météorologiques sont d'autant plus mitigées. La **pression atmosphérique** (Cryan and Brown 2007 ; Kern *et al.* 2005), le **rayonnement lunaire** (Baerwald and Barclay 2011 ; Cryan *et al.* 2014) et l'**hygrométrie** (Behr *et al.* 2011) pourraient également influencer sur l'activité chiroptérologique. Il semble toutefois plus vraisemblable que ces paramètres influent de manière concomitante sur l'activité des chiroptères (ce qui serait aussi le cas de la température) comme le montrent Behr *et al.* (2011), ou sur l'abondance d'insectes (Corten and Veldkamp 2001).

Le nombre de cadavres trouvés sous les éoliennes varie également en fonction de l'**environnement immédiat** du parc, de la configuration des aérogénérateurs (distance entre le mât et les structures arborées) et de leurs caractéristiques (hauteur du moyeu et longueur des pales). Selon des études réalisées en Allemagne (Dürr 2003), plus la distance entre le mât de l'éolienne et les structures arborées avoisinantes (haies, lisières forestières) est faible et plus les cas de mortalité sont fréquents. Rydell *et al.* (2010) ont estimé des mortalités de 0-3 individus/turbine/an en openfield, 2-5 individus/turbine/an en milieu semi-ouvert et 5-20 individus/turbine/an en forêt. D'après des études américaines (Kunz *et al.* 2007), les éoliennes situées à proximité de linéaires boisés (lisières forestières) et sur des crêtes sont particulièrement mortifères car les chauves-souris les utilisent comme corridors de déplacement. En France, dans le parc de Castelnau-Pegayrols, Beucher *et al.* (2013) ont



noté des mortalités bien plus importantes sous les éoliennes situées à proximité de structures arborées que sur celles situées à plus de 100 m des lisières. La mortalité a de fait été estimée à 348 individus par an pour l'ensemble des éoliennes ; 9 des 13 éoliennes de ce parc sont situées à proximité immédiate des lisières.

EUROBATS, groupe de travail constitué de scientifiques européens chargés de l'étude et de la protection des chiroptères, a effectué plusieurs travaux sur la thématique « éolien et chauves-souris ». En compilant les travaux existant sur le sujet, ce groupe conseille d'implanter des aérogénérateurs à une distance tampon évaluée à 200 m des lisières forestières, haies arborées et arbustives, plans d'eau et tout autre structure paysagère susceptible d'être le siège d'une activité chiroptérologique importante (Rodrigues *et al.*, UNEP-Eurobats, publication 6, 2014).

Des comportements à risques de collision, facteurs de mortalité

Comme nous l'avons vu précédemment, la saisonnalité joue un rôle particulier dans le niveau d'activité des populations de chiroptères. Les plus forts taux de mortalité sont ainsi généralement recensés en fin d'été-début d'automne, ce qui sous-entend un lien entre mortalité et migration automnale.

Lors des **migrations**, les chauves-souris traversent des zones moins bien connues que leurs territoires de chasse et/ou n'émettent que peu ou pas d'émissions sonar lors de ces trajets, elles seraient ainsi moins à même de repérer les pales en mouvement (Bach 2001 in Behr *et al.* 2007 ; Johnson *et al.* 2003). Néanmoins, plusieurs auteurs notent des émissions d'ultrasons au cours de la migration (Ahlén *et al.* 2009 ; Furmankiewicz and Kucharska 2009), ce qui contredit cette dernière hypothèse. Selon une étude réalisée en Allemagne (Dürr 2003), sur 82 chauves-souris mortes par collision, seuls 8,5 % des cadavres ont été trouvés lors des migrations de printemps et en période de mise-bas et d'élevage des jeunes. La majorité des cadavres a été découverte lors de la dispersion des colonies de reproduction, de la fréquentation des gîtes de transit et d'accouplement et de la migration automnale. Cela peut s'expliquer par le fait que la migration automnale a généralement lieu sur une période plus étalée que la migration printanière en raison des nombreuses pauses destinées à se réapprovisionner et à s'accoupler. Furmankiewicz et Kucharska (2009) soulignent d'ailleurs un retour rapide aux gîtes estivaux après la phase d'hibernation. Selon ces auteurs, une autre raison pourrait être que la hauteur de vol des chiroptères en migration serait inférieure en automne par rapport au printemps. Enfin, un fait intéressant à noter est la répartition spatiale des mortalités constatée sur certains parcs éoliens. Baerwald et Barclay (2011) ont ainsi mesuré des taux de mortalité supérieurs au nord des parcs, ce qui suggère que les aérogénérateurs au nord seraient les premiers rencontrés par les espèces migrant en automne selon un axe nord-est/sud-ouest.

Les **comportements de chasse, de reproduction ou de swarming** sont vraisemblablement également des comportements à risque de collision. Horn *et al.* (2008) mettent ainsi en évidence une corrélation positive entre activité d'insectes et de chauves-souris dans les deux premières heures de la nuit. L'analyse des contenus stomacaux a également permis de constater que le décès d'individus entrés en collision avec des pales était intervenu pendant ou après qu'elles se soient alimenté (Rydell *et al.* 2010 ; Grodsky *et al.* 2011).

En période de reproduction ou lors de recherches de gîtes de mise-bas ou de transit, les chiroptères arboricoles recherchent des cavités, des fissures, et des décollements d'écorce où s'installer. La silhouette d'une éolienne pourrait ainsi être confondue avec celle d'un arbre en contexte ouvert (Cryan *et al.* 2014 ; Kunz *et al.* 2007), entraînant une exploration de l'ensemble de la structure par les chauves-souris et augmentant ainsi le risque de collision. Des cas de gîtage dans des interstices de la nacelle ont d'ailleurs été mis en évidence en Suède et en Allemagne (Dürr 2002 in Hensen 2003 ; Rodrigues *et*

al. UNEP-Eurobats, publication 6, 2014). Cryan *et al.* (2014) suggèrent une approche de ces structures par la vue et l'écholocation, mais également par l'appréciation des courants d'air. Des pales immobiles ou tournant lentement induiraient des courants d'air similaires à ceux induits par des arbres de grande taille, ce qui expliquerait que les chiroptères n'approcheraient ces structures que par vitesses de vent réduites.

Enfin, à proximité des gîtes de mise-bas ou de lieux de swarming, des regroupements importants de chiroptères peuvent avoir lieu, résultant en une augmentation conséquente du nombre d'individus et de l'activité autour du site et en un rassemblement d'individus volant autour des entrées. Cela implique nécessairement un risque accru de mortalité par collision.

La **morphologie** et les **spécificités écologiques** de certaines espèces semblent être un facteur important dans le risque de collision. Cela paraît évident au vu de la fréquence de mortalité de certaines espèces face aux éoliennes. Hull et Cawthen (2013) et Rydell *et al.* (2010) ont ainsi démontré les similarités entre espèces sensibles à l'éolien telles que les noctules, les pipistrelles et les sérotines en Europe. Il s'agit d'espèces glaneuses de plein air aux ailes longues et effilées, adaptées à ce type de vol et utilisant des signaux à faible largeur de bande et à forte intensité. Rydell *et al.* (2010) ont conclu que 98 % des espèces victimes de mortalité par collision sont des espèces présentant ces caractéristiques morphologiques et écologiques. 184 cadavres de chauves-souris ont été récoltés au pied des éoliennes d'un parc éolien dans le Minnesota (Johnson *et al.* 2000) et 80 % de ces chiroptères étaient des espèces de haut vol ou au vol rapide. Les espèces de haut vol, de grande taille (rythme d'émission lent impliquant un défaut d'appréciation de la rotation des pales), les espèces au vol peu manœuvrable, ainsi que les espèces chassant les insectes à proximité des sources lumineuses (balisage nocturne des éoliennes), sont donc les plus sujettes aux collisions.

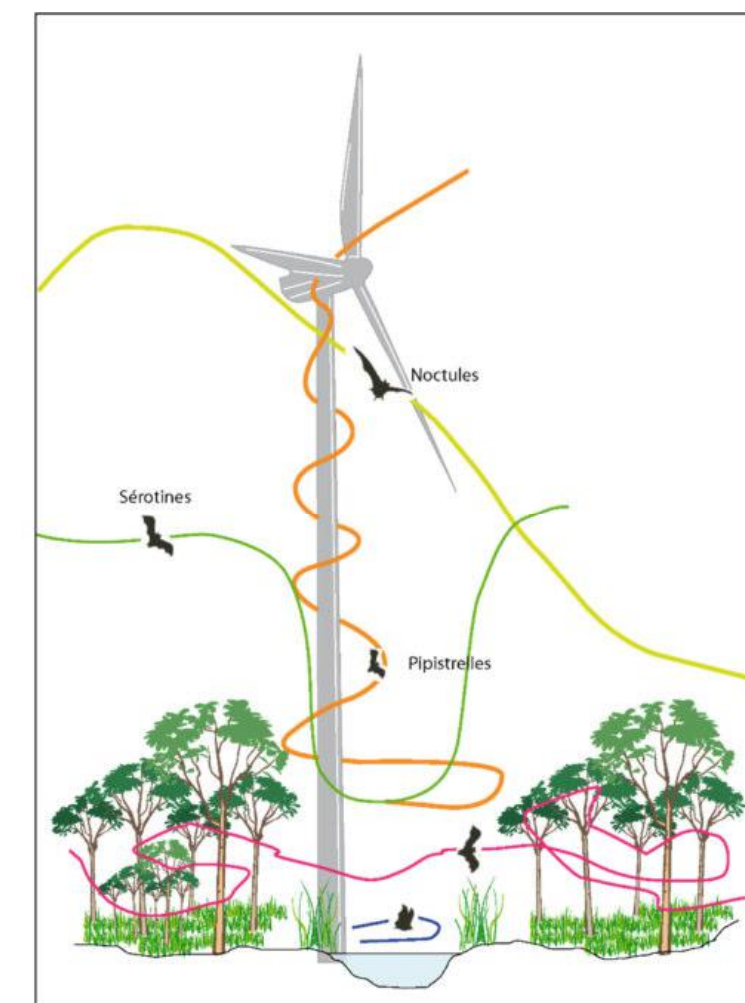


Figure 3 : Représentation schématique des comportements de vols de chauves-souris à proximité d'une éolienne



L'attraction des éoliennes, un facteur de mortalité

Comme nous l'avons abordé précédemment, les éoliennes peuvent elles-mêmes attirer les chiroptères. Les aérogénérateurs peuvent être confondus avec des arbres pouvant potentiellement comporter des gîtes (cf. *Mortalité par collision coïncidente*) ; tous les auteurs s'accordent sur ce sujet (Cryan and Brown 2007 ; Cryan *et al.* 2014 ; Hull and Cawthen 2013 ; Kunz *et al.* 2007). Un autre phénomène est l'attraction des insectes par les éoliennes. La **production de chaleur** pourrait concentrer les insectes et ainsi attirer les chiroptères en chasse et donc augmenter le risque de mortalité par collision (Ahlén 2002).

De même, Horn *et al.* (2008) ont vérifié que les abondances d'insectes sont supérieures à proximité des lumières de la FAA (Federal Aviation Administration), ce qui pourrait également être un facteur d'attraction pour les chiroptères. Dans la même étude, des images thermiques ont pu montrer des individus chassant activement autour de la nacelle et des pales. Johnson *et al.* (2004) trouvent également des activités supérieures à proximité des **sources lumineuses** des éoliennes bien qu'une incidence directe sur la mortalité n'ait pu être mise en évidence. Outre la présence de nourriture, certaines espèces de chauves-souris dites héliophiles (Sérotine commune par exemple) ont assimilé que des nuages d'insectes pouvaient être présents au niveau de sources lumineuses, elles peuvent donc également être attirées par la luminosité, ce y compris en l'absence d'insectes. Beucher *et al.* (2013) ont aussi mis en évidence l'influence du facteur luminosité sur l'attractivité des éoliennes pour les insectes et les chauves-souris.

Il est connu que nombre d'espèces de chauves-souris utilisent les structures paysagères (haies, lisières, ripisylve) pour se déplacer et chasser, non seulement parce qu'elles représentent un repère spatial mais également en raison du **rôle de coupe-vent** de ces éléments paysagers. Des concentrations d'insectes pourraient s'y former pour la même raison et donc encourager la recherche de proies le long de ces structures. Les chiroptères utiliseraient donc les aérogénérateurs de la même façon en volant à l'opposé de la direction du vent pour y rechercher les essaimages d'insectes (Cryan *et al.* 2014). Un autre facteur possible d'attractivité, selon Ahlén *et al.* (2003), serait l'**émission de basses fréquences** par la rotation des pales des éoliennes. Cela dit, comme il a été traité précédemment, beaucoup d'auteurs considèrent plus ces émissions ultrasonores comme une gêne que comme un attrait.

Cet état des connaissances indique tout d'abord un effet avéré potentiellement important de l'exploitation des parcs éoliens sur les populations de chiroptères. Les publications scientifiques mentionnées constituent parmi les seuls retours d'expérience en la matière, nombre de suivis comportementaux et de mortalité n'étant pas accessibles ou disponibles. Les diverses hypothèses avancées et souvent vérifiées ne représentent ainsi pas une seule cause de perturbation ou de mortalité des chiroptères par les éoliennes mais constituent différents facteurs agissant conjointement et dépendant des situations locales.

Le tableau ci-dessous reprend celui présenté en Annexe 4 de l'expertise environnementale réalisée par ENCIS Environnement (p.26) du « Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres » (MEDDE, novembre 2015). Il servira de référence dans la prise en compte de la sensibilité des espèces de chauves-souris, pour l'évaluation des impacts développée dans les paragraphes suivants.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts de protection	Statuts Listes rouges (UICN)			Mortalité par éoliennes 2019***					Note de risque****	
			Monde	Europe	France	0	1	2	3	4		% de mortalité européenne connue
		Directive Habitats				0	1-10	11-50	51-499	>500		
Rhinolophe de Mehely*	<i>Rhinolophus mehelyi</i>	Annexe II & IV	VU	VU	CR = 5		X				0,01	3**
Minioptère de Schreibers	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Annexe II & IV	NT	NT	VU = 4			X			0,13	3**
Murin de Capaccini	<i>Myotis capaccinii</i>	Annexe II & IV	VU	VU	NT = 3	X					0	1,5
Rhinolophe euryale	<i>Rhinolophus euryale</i>	Annexe II & IV	NT	VU	LC = 2	X					0	1
Grand Rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Annexe II & IV	LC	NT	LC = 2		X				0,01	1,5**
Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i>	Annexe II & IV	NT	VU	NT = 3		X				0,01	2**
Petit Murin	<i>Myotis blythii</i>	Annexe II & IV	LC	NT	NT = 3		X				0,07	2**
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Annexe IV	LC	LC	NT = 3					X	6,7	3,5
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	Annexe IV	LC	LC	VU = 4					X	14,5	4
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Annexe IV	LC	LC	NT = 3					X	15	3,5
Petit Rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Annexe II & IV	LC	NT	LC = 2	X					0	1
Molosse de Cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>	Annexe IV	LC	LC	NT = 3				X		0,6	3
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	Annexe II & IV	NT	VU	LC = 2		X				0,06	1,5**
Sérotine de Nilsson	<i>Eptesicus nilssonii</i>	Annexe IV	LC	LC	DD = 1			X			0,4	1,5
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Annexe IV	LC	LC	NT = 3				X		1	3
Vespère de Savi	<i>Hypsugo savii</i>	Annexe IV	LC	LC	LC = 2				X		3,3	2,5
Murin d'Alcathoe	<i>Myotis alcathoe</i>	Annexe IV	DD	DD	LC = 2	X					0	1
Murin de Brandt	<i>Myotis brandtii</i>	Annexe IV	LC	LC	LC = 2		X				0,02	1,5
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	Annexe IV	LC	LC	LC = 2		X				0,09	1,5
Murin à oreilles échanquées	<i>Myotis emarginatus</i>	Annexe II & IV	LC	LC	LC = 2		X				0,04	1,5**
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	Annexe II & IV	LC	LC	LC = 2		X				0,07	1,5**
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	Annexe IV	LC	LC	LC = 2		X				0,04	1,5
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	Annexe IV	LC	LC	LC = 2		X				0,002	1,5
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Annexe IV	LC	LC	LC = 2				X		4,5	2,5
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Annexe IV	LC	LC	NT = 3					X	22,4	3,5
Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Annexe IV	LC	LC	LC = 2				X		4,2	2,5
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	Annexe IV	LC	LC	LC = 2		X				0,08	1,5
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	Annexe IV	LC	LC	LC = 2		X				0,09	1,5
Murin d'Escalera	<i>Myotis escaleraei</i>	NE	NE	/	VU = 4	X					0	2**
Grande Noctule	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	Annexe IV	NT	DD	VU = 4			X			0,4	3**
Oreillard montagnard	<i>Plecotus macrobullaris</i>	Annexe IV	LC	NT	VU = 4	X					0	2
Sérotine bicolore	<i>Vespertilio murinus</i>	Annexe IV	LC	LC	DD = 1				X		2	2
Murin des marais*	<i>Myotis dasycneme</i>	Annexe II & IV	NT	NT	EN = 5		X				0,02	3**

■ : Espèces classées à l'Annexe II

DD : Données insuffisantes

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

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)

VU : Vulnérable

EN : En danger

CR : En danger critique d'extinction

NA : Non applicable (espèce non soumise à évaluation car introduite dans la période récente ou présente en métropole de manière occasionnelle ou marginale)

* Espèce faisant partie de la liste des vertébrés protégés menacés d'extinction et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département (Arrêté di 9 juillet 1999)

** : Surclassement possible localement pour les espèces forestières si implantation en forêt, et les espèces fortement grégaires (proximité d'importantes nurseries ou de sites d'hibernation majeurs)

*** Mortalité de DURR par éoliennes 2019 (Europe) : informations reçues au 7/01/2019

**** Note calculée par ENCIS sur la base de la SFEPM 2015 avec la mise à jour de la mortalité de DURR : mise à jour le 23/01/2019

Tableau 9 : Tableau de détermination des niveaux de sensibilité pour les chiroptères



2.2.4.2. Impacts sur les chiroptères du projet éolien

Perte et/ou altération d'habitat

Nous nous intéresserons ici à la perte d'un habitat de chasse ou de transit utilisé par les chiroptères résultant de la mise en service des éoliennes.

Toutes les éoliennes sont implantées en milieu ouvert au niveau de cultures. En effet, la mesure d'évitement **MN-Ev-2 et MN-Ev7** permet d'optimiser l'implantation en évitant les secteurs les plus importants pour les chiroptères (boisements et haies arborées). Bien que l'activité sur ces secteurs ait été recensée comme plus faible, certaines espèces sont susceptibles d'y transiter. C'est le cas par exemple des pipistrelles, de la Sérotine commune ou des noctules, toutes contactées sur le site.

La Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl, espèces les plus contactées sur le site (respectivement 45 % et 41 % en inventaires ponctuels et 75 % en inventaires continus), sont des espèces peu sensibles aux bruits des éoliennes en fonctionnement.

La Sérotine commune, quant à elle, peut désertier les terrains de chasse à proximité desquels sont implantées des éoliennes (Bach and Rahmel 2004 ; (Brinkmann *et al.* 2011). Certaines zones de chasse de cette espèce pourraient de ce fait être abandonnées en phase d'exploitation du parc. Notons cependant qu'elle est peu présente au sein du site (moins de 1 % des contacts en inventaires ponctuels et continus) et que de nombreux habitats de report se trouvent en périphérie immédiate du parc éolien.

La perte d'habitat des noctules suite à l'implantation d'éoliennes est moins documentée et il est difficile de conclure à la perte d'habitat de chasse pour ce groupe.

L'éolienne E1 est située à proximité de secteurs à enjeux où une importante activité chiroptérologique a été avérée. La distance entre le bout de pale et la canopée est de 38 m, distance à laquelle certaines espèces de chiroptères sont susceptibles de chasser. En effet, cette distance est faible pour ces deux éoliennes, ce qui augmente les risques de dérangement pour les espèces de lisières ou forestières (Barbastelle d'Europe, les genres *Myotis*, *Rhinolophus* et *Plecotus*). Enfin, certaines de ces espèces sont également susceptibles de chasser occasionnellement loin des lisières (Oreillard gris et Barbastelle d'Europe en particulier). Ainsi, il est possible que les comportements des chiroptères soient modifiés suite à l'implantation de ces éoliennes.

Enfin, les éclairages en bas des mâts des éoliennes peuvent avoir des effets perturbateurs sur les comportements de chasse et de transit des chiroptères. Les rhinolophes sont sensibles aux sources lumineuses artificielles et s'en écartent alors que les pipistrelles profitent de l'effet attractif sur leurs proies (insectes) pour chasser (Arthur et Lemaire, 2015).

Bien que les éoliennes puissent être situées à proximité d'habitats attractifs pour les chiroptères, le maintien des corridors de déplacement (mesure MN-Ev2 et MN-Ev-7) limite le risque de perte d'habitat sur les populations de chauves-souris. Par ailleurs, la mesure de programmation préventive du fonctionnement des éoliennes en fonction de l'activité chiroptérologique (MN-E2) et la mesure d'adaptation de l'éclairage automatique fixe en bas du mât d'éolienne (MN-E1) permettent de conclure à un impact résiduel faible, n'étant pas de nature à affecter significativement les populations locales de chauves-souris ou leur dynamique.

Perte des voies de migration ou des corridors de déplacement

Le comportement migratoire et les voies de migration des chiroptères sont peu connus et nécessitent encore de nombreuses recherches afin d'en appréhender tous les aspects. Néanmoins certaines espèces migratrices peuvent parcourir des distances très importantes, allant parfois jusqu'à plusieurs centaines de kilomètres pour les noctules par exemple. Lors de ces migrations, les individus peuvent voler à plusieurs centaines de mètres de hauteur.

Si on ignore les emplacements exacts de ces voies de migration, on peut imaginer que les chauves-souris concernées utilisent en priorité les éléments paysagers remarquables : vallées ou continuum forestiers par exemple.

À l'échelle de l'aire d'étude rapprochée, la vallée de la Charente pourrait remplir ce rôle important de corridor migratoire. Au niveau de la zone d'implantation potentielle, aucun linéaire de ce type n'a été inventorié en dehors des corridors locaux pouvant également être utilisés lors de l'activité migratoire.

Deux espèces migratrices ont été recensées au sein du secteur étudié : la Noctule de Leisler et la Noctule commune.

Elles sont régulièrement contactées lors des inventaires continus au sol. Il s'agit donc plutôt d'individus locaux (comme en témoigne la présence de la colonie de reproduction de Noctules communes à 6 km), même si une activité migratoire en octobre n'est pas à exclure.

Au vu de la présence de corridors de migration à proximité du futur parc éolien et des résultats des inventaires sur les espèces migratrices, le risque de perte de voies migratoires ou de corridors de déplacement est jugé modéré pour les deux espèces migratrices recensées sur le site. L'impact résiduel est considéré comme faible grâce à la mesure de programmation préventive MN-E2.

Mortalité

Évaluation des risques par éoliennes

Pour chaque éolienne, la distance entre les bouts de pales et la canopée (haies ou lisières) la plus proche a été calculée (tableau suivant).

Sur les quatre éoliennes composant le parc éolien, deux sont implantées à des distances suffisantes pour ne pas induire un risque de mortalité notable des chiroptères par collision ou barotraumatisme. En effet, les éoliennes E3 et E4 sont situées au sein de cultures éloignées de tous les linéaires arborés et à proximité d'un point d'écoute présentant une activité faible à modérée.

En revanche, les éoliennes E1 et E2 présentent un risque évalué comme élevé ou modéré. L'éolienne E1 est située à proximité d'un boisement identifié comme d'importance pour les chiroptères. Cette lisière sera à 38 m du bout des pales. L'éolienne E2 est à 148 m d'une haie d'importance du secteur.

Pour ces deux éoliennes, et particulièrement pour l'éolienne E1, les faibles distances avec les secteurs à enjeux identifiés induisent un très fort risque brut de mortalité par collision ou barotraumatisme.

Ainsi, un arrêt programmé des éoliennes (**mesure MN-E2**) ainsi que l'adaptation de l'éclairage automatique fixe en bas de l'éolienne (**mesure MN-E1**) permettront de diminuer fortement le risque de mortalité.

Le tableau suivant fait la synthèse des impacts bruts et résiduels liés au risque de mortalité des chiroptères par collision ou par barotraumatisme pour chacune des éoliennes du projet de parc.



Éolienne	Type de haie ou lisière concernée	Attractivité du corridor	Hauteur de la canopée	Distance mât / haie ou lisière la plus proche	Distance bout de pale/canopée	Risque brut de collision	Mesure appliquée	Risque résiduel de collision
E1	Boisement de feuillus	Forte	20 m	70 m	38 m	Très fort	Arrêts programmés Adaptation de l'éclairage	Très faible
E2	Haie au sud-ouest	Modéré	20 m	200 m	148 m	Modéré	Arrêts programmés Adaptation de l'éclairage	Très faible
E3	Boisement de feuillus	Forte	20 m	290 m	234 m	Très faible	Arrêts programmés Adaptation de l'éclairage	Très faible
E4	Haie multistrates au sud	Forte	20 m	450 m	390 m	Très faible	Arrêts programmés Adaptation de l'éclairage	Très faible

Tableau 10 : Synthèse des impacts bruts et résiduels liés au risque de mortalité de chiroptères par éoliennes



Risques en fonction des hauteurs de vol - Espèces de haut vol

Au regard du modèle d'éolienne choisi pour évaluer les impacts, le rotor va balayer une zone située entre 31 et 163 m de hauteur. Sur les 19 espèces identifiées, six sont susceptibles d'effectuer des vols en altitude lors de phases de chasse ou de transit : la Noctule commune, la Noctule de Leisler, la Sérotine commune, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl et le Minioptère de Schreibers.

La Noctule commune effectue des vols rectilignes très rapides (jusqu'à plus de 50 km/h) généralement situés entre 10 et 50 m de haut mais parfois à plusieurs centaines de mètres de hauteur (Dietz *et al.*, 2009, p. 270). L'impact de l'éolien n'est pas négligeable sur cette espèce puisqu'elle représente 5,2 % des cadavres retrouvés en France entre 2003 et 2019 (Mortalité de Dürr 2019 (France) : informations reçues au 7/01/2019).

La Noctule commune est très peu inventoriée durant les inventaires ponctuels au sol. Elle peut chasser en hauteur au sein des milieux ouverts. Ainsi l'éloignement des boisements et haies ne réduira pas drastiquement le risque de mortalité pour cette espèce. De plus un gîte d'importance (250 individus) est présent dans le gymnase de Mansle à 6 km du futur parc éolien.

La vulnérabilité de la Noctule commune face à l'éolien nous amène à considérer **le risque de la mortalité sur cette espèce comme fort**.

La Noctule de Leisler a un vol très rapide (plus de 40 km/h) et en général rectiligne (Dietz *et al.*, 2009, p. 279). Elle peut chasser juste au-dessus de la canopée et peut s'élever à haute altitude au-delà de 100 m (Arthur et Lemaire, 2015, p. 368 ; Dietz *et al.*, 2009, p. 279). L'impact des éoliennes est notable sur cette espèce puisqu'elle représente 7,6 % des cadavres retrouvés en France entre 2003 et 2019 (Mortalité de Dürr 2019 (France) : informations reçues au 7/01/2019). De plus, lors du dernier Plan National d'Action chiroptère 2009-2013, une tendance d'évolution des populations à la baisse a été constatée (PNA Chiroptères – Bilan technique final, 2014).

La Noctule de Leisler est, bien qu'en faible effectifs, régulièrement contactée au sol. Comme les autres espèces de cette famille, la Noctule de Leisler peut évoluer en milieu ouvert et s'affranchir des corridors de déplacement tels que les haies. Ainsi l'éloignement des boisements et haies ne réduira pas drastiquement le risque de mortalité pour cette espèce.

L'activité notable couplée au risque de collision nous amène à considérer **le risque de la mortalité sur cette espèce comme modéré**.

La Sérotine commune capture ses proies par un vol rapide et agile le long des lisières de végétation, autour des arbres isolés ou en plein ciel (Dietz *et al.*, 2009, p. 323). Cette espèce peut pratiquer un vol à plus de 40 m de hauteur. Les transits entre territoires de chasse se font rapidement, à 10 ou 15 m du sol, mais on peut aussi l'observer au crépuscule, croisant à 100 ou 200 m de haut (Arthur et Lemaire, 2015, p.345). L'impact de l'éolien n'est pas négligeable sur cette espèce puisqu'elle représente 1,4 % des cadavres retrouvés en France entre 2003 et 2019 (Mortalité de Dürr 2019 (France) : informations reçues au 7/01/2019). De plus, lors du dernier Plan National d'Action chiroptère 2009-2013, une tendance d'évolution des populations à la baisse a été constatée (PNA Chiroptères – Bilan technique final, 2014).

La Sérotine commune est, bien qu'en faible effectifs, régulièrement contactée au sol.

Au vu de ces résultats, le risque de la mortalité sur cette espèce est considéré comme modéré.

La Pipistrelle commune peut évoluer à plus de 20 mètres de haut en forêt ou à proximité d'une lisière ou haie (Arthur et Lemaire, 2015, p. 400). Elle est plus généralement très opportuniste et peut adapter son mode de chasse selon l'environnement. Malgré un mode de chasse généralement proche du

feuillage, elle fait partie des espèces présentant les plus forts taux de mortalité face aux éoliennes. En effet, elle représente 48,5 % des cadavres retrouvés en France entre 2003 et 2019 (Mortalité de Dürr 2019 (France) : informations reçues au 7/01/2019). De plus, même si c'est l'espèce la plus commune, les suivis montrent un lent effritement des populations et elle pourrait perdre sur le long terme sa place d'espèce la plus abondante en Europe (Arthur et Lemaire, 2015, p. 403). Lors du dernier Plan National d'Action chiroptère 2009-2013, cette tendance d'évolution des populations à la baisse a été constatée (PNA Chiroptères – Bilan technique final, 2014).

Sur le site, c'est une des espèces les plus contactées avec 41 % des inventaires ponctuels au sol. C'est une espèce que l'on retrouvera plutôt au niveau des lisières en chasse ou transit. Or une éolienne (E1) est située à une distance particulièrement proche d'une lisière (38 m). Ainsi le risque de collision ou de barotraumatisme est très important pour cette espèce.

Au vu de ces éléments, le risque de mortalité sur cette espèce est jugé très fort.

La Pipistrelle de Kuhl possède un style de vol semblable à la Pipistrelle commune. Les hauteurs de vol sont généralement entre 1 et 10 m, mais elle peut exploiter des essaims d'insectes jusqu'à plusieurs centaines de mètres de hauteurs (Dietz *et al.*, 2009, p. 304). Elle chasse régulièrement avant le coucher du soleil. L'impact des éoliennes est important sur cette espèce puisqu'elle représente 10,8 % des cadavres retrouvés en France entre 2003 et 2019 (Mortalité de Dürr 2019 (France) : informations reçues au 7/01/2019). Cependant, lors du dernier Plan National d'Action chiroptère 2009-2013, une tendance d'évolution des populations à la hausse a été constatée (PNA Chiroptères – Bilan technique final, 2014).

Sur le site, c'est l'espèce la plus contactée avec 44 % des inventaires ponctuels au sol. Tout comme la Pipistrelle commune, elle sera préférentiellement contactée au niveau des lisières, et l'éolienne E1 est proche d'habitat de chasses favorables.

Au vu de ces éléments, le risque de mortalité sur cette espèce est jugé modéré à très fort.

Le Minioptère de Schreibers peut chasser habilement autour des lampadaires ou sous la canopée des forêts de feuillus, au-dessus des ruisseaux et plan d'eau et près de la végétation. La végétation dense est évitée ou contournée en suivant des structures linéaires ou la lisière avec le ciel (Dietz *et al.*, 2009, p. 372). La pluie n'empêche pas son activité et les vents forts poussent les animaux à se rapprocher des structures linéaires du paysage comme les haies ou les lisières. Le Minioptère de Schreibers n'est pas un chasseur d'altitude et il n'apparaît que **rarement en plein ciel**, le plus souvent il ne s'éloigne guère à plus de quelques mètres de la végétation, tout en se gardant de la frôler de trop près (Arthur et Lemaire, 2015, p.328).

Si la principale menace qui pèse sur cette espèce est la perturbation de ses gîtes cavernicoles et n'est donc pas concerné par cette étude, la modification de ses corridors de déplacement, par exemple par l'implantation de parcs éoliens, représente également une menace. L'espèce est cependant assez peu vulnérable à l'éolien : 0,13 % des cadavres retrouvés sous éolienne en Europe entre 2003 et 2019 (Mortalité de Dürr 2019 (Europe) : informations reçues au 7/01/2019)). Lors du dernier Plan National d'Action chiroptère 2009-2013, une tendance d'évolution des populations à la baisse a été constatée (PNA Chiroptères – Bilan technique final, 2014).

Au sein du site, cette espèce n'est contactée que durant les inventaires automatiques au sol. C'est également une espèce que l'on retrouvera en priorité au niveau des lisières ou de la canopée, et l'éolienne E1 est proche d'habitats de chasse favorables. De plus, un gîte d'importance (55 individus) est présent dans le château de Verteuil à 6,2 kilomètres de l'éolienne E1.

Néanmoins, au vu de sa très faible activité au sein du site, **le risque de mortalité sur cette espèce est jugé modéré**.



Compte tenu des éléments présentés ci-dessus, le risque de mortalité sur les espèces pouvant évoluer en altitude est jugé :

- **Très fort pour la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl,**
- **Fort pour la Noctule commune,**
- **Modéré pour la Noctule de Leisler, la Sérotine commune et le Minioptère de Schreibers.**

Risques en fonction des hauteurs de vol - Espèces à vol bas

Les espèces abordées dans ce chapitre correspondent à celles ne possédant pas de capacité de vol en altitude (> 50 m environ). En effet, parmi les espèces traitées dans celles considérées de haut vol, certaines peuvent évoluer à proximité du sol, comme certaines pipistrelles par exemple. L'espèce la plus régulièrement contactée parmi les 13 autres est la Barbastelle d'Europe.

Le **groupe des Murins (7 espèces identifiées sur site)**, est très peu sensible aux risques de mortalité induits par la présence d'éoliennes (maximum de 9 cadavres retrouvés sous des éoliennes par espèce de Murin à ce jour - Mortalité de Dürr 2019 (Europe): informations reçues au 7/01/2019). En effet, la technique de chasse de ces espèces (proche de la végétation ou au niveau de la surface de l'eau) les expose très peu aux collisions ou au barotraumatisme. Cependant la proximité de l'éolienne E1 avec une lisière importante fait augmenter ce **risque de mortalité jugé faible**.

La **Barbastelle d'Europe** chasse principalement le long des lisières et des couronnes d'arbres, ou sous la canopée (Dietz *et al.*, 2009, p. 339). Les milieux boisés sont déterminants pour les différentes étapes du cycle de cette espèce forestière. Elle chasse sous la canopée, entre sept et dix mètres, mais également au-dessus des frondaisons (Arthur et Lemaire, 2015, p.420). Pour circuler entre deux territoires de chasse, la Barbastelle d'Europe utilise de préférence les allées forestières et les structures paysagères (haie ou lisières). L'espèce est peu impactée par l'éolien (0,2 % des cadavres retrouvés sous éolienne en Europe entre 2003 et 2019 (Mortalité de Dürr 2019 (France) : informations reçues au 7/01/2019)) et la tendance des populations est plutôt à la hausse (PNA Chiroptères – Bilan technique final, 2014).

Sur le site, c'est la troisième espèce la plus contactée avec 10 % des contacts au sol lors des inventaires ponctuels et 20 % des contacts lors des inventaires continus. C'est une espèce qui utilise préférentiellement les lisières pour son activité de chasse et de transit et qui n'évolue pas en altitude. Le risque de collision est donc faible. Cependant la proximité de l'éolienne E1 avec une lisière importante fait augmenter ce **risque de mortalité jugé modéré**.

Les **deux espèces d'oreillards** identifiées au sein du site sont très peu sensibles aux collisions de par leur hauteur de vol peu élevée (17 cadavres retrouvés sous éolienne en Europe – 2003 et 2019 (Mortalité de Dürr 2019 (Europe) : informations reçues au 7/01/2019)). De plus, elles ont été peu inventoriées lors de la présente étude.

Au vu de ces éléments, le risque de mortalité sur cette espèce est jugé faible.

Enfin, les trois espèces de rhinolophes inventoriés sur le site sont assez peu présents et très peu sensibles à l'éolien (2 cadavres du genre *Rhinolophus* retrouvés sous des éoliennes en Europe – Mortalité de Dürr 2019 (Europe) : informations reçues au 7/01/2019). Ces espèces ne peuvent se détacher des corridors arborés pour se déplacer et volent au ras du sol. **Ainsi, leur risque de mortalité est jugé très faible.**

Conclusion de l'évaluation des impacts du parc éolien en exploitation sur les chiroptères

Il apparaît dans un premier temps que les espèces présentant le plus de risque brut de collision ou de barotraumatisme sont les pipistrelles (forte vulnérabilité et forte activité sur site).

La Noctule commune, contactée sur le site et présente au sein d'une colonie située à 6 km du futur parc éolien présente un risque brut de mortalité considéré comme fort.

La Noctule de Leisler, la Sérotine commune et le Minioptère de Schreibers sont régulièrement contactées sur le site. Pour ces trois espèces, le risque brut de mortalité est considéré comme modéré.

La Barbastelle d'Europe est régulièrement contactée au sein du site et évolue au niveau des lisières, or deux éoliennes sont situées proches de ce type de linéaire. Le risque brut de collision est considéré comme modéré pour cette espèce.

Enfin les espèces restantes (groupes des murins, oreillards et rhinolophes) sont soit des espèces évoluant au niveau du sol soit inventoriées très ponctuellement au sein du site. Le risque brut de mortalité est jugé très faible à faible pour ces espèces.

Aucune écoute en hauteur n'ayant été réalisée et dans le but de réduire les impacts bruts liés au risque de mortalité des chiroptères, une mesure (**MN-E2**) de programmation préventive des éoliennes sera mise en place.

Grâce à la mise en place de la mesure de réduction MN-E2, l'impact résiduel est jugé non significatif pour l'ensemble du cortège chiroptérologique. Ainsi les impacts résiduels du parc éolien ne sont pas de nature à remettre en cause l'état de conservation et la dynamique des populations de chiroptères du secteur étudié.

Le tableau suivant fait la synthèse des risques de mortalité directe pour chaque espèce recensée sur le site, en prenant en compte leur niveau d'activité sur le site (intégrant les remarques développées dans les paragraphes précédents) et les résultats des suivis de mortalité en France et en Europe.



Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Habitats-Faune-Flore (Annexe)	Statuts de conservation			Évaluation des enjeux	Effet potentiellement induit par l'exploitation	Nombre de cadavres sous éoliennes (2003-2019) ***		Niveau de risque à l'éolien	Évaluation de l'impact brut		Mesure d'évitement ou de réduction envisagée	Évaluation de l'impact résiduel		Mesure de compensation envisagée			
			Liste rouge EU	Liste rouge nationale	Liste rouge régionale			France	Europe		Perte d'habitat Dérangement	Mortalité		Perte d'habitat Dérangement	Mortalité				
																	LC	NT	LC
Barbastelle d'Europe	Barbastella barbastellus	Annexe II Annexe IV	VU	LC	LC	Fort	Dérangement Mortalité	4	6	1,5 ⁽¹⁾	Modéré	Modéré	MN-E1 MN-E2	Non significatif	Non significatif	NON			
Grand Murin / Petit Murin	Myotis myotis / Myotis Blythii	Annexe II Annexe IV	LC	NT	LC	NT	LC	DD	Modéré	Dérangement Mortalité	3	7		1,5 ⁽¹⁾	Modéré	Modéré	Non significatif	Non significatif	NON
Grand Rhinolophe	Rhinolophus ferrumequinum	Annexe II Annexe IV	NT	LC	VU	Modéré	Dérangement Mortalité	-	1	1,5 ⁽¹⁾	Fort	Très faible		Non significatif	Non significatif	NON			
Minioptère de Schreibers	Miniopterus schreibersii	Annexe II Annexe IV	NT	VU	CR	Très fort	Dérangement Mortalité	7	13	3 ⁽¹⁾	Modéré	Modéré		Non significatif	Non significatif	NON			
Murin à moustaches	Myotis mystacinus	Annexe IV	LC	LC	LC	Faible	Dérangement Mortalité	1	5	1,5	Modéré	Modéré		Non significatif	Non significatif	NON			
Murin à oreilles échanquées	Myotis emarginatus	Annexe II Annexe IV	LC	LC	LC	Modéré	Dérangement Mortalité	3	4	1,5 ⁽¹⁾	Modéré	Modéré		Non significatif	Non significatif	NON			
Murin d'Alcathoe	Myotis alcathoe	Annexe IV	DD	LC	LC	Faible	Dérangement Mortalité	-	-	1	Modéré	Modéré		Non significatif	Non significatif	NON			
Murin de Bechstein	Myotis bechsteinii	Annexe II Annexe IV	VU	NT	NT	Fort	Dérangement Mortalité	1	1	2 ⁽¹⁾	Modéré	Modéré		Non significatif	Non significatif	NON			
Murin de Daubenton	Myotis daubentonii	Annexe IV	LC	LC	EN	Fort	Dérangement Mortalité	-	9	1,5	Modéré	Modéré		Non significatif	Non significatif	NON			
Murin de Natterer	Myotis nattereri	Annexe IV	LC	LC	LC	Faible	Dérangement Mortalité	-	2	1,5	Modéré	Modéré		Non significatif	Non significatif	NON			
Noctule commune	Nyctalus noctula	Annexe IV	LC	VU	VU	Modéré	Dérangement Mortalité	104	1 490	4	Faible	Fort		Non significatif	Non significatif	NON			
Noctule de Leisler	Nyctalus leisleri	Annexe IV	LC	NT	NT	Modéré	Dérangement Mortalité	153	693	3,5	Faible	Modéré		Non significatif	Non significatif	NON			
Oreillard gris	Plecotus austriacus	Annexe IV	LC	LC	LC	Faible	Dérangement Mortalité	-	9	1,5	Modéré	Faible		Non significatif	Non significatif	NON			
Oreillard roux	Plecotus auritus	Annexe IV	LC	LC	LC	Faible	Dérangement Mortalité	-	8	1,5	Modéré	Faible		Non significatif	Non significatif	NON			
Petit Rhinolophe	Rhinolophus hipposideros	Annexe II Annexe IV	NT	LC	NT	Modéré	Dérangement Mortalité	-	-	1	Fort	Très faible		Non significatif	Non significatif	NON			
Pipistrelle commune	Pipistrellus pipistrellus	Annexe IV	LC	NT	NT	Modéré	Dérangement Mortalité	979	2 308	3,5	Faible	Très fort		Non significatif	Non significatif	NON			
Pipistrelle de Kuhl	Pipistrellus kuhlii	Annexe IV	LC	LC	NT	Modéré	Dérangement Mortalité	219	463	2,5	Faible	Très fort		Non significatif	Non significatif	NON			
Rhinolophe euryale	Rhinolophus euryale	Annexe II Annexe IV	VU	LC	EN	Fort	Dérangement Mortalité	-	-	1	Fort	Très faible	Non significatif	Non significatif	NON				
Sérotine commune	Eptesicus serotinus	Annexe IV	LC	NT	NT	Modéré	Dérangement Mortalité	29	113	3	Modéré	Modéré	Non significatif	Non significatif	NON				

Tableau 11 : Évaluation des impacts du parc durant l'exploitation pour les espèces de chiroptères recensées



2.2.5. Évaluation des impacts de l'exploitation sur la faune terrestre

2.2.5.1. Impacts de l'exploitation sur les mammifères terrestres

L'importance du dérangement visuel occasionné par les parcs éoliens sur les mammifères terrestres est mal connue. Après une période d'accoutumance, ce dérangement est potentiellement nul pour la plupart des espèces. D'une manière générale, le faible espace au sol utilisé par les aménagements du parc induit un impact réduit.

L'impact du parc en exploitation sur les populations de mammifères terrestres est donc jugé très faible.

2.2.5.2. Impacts de l'exploitation sur les amphibiens

Le fonctionnement du parc éolien n'induit aucun impact direct sur les amphibiens. Les seuls effets indésirables sont principalement liés à une perte d'habitat lors des travaux. En phase d'exploitation, aucune perte d'habitat supplémentaire n'est à prévoir. L'occupation humaine durant le fonctionnement n'induit pas de risque d'écrasement important (visites pour l'entretien des aérogénérateurs en journée).

Les impacts de l'exploitation du parc éolien sur les amphibiens sont considérés comme très faibles, voire nuls.

2.2.5.3. Impacts de l'exploitation sur les reptiles

Pour les reptiles, les perturbations liées à la présence du parc éolien seront minimales puisque les territoires potentiels de chasse seront maintenus (conservation des petits mammifères).

L'impact de l'exploitation sur les reptiles est donc considéré comme très faible, voire nul.

2.2.5.4. Impacts de l'exploitation sur l'entomofaune

Aucun habitat favorable supplémentaire, à savoir les mares et écoulements pour les odonates, et les prairies favorables aux lépidoptères, n'est concerné par l'exploitation du parc. L'impact sera donc négligeable durant cette phase.

Les impacts du parc éolien en fonctionnement sur les populations d'insectes du site seront très faibles, voire nuls.



2.3. ÉVALUATION DES IMPACTS CUMULES AVEC LES PROJETS CONNUS

Cf chapitre 6 Analyse des incidences cumulées du projet avec les autres projets connus, partie 6.2.2 Incidences cumulées potentielles sur le milieu naturel page 502.

2.4. ÉVALUATION DES IMPACTS DU PARC EOLIEN SUR LA CONSERVATION DES ESPECES

Un certain nombre d'espèces de la faune et de la flore sauvages sont protégées par plusieurs arrêtés interministériels adaptés à chaque groupe (arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés, arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés, etc.). Ces arrêtés fixant les listes des espèces protégées et les modalités de leur protection interdisent ainsi selon les espèces (article L 411-1 du code de l'Environnement) :

- « 1° La destruction ou l'enlèvement des œufs ou des nids, la mutilation, la destruction, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle, la naturalisation d'animaux de ces espèces ou, qu'ils soient vivants ou morts, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur détention, leur mise en vente, leur vente ou leur achat ;
- 2° La destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement de végétaux de ces espèces, de leurs fructifications ou de toute autre forme prise par ces espèces au cours de leur cycle biologique, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur mise en vente, leur vente ou leur achat, la détention de spécimens prélevés dans le milieu naturel ;
- 3° La destruction, l'altération ou la dégradation de ces habitats naturels ou de ces habitats d'espèces ;
- 4° La destruction, l'altération ou la dégradation des sites d'intérêt géologique, notamment les cavités souterraines naturelles ou artificielles, ainsi que le prélèvement, la destruction ou la dégradation de fossiles, minéraux et concrétions présents sur ces sites ;
- 5° La pose de poteaux téléphoniques et de poteaux de filets paravalanches et anti-éboulement creux et non bouchés. »

En mars 2014, le Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie a publié le « Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres ». Ce guide apporte les précisions nécessaires à une bonne application des dispositions de protection. Il rappelle notamment que : « Une demande de dérogation (relative aux espèces protégées) doit être constituée lorsque, malgré l'application des principes d'évitement et réduction des impacts, il est établi que les installations sont susceptibles de se heurter aux interdictions portant sur des espèces protégées ».

Grâce à l'analyse de l'état actuel et des préconisations qui en ont découlées, le porteur de projet a suivi une démarche ayant pour but d'éviter et de réduire les impacts du parc éolien. Les différentes étapes décrites dans le chapitre sur les raisons du choix du projet permettent de rendre compte des différentes préoccupations et orientations prises pour aboutir à un projet au plus proche des recommandations environnementales. Enfin, sur la base de la description du parti d'aménagement retenu et de la mise en place d'une série de mesures d'évitement et de réduction, l'analyse des impacts résiduels a été réalisée.

Parmi les mesures d'évitement ou de réduction des impacts, on citera pour les principales :

- choix d'une zone d'implantation hors zones humides potentielles (puis validé sur critère botanique et pédologique),
- optimisation de l'implantation (réduction du nombre d'éoliennes à quatre), de l'emprise des aménagements et du tracé des pistes d'accès afin d'éviter totalement les coupes de haies et la destruction d'habitats d'espèces,
- évitement des habitats favorables à la flore patrimoniale,
- évitement des secteurs boisés (milieux à enjeux pour l'avifaune, les chiroptères et la faune terrestre),
- choix d'une période optimale pour la réalisation des travaux,
- faible emprise du parc sur l'axe de migration principal (nord-est/sud-ouest),
- programmations préventives du fonctionnement des éoliennes adaptées aux enjeux chiroptérologiques et ornithologiques.
- réduction l'attractivité des plateformes des éoliennes pour les rapaces
- suivi de la reproduction et de la protection des nichées de Busards cendrés (mesure d'accompagnement).

Au regard des mesures prises lors de la conception, de la construction et de l'exploitation du projet, les impacts résiduels du parc éolien apparaissent comme non significatifs.

Au regard des impacts résiduels évalués, le projet éolien n'est pas de nature à remettre en cause l'état de conservation des espèces végétales et animales protégées présentes sur le site, ni le bon accomplissement de leurs cycles biologiques respectifs. Ainsi, le projet éolien est vraisemblablement placé en dehors du champ d'application de la procédure de dérogation pour la destruction d'espèces animales protégées.

2.5. ÉVALUATION DES IMPACTS DU PARC EOLIEN SUR LA CONSERVATION DES CORRIDORS ECOLOGIQUES

Comme cela a été vu au 5.2.2, les habitats d'intérêt ont été maintenus et les continuités écologiques totalement préservées, notamment les continuités végétales présentes sur le site. Par ailleurs, aucune zone humide, ni réseau hydrographique n'étant présent sur le site, aucun impact n'est à prévoir.

Le projet ne dégradant aucun corridor végétal ou hydrographique, aucun impact sur les continuités écologiques du secteur n'est à prévoir. Ces derniers apparaissent donc non significatifs.



2.6. ÉVALUATION DES IMPACTS DU PARC EOLIEN SUR LA CONSERVATION DES ZONES HUMIDES

2.6.1. Évaluation des impacts sur les zones humides

2.6.1.1. Rappel de la définition d'une zone humide et cadre législatif

La loi du 3 janvier 1992 fixe les grands objectifs de préservation de la ressource « eau » comme « patrimoine commun de la nation ». Elle définit les zones humides comme des « *terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année.* » Cette loi s'oriente vers une gestion de l'eau à l'échelle des bassins versants et se donne comme objectif d'atteindre un bon état des eaux souterraines et de surfaces. Deux documents de planification sont alors mis en place, le SDAGE¹⁸ qui planifie la gestion de bassins versants à l'échelle de « district hydrographique » et le SAGE¹⁹ qui, lui, oriente les objectifs de protection qualitative et quantitative de l'eau pour un périmètre hydrographique cohérent (le plus souvent à l'échelle d'un bassin versant).

La directive du 23 octobre 2000 adoptée par le Conseil Constitutionnel et par le Parlement européen définit un cadre pour la gestion et la protection des eaux par grand bassin hydrographique sur le plan européen.

Cette directive fixe des objectifs ambitieux par le biais de plans de gestion démarrés depuis 2010 pour la préservation et la restauration de l'état des eaux superficielles (eaux douces et eaux côtières) et les eaux souterraines.

Lancé en avril 2010, le plan national d'actions en faveur des zones humides a été mis en place dans le but de « *développer des outils robustes pour une gestion gagnant-gagnant (cartographie, manuel d'aide à l'identification des zones humides d'intérêt environnemental particulier, outils de formation...)* » et de « *poursuivre les engagements de la France quant à la mise en œuvre de la convention internationale de Ramsar sur les zones humides* ».

L'extrait de l'article R214.1 du Code de l'Environnement fixe la liste des IOTA (Installations Ouvrages Travaux Activités) soumis à déclaration (D) ou à autorisation (A) :

- **Rubrique 3.3.1.0** : assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zone humide ou de marais ; la zone asséchée ou mise en eau étant :
 1. Supérieure ou égale à 1 ha (A) ;
 2. Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha (D).
- **Rubrique 3.3.2.0** : réalisation de réseaux de drainage permettant le drainage d'une superficie de :
 1. Supérieure ou égale à 100 ha (A) ;
 2. Supérieure à 20 ha, mais inférieure à 100 ha (D).

Le maître d'ouvrage doit fournir à l'administration (DDT/DREAL), un dossier contenant :

- le nom et l'adresse du demandeur,
- la localisation du projet,
- la nature du projet,
- un dossier d'incidences et le cas échéant les mesures compensatoires prévues,
- les moyens de surveillance et d'interventions prévus,
- les éléments graphiques, plans ou cartes utiles à la compréhension des pièces du dossier.

Dans le cas où une étude d'impact sur l'environnement est également menée, les éléments relatifs à l'instruction « loi sur l'eau » peuvent être contenus dedans.

[Arrêté du 1er octobre 2009 modifiant l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'Environnement](#)

Ces arrêtés précisent les critères de définitions de zones humides : « *Une zone est considérée comme humide si elle présente l'un des critères suivants* :

- 1° *Les sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques, exclusivement parmi ceux mentionnés dans la liste figurant à l'annexe 1. 1 et identifiés selon la méthode figurant à l'annexe 1. 2 au présent arrêté. Pour les sols dont la morphologie correspond aux classes IV d et V a, définis d'après les classes d'hydromorphie du groupe d'étude des problèmes de pédologie appliquée (GEPPA, 1981 ; modifié), le préfet de région peut exclure l'une ou l'autre de ces classes et les types de sol associés pour certaines communes, après avis du conseil scientifique régional du patrimoine naturel.*
- 2° *Sa végétation, si elle existe, est caractérisée par :*
 - *soit des espèces identifiées et quantifiées selon la méthode et la liste d'espèces figurant à l'annexe 2. 1 au présent arrêté complétée en tant que de besoin par une liste additionnelle d'espèces arrêtées par le préfet de région sur proposition du conseil scientifique régional du patrimoine naturel, le cas échéant, adaptée par territoire biogéographique ;*
 - *soit des communautés d'espèces végétales, dénommées " habitats ", caractéristiques de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste correspondante figurant à l'annexe 2. 2 au présent arrêté. »*

¹⁸ SDAGE-Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

¹⁹ SAGE- Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux



Note technique du 26 juin 2017

Cette note a pour objectif de :

- « préciser la notion de végétation inscrite à l'article L.211-1 du Code de l'Environnement suite à la lecture des critères de caractérisation des zones humides faite par le Conseil d'État dans sa décision du 22 février 2017 »,
- « préciser les suites à donner vis-à-vis des actes de police en cours ou à venir ».

Cette note vise donc à apporter des précisions sur le critère de végétation appliqué à l'étude et la délimitation des zones humides et notamment sur la définition de la végétation dite spontanée. Une zone humide ne peut ainsi donc pas être définie sur le critère d'une végétation « résultant notamment d'une action anthropique ». Cela est principalement le cas « des parcelles labourées, plantées, cultivées, coupées ou encore amendées, etc... » Dans ce cas, « une zone humide est caractérisée par le seul critère pédologique [...] »

Cela a pour conséquence de préciser quelques aspects méthodologiques, notamment en ce qui concerne les périodes les plus favorables à la réalisation des inventaires, à savoir :

- « Réaliser les relevés floristiques à la saison appropriée en anticipant les éventuelles modifications du cortège floristique et du pourcentage de recouvrement des espèces suite aux interventions anthropiques (influence de l'action de fauche et/ou de pâturage) ».
- « Réaliser les relevés pédologiques de préférence en fin d'hiver et début de printemps lorsqu'on se trouve en présence : - de fluviosols développés dans des matériaux très pauvres en fer, le plus souvent calcaires ou sableux et en présence d'une nappe circulante ou oscillante très oxygénée ; - de podzosols humiques et humoduriques, dont l'excès d'eau prolongée ne se traduit pas par les traits d'hydromorphie habituels facilement reconnaissables. ».

La loi portant création de l'Office Français de la Biodiversité, datant du 24 juillet 2019, rendant caduc l'arrêt du 22 février 2017

La loi du 24 juillet 2019, portant sur la création de l'Office français de la biodiversité, modifie de nouveau la définition des zones humides, l'article 23 modifiant au 1° de l'article L211-1 du Code de l'Environnement. Dès lors, une zone humide est définie comme suit : « on entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ».

Les critères floristique et pédologique ne sont plus cumulatifs à la suite de la loi sur la création de l'OFB. En résumé, une zone humide peut être caractérisée de la façon suivante :

- l'un ou l'autre des critères pédologique ou floristique sur des secteurs à végétation spontanée,
- le seul critère pédologique sur les secteurs à végétation non spontanée.

2.6.1.2. Cas du projet éolien

Dans le cadre de l'état actuel, les habitats naturels classés humides (H) ou potentiellement humide (P) par l'arrêté du 24 juin 2008 ont été listés et cartographiés (cf. chapitre 3.2.7). Parallèlement, lors de la conception du projet, une étude spécifique a été réalisée afin de vérifier la présence d'eau sur le critère pédologique. Les sondages pédologiques ont été réalisés le 28 mai 2020, le 2 juin 2020 et le 28 avril 2021, sur les secteurs d'aménagements potentiels. La localisation de ces sondages et le détail de leur analyse sont présentés en annexe de l'expertise environnementale réalisée par ENCIS Environnement.

Ainsi, aucune zone humide sous critère pédologique et botanique n'a été recensée sur l'emprise des travaux et du projet.

L'impact brut lié à la dégradation des zones humides et de leur fonctionnalité est jugé nul.



Résultat des sondages réalisés



Réalisation : ENCIS Environnement

Fond de carte: Google Satellite

Carte 59 : Localisation des points de sondage pédologique selon l'implantation du projet



2.6.2. Compatibilité avec le SDAGE et le SAGE

Le projet est localisé sur le territoire du SDAGE Adour-Garonne et du SAGE Charente. Ces deux documents présentent des dispositions vis-à-vis de la séquence ERC « Éviter – Réduire – Compenser ».

2.6.2.1. Compatibilité avec le SDAGE Adour-Garonne

Le site étudié dépend de l'Agence de bassin Adour-Garonne. Son SDAGE (SDAGE Adour-Garonne 2016-2021) a été approuvé par arrêté préfectoral le 1^{er} décembre 2015. Lors de son entrée en vigueur, 42 % des masses d'eau rivières présentaient un bon état écologique. L'objectif de ce nouveau SDAGE est d'atteindre les 69 % d'ici 2021. Concernant les masses d'eau souterraines, 58 % présentaient un bon état chimique et l'objectif inscrit dans le SDAGE 2016-2021 est de passer à 68 % à l'horizon 2021. Pour atteindre ces objectifs, le SDAGE s'organise autour de 4 grandes orientations :

- A. Créer les conditions de gouvernance favorables à l'atteinte des objectifs du SDAGE,
- B. Réduire les pollutions,
- C. Améliorer la gestion quantitative,
- D. Préserver et restaurer les fonctionnalités des milieux aquatiques.

Le SDAGE Adour-Garonne et sa disposition D40 : « Éviter, réduire ou, à défaut, compenser l'atteinte aux fonctions des zones humides : « *Tout porteur de projet doit, en priorité, rechercher à éviter la destruction, même partielle, ou l'altération des fonctionnalités et de la biodiversité des zones humides, en recherchant des solutions alternatives à un coût raisonnable.*

Lorsque le projet conduit malgré tout aux impacts ci-dessus, le porteur de projet, au travers du dossier d'incidence :

- identifie et délimite la « zone humide » (selon la définition de l'article R. 211-108 du CE et arrêté ministériel du 24/06/2008 modifié en 2009) que son projet va impacter ;
- justifie qu'il n'a pas pu, pour des raisons techniques et économiques, s'implanter en dehors des zones humides, ou réduire l'impact de son projet ;
- évalue la perte générée en termes de fonctionnalités et de services écosystémiques* de la zone humide à l'échelle du projet et à l'échelle du bassin versant de masse d'eau ;
- prévoit des mesures compensatoires aux impacts résiduels. Ces mesures sont proportionnées aux atteintes portées aux milieux et font l'objet d'un suivi défini par les autorisations.

Les mesures compensatoires doivent correspondre à une contribution équivalente, en termes de biodiversité et de fonctionnalités, à la zone humide détruite.

En l'absence de la démonstration que la compensation proposée apporte, pour une surface équivalente supérieure ou inférieure à la surface de zone humide détruite, une contribution équivalente en termes de biodiversité et de fonctionnalités, la compensation sera effectuée à hauteur de 150% de la surface perdue (taux fondé sur l'analyse et le retour d'expérience de la communauté scientifique). La compensation sera localisée, en priorité dans le bassin versant de la masse d'eau impactée ou son unité hydrographique de référence (UHR) ; en cas d'impossibilité technique, une justification devra être

produite. La gestion, l'entretien de ces zones humides compensées sont de la responsabilité du maître d'ouvrage et doivent être garantis à long terme. »

2.6.2.2. Compatibilité avec le SAGE Charente

Il a été approuvé par arrêté préfectoral le 19 novembre 2019, ces principales orientations sont :

- Organisation, participation des acteurs et communication ;
- Aménagements et gestion sur les versants ;
- Aménagement et gestion des milieux aquatiques ;
- Prévention des inondations ;
- Gestion et prévention des intrants et rejets polluants.

Aucune réglementation supplémentaire ne s'applique par rapport à celle du SDAGE Adour-Garonne.

Dans le cadre du projet, aucune zone humide ni aucun milieu aquatique courant ou stagnant ne sera impacté par les aménagements ou le fonctionnement du parc éolien. Le projet est donc compatible avec les règlements du SDAGE Adour-Garonne et du SAGE Charente.



2.7. METHODE D'EVALUATION DES IMPACTS

Ce chapitre figure également dans le chapitre 2.7 « Méthode d'évaluation des impacts » de la partie « Méthodologie » de l'expertise naturaliste réalisée par ENCIS. L'ensemble du rapport est consultable en annexe de l'étude d'impact, Pièce 6 du dossier d'autorisation environnementale.

Dans le présent rapport, on définit les impacts comme le croisement de trois paramètres :

- l'enjeu du milieu ou de l'espèce (cf. Partie 3 : État actuel des habitats naturels, de la flore et de la faune de l'expertise environnementale d'ENCIS),
- les effets induits par le projet éolien sur les habitats naturels et espèces,
- la sensibilité de ces habitats naturels et de ces espèces au projet éolien final.

2.7.1. Description du projet et estimation de ses effets

Une fois le projet retenu par le maître d'ouvrage, il est possible d'en estimer précisément ses effets. Le terme d'effet est utilisé pour désigner les interactions possibles du projet d'aménagement en phase travaux et en phase d'exploitation sur son environnement. C'est la manière dont le projet s'intègre à son milieu.

Les effets génériques de la phase travaux d'un parc éolien sur le milieu concernent : éventuellement le défrichement et la coupe de haies, le terrassement des sols, la présence d'engins et d'activités humaines générant du bruit, etc.

Les effets en phase d'exploitation sont principalement liés à la présence des éoliennes qui sont des structures mobiles s'élevant en hauteur et susceptibles d'avoir un impact sur la faune volante (collision, effarouchement, barotraumatisme, etc.) et au fait que le parc éolien permet d'éviter l'émission de gaz à effet de serre.

Les effets peuvent être négatifs ou positifs, temporaires, à moyen terme, à long terme ou permanents, réversibles ou non.

2.7.2. Méthode d'évaluation des sensibilités écologiques

2.7.2.1. Définition de la sensibilité

D'après le Guide de l'étude d'impact des projets éoliens, **la sensibilité exprime le risque que l'on a de perdre tout ou partie de la valeur de l'enjeu du fait de la réalisation d'un projet. Elle se détermine donc en fonction de chaque effet potentiel d'un parc éolien sur l'espèce ou l'habitat concerné** (ex : vulnérabilité des espèces d'oiseaux à la collision des pales). Les espèces n'ayant que peu de probabilité d'être perturbées par la présence d'aérogénérateurs et des aménagements connexes seront considérées comme faiblement sensibles au projet éolien.

En revanche, certaines espèces seront susceptibles d'être affectées de façon plus notable et présenteront donc une sensibilité plus importante à ce projet éolien.

Les niveaux de sensibilité attribués aux différentes espèces et/ou groupes sont le résultat du croisement des données bibliographiques, des différents retours d'expérience vis-à-vis des projets

éoliens et des expertises *in situ*.

Les sensibilités peuvent donc se décliner d'un niveau nul à fort, au même titre que l'enjeu (et l'impact).

2.7.2.2. Méthode d'évaluation des sensibilités de la flore et des formations végétales

La sensibilité de la flore et des formations végétales est strictement dépendante de leur destruction ou de leur conservation provoquée par les travaux de terrassements nécessaires à l'aménagement du parc éolien.

Il s'agit d'identifier et de localiser les habitats naturels / stations de flore potentiellement sensibles au projet, c'est-à-dire pouvant être concernés par une ou plusieurs étapes des travaux (par destruction ou altération).

2.7.2.3. Méthode d'évaluation des sensibilités avifaunistiques

La sensibilité d'une espèce d'oiseau vis-à-vis du projet est définie, dans un premier temps, à partir des retours d'expérience sur les effets des parcs éoliens effectivement constatés sur les oiseaux (mortalité, perte d'habitat, etc.).

ENCIS Environnement s'appliquera dans la définition des sensibilités d'espèces à :

- différencier les espèces nicheuses, migratrices, hivernantes,
- identifier les populations et effectifs concernés,
- identifier les habitats des espèces concernés (zone d'alimentation, d'hivernage, de repos et de reproduction) par le projet,
- replacer les retours d'expérience ou les éléments bibliographiques dans le contexte du site (cf. Bibliographie).

Ainsi, une espèce d'oiseau peut présenter une sensibilité forte à un parc éolien – fonction de son implantation, de son dimensionnement, du comportement local de l'espèce – mais une sensibilité faible face à un autre parc éolien.

2.7.2.4. Méthode d'évaluation des sensibilités chiroptérologiques

La méthode d'évaluation des sensibilités chiroptérologiques est similaire à celle des oiseaux. Une attention particulière visant ce groupe sera portée à replacer dans le contexte du site étudié, les retours d'expériences et publications statistiques globales. Par exemple, certaines espèces de chauves-souris ne volant qu'à faible altitude, ne s'avèrent pas sensibles aux risques de collision avec les pales. En revanche, elles peuvent être sensibles à la perturbation ou la destruction des habitats boisés.



2.7.2.5. Méthode d'évaluation des sensibilités de la faune terrestre

La sensibilité de la faune terrestre vis-à-vis d'un projet éolien est plus particulièrement liée à la conservation ou la destruction de l'habitat des espèces inventoriées. En effet, hormis la phase de travaux, un parc éolien représente peu ou pas de risque de mortalité directe sur la faune terrestre. C'est par conséquent la possibilité de dégradation, de réduction ou de destruction de l'habitat des espèces patrimoniales lors de la phase de travaux qui sera prise en compte. Les dérangements directs (présence des machines) ou indirects (présence humaine liée au parc), seront également pris en compte pour déterminer les sensibilités.

2.7.3. Méthode d'évaluation des impacts

L'impact est la transposition de l'effet du projet sur une échelle de valeur, en fonction de l'enjeu et de la sensibilité de l'habitat naturel ou de l'espèce concerné par cet effet. Il est qualifié et si possible quantifié eu égard aux populations d'espèces référencées localement, régionalement, nationalement, etc.

Les effets sur l'environnement seront évalués en fonction de la variante prévue (nombre, disposition et gabarit des éoliennes, aménagements connexes : pistes créées, locaux techniques, raccordement, etc.) et des résultats des sensibilités.

De manière générale, la détermination de l'impact, pour chaque effet du parc éolien, sera le résultat du croisement de trois critères :

- l'enjeu du milieu ou de l'espèce (cf. Partie 3 : État actuel des habitats naturels, de la flore et de la faune),
- les effets induits par le projet éolien sur les milieux et espèces,
- et la sensibilité de ces milieux et de ces espèces au projet éolien final.

Nous distinguerons l'impact brut de l'impact résiduel, après application d'une mesure d'évitement et /ou de réduction. En effet, afin de suivre la doctrine ERC (Éviter, Réduire, Compenser), l'évaluation des impacts est retranscrite au travers de deux phases :

- - **l'impact brut** correspond à l'impact avant la mise en place des mesures d'évitement ou de réduction. Le niveau de l'impact brut peut aller de **nul à très fort**. En cas de niveau d'impact égal ou supérieur à modéré, il apparaît nécessaire de mettre en place un évitement ou une réduction de l'impact.
- - **l'impact résiduel** est l'impact résultant des mesures d'évitement ou de réduction. Le niveau de cet impact est qualifié de **non significatif ou significatif**.

En cas d'impact résiduel non significatif, aucune mesure de compensation n'est à mettre en place, car il ne porte pas atteinte au maintien des populations des espèces végétales ou animales protégées et, plus généralement, il reste dans le cadre légal des articles de protection de la flore et de la faune sauvage. En cas d'impact résiduel significatif, il est jugé que les mesures d'évitement et de réduction ne sont pas suffisantes et qu'une ou des mesures de compensation s'avèrent nécessaires.

Ainsi, par exemple, la mortalité (effet) causée par la collision (cause de l'effet) d'un oiseau très patrimonial (enjeu) et peu adaptable à la présence d'éoliennes (sensibilité) peut engendrer la régression à long terme de la population locale, soit un impact brut fort.

Le déplacement de l'éolienne en dehors du couloir de déplacement principal permet de réduire l'impact résiduel afin qu'il soit faible.

Item	Enjeu du milieu ou de l'espèce affectée	Effets du projet	Sensibilité du milieu ou de l'espèce affectée à un projet éolien	Impact brut		Mesures	Impact résiduel	
	Très faible	Temporaire/moyen terme/long terme/permanent	Nulle	⇒	Nul	Aucune mesure nécessaire	Nul	Non significatif
			Très faible		Très faible		Très faible	
	Faible	Importance	Faible	⇒	Faible	Mesure d'évitement et de réduction	Faible	Significatif (compensation)
	Modéré		Modérée	⇒	Modéré			
	Fort		Forte	⇒	Fort			
Très fort	Direct/Indirect	Très forte	⇒	Très fort	⇒	Très fort		

Tableau 12 : Méthode d'évaluation des impacts



2.7.4. Méthodologie d'évaluation des impacts cumulés

Dans la partie consacrée aux impacts, un chapitre sera dédié aux effets cumulés, en conformité avec l'article R.122-5 du Code de l'Environnement, soit la prise en compte des projets connus 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. La liste des projets connus est dressée également selon des critères de distances au projet évalué. Ces critères seront adaptés aux différentes problématiques et enjeux du site d'étude. Par exemple, le cumul de parcs éoliens le long d'un axe migratoire peut constituer un effet cumulé non négligeable pour les oiseaux. Ainsi, la liste des projets connus sera établie dans la limite de l'aire d'étude éloignée (soit supérieure à 10 km). À l'inverse, il ne sera par exemple pas pertinent de prendre en compte les projets éloignés pour estimer les effets cumulés sur une espèce floristique patrimoniale, généralement limitée en station réduite sur un site.

Type d'ouvrage	Distance d'inventaire
Parcs éoliens	Aire d'étude éloignée
Autres ouvrages verticaux de plus de 20 m de haut	
Ouvrages infrastructures ou aménagements de moins de 20 m de haut	Aire d'étude rapprochée

Tableau 13 : Périmètres d'inventaire des projets à effet cumulatif

2.7.5. Évaluation des impacts du parc éolien sur la conservation des espèces

Un certain nombre d'espèces de la faune et de la flore sauvages sont protégées par plusieurs arrêtés interministériels adaptés à chaque groupe (arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés, arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés, etc.). Ces arrêtés fixant les listes des espèces protégées et les modalités de leur protection interdisent ainsi selon les espèces (article L.411-1 du Code de l'Environnement) :

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

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

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

4° La destruction, l'altération ou la dégradation des sites d'intérêt géologique, notamment les cavités souterraines naturelles ou artificielles, ainsi que le prélèvement, la destruction ou la dégradation de fossiles, minéraux et concrétions présents sur ces sites ;

5° La pose de poteaux téléphoniques et de poteaux de filets paravalanches et anti-éboulement creux et non bouchés. »

En mars 2014, le Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie a publié le « Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres ». Ce guide apporte les précisions nécessaires à une bonne application des dispositions de protection. Il rappelle notamment que : « Une demande de dérogation (relative aux espèces protégées) doit être constituée lorsque, malgré l'application des principes d'évitement et réduction des impacts, il est établi que les installations sont susceptibles de se heurter aux interdictions portant sur des espèces protégées ».

Une synthèse des mesures mises en place par le porteur de projet ainsi que de la qualification des impacts résiduels permettra de déterminer si le projet est, ou non, placé dans le champ d'application de la procédure de dérogation pour la destruction d'espèces animales protégées.

2.8. SYNTHÈSE DES IMPACTS

Le tableau suivant présente de manière synthétique les impacts et mesures mises en place dans le cadre du projet éolien.

Nul
Très faible
Faible
Modéré
Fort
Très fort
Caractéristiques des effets : Temporaire, moyen terme, long terme ou permanent / Réversible ou irréversible / Importance : nulle, très faible, faible, modérée, forte



Groupe taxonomique	Phase	Nature de l'impact	Direct / Indirect	Temporaire/ permanent	Intensité maximum de l'impact brut	Mesures d'évitement et de réduction	Résultat attendu	Impacts résiduels	Mesure de compensation
Flore	Préparation du site	- Destruction d'habitat - Modification des continuités écologiques	Direct	Permanent	Faible	- Optimisation du tracé des chemins - Évitement des boisements et des haies	- Préservation des habitats d'intérêt	Non significatif	-
	Construction et démantèlement	- Perturbation temporaire de l'habitat naturel - Modification partielle de la végétation autochtone - Tassement et imperméabilisation des sols - Destruction de zones humides	Direct et indirect	Temporaire	Très faible	- Évitement des zones sensibles identifiées - Suivi environnemental de chantier - Cahier des charges sur le nettoyage des engins de chantier	- Préservation des habitats sensibles - Limitation des impacts du chantier - Réduction du risque d'installation de plantes invasives	Non significatif	-
	Exploitation	- Perte de surface en couvert végétal	Direct	Permanent	Faible	-	-	Non significatif	-
Zones humides	Construction et démantèlement	- Destruction de zones humides	Direct	Permanent	Nul	- Choix du site d'implantation et optimisation du tracé des chemins et du positionnement des plateformes	-	Non significatif	-
	Exploitation	- Destruction d'habitat - Modification des continuités écologiques	Direct	Permanent					-
Avifaune	Construction et démantèlement	- Dérangement - Mortalité	Direct et indirect	Temporaire	Modéré	- Optimisation de l'implantation (réduction du nombre d'éoliennes à quatre), de l'emprise des aménagements et du tracé des pistes d'accès afin de d'éviter les coupes de haies et la destruction d'habitats d'espèces - Management environnemental du chantier par le maître d'ouvrage - Suivi écologique du chantier - Choix d'une période optimale pour la réalisation des travaux	- Préservation des populations nicheuses	Non significatif	-
		- Perte d'habitat	Direct et indirect	Temporaire	Faible				
	Exploitation	- Perte d'habitat / Dérangement	Direct et indirect	Permanent	Faible	- Optimisation de l'implantation (réduction du nombre d'éoliennes à quatre), de l'emprise des aménagements et du tracé des pistes d'accès afin de d'éviter les coupes de haies et la destruction d'habitats d'espèces - Réduction de la perte d'habitat - Limitation de l'effet barrière - Préservation des nids de Busards Cendrés - Programmation préventive du fonctionnement des éoliennes pendant les travaux de fauche, de moisson et de déchaumage - Réduction de l'attractivité des plateformes des éoliennes pour les rapaces	- Réduction de la perte d'habitat - Limitation de l'effet barrière - Réduction du risque de mortalité par collision - Préservation des populations nicheuses et migratrices	Non significatif	-
		- Effet barrière	Direct	Permanent					-
		- Collisions	Direct	Permanent	Modéré				-
	Chiroptères	Préparation, construction et démantèlement	- Perte d'habitat par dérangement	Indirect	Temporaire	Faible	- Travaux en dehors de la période de mise-bas et élevage des jeunes (en automne)	- Pas de dérangement en période sensible pour les chiroptères	Non significatif
- Perte d'habitat arboré (transit et chasse)			Direct	Permanent	Très faible	-	-	Non significatif	-
- Mortalité directe (lors de l'abattage des arbres)			Direct	Permanent	Nul	- Optimisation du tracé des chemins et du positionnement des plateformes	- Suppression du risque de mortalité directe	Non significatif	-
Exploitation		- Perte d'habitat par dérangement	Indirect	Permanent	Fort	- Programmation préventive des quatre éoliennes - Pas de lumière au pied des mâts	- Réduction du dérangement	Non significatif	-
		- Collisions - Barotraumatisme	Direct	Permanent	Très fort		- Réduction des risques de collision - Réduction de l'attractivité des éoliennes	Non significatif	-
Mammifères terrestres	Construction et démantèlement	- Perte d'habitat - Dérangement	Indirect	Temporaire	Faible	-	-	Non significatif	-
	Exploitation	- Perte d'habitat	Indirect	Permanent	Très faible	-	-	Non significatif	-
Amphibiens	Construction et démantèlement	- Perte d'habitat de repos	Indirect	Temporaire	Très faible	-	-	Non significatif	-
		- Mortalité directe	Direct	Temporaire	Faible	-	-	Non significatif	-
Reptiles	Construction et démantèlement	- Perte d'habitat - Dérangement	Indirect	Temporaire	Faible	-	-	Non significatif	-
	Exploitation	- Dérangement	Indirect	Permanent	Très faible	-	-	Non significatif	-
Insectes	Construction et démantèlement	- Perte d'habitat	Indirect	Temporaire	Faible	-	-	Non significatif	-
	Exploitation	- Perte d'habitat	Indirect	Permanent	Très faible	-	-	Non significatif	-

Tableau 14 : Synthèse des impacts bruts et résiduels du projet sur le milieu naturel



3. INCIDENCES SUR LA POPULATION ET LES BIENS MATERIELS

Les principaux effets (directs et indirects ; permanents ou temporaires) sur le milieu humain découlant de l'implantation d'éoliennes sont les suivants :

- Utilisation et création des voiries et piste d'accès pour les opérations de construction et d'entretien ;
- Modification de l'usage des sols sur certaines parcelles ;
- Création de zones contraintes par les éoliennes en termes de sécurité, de circulation ;
- Potentielle interférence avec certaines servitudes ou activités existantes.

3.1. COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS D'URBANISME

Les éoliennes sont toutes sur les communes de Chenon, Moutonneau et Aunac-sur-Charente. La commune de Chenon est dotée d'une carte communale soumise au Règlement National d'Urbanisme (RNU). Les communes de Moutonneau et Aunac-sur-Charente ne possèdent aucun document d'urbanisme. C'est donc aussi le RNU qui s'applique. Au titre du RNU, peuvent être autorisés en dehors des parties urbanisées de la commune les constructions et installations nécessaires à la mise en valeur des ressources naturelles et les constructions et installations incompatibles avec le voisinage des zones habitées. Le projet de parc éolien, utilisant le vent, ressource naturelle, pour produire de l'électricité, entre dans ce cadre.

Le projet est compatible avec le règlement national d'urbanisme.

Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) du pays ruffécois, approuvé le 25/03/2019, souhaite encourager le développement des énergies renouvelables sous réserve d'une bonne intégration paysagère. Il est énoncé dans le Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) d'optimiser la ressource éolienne en veillant à prendre en compte :

- « Les impacts paysagers cumulés des projets sur l'ensemble du territoire et sur les communes limitrophes ;
- Les enjeux de préservation du cadre de vie du territoire, de l'image du territoire et de développement du tourisme ».

De même, le Document d'Orientations et d'Objectifs (DOO) du SCoT émet plusieurs prescriptions :

- « L'implantation d'éoliennes est subordonnée à la réalisation d'études prenant en compte les effets cumulés des parcs sur différentes thématiques et d'études paysagères particulières ;
- Il faudra donc prendre en compte la topographie naturelle du secteur, la morphologie urbaine, les territoires sensibles (ZPPAUP, AVAP, monuments historiques, sites inscrits, sites classés, sites Unesco, territoires emblématiques, vallées, bocages, zones archéologiques, paysages singuliers au sens de l'atlas des paysages, Natura 2000, APPB, ZNIEFF 1 et 2, zones humides, etc.) pour adapter l'éloignement et la hauteur des machines afin de ne pas nuire à la qualité des paysages. De plus, des espaces de « respiration paysagère » doivent être ménagés afin d'éviter une saturation des paysages ».

Le présent projet a fait l'objet d'une analyse paysagère et est donc compatible avec les objectifs du SCoT.

Par délibération en date du 06/07/2017, l'organe délibérant de la Communauté de communes Cœur de Charente (CCC) a prescrit l'élaboration d'un Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) sur le territoire de la CCC dont Chenon, Aunac-sur-Charente et Moutonneau font partie. Le Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) est en cours d'élaboration.

Le projet de parc éolien sur les terrains considérés de Chenon, Aunac-sur-Charente et Moutonneau est compatible avec règlement national d'urbanisme (RNU) ainsi qu'avec les objectifs du SCoT du pays ruffécois concernant les énergies renouvelables.

3.2. INCIDENCES SOCIO-ECONOMIQUES

3.2.1. Incidence sur la valeur immobilière

Les éoliennes seront toutes implantées à plus de 680 m de la première habitation. La distance réglementaire de 500 m par rapport aux habitations est donc bien respectée. En effet, l'article L515-44 du code de l'Environnement énonce :

« Les installations terrestres de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent dont la hauteur des mâts dépasse 50 mètres sont soumises à autorisation au titre de l'article L. 511-2, au plus tard le 12 juillet 2011. La délivrance de l'autorisation d'exploiter est subordonnée au respect d'une distance d'éloignement entre les installations et les constructions à usage d'habitation, les immeubles habités et les zones destinées à l'habitation définies dans les documents d'urbanisme en vigueur au 13 juillet 2010 et ayant encore cette destination dans les documents d'urbanisme en vigueur, cette distance étant, appréciée au regard de l'étude d'impact prévue à l'article L. 122-1. Elle est au minimum fixée à 500 mètres ».

Aucune zone urbanisable ne se trouve dans un rayon de 500 m autour des éoliennes.

En outre, on précisera que de nombreuses enquêtes en France et à l'étranger ont montré que l'immobilier à proximité des éoliennes n'est pas dévalué.



Carte 11 : Implantation du projet au regard des zones bâties (© ECTARE)



- Lieu-dit
- Projet**
- Rayon de 500m autour des éoliennes
- ⚙️ Eolienne
- Réseau de transport**
- ▬ Liaison principale
- ▬ Liaison tertiaire
- ▬ Liaison locale
- ▬ Autre route / chemin / sentier
- Randonnée**
- ▬ GR 36
- Infrastructure**
- ⚙️ Eolienne en fonctionnement
- Voisinage**
- Bâtiments



Date de réalisation : Mai 2021
 Logiciel utilisé : QGIS 3.16.1-Hannover
 Sources : © Google Satellite
 OSM

Référence : 2019-000232





Par exemple, à Lézignan-Corbières (Aude), entourée de trois parcs éoliens dont deux visibles depuis le village, le prix des maisons a augmenté de 46,7% en un an²⁰. Une autre enquête réalisée par le CAUE de l'Aude en 2002 a montré que, sur 33 agences immobilières ayant répondues, 55% constatent que l'impact est nul, 24% l'impact est négatif et 21% un impact positif²¹.

Plus tard, dans le Nord Pas de Calais, une évaluation de l'impact de l'énergie éolienne sur les biens immobiliers a été réalisée (période de collecte de données de 7 années centrées sur l'année de la mise en service à savoir 3 ans avant construction et 3 ans en exploitation, la période étudiée couvre les années 1998 à 2007)²². Elle montre que 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.

La présence d'éoliennes ne semble pas avoir conduit à une désaffection des collectivités accueillant des éoliennes ; les élus semblent avoir tiré profit de retombées économiques pour mettre en œuvre des services collectifs attractifs aux résidents actuels et futurs. Sur les maisons anciennes, un léger infléchissement apparaît depuis 2006 mais l'analyse des données ne permet pas un recul encore assez suffisant pour certifier ce fait qui coïncide par ailleurs avec la crise financière survenue en 2008.

Il peut être noté que la visibilité d'éoliennes à une dizaine de kilomètres n'a pas d'impact sur une possible désaffection d'un territoire quant à l'acquisition d'un bien immobilier.

→ **Globalement, l'impact de l'éolien sur l'immobilier est plutôt dans une tendance nulle voire même favorable, sachant que le secteur d'implantation souffre déjà d'une vacance des logements.**

3.2.2. Incidence sur les activités locales, les industries

3.2.2.1. Emplois directs et induits

Les métiers de l'éolien sont variés et concernent tous les niveaux de qualification. Ils se situent tout au long de la chaîne de valeur de l'éolien : depuis le développement de projets, avec les bureaux d'études, jusqu'à l'exploitation et la maintenance, en passant bien sûr par la construction des turbines.

Un chantier d'implantation d'un parc éolien est très demandeur de main-d'œuvre (aménagement préalable, montage des mâts, raccordements électriques, terrassements) que ce soit pour l'ensemble des travaux de préparation du terrain ou pour l'implantation des éoliennes et des infrastructures d'accompagnements. Ainsi, le chantier de construction du parc nécessitera l'emploi de nombreuses personnes pendant environ 7 mois. Un maximum d'entreprises locales sera mis à contribution en phase chantier, notamment pour le terrassement, le BTP, le transport, l'hôtellerie et la restauration.

²⁰ D'après Le Midi Libre du 25 août 2004 (chiffres du 2^{ème} trimestre 2004, source : FNAIM)

²¹ « Enquête concernant l'impact économique des éoliennes dans l'Aude et leur perception par les touristes » - Amélie Gonçalves sous la direction de M. Franck TURLAN, chargé de mission pour un développement concerté et raisonné de l'éolien dans l'Aude - Octobre 2002

²² Évaluation de l'impact de l'énergie éolienne sur les biens immobiliers – contexte du Nord-Pas-de-Calais - Association Climat énergie environnement – Action soutenue par le FRAMEE « Fonds Régional d'Aide à la Maîtrise de l'Energie et de l'Environnement dans la région Nord-Pas de Calais » 2007-2013 ».

On estime aujourd'hui qu'1 MW installé engendre 1,5 emploi équivalent temps-plein, tous métiers liés au développement d'un parc confondus. Ainsi, environ 21 temps-pleins seront engendrés par le projet.

On note également que, pour la définition du projet, de nombreuses entreprises ont participé, comme les bureaux d'études, les fabricants d'éoliennes, les porteurs de projet, etc. Ces entreprises représentent également des emplois créés ou maintenus grâce au développement de l'éolien.

La demande de main d'œuvre augmente lors des phases de construction et se stabilise dans la durée car les opérateurs de secteur implantent leurs bureaux dans les régions dynamiques en éolien pour assurer un suivi de proximité des parcs. Les emplois créés sont qualifiés et concernent tous les maillons de la chaîne de valeur : l'électricité, les machines tournantes, l'électromécanique, le pilotage des installations...

Les entreprises locales de maintenance électromécanique, pénalisées par les fermetures régulières d'usines, ont l'opportunité de reconverter leurs activités car leurs compétences et savoir-faire sont demandés dans l'éolien : réparation et maintenance d'équipements, fourniture et/ou installation de pièces spécifiques, etc.

On rajoutera qu'un recensement des métiers de l'éolien a été effectué au niveau national en 2017 (source : FEE) : la filière éolienne française employait 15 870 personnes pour 12 908 MW de puissance installée (au 30 septembre 2017).

La filière éolienne continuait sa progression avec 20 200 emplois éoliens recensés au total en France au 31/12/2019.

Ce vivier d'emplois s'appuie sur un tissu industriel diversifié d'environ 900 sociétés actives dans le secteur éolien, comptant des entreprises de toutes tailles, des petites structures aux grands groupes intégrés.

Fortement ancrées dans les territoires, ces entreprises contribuent à la structuration de l'emploi en régions en se positionnant sur un marché d'avenir, dont le développement est encadré par la Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE).

Le secteur éolien aurait l'ambition d'atteindre les 100 000 emplois en France à l'horizon 2030.

→ **La mise en œuvre du parc éolien engendre donc des incidences positives en termes d'emplois.**

3.2.2.2. Incidences sur les autres industries

Le projet se trouve à l'écart de tout site ou bâtiment à caractère industriel.

Les éoliennes sont également bien à l'écart de toute zone d'activités.

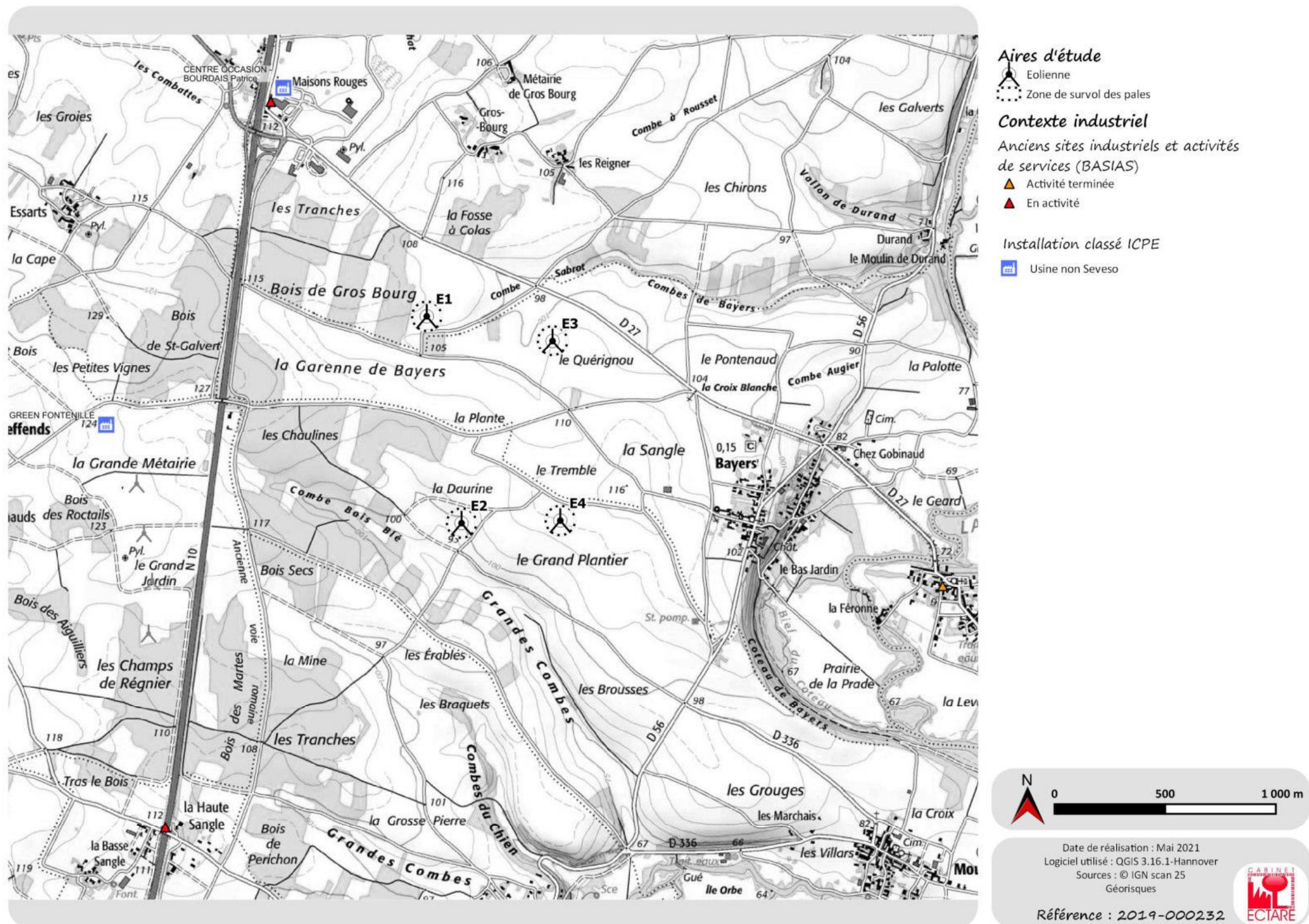
Si les convois et camions arrivant sur le chantier éolien arrivent depuis la RN 10 (sortie 50), leur passage pourrait temporairement occasionner une gêne de la circulation au niveau du parc d'activités des maisons rouges.

→ **En période de construction du parc, seule une gêne potentielle temporaire pourrait être engendrée concernant le trafic des véhicules du Parc d'Activités des Maisons Rouges (entreprises comme clientèle).**

En période de fonctionnement, aucun impact potentiel n'est à attendre sur les activités industrielles et de services du secteur.



Illustration 5 - Contexte industriel aux abords du projet (© ECTARE)



3.2.3. Incidences sur les loisirs et la fréquentation du site

Le tourisme n'est pas particulièrement développé dans le secteur d'étude mais plusieurs lieux restent potentiellement vecteurs de fréquentation, essentiellement des monuments historiques protégés ainsi que des sentiers de randonnée locaux.

Ces espaces vecteurs de fréquentation touristique sont tous à plus de 500 m du projet.

Au vu de ces éléments, il ressort que la phase de travaux du projet n'aura pas d'incidence sur le tourisme.

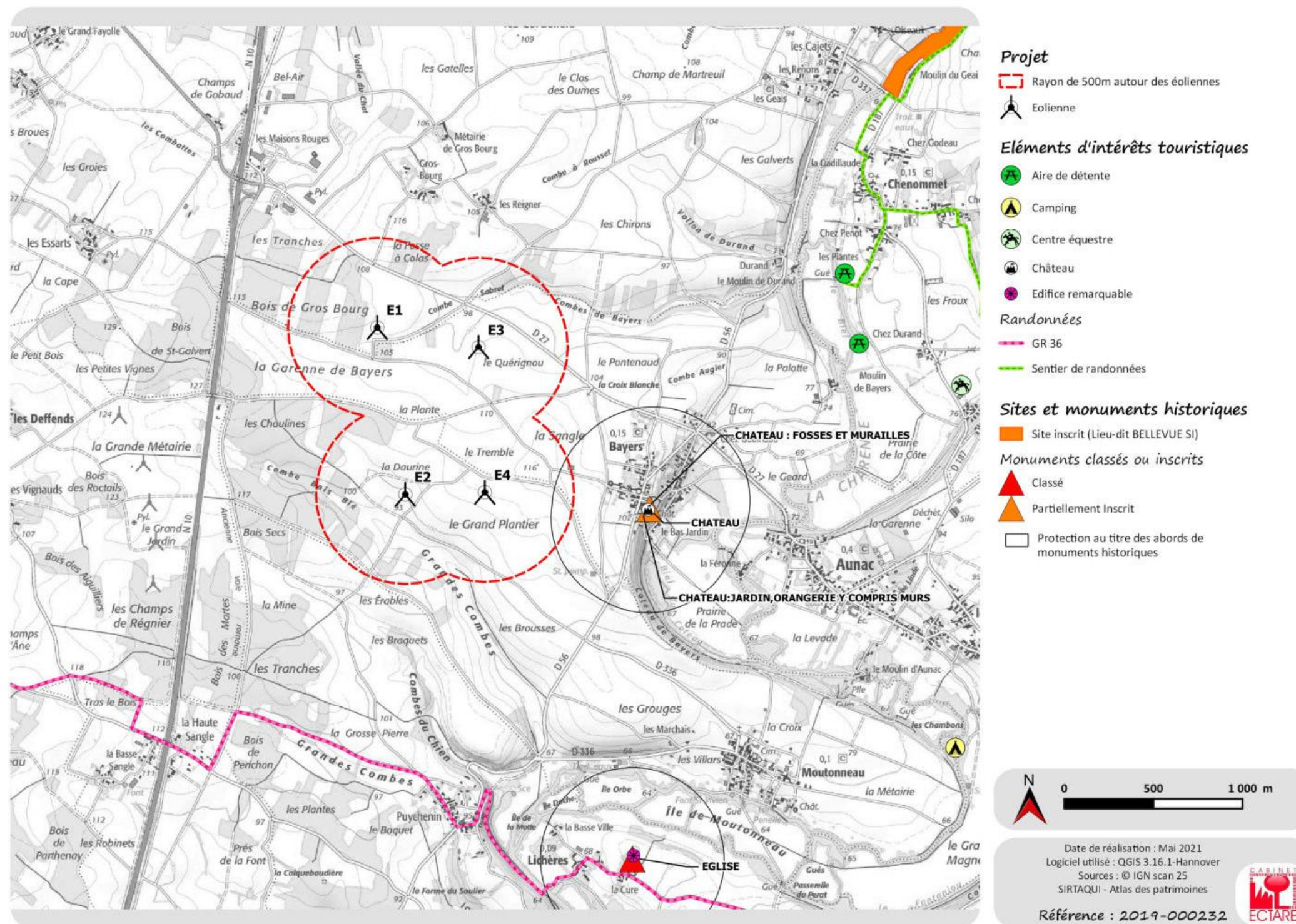
Les parcours de promenade plus éloignés offriront potentiellement des perspectives paysagères vers les éoliennes. Ces perspectives paysagères n'empêchent pas la pratique de cette activité de plein air mais modifient l'ambiance paysagère perçue par les randonneurs depuis ces points de vue pendant les travaux puis en phase de fonctionnement.

Le projet n'aura donc pas d'incidence directe sur le contexte touristique dans la mesure où il n'interdit aucune fréquentation existante et qu'il n'en crée pas particulièrement de nouvelles. L'incidence est plutôt indirecte, liée à l'évolution du paysage (cf. chapitre traitant des incidences paysagères).

→ Globalement, la phase de chantier n'aura pas d'impact sur la fréquentation touristique locale.

→ Pendant, son exploitation, le parc éolien ne remet pas en cause la fréquentation du secteur. Il participe néanmoins à l'évolution de l'ambiance paysagère et modifiera ainsi les perceptions et le ressenti du site par les visiteurs.

Carte 12 - Contexte touristique aux abords du projet
(© ECTARE)





3.2.4. Incidence sur l'occupation des sols : espaces naturels, agricoles, forestiers

3.2.4.1. Pendant les travaux

L'emprise des terrassements pour le chantier est limitée à la surface :

- Des plateformes permanentes, soit un total 5455 m² pour l'ensemble du projet ;
- Des zones d'excavation pour les fondations des éoliennes représentant environ 415 m² par machine avec une emprise totale réelle de 1660 m² pour l'ensemble du parc éolien ;
- Des pistes d'accès stabilisées, de 4,5 m environ de large, créées pour les besoins du parc (4635 m²), et l'élargissement d'une voie existante (2670 m²) et de virages temporaires (4197 m²) soit au total environ 11502 m².

NB : cette surface est maximisante dans la mesure où elle englobe pour les chemins à réaménager, des portions de chemins déjà existants qui ne seront pas à décapier et terrasser et qui ne font donc pas partie des nouvelles emprises du projet ;

- 1 poste de livraison et sa plateforme, soit 66 m² ;
- des tranchées pour le raccordement électrique inter-éoliennes, qui ne seront pas comprises dans les autres surfaces de chantier (780 m²). Il est à noter que les tranchées dans les champs n'ont qu'un très faible impact voire un impact négligeable, les champs étant déjà labourés

Les surfaces non tassées mais potentiellement dégradées correspondent aux plateformes temporaires (20 205 m²) et à la base de vie de 900 m².

→ **Au final, en phase chantier, les emprises des travaux seront réduites au maximum, en utilisant notamment les chemins existants. La surface totale de sol décapé sera d'environ 1,95 ha.**

Concernant l'impact sur les milieux naturels, celui-ci est traité plus en détail dans le chapitre précédent correspondant. Un travail de repérage a été réalisé par le porteur de projet sur le site pour éviter d'altérer des habitats à forte valeur écologique. Ce travail en phase de conception du projet a pour conséquence la préservation d'une haie récemment plantée entre E2 et E3.

Ainsi, la mesure MN-C5 de préservation des arbres plantés en passant sous la haie ou entre les sujets (encore jeunes limitant l'impact sur le système racinaire) permettra d'éviter toutes atteintes sur ce jeune corridor écologique. Les surfaces impactées ne concernent que des cultures et accotements enherbés

Il n'existe aucun impact sur les espaces boisés. En effet, aucun bois n'est présent sur le site et les haies sont évitées.

Concernant l'impact sur les activités agricoles, le projet concerne uniquement des terres arables.

Plus précisément, au regard de la nature des parcelles déclarées en 2019, au niveau du projet :

- L'éolienne E01 impacte des cultures en maïs grain ensilage ;
- L'éolienne E02 grève des cultures de pois chiche ;
- L'éolienne E03 grève des parcelles destinées à du foin (luzerne) ;
- L'éolienne E04 concerne une parcelle d'orge de printemps ;

- Les pistes créées sont prévues dans la mesure du possible en limite de parcelle et concernent des céréales (maïs, orge) et des légumineuses (pois chiche, luzerne).
- Le poste de livraison occupera une surface de 66 m² dédiées en 2019, selon le RGP à du lin non textile d'hiver ;
- Le raccordement inter éolien traversant les cultures concerne 1300 ml soit une surface de 780 m² (largeur de tranchées de 0,6 m).

Aussi, les plateformes (permanentes et temporaires), les zones d'excavation pour les fondations des éoliennes, les pistes d'accès créées pour les besoins du parc, le poste de livraison, la base de vie et le raccordement inter-éolien seront situés sur des terres agricoles. L'élargissement du chemin existant concerne les accotements enherbés de ce dernier. **En phase travaux, la surface agricole impactée par le projet sera d'environ 3,75 ha.**

En dehors des pistes d'accès créées et des plateformes où seront montées les éoliennes, toutes les activités agricoles pourront se poursuivre normalement autour du chantier. La phase de chantier pourra induire d'autres perturbations temporaires en termes d'occupation des sols (base de vie, aménagements spécifiques de chemins existants par exemple).

Le maître d'ouvrage déterminera, en concertation avec les exploitants et après autorisation, le phasage le plus adapté permettant la réalisation des travaux dans les délais impartis tout en respectant les contraintes liées aux pratiques agricoles.

Les lignes électriques seront enterrées au niveau des accès ou au sein des terres agricoles. La phase chantier induira donc une perturbation de l'activité agricole à l'échelle de la parcelle concernée.

Une fois les lignes enfouies, elles n'engendreront aucune incidence sur l'activité agricole.

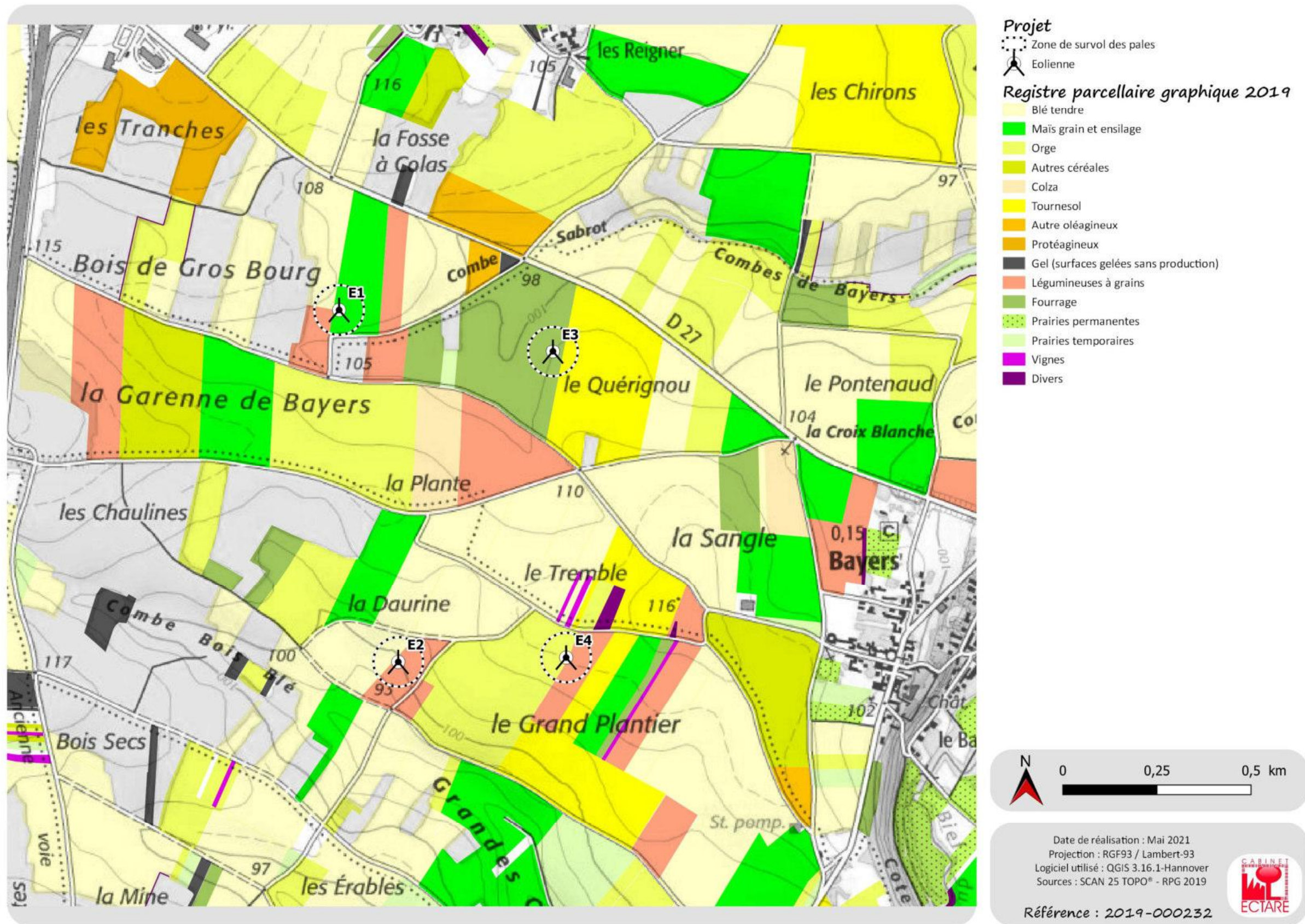
→ **La phase de chantier induira des perturbations temporaires en termes d'occupations des sols (zone de vie, aménagements spécifiques des chemins existants par exemple), et de trafic (les voies empruntées par les engins de chantiers et les convois exceptionnels acheminant le gros matériel sont en grande partie les mêmes que celles empruntées par les agriculteurs), sans remettre en cause les activités agricoles du secteur. Cependant, quelques mesures seront envisagées pour réduire l'incidence de la phase de travaux sur les usages agricoles : le maître d'ouvrage déterminera, en concertation avec les exploitants et après autorisation, le phasage le plus adapté permettant la réalisation des travaux dans les délais impartis tout en respectant les contraintes liées à ces pratiques. Les exploitants seront en communication très régulière avec le chef de chantier. L'un et l'autre pourront s'informer de leurs programmes respectifs afin de minimiser les potentiels conflits d'usages. Il faut rappeler que les agriculteurs et autres personnes chez qui les éoliennes seront installées bénéficieront d'une contribution financière négociée avec l'exploitant pour la disposition foncière et la servitude accordée. Cette rémunération a comme fonction principale de compenser les externalités négatives supportées par les exploitants et liées à l'installation des éoliennes.**

3.2.4.2. En phase de fonctionnement

Une partie des zones de travaux sera restituée en fin de chantier :

- 4197 m² de virages créés ;
- 900 m² correspondant à la base de vie ;
- 1525 m² correspondant au raccordement inter-éolien ;
- Environ 1660 m² liés aux fondations.

Carte 13 - Implantation du projet vis-à-vis du parcellaire agricole (© ECTARE)





À la fin des travaux, le projet occupera environ 12 886 m² soit 1,29 ha environ correspondant donc à :

- 7305 m² de voies dont 4635 m² de pistes d'accès aux éoliennes créées de 4,5 m de large environ et 2670 m² d'élargissement d'une voie (passant de 2,5 m à 4,5 m) ;
- 4 plateformes permanentes (5455 m²) ;
- Le mât des éoliennes (15 m² par éolienne), soit 60 m² d'emprise totale réelle ;
- 1 poste de livraison et sa plateforme, soit 66 m².

Le projet aura une emprise en phase de fonctionnement d'environ 12 886 m² (1,29 ha).

Les pistes d'accès aux éoliennes seront maintenues en l'état mais les bas-côtés nécessaires en phase travaux seront, eux, laissés à un ré-enherbement naturel.

La surface agricole cultivée impactée de façon permanente par le projet sera d'environ 10 215 m² soit environ 1 ha (emprise des mâts, des plateformes permanente, des pistes, et du poste de livraison et sa plateforme).

Le porteur de projet a cherché à limiter l'impact sur les activités agricoles et notamment sur l'exploitabilité des parcelles en utilisant au maximum les chemins existants et en implantant les éoliennes et les plateformes au plus près de ces voies présentes.

En dehors des pistes d'accès créées pendant les travaux et qui seront conservés pour l'exploitation, ainsi que des plateformes (éoliennes et poste de livraison), toutes les activités agricoles pourront se poursuivre normalement autour des éoliennes.

L'impact du raccordement inter-éolien est temporaire. Il concernera 1300 ml réalisés hors chemins et plateformes. Leur fonctionnement ne remettra pas en cause les opérations culturales.

→ Le projet éolien induira des perturbations permanentes en termes d'occupation des sols et engendrera une perte de surface exploitable agricole d'environ 1 ha correspondant à la réalisation des pistes d'accès aux éoliennes, et la création des plateformes (celles des éoliennes et celle du poste de livraison). Néanmoins l'activité agricole ne sera pas remise en cause et fera l'objet de mesures de réduction de l'impact.

Rappelons que le projet réutilise au maximum les accès existants, et implante les éoliennes et les plateformes au plus près des chemins existants.

Pour l'agriculture (propriétaires/exploitants), l'impact attendu restera principalement financier du fait de la non-exploitation des surfaces dédiées au parc éolien. C'est pourquoi le parc éolien sera implanté, avec l'accord des propriétaires/exploitants, en contrepartie d'un loyer.

3.2.5. Les retombées économiques

3.2.5.1. Loyer

IBERDROLA sera locataire des parcelles concernées par le projet. Elle versera donc un loyer aux propriétaires et aux exploitants, et négocié avec ces derniers.

→ L'impact du projet sur les propriétaires et les exploitants est donc compensé par la mise en œuvre de mesures financières proportionnées (cf. également chapitre sur les mesures).

3.2.5.2. Contribution économique territoriale et taxe foncière

Au niveau local, le projet aura des impacts positifs puisqu'il fournit une ressource économique pour les communes concernées par l'implantation des éoliennes et le passage des câbles jusqu'au poste électrique.

Ces retombées se feront principalement par l'intermédiaire de la Contribution Économique Territoriale (CET), remplaçant la Taxe Professionnelle suite au vote le vendredi 18 décembre 2009 par l'Assemblée et le Sénat de la Loi de Finance 2010.

La CET se divise en plusieurs volets :

- Le premier, la cotisation foncière des entreprises (CFE), est applicable aux immobilisations corporelles passibles de taxe foncière. Cette ressource est directement destinée à la commune d'implantation et à la communauté de communes ;
- Le second volet de la CET, la cotisation sur la valeur ajoutée des entreprises (CVAE), s'applique pour toute entreprise dont le chiffre d'affaires est supérieur à 152 500 €.
- Enfin, le troisième volet consiste en une imposition forfaitaire sur les entreprises de réseau (IFER) dont le montant estimé en fonction de la fiscalité local s'élèvera pour le parc éolien à 84 150 € par an. De plus, la taxe foncière sur les propriétés bâties (TFPB) reste une contribution économique non négligeable pour les communes d'implantation le montant est de 2400 €.

Ainsi, les recettes communale, intercommunale, départementale et régionale devraient être accrues par la perception annuelle de la Contribution Économique Territoriale (CET), et notamment de l'imposition forfaitaire sur les entreprises de réseau (IFER) et de la Taxe Foncière sur les Propriétés Bâties (TFPB).



Sur la base de la réglementation fiscale actuelle, avec les frais de gestion, les retombées fiscales du projet retenu pour une puissance installée totale du parc de 14,4 MW sont estimées à, par an :

	IFER (k€)	Taxe foncière (k€)	CVAE (k€)	CFE (k€)
Commune	16,8	0,7	0	0
Département	25,2	1,4	1,7	0
EPCI	42	0,3	1,9	0,7
Région	0	0	3,6	0
Total	84,15	2,4	7,2	0,7

→ L'impact économique sera donc largement positif.

Conclusion sur les incidences du projet vis-à-vis du contexte socio-économique :

Globalement, l'impact de l'éolien sur l'immobilier est plutôt dans une tendance nulle voire même favorable, sachant que le secteur d'implantation souffre déjà d'une vacance des logements.

La mise en œuvre du parc éolien engendrera des incidences positives en termes d'emplois.

En période de construction du parc, comme en période de fonctionnement, aucun impact potentiel n'est à attendre sur les activités industrielles et de services du secteur.

Les travaux n'auront aucun impact particulier sur le contexte touristique. En fonctionnement, l'impact du projet sera négligeable sur l'activité touristique.

L'impact du projet sur les activités locales concerne essentiellement les activités agricoles directement impactées par l'implantation des aménagements. Le projet aura une incidence sur l'activité agricole avec l'occupation de 3,75 ha de terres agricoles, dont seulement 1 ha de façon permanente. Des mesures de compensation de l'impact sont ainsi envisagées.

L'impact du projet sur les propriétaires et les exploitants sera compensé par la mise en œuvre de mesures financières proportionnées.

Les retombées économiques du projet éolien seront aussi largement positives, lors de la phase de chantier pour les entreprises essentiellement puis pour les collectivités en phase de fonctionnement. Aucune mesure supplémentaire n'est, sur ce point, nécessaire.

3.3. INCIDENCES TECHNIQUES (VOIRIES, RESEAUX, SERVITUDES)

3.3.1. Voirie et trafic routier

Plusieurs itinéraires sont envisageables pour atteindre les futures zones d'implantation des éoliennes. Il s'agit de voies de desserte locales qui sont praticables mais certains axes restent assez étroits et certaines zones de courbure et d'embranchement sont localement marquées.

Ces voiries locales sont accessibles depuis plusieurs routes départementales : la RD 27 au nord, qui est la plus proche de l'emplacement futur des éoliennes et la RD 56 au sud. Ces deux routes départementales sont chacune connectées à la RN10, 2 x2 voies, par un échangeur. L'échangeur le plus proche du projet est celui reliant la RN10 à la RD27, sortie « Aunac – Zone d'activité des Maisons Rouges ».

3.3.1.1. Incidence sur la voirie départementale

Depuis les routes départementales (RD27, RD56), une grande partie des voiries locales puis de chemins permettent de pénétrer au sein des terres jusqu'aux futures zones d'implantation des éoliennes.

Les voiries départementales sont tout à fait aptes à recevoir le trafic engendré par la construction du projet. Les structures de chaussée du secteur, sont relativement bien praticables, et compatibles avec la circulation des poids lourds et des convois exceptionnels de fréquence moyenne.

Toutefois, en termes d'impacts sur la voirie, on notera :

- D'une part, qu'il existe des contraintes d'implantation des éoliennes vis-à-vis de des voiries départementales. Le pôle infrastructures et aménagement du territoire du Département de la Charente demande de « s'assurer que la distance minimale d'implantation des éoliennes par rapport à la limite du domaine public des routes départementales est, au minimum, équivalente à la hauteur totale de l'éolienne (mât + pâle) ». Avec des éoliennes de 164,5 m en bout de pale comme elles sont envisagées ici (cas majorant de l'éolienne Nordex), une distance de 164,5 m par rapport à la limite départementale doit être respectée. Seules les éoliennes E01 et E03 sont les plus proches de la RD 27 et cette distance est largement prise en compte avec une marge de recul par rapport à la route départementale, respectivement de 300 m environ (E01) et 190 m (E03) ;
- D'autre part, que les travaux d'aménagement du parc éolien, par une légère augmentation du trafic, pourraient avoir un léger impact vis-à-vis de la détérioration des voiries publiques. Le pôle infrastructures et aménagement du territoire du Département de la Charente rappelle d'ailleurs que « toute entreprise, générant du trafic inhabituel sur une route départementale et entraînant des détériorations anormales de la voie, doit effectuer des réparations pendant et après le chantier, à la demande du gestionnaire. »



Iberdrola communiquera l'itinéraire du parcours emprunté par les convois exceptionnels pour le transport des matériaux. Une demande d'autorisation individuelle de transport exceptionnel, concernant les itinéraires pour acheminer les éléments, sera adressée aux services du Département. L'ensemble des aménagements nécessaires seront ainsi réalisés en accord avec le gestionnaire des voiries.

Des mesures seront aussi envisagées pour assurer l'insertion des véhicules de chantier en toute sécurité sur chaque RD et assurer la conservation d'une bande de roulement de qualité.

→ **Les travaux de construction du parc éolien n'engendreront pas d'impact majeur au regard du profil des voiries départementales empruntées mais des mesures seront envisagées concernant l'insertion des véhicules sur ces voiries en phase chantier (signalisation) et la préservation de la qualité de la voirie.**

3.3.1.2. Incidence sur les pistes et voiries locales

Le choix retenu a été d'implanter les éoliennes au plus proche des voiries afin de limiter la création de pistes.

Certaines voies locales et chemins peuvent ne pas être adaptés à la circulation des poids lourds et des convois exceptionnels. Ainsi, l'augmentation de la fréquence des camions peut engendrer une détérioration de la chaussée de ces chemins, qui devront donc être aménagés (élargis et renforcés).

Une seule voie locale de desserte sera ici aménagée. Elle sera élargie et améliorée en matière de portance, sur un linéaire de 1335 m.

Ensuite, 1030 ml de pistes seront créés pour accéder aux pieds des éoliennes depuis les voies existantes (soit près de 4635 m²).

→ **Le projet aura donc un impact très faible lié aux aménagements à apporter sur les voiries et chemins ou leurs abords pour le passage des convois.**

L'impact, à terme, sera donc plutôt positif sur les voiries existantes, car les portions concernées seront remises en état et renforcées pour les besoins du chantier et en fin de phase travaux.

Aucune autre mesure particulière n'est nécessaire.

3.3.1.3. Incidence sur les intersections

Au niveau des intersections entre les différentes voiries, existantes ou à créer, des virages devront être adaptés pour permettre la giration des camions les plus longs.

Ces aménagements consisteront en une amélioration ponctuelle de la portance et surtout un dégagement de tout obstacle. Ils représenteront environ 4197 m² pour le projet éolien et seront temporaires. Ils n'engendreront aucune contrainte au niveau même des voiries.

Les intersections, en particulier avec les RD, feront l'objet de mesures de signalisation particulières afin d'assurer la sécurité des usagers.

Aucune mesure supplémentaire n'est nécessaire.

→ **Le projet, qui utilise un maximum de voiries et pistes existantes aura un impact très faible sur les routes du secteur, l'incidence étant essentiellement liée aux nouvelles pistes créées, aux aménagements à apporter au niveau des virages et à la portance et aux abords des pistes existantes pour le passage des convois. Cet impact sera plutôt positif sur le long terme car les portions concernées seront remises en état et renforcées pour les besoins du chantier et en fin de phase travaux.**



Carte 14 - Implantation des éoliennes au regard des voiries (© ECTARE)





3.3.1.4. Incidence sur le trafic

Le trafic routier sera exclusivement lié à la phase de chantier : le passage des camions induira du bruit, de la poussière et éventuellement quelques vibrations aux abords immédiats de la voirie.

Le principal impact sera dû à la circulation des convois exceptionnels qui, du fait de leur taille, gêneront momentanément la circulation locale, notamment sur la RD27 et dans une moindre mesure sur la RD56, ainsi que sur quelques voies locales.

Sur la période des 7 mois de chantier, le trafic représentera en tout environ 2000 allers/venues de camions.

Durant le chantier, le trafic routier local sera donc perturbé par la circulation des camions et des engins de chantier (bulldozers, pelleteuses, trancheuses, grues).

Iberdrola Développement renouvelable communiquera l'itinéraire du parcours emprunté par les convois exceptionnels pour le transport des matériaux. Une demande d'autorisation individuelle de transport exceptionnel, concernant les itinéraires pour acheminer les éléments sera adressée aux services du Département.

→ Le projet engendrera une augmentation de trafic qui sera répartie par période, selon l'avancée des travaux, et limitée dans le temps à la durée de chaque chantier. Une signalétique adaptée sera prévue en phase chantier afin d'assurer la fluidité du trafic sur les voiries et la sécurité.

En phase de fonctionnement, périodiquement, des équipes de techniciens viendront sur le site, afin d'assurer les tâches décrites précédemment (entretien préventif, prédictif et correctif). Les équipes interviennent dans le cadre de l'exploitation du parc ainsi que de la maintenance courante et de dépannage avec un véhicule léger :

- 1 à 2 jours par mois pour l'exploitation du parc, soit 12 à 24 jours par an ;
- 2 fois par an pour la maintenance courante ;
- De façon aléatoire pour la maintenance exceptionnelle.

Les chemins créés et renforcés sur le site participeront par la suite à l'amélioration de la desserte pour les activités agricoles.

→ Il n'y aura donc pas, en phase de fonctionnement du projet, d'impacts sensibles sur la voirie comme sur les circulations.

3.3.2. Servitudes et réseaux

3.3.2.1. Télévision

Toute structure importante, particulièrement si elle contient une quantité substantielle de métal, est une cause potentielle d'interférences pour les signaux électromagnétiques tels que ceux des émissions pour la télévision. La rotation des pales de l'éolienne peut aussi causer des problèmes particuliers, parce qu'elle crée des signaux parasites intermittents qui interfèrent avec les trajectoires originales de transmission.

Avec le passage à la TNT en France, l'utilisation d'un signal numérique diminue significativement les perturbations que les éoliennes pourraient créer sur la réception de la télévision. En cas d'incidence liée au fonctionnement du parc éolien, l'exploitant a l'obligation de restaurer la réception telle qu'elle était avant la mise en service du parc. Ainsi, des mesures de compensation seront engagées si nécessaires.

3.3.2.2. Faisceaux hertziens

Ce type de transmission s'accommode aisément aux perturbations à conditions que celles-ci ne soient pas dans le périmètre de protection immédiat.

Selon l'état initial du projet éolien, la ZIP est traversée par trois faisceaux hertziens (FH) non soumis à servitude dont deux sont activés.

Les éoliennes seront implantées hors des zones de 100 m de part et d'autre des liaisons hertziennes (et plus précisément entre l'axe de la liaison FH et l'extrémité de l'une des pâles, et non du mât de l'éolienne) conformément aux préconisations de SFR gérant ce réseau afin de ne pas perturber la transmission des FH SFR.

Une bande de 100 m a également été prise en compte pour le FH non activé géré par SFR au nord de la ZIP (direction Ouest -Est).

Concernant le faisceau géré par Bouygues, les services ont été consultés et ils ont acté que le projet éolien ne présenterait aucun risque pour leur réseau mobile (mail du 27 avril 2020).

3.3.2.3. Radar

Compte tenu de leurs missions de service public et de sécurité des biens et des personnes, les opérateurs radars doivent pouvoir identifier l'impact potentiel de l'implantation d'une ou plusieurs éoliennes sur le fonctionnement de leurs radars fixes. Les radars concernés sont ceux de l'aviation civile, de la défense nationale, des ports de navigation maritime et fluviale, ou encore les radars météorologiques. Tous ces radars peuvent bénéficier à ce jour de servitudes radioélectriques établies par décrets du Premier ministre, pris après avis de l'ANFR.

Ces servitudes d'utilité publique sont relatives à la protection des centres radioélectriques d'émission et de réception contre les obstacles et les perturbations électromagnétiques. Elles peuvent s'étendre pour les radars jusqu'à un rayon de 5 km.



Certains effets (voir tableau suivant) peuvent cependant se produire au-delà des zones de servitudes. C'est pourquoi la circulaire du 3 mars 2008 précise le cadre d'analyse des effets des projets éoliens sur les radars.

	Cause	Effet potentiel
Saturation	La surface équivalente radar ⁸⁹ de l'éolienne (30 à 60 dBm ² ou plus)	Saturation qui génère de fausses détections et/ou une perte d'information sur les cibles ⁹⁰ utiles
Doppler	Les parties tournantes des éoliennes (principalement les pâles) produisent un spectre Doppler.	Génération et entretien de pistes ⁹¹ primaires et secondaires sur des périodes suffisamment longues pour générer des distorsions d'information Risque de fausses alarmes
Masque	Les éoliennes créent un masque avec des effets complexes liées aux parties mobiles de l'éolienne	« Trous de détection » dans certains secteurs de la veille radar Risque de perte d'information sur une cible masquée par l'éolienne Augmentation de la fausse alarme (clutter derrière le masque modulé par les parties mobiles)
Multitrajet	L'éolienne fait l'effet d'un miroir par la réflexion de l'énergie transmise (sur et par la cible et/ou l'environnement).	Plusieurs « plots » peuvent être générés pour une simple cible (effet « fantôme »). Dégradation sur la précision angulaire.

Tableau 15 - Perturbations des radars par les éoliennes et pistes d'amélioration potentielle²³.

(Source : Direction Générale de l'Armement)

L'installation est implantée de façon à ne pas perturber de manière significative le fonctionnement des radars utilisés dans le cadre des missions de sécurité météorologique des personnes et des biens et de sécurité à la navigation maritime et fluviale.

Des distances d'éloignement et de protection sont ainsi établies par l'article 4 de l'arrêté d du 26 août 2011 modifié (relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent).

Lorsque l'implantation des aérogénérateurs est prévue à l'intérieur de la surface définie par la distance minimale d'éloignement précisée dans le tableau ci-dessous, une étude des impacts cumulés sur les risques de perturbations des radars météorologiques par les aérogénérateurs implantés en deçà de cette distance doit être menée.

	Distance minimale d'éloignement en kilomètres
Radar de bande de fréquence C	20
Radar de bande de fréquence S	30
Radar de bande de fréquence X	10

Illustration 6 : Distance d'éloignement des radars (source : arrêté du 26 août 2011 modifié)

L'avis conforme de l'établissement public chargé des missions de l'Etat en matière de sécurité météorologique des personnes et des biens est requis lorsque l'implantation d'un aérogénérateur est inférieure aux distances de protection fixées dans le tableau ci-dessous.

	Distance de protection en kilomètres
Radar de bande de fréquence C	5
Radar de bande de fréquence S	10
Radar de bande de fréquence X	4

Illustration 7 : Distance de protection des radars (source : arrêté du 26 août 2011 modifié)

²³ les numéros indiqués dans le tableau font référence aux notes suivantes :

89 caractérise la capacité d'un élément à renvoyer l'énergie électromagnétique d'un radar vers ce même radar.

90 Une « cible » est un obstacle sur lequel vient se réfléchir l'onde électromagnétique émise par le radar, produisant un écho.

91 Les détections radars sont appelées « plots ». À partir d'un certain nombre de « plots », le radar créer une « piste »



Pour les aspects de la sécurité de la navigation maritime et fluviale, les aérogénérateurs sont implantés dans le respect des distances minimales d'éloignement indiquées dans le tableau ci-dessous sauf si l'exploitant dispose de l'accord écrit de de l'établissement public chargé des missions de l'Etat en matière de sécurité de la navigation maritime et fluviale.

	Distance minimale d'éloignement en kilomètres
Radar portuaire	20
Radar de centre régional de surveillance et de sauvetage	10

Illustration 8 : Distance d'éloignement des radars (source : arrêté du 26 août 2011 modifié)

Le projet se situe à environ 85 km au sud du radar météorologique le plus proche (à savoir celui de Cherves). Cette distance est supérieure à la distance minimale d'éloignement fixée par l'arrêté du 26 août 2011 modifié relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie éolienne. Dès lors, aucune contrainte réglementaire spécifique ne pèse sur ce projet éolien au regard des radars météorologiques et l'avis de Météo-France n'est pas requis pour sa réalisation.

Aucune incidence n'est donc à craindre.

3.3.2.4. Trafic aérien

Le projet n'est pas situé dans une zone grevée de servitude aéronautique ou radioélectrique gérée par l'aviation civile.

Par un mail du 19/02/2021, le Secrétariat général pour l'administration du ministère de l'Intérieur (SGAMI) indique qu'il n'existe pas de servitudes côté du Ministère de l'intérieur ni côté de la direction générale de la gendarmerie nationale (DGGN).

Dans son courrier du 26/06/2017, l'Armée de l'Air (Direction de la Sécurité Aéronautique d'Etat – Sous-direction régionale de la circulation aérienne militaire Sud) informe que le projet « se situe sous la zone réglementée LF-R49 A2 « Cognac » (3300ft AMSL/FL65), mais n'est cependant pas de nature à remettre en causes les missions des forces ».

Afin de limiter les risques de collision d'un aéronef avec les éoliennes, celles-ci seront conformes à la réglementation en vigueur, c'est-à-dire :

- à l'article 11 de 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, «*Le balisage de l'installation est conforme aux dispositions prises en application des articles L. 6351-6 et L. 6352-1 du code des transports et des articles R. 243-1 et R. 244-1 du code de l'aviation civile.*» ;
- à l'arrêté du 23 avril 2018 relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne. Cet arrêté impose certaines dispositions aux « champs éoliens » au titre du balisage lumineux, sachant que la périphérie d'un « champ » est constituée des éoliennes successives qui :
 - sont séparées par une distance inférieure ou égale à 500 m pour un balisage diurne ;
 - sont séparées par une distance inférieure ou égale à 900 m (éolienne de hauteur inférieure ou égale à 150 m) ou 1200 m (éolienne de hauteur supérieure à 150 m) pour un balisage nocturne ;
 - sont jointes les unes avec les autres au moyen de segments de droite, permettant de constituer un polygone simple qui contient toutes les éoliennes du projet.

Spécifications techniques

Balisage lumineux de jour : feux Mi de type A

Les feux d'obstacle moyenne intensité de type A sont des feux à éclats blancs utilisés pour le balisage de jour et le crépuscule, dont l'intensité de référence est 20 000 cd pour le jour et le crépuscule, et 2000 cd pour la nuit.

Balisage lumineux de nuit : feux Mi de type B

Les feux d'obstacles moyenne intensité de type B sont des feux à éclat rouges utilisés pour le balisage de nuit, dont l'intensité nominale de référence est 2000 cd.

Spécifications générales

Ce balisage diurne et nocturne fera l'objet d'un certificat de conformité délivré par le service technique de l'aviation civile, en ce qui concerne leur visibilité (omnidirectionnelle), la fréquence, et la caractéristique des éclats.

Installation des feux

Ces feux doivent être installés sur le sommet de la nacelle et doivent assurer une visibilité de l'éolienne dans tous les azimuts (360 °).

Balisage diurne

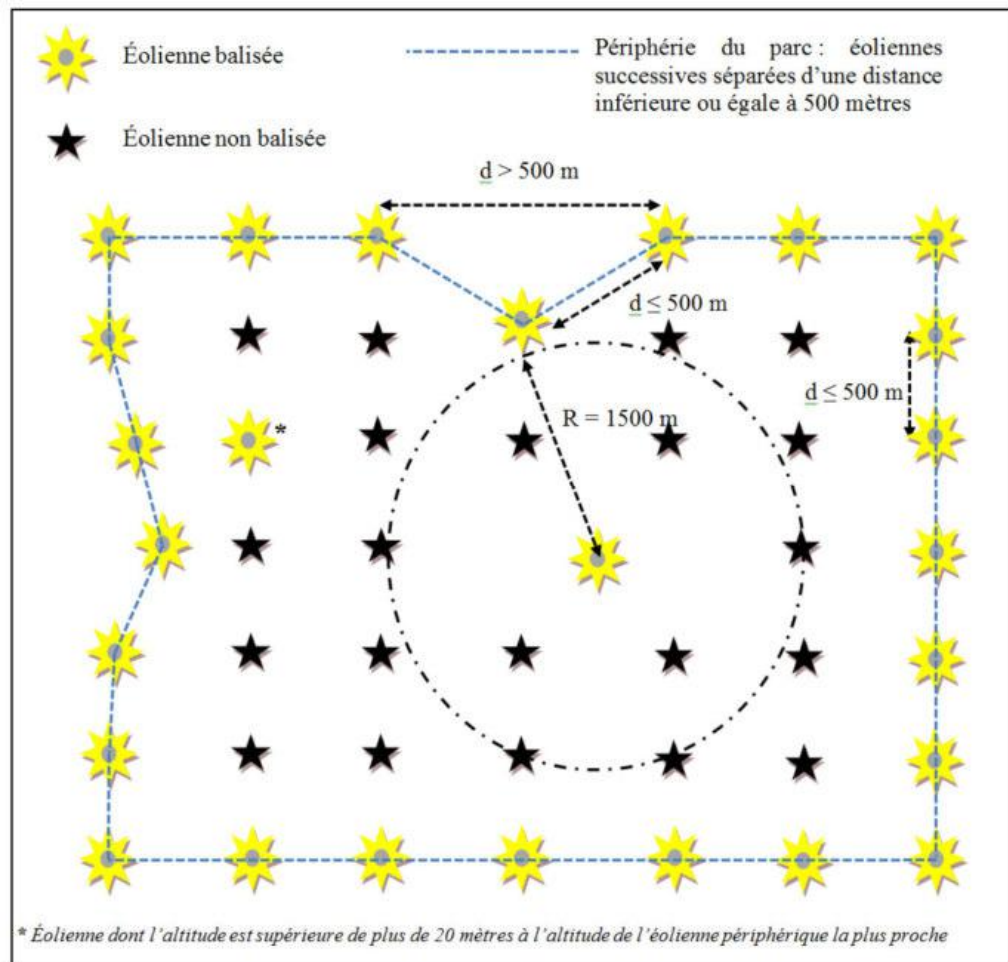


Illustration 9 : Balisage diurne des champs éoliens terrestres (source : JORF)

Pour le balisage diurne, l'arrêté précise la règle suivante : « les champs éoliens terrestres peuvent, de jour, être balisés uniquement en leur périphérie sous réserve que :

- Toutes les éoliennes constituant la périphérie du parc soient balisées ;
- Toute éolienne du parc dont l'altitude est supérieure à plus de 20 m à l'altitude de l'éolienne périphérique la plus proche soit également balisée ;
- Toute éolienne du champ située à une distance supérieure à 1500 m de l'éolienne balisée la plus proche soit également balisée. »

Dans le cas du projet éolien, les 4 éoliennes formeront deux alignements de 2 éoliennes. Toutes les éoliennes nécessiteront un balisage diurne, les quatre éoliennes formant la périphérie du parc.

Balisage nocturne

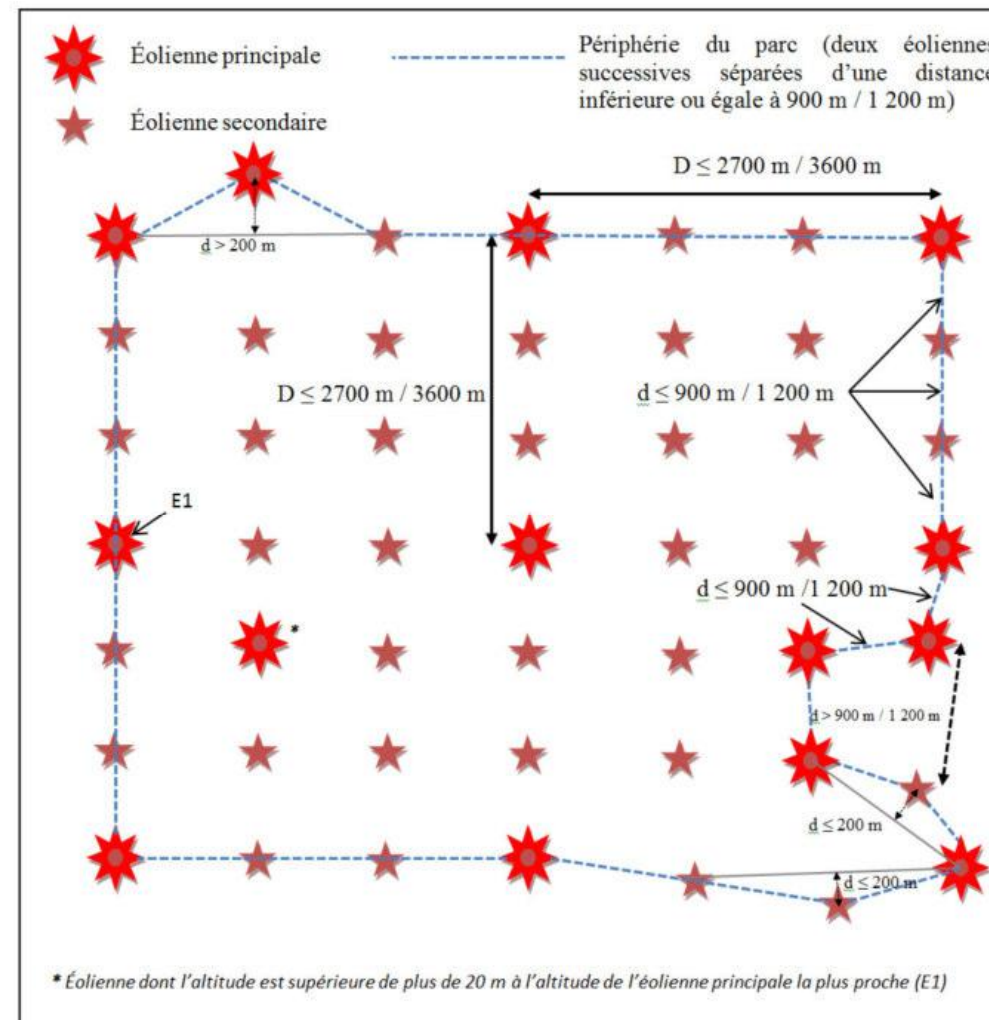


Illustration 10 : Balisage nocturne des champs éoliens terrestres (source : JORF)

De nuit, pour les besoins du balisage nocturne, il est fait la distinction entre certaines éoliennes dites « principales » et d'autres, dites « secondaires ». Les éoliennes situées au niveau des sommets du polygone constituant la périphérie du projet sont des éoliennes principales.

Dans le cadre de la détermination des sommets de ce polygone, on considère trois éoliennes successives comme alignées si l'éolienne intermédiaire est située à une distance inférieure ou égale à 200 m par rapport au segment de droite reliant les deux éoliennes extérieures.

Parmi les éoliennes périphériques, il est désigné autant d'éoliennes principales que nécessaire de manière à ce qu'elles ne soient pas séparées les unes des autres d'une distance supérieure à 2700 m (cette distance est portée à 3600 m si le champ est constitué d'éoliennes de hauteur supérieure à 150 m).

Le balisage nocturne des éoliennes principales est conforme à celui prescrit pour les éoliennes isolées.



Au sein d'un même champs éolien, le balisage de toutes les éoliennes secondaires est effectué à l'aide du même type de feu. Ces feux sont installés sur le sommet de la nacelle et sont visibles dans tous les azimuts (360°).

Dans le cas de ce projet éolien, toutes les éoliennes mesurent plus de 150 m et sont considérées comme les éoliennes principales. Toutes les éoliennes nécessiteront un balisage nocturne et seront équipées de feux rouges de type B, conformément à la réglementation.

Utilisation des feux

Les périodes de la journée sont caractérisées en fonction de la luminance de fond, telle que :

- supérieure à 500 cd/m² : jour
- comprise entre 50 et 500 cd/m² : crépuscule
- inférieure à 50 cd/m² : nuit

Les feux sont équipés d'un dispositif automatique permettant le basculement au niveau d'intensité requis en fonction de la luminance de fond.

On notera que la réglementation exige, dans le cas d'une éolienne de grande hauteur (plus de 150 mètres en bout de pale), que le balisage par feux moyenne intensité soit complété par des feux d'obstacle de basse intensité de type B (rouges fixes 32 Cd), installés sur le mât, situés à des intervalles de hauteur de 45 mètres. Les éoliennes ici étudiées, qui mesurent plus de 150 m en bout de pale, sont concernées par cette réglementation et seront donc équipées de feux d'obstacle de basse intensité.

Conclusion

Les caractéristiques des feux de balisages prévus dans le cadre de ce projet sont conformes aux normes et recommandations de l'Organisation de l'Aviation civile Internationale (OACI). L'intensité lumineuse minimale prescrite est adaptée aux impératifs de sécurité.

Par ailleurs, les travaux en cours au sein de l'OACI permettent d'envisager, à moyen terme, l'introduction de dispositions spécifiques aux éoliennes. Ces dispositions pourraient être alors moins contraignantes que les prescriptions actuelles qui s'appliquent à tous types d'obstacles. La réglementation nationale sera adaptée dès la publication des nouvelles spécifications internationales.

Toutes les éoliennes seront balisées, et les éclats des feux seront synchronisés, de jour comme de nuit. Ce balisage diurne et nocturne fera l'objet d'un certificat de conformité délivré par le service technique de l'aviation civile.

L'effet de nuisance dû au balisage des éoliennes est jugé faible du fait du nombre d'éoliennes (4) et malgré le balisage supplémentaire sur le mât requis dans le cadre d'éoliennes dont la hauteur est supérieure à 150 m.

La réglementation sera respectée et aucune mesure supplémentaire n'est ici nécessaire.

3.3.2.5. Ligne électrique, gaz et réseaux divers

Aucun réseau électrique ne se situe au niveau des zones d'implantation des éoliennes.

Les éoliennes seront reliées par réseau souterrain. Le raccordement électrique inter-éolien sera enterré au sein des parcelles agricoles et le long des pistes existantes ou créées.

Le projet sera raccordé depuis le poste de livraison à un poste source.

Dans le cadre du parc éolien étudié ici, plusieurs solutions de raccordement sont envisagées : sur les postes sources existants de Villegats ou encore de Mansle.

Si la saturation du schéma S3REnR Nouvelle-Aquitaine s'accélère d'ici 2025, le raccordement serait effectué au poste source d'Aigre (Ouest), Ruffecois (Nord) ou Confolentais (Est).

Le raccordement entre le poste de livraison et le poste source est réalisé par ENEDIS (extension du Réseau Public de Distribution). L'option de raccordement et son tracé sera étudié par ENEDIS lorsque les autorisations administratives seront accordées. Les coûts inhérents à la création de ce réseau (études et installation) seront intégralement à la charge de la société de projet.

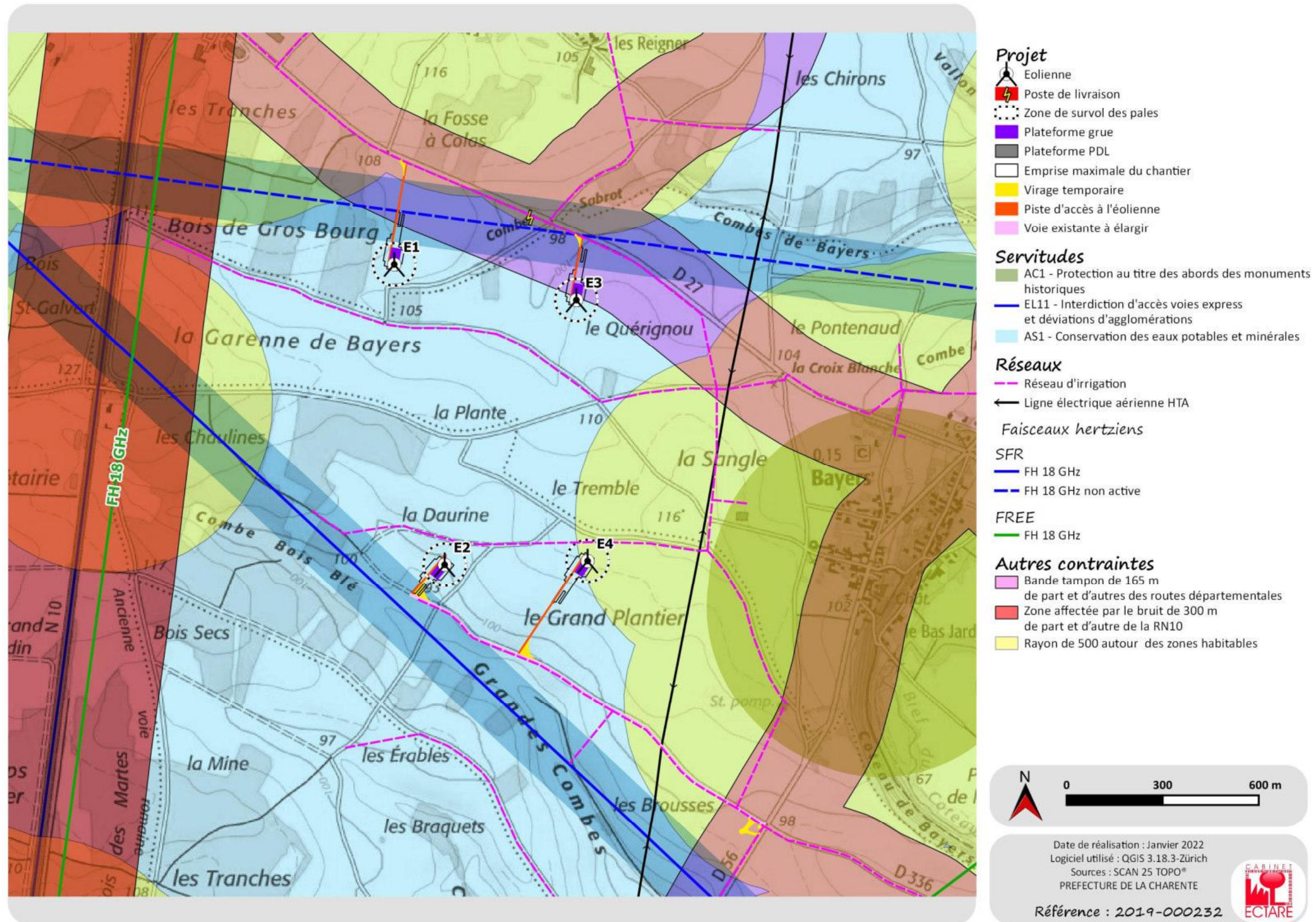
Le projet éolien s'implante à l'écart des canalisations de gaz et évitera les différents chenaux agricoles d'irrigation à proximité des éoliennes.

Aucune incidence n'est ici envisageable.

En phase travaux, des mesures seront prévues pour éviter tout risque d'incident sur les réseaux existants. Une DICT sera notamment émise préalablement au démarrage du chantier.



Carte 15 - Implantation du projet vis-à-vis des différentes contraintes et servitudes (© ECTARE)





3.3.3. Incidences sur les servitudes de protection du patrimoine

3.3.3.1. Incidences au regard des sites inscrits et classés et ZPPAUP/AVAP

Le projet éolien se trouve hors de tout périmètre de sites inscrits et/ou classés. Aucune Zone de Protection du Patrimoine Architectural Urbain et Paysager (ZPPAUP) ni Aire de Valorisation de l'Architecture et du Patrimoine (AVAP), ni Site Patrimonial Remarquable (SPR) n'intéresse les terrains du projet. L'impact du projet sur ce secteur est traité dans l'analyse paysagère. **Aucune mesure n'est recommandée ici.**

3.3.3.1. Incidences au regard des monuments historiques protégés

Toute modification effectuée dans le champ de visibilité d'un bâtiment classé ou inscrit doit obtenir l'accord de l'architecte des bâtiments de France. Est considéré dans le champ de visibilité du monument tout autre immeuble distant de celui-ci de moins de 500 m et visible de celui-ci ou en même temps que lui. Aucun périmètre de protection de monument historique ne concerne le projet. **Le projet se situe hors de tout périmètre de 500 m d'un monument historique protégé.** L'analyse des vues plus lointaines sur le projet est détaillée dans l'étude paysagère.

3.3.3.2. Incidences potentielles et mesures vis à vis des vestiges archéologiques

Aucun site ou vestige archéologique n'a été à ce jour porté à connaissance dans l'emprise ou aux abords immédiats des projets. Cependant, cela n'exclut pas la possibilité de sites non reconnus à ce jour au droit du projet. Conformément aux dispositions du livre V, titre II du Code du Patrimoine relatif à l'archéologie préventive et des décrets n°2002-89 du 16 janvier 2002 et n°2004-490 du 3 juin 2004 relatifs aux procédures administratives et financières en matière d'archéologie préventive, le dossier devra être soumis au service régional de l'archéologie pour examen à partir duquel une opération de diagnostic archéologique pourra être prescrite. Si, à l'issue de ce diagnostic, des sites ou vestiges venaient à être découverts, une fouille ou une conservation totale ou partielle de ceux-ci pourrait être prescrite.

3.3.4. Servitudes de protection de captages d'eau potable

Comme vu en partie 1.5 Incidences sur les eaux superficielles et souterraines page 365, le projet est compris dans plusieurs périmètres de protection rapprochée de captages pour l'alimentation en eau potable (AEP). Il sera compatible avec les prescriptions de chacun de ces périmètres. Un ensemble de mesures visant à éviter toute pollution des sols et des eaux seront également prises.

Conclusion sur les incidences techniques :

Le principal impact technique est lié à la phase de chantier et correspond principalement à la gêne de la circulation locale. Le trafic en phase chantier n'est pas négligeable mais il s'étalera cependant sur 7 mois. Iberdrola Développement renouvelable communiquera l'itinéraire du parcours emprunté par les convois exceptionnels pour le transport des matériaux. Une demande d'autorisation individuelle de transport exceptionnel, concernant les itinéraires pour acheminer les éléments sera adressée aux services du Département.

Le projet engendrera une augmentation de trafic qui sera répartie par période, selon l'avancée des travaux et limitée dans le temps à la durée du chantier (environ 7 mois). Une signalétique adaptée sera donc prévue en phase chantier afin d'assurer la fluidité du trafic sur les voiries ainsi que la sécurité.

Le choix retenu a été d'implanter les éoliennes au plus proche des chemins existants afin de limiter la création de pistes. 1335 ml devront être améliorés en termes de portance notamment, et 1030 ml de pistes seront créées pour accéder aux éoliennes depuis les voies existantes.

Les chemins aménagés et créés participeront également par la suite à l'amélioration de la desserte pour les activités agricoles. Le projet aura donc un impact faible lié aux aménagements à apporter sur les voiries et chemins ou leurs abords pour le passage des convois (cet impact est plutôt positif sur le long terme).

Aucun impact sur le trafic routier ni sur les voiries en général n'est à prévoir durant le fonctionnement du parc éolien.

Pendant le fonctionnement du parc éolien, la rotation des pales des éoliennes peut engendrer des perturbations sur les signaux électromagnétiques des émissions de télévision. Cependant avec le passage à la TNT en France, l'utilisation d'un signal numérique diminue significativement les perturbations que les éoliennes pourraient créer sur la réception de la télévision. Des mesures seraient néanmoins envisagées si de tels faits étaient constatés.

Les éoliennes seront implantées hors des zones de 100 m de part et d'autre des liaisons hertziennes existantes à proximité du projet.

Le projet n'est pas situé dans une zone grevée de servitude aéronautique ou radioélectrique gérée par l'aviation civile. Le projet n'est pas situé dans une zone grevée de servitude aéronautique ou radioélectrique gérée par l'aviation civile.

Par un mail du 19/02/2021, le Secrétariat général pour l'administration du ministère de l'Intérieur (SGAMI) indique qu'il n'existe pas de servitudes côté du Ministère de l'intérieur ni côté de la direction générale de la gendarmerie nationale (DGGN).

Dans son courrier du 26/06/2017, l'Armée de l'Air (Direction de la Sécurité Aérienne d'Etat – Sous-direction régionale de la circulation aérienne militaire Sud) informe que le projet « se situe sous la zone réglementée LF-R49 A2 « Cognac » (3300ft AMSL/FL65), mais n'est cependant pas de nature à remettre en causes les missions des forces ».

Aussi, les éoliennes ne seront pas de nature à remettre en cause les activités aériennes civiles ni la mission des forces de l'armée de l'air.

Le projet éolien se tient hors de toute zone de protection de radar météorologique.

Le projet n'aura pas d'impact sur les réseaux existants.

Le projet n'aura pas d'impact sur les servitudes de protection du patrimoine parce qu'il se tient hors de tout périmètre de protection et hors zone de potentiel archéologique. Le projet respectera néanmoins la réglementation en termes d'archéologie préventive.

Le projet sera compatible avec les servitudes de protection de captages d'eau potable. Un ensemble de mesures visant à éviter toute pollution des sols et des eaux seront également prises.



4. INCIDENCES SUR L'HYGIENE, LA SANTE, LA SALUBRITE PUBLIQUE ET LA SECURITE

Les principaux effets (directs et indirects ; permanents ou temporaires) sur l'hygiène, la santé, la salubrité publique et la sécurité susceptibles de découler de l'implantation d'éoliennes sont les suivants :

- Implantation d'une nouvelle activité sur le territoire à l'origine de certaines émissions nouvelles (bruit, ombre, champs électromagnétiques...);
- Présence d'infrastructures en mouvement.

Compte-tenu de la nature et des caractéristiques de cette exploitation, les facteurs d'impact présentant des risques sanitaires sont peu nombreux et de faible production. Ils se limiteront :

- Aux rejets dans des eaux de ruissellement (uniquement et potentiellement possibles lors de la phase de travaux) ;
- Aux émissions de bruit et aux basses fréquences ;
- Aux émissions électromagnétiques (créées par certaines composantes et annexes de l'éolienne mais qui sont très limitées dans l'espace : quelques mètres) ;
- Aux émissions de poussières (uniquement en phase de travaux),
- Aux émissions de gaz d'échappement (uniquement en phase de travaux et lors des entretiens) ;
- Aux effets stroboscopiques.

4.1. INCIDENCE SONORE, TONALITE MARQUEE ET BASSES FREQUENCES

Le bruit peut être responsable de divers troubles de santé qui sont plus ou moins graves en fonction de l'intensité et de la fréquence du bruit.

En raison des nombreux troubles et effets sanitaires liés au bruit, la réglementation française impose des règles strictes afin d'éviter ces risques.

Dans le cas du présent projet, deux sources de bruits seront présentes sur le site :

- Les engins de chantier (en phase de travaux) ;
- Les éoliennes (en phase de fonctionnement).

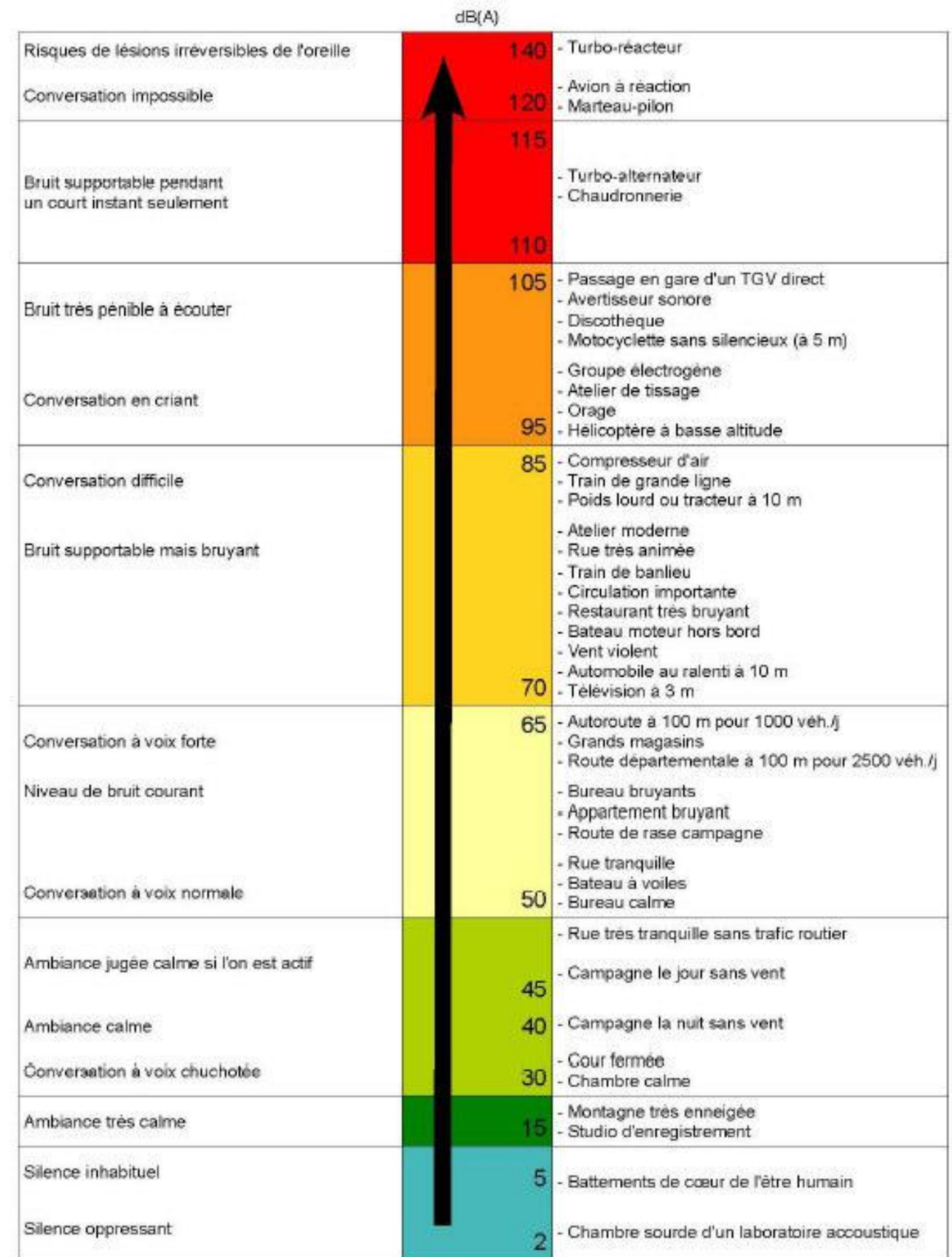


Illustration 11 - Échelle détaillée des bruits



4.1.1. En phase chantier

Durant la **phase de chantier**, les sources sonores seront :

- Le passage de convois exceptionnels transportant les pièces des éoliennes ;
- Les passages de camions transportant le divers matériel, câbles, poste de livraison, béton... ;
- Les engins de chantier nécessaires au décapage, au levage des éléments des éoliennes, etc.

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.

On note également que le bruit s'atténue avec la distance en fonction de la capacité absorbante offerte par la topographie et de la qualité de sa surface. Cette onde a la possibilité d'être réfléchi 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.

La réglementation applicable est celle issue R 1334-36 du Code de la santé publique qui stipule :

« Si le bruit mentionné à l'article R. 1334-31 a pour origine un chantier de travaux publics ou privés, ou des travaux intéressant les bâtiments et leurs équipements soumis à une procédure de déclaration ou d'autorisation, l'atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme est caractérisée par l'une des circonstances suivantes :

1. *Le non-respect des conditions fixées par les autorités compétentes en ce qui concerne soit la réalisation des travaux, soit l'utilisation ou l'exploitation de matériels ou d'équipements ;*
2. *L'insuffisance de précautions appropriées pour limiter ce bruit ;*
3. *Un comportement anormalement bruyant ».*

Sans protection phonique particulière (engins conformes aux normes, pas d'écran acoustique entre la source et le récepteur) les niveaux sonores émis par les diverses sources seraient de l'ordre de (en dB(A)) :

Distance/source	5 m	30 m	50 m	100 m	150 m	200 m	300 m
Sources							
Passage de camion	79	63,4	59	53	49,5	47	43,4
Pelle mécanique	80	64,4	60	54	50,5	48	44,4
Engin de manutention	75	59,4	55	49	45,5	43	39,4

Lorsque deux camions, une pelle et deux engins de manutention fonctionnent simultanément, en considérant que la source se localise au centre du chantier, le niveau sonore total émis à 5 m est de 85 dB(A) soit (en dB(A)) :

Distance/source	5 m	30 m	50 m	100 m	150 m	200 m	300 m
Sources							
Fonctionnement simultané de plusieurs engins	85	69,9	65	59	55,5	53	49,4

Les passages des convois et camions généreront des bruits très ponctuels. Le bruit émis ensuite par les travaux au niveau des zones de travaux sera très variable et fonction du matériel utilisé. Il sera équivalent à tous travaux de construction et durera environ 7 mois.

Le fait que les habitations occupées soient éloignées de plus de 680 m du projet limite énormément l'impact du chantier. Il n'y a pas d'habitation implantée sur le tracé des travaux entre les éoliennes.

Si les convois et engins arrivent de la RN10, seules les maisons au sud du lieu-dit « Maisons rouges » enclavées entre la RN10 et la zone d'activités pourraient être impactées. Néanmoins elles sont déjà limitrophes d'infrastructures génératrices de trafics importants engendrant des nuisances sonores.

L'incidence des travaux du projet sur le contexte sonore est donc ici tout à fait limitée.

4.1.2. En phase de fonctionnement

4.1.2.1. Définitions et rappels réglementaires

« Un bruit est un mélange de sons, d'intensités et de fréquences différentes. Il est notamment défini par son spectre qui représente le niveau de bruit, exprimé en décibels (dB) pour chaque fréquence. L'intensité est mesurée en décibels sur une échelle logarithmique, afin de mieux prendre en compte les sensations auditives perçues par l'oreille (et transmises au cerveau).

L'émergence sonore, exprimée en décibels et provoquée par une installation, correspond à la différence entre le niveau de bruit constaté avec cette installation en fonctionnement (bruit ambiant) et le niveau de bruit constaté avec l'installation à l'arrêt (bruit résiduel). Elle traduit donc l'augmentation du bruit liée au fonctionnement de l'installation. » (source : Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens, actualisation 2010).

Sur le plan de la santé, du point de vue physiologique, la notion de gêne acoustique est définie dans le Code de la santé publique, comme suit :

Dès lors que le fond sonore couvre la conversation normale, « effet de masque » produit à partir de 70 dB (A), on considère qu'il y a une gêne acoustique. Ce premier niveau de nuisance n'a pas de répercussion pathologique, ni de conséquences comportementales et psychologiques. Le second niveau correspond à des intensités comprises entre 80 et 110 dB (A), auxquelles une exposition de quelques heures provoque une fatigue physique et une irritabilité, associées à une surdité partielle et réversible. Enfin les lésions provoquées en cas d'excès du niveau sonore, qu'il soit instantané (supérieur à 130 dB (A)) ou cumulé sur une longue période (supérieur à 80 dB (A)), sont pathologiques et peuvent se solder par un traumatisme irréversible.

Ces valeurs ne sont en rien comparables avec celles d'une éolienne. Le niveau sonore au pied d'une éolienne ne dépasse jamais 60 dB.

Il n'en demeure pas moins que la notion de bruit reste subjective.

Le parc éolien étudié dans cette étude est soumis à la réglementation (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 (ICPE).

Cette réglementation repose sur trois critères :

- Un **critère d'émergence**, correspondant à la différence entre le niveau de bruit ambiant et le niveau de bruit résiduel pour chaque gamme de vitesses de vent,

- Un **critère de tonalité marquée**, correspondant à l'analyse du spectre de la machine afin de déceler les fréquences pouvant avoir un niveau sonore plus distinctif,
- Un **critère de limite de bruit ambiant**, correspondant à une limite maximale du bruit ambiant (installation comprise) en limite du périmètre de mesure de bruit de l'installation.

Définitions :

Bruit ambiant : niveau de bruit mesuré sur la période d'apparition du bruit particulier,

Bruit résiduel : niveau de bruit mesuré sur la même période en l'absence du bruit particulier,

Émergence : différence arithmétique entre le niveau de bruit ambiant et le niveau de bruit résiduel.

Zone à émergence réglementée :

- Intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, existant à la date de l'autorisation pour les installations nouvelles ou à la date du permis de construire pour les installations existantes, et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse).
- Zones constructibles définies par des documents d'urbanisme opposables aux tiers et publiés à la date de l'autorisation pour les installations nouvelles ou à la date du permis de construire pour les installations existantes.
- Intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers qui ont fait l'objet d'une demande de permis de construire, dans les zones constructibles définies ci-dessus, et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse), à l'exclusion de celles des immeubles implantés dans les zones destinées à recevoir des activités artisanales ou industrielles, lorsque la demande de permis de construire a été déposée avant la mise en service industrielle de l'installation.

Périmètre de mesure du bruit de l'installation : périmètre correspondant au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre de chaque éolienne et de rayon R défini par :

$$R = 1.2 \times (\text{hauteur de moyeu} + \text{longueur d'un demi-rotor}).$$

Critère d'émergence

La réglementation impose le respect d'une émergence en dB(A) dans les zones soumises au bruit (zones à émergences réglementées : ZERs). Ce critère repose sur la différence entre le bruit ambiant et le bruit résiduel, il est vérifié à l'extérieur des ZERs.

L'infraction n'est pas constituée lorsque le bruit ambiant global est inférieur ou égal à 35 dB(A) chez le riverain considéré.

Pour un bruit ambiant supérieur à 35 dB(A), l'émergence du bruit perturbateur doit être inférieure ou égale aux valeurs suivantes :

- 5 dB(A) pour la période de jour (7h - 22h),
- 3 dB(A) pour la période de nuit (22h - 7h).

Il s'agit donc du niveau sonore qui existerait à l'extérieur des ZERs, dû à la seule exploitation du parc éolien. Dès lors que le bruit résiduel et les prévisions sonores des éoliennes sont évalués, il est possible de calculer le bruit ambiant résultant aux ZERs, et par conséquent les émergences.

Critère de tonalité marquée

Ce critère fait référence à l'article 1.9, annexé à la loi du 23 janvier 1997.

La tonalité marquée d'une installation est détectée dans un spectre non pondéré de 1/3 d'octave quand la différence entre la bande de 1/3 d'octave et les quatre bandes de 1/3 d'octave les plus proches (les deux bandes immédiatement inférieures et les deux bandes immédiatement supérieures) atteint ou dépasse les niveaux indiqués dans le tableau ci-dessous :

Fréquence	50Hz à 315Hz	400Hz à 8000Hz
	10dB	5dB

Tableau 16 : Critère de tonalité marquée à respecter en fonction de la gamme de fréquence, avec une durée d'acquisition minimale de 10 secondes

Pour vérifier ce critère, il faut évaluer les deux différences séparément : la différence de niveau sonore de la bande centrale avec la moyenne énergétique des deux bandes inférieures et la différence de ce même niveau avec la moyenne énergétique des deux bandes supérieures (comme indiqué dans la norme NFS 31-010).

On constate une tonalité marquée si les 2 conditions ci-dessous sont vérifiées :

- les deux différences sont positives,
- les deux différences égalent ou dépassent les valeurs indiquées dans le tableau, soit 10dB pour les fréquences basses à moyennes (50-315Hz), 5dB pour les fréquences moyennes à aiguës (400 Hz-8kHz).

L'illustration suivante est un exemple de spectre par bande de 1/3 d'octave non pondéré présentant des tonalités marquées pour les bandes 125 Hz et 800 Hz. On peut observer que les 2 niveaux sonores à ces fréquences ressortent bien du spectre (10dB dépassé pour la bande 125 Hz, 5 dB dépassé pour la bande 800 Hz).

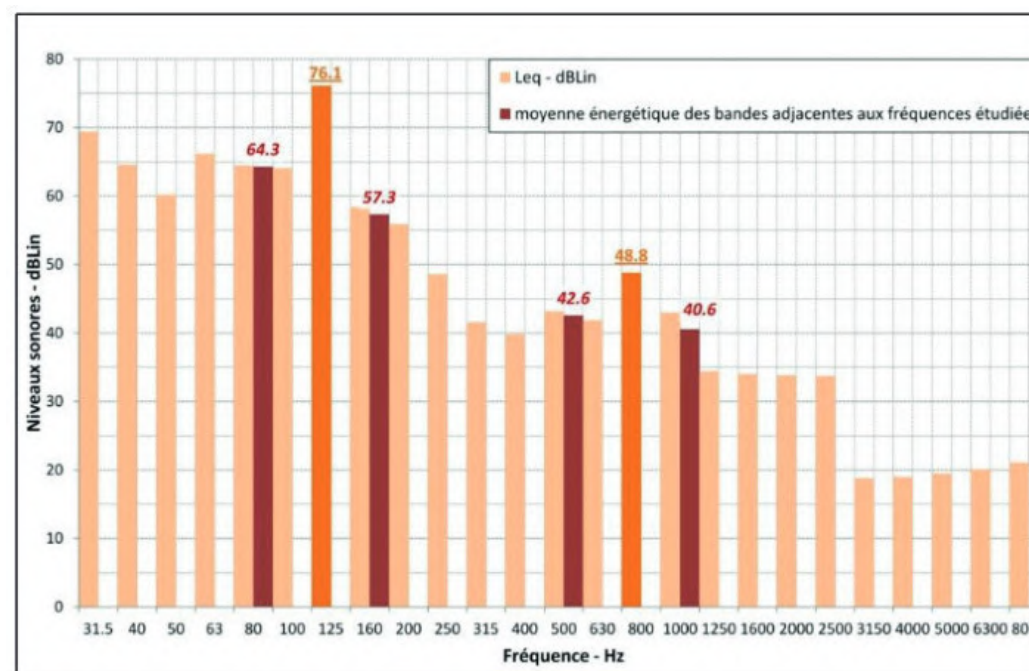


Illustration 12 : Exemple de spectre par bande de 1/3 d'octave présentant des tonalités marquées



Dans le cas où l'installation présente une tonalité marquée au sens de l'article 1.9 annexé à la loi du 23 janvier 1997, de manière cyclique ou établie, sa durée d'apparition ne peut excéder 30% de la durée de fonctionnement de l'installation dans chacune des périodes diurnes ou nocturnes.

Limite de bruit ambiant en limite du périmètre de mesure du bruit de l'installation

La nouvelle réglementation impose également des valeurs maximales de bruit ambiant, mesurées en limite du périmètre de mesure du bruit de l'installation. Ce niveau de bruit sera mesuré en n'importe quel point de ce périmètre.

Sur le ou les périmètre(s) de mesures du bruit de l'installation, le niveau de bruit ambiant maximal est limité à :

- 70 dB(A) le jour ;
- 60 dB(A) la nuit.

Cette disposition n'est pas applicable si le niveau de bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite.

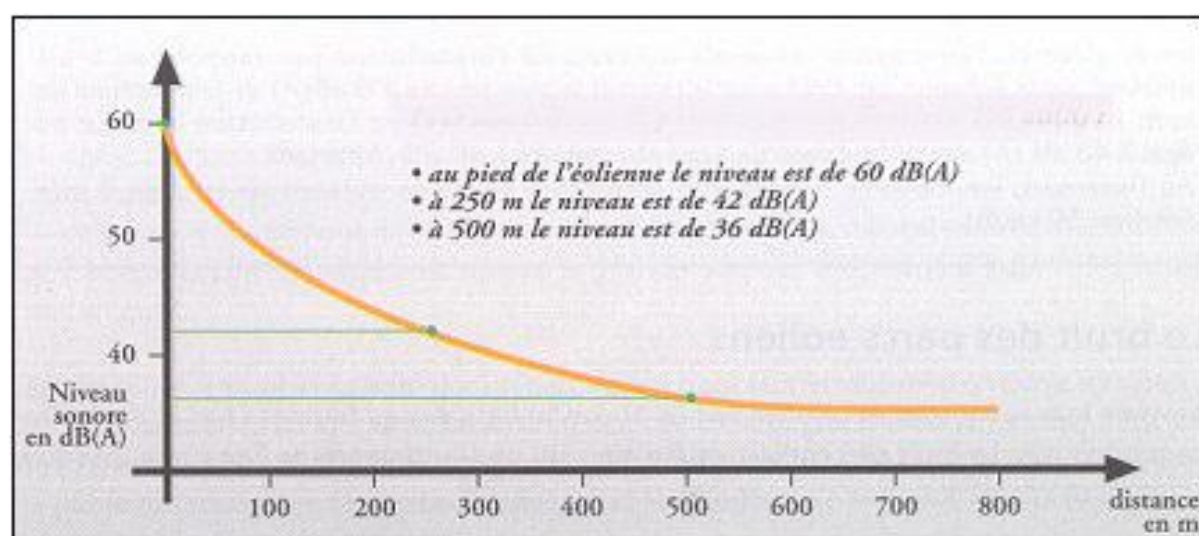
4.1.2.2. Bruit des éoliennes

Le bruit global produit par un aérogénérateur est la résultante de plusieurs sources :

- le bruit mécanique né de la machinerie installée dans la nacelle (roulement de pitch, roulement de nacelle, arbres, ...) ;
- le bruit aérodynamique fruit d'une part du frottement de l'air sur les pales et d'autre part de la différence de pression générée lors du passage des pales devant le mat.

La contribution du bruit mécanique tend aujourd'hui à se réduire en raison des progrès apportés à l'isolation des équipements à l'intérieur de la nacelle.

Ces différents bruits tendent à se confondre au fur et à mesure que l'on s'éloigne des éoliennes. Le bruit dit mécanique disparaît rapidement, et demeure alors un bruit d'origine aérodynamique avec un bruit périodique correspondant aux passages des pales devant le mât.



Carte 16 : Décroissance de la perception sonore d'une éolienne en fonction de la distance à la source du bruit

Le niveau sonore émis par une éolienne dépend de la vitesse du vent. Il s'agit d'une spécificité unique dans les équipements et infrastructures sources de bruit.

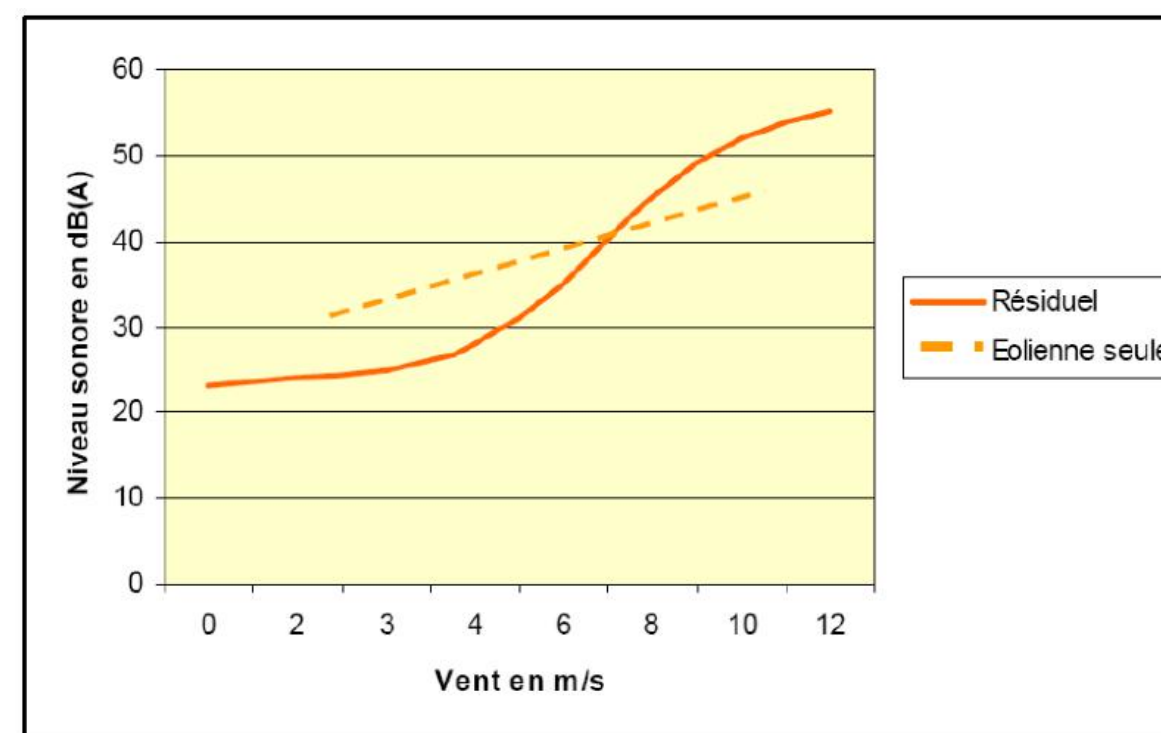
L'ensemble de ces trois sources définit une puissance acoustique théorique, caractéristique d'une éolienne donnée. Cette puissance est fonction de la vitesse du vent.

La puissance acoustique d'une éolienne correspond au bruit équivalent produit par la machine à hauteur de nacelle. Ce dernier tient compte du frottement de l'air sur les pales et sur le mât, des éventuels bruits mécaniques ramenés au niveau de la nacelle.

De façon globale, la perception sonore d'une éolienne est fonction de l'éloignement de l'individu (cf. illustration ci-après). Il apparaît ainsi que :

- plus l'éloignement est important, plus les niveaux sonores sont faibles ;
- la décroissance sonore est plus importante entre 0 et 150 m d'éloignement ;
- si le niveau sonore au pied de l'éolienne est d'environ 60 dB(A), il n'est plus que d'environ 42 dB(A) à 250 m et 36 dB(A) à 500 m.

Toutefois, les niveaux de bruit résiduel (bruit de vent dans la végétation et/ou sur des obstacles), évoluent aussi en fonction de la vitesse du vent. Cependant, cette évolution suit une fonction de type « sigmoïdale », avec une augmentation progressive du bruit des éoliennes (voir illustration ci-après).



Carte 17 : Exemple de comparaison entre le bruit résiduel et le bruit d'une éolienne
(Source : d'après AFSSET)

On notera qu'à des vitesses de vent inférieures à 3 m/s à hauteur du moyeu (environ 10 km/h), l'éolienne ne tourne pas et ne produit donc pas de bruit. De même au-delà de 30 m/s (environ 90 km/h), pour des raisons de sécurité, l'éolienne est arrêtée.

Aux faibles vitesses de vent, l'éolienne est peu bruyante, mais génère tout de même un niveau de bruit plus élevé que le bruit résiduel. A contrario, aux grandes vitesses, l'éolienne fonctionnant à pleine puissance génère du bruit, qui reste plus faible que le milieu environnant.

Plus une éolienne est grande, plus ses pales tournent lentement (ceci s'explique techniquement par le fait que la vitesse en bout de pale a des limites qu'il ne faut pas dépasser, cette vitesse en bout de pale est donc similaire pour tous les modèles).

4.1.2.3. Résultats de l'étude acoustique

Source : étude d'impact acoustique - Rapport n°510ACO2019-01D – 25 Mai 2021 – EREA. Cette étude est reprise dans son intégralité en annexe de l'étude d'impact (pièce 6 du dossier d'autorisation environnementale).

Analyse du bruit

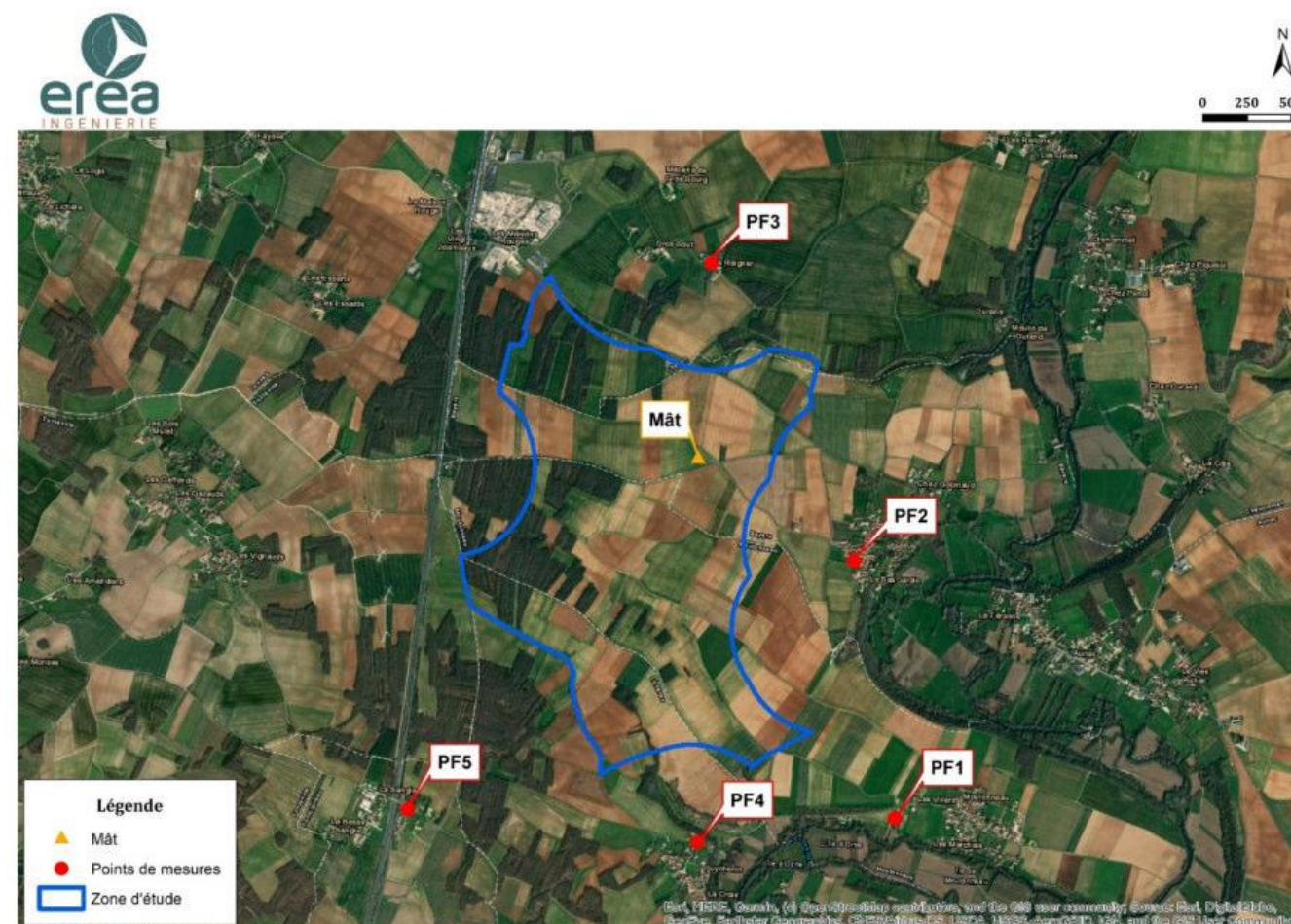
L'analyse du bruit résiduel en fonction de la vitesse du vent est réalisée à partir des mesures in situ et des données de vent issues du mât de mesures situé sur site.

Afin de caractériser l'ambiance sonore au droit des habitations riveraines au projet de manière précise, une campagne de **5 points de mesures** a été réalisée sur une période de 15 jours pour les points fixes PF2 et PF5, du 18 février au 3 mars 2020. Pour les points PF1, PF3 et PF4 cette campagne s'étend sur une période de 21 jours, du 13 février au 3 mars 2020.

Les 5 points de mesures ont été déterminés afin de caractériser au mieux l'ambiance acoustique du site. Les sonomètres ont été positionnés au droit d'habitations représentatives de chacun des lieux-dits et communes concernés.

Les mesures ayant été réalisées en saison non végétative, les niveaux sonores mesurés sont potentiellement parmi les plus bas de l'année car la végétation est moins abondante et les activités anthropiques moins importantes. Cela permet de se positionner dans un cas conservateur et donc protecteur vis-à-vis des riverains.

La carte ci-dessous localise les points de mesures et le mât de mesures météorologiques :



Carte 18 - Localisation des points de mesures et du mât météorologique (source : EREA)



Les analyses « bruit – vent » permettent de calculer l'indicateur de bruit pour chaque classe de vitesse de vent, selon la norme NF S 31-114 dans sa version de juillet 2011. Elles permettent ainsi de déterminer les médianes recentrées correspondant aux niveaux sonores moyens mesurés par classe de vitesse de vent. Ainsi, pour toutes les vitesses de vent comprises entre 3 et 10m/s, les niveaux L_{50} peuvent être estimés pour chacun des points de mesures. Ces niveaux sont d'autant plus fiables qu'il y a d'échantillons (couples L_{50}/V_s) par classe de vent et par classe homogène.

Les résultats des niveaux du bruit résiduel, en dB(A), sont présentés dans les tableaux suivants :

Niveaux résiduels JOUR (7h-22h)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
PF1	38,2	38,2	39,0	39,5	40,1	41,9	43,6	45,4
PF2	38,6	39,3	40,6	42,5	43,4	45,1	47,8	48,5
PF3	39,3	40,2	42,0	43,5	44,3	45,7	46,9	48,3
PF4	40,4	40,6	41,1	42,9	42,9	44,3	44,8	45,6
PF5	53,6	54,5	55,5	56,8	57,3	58,8	58,8	60,2

Les valeurs en italique sont extrapolées

Niveaux résiduels NUIT (22h-7h)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
PF1	34,5	34,5	34,7	35,8	37,9	<i>39,6</i>	<i>41,2</i>	<i>42,8</i>
PF2	33,5	33,6	33,6	33,9	35,8	<i>37,0</i>	<i>38,7</i>	<i>40,2</i>
PF3	34,8	35,0	35,2	36,6	39,2	<i>42,1</i>	<i>44,8</i>	<i>47,5</i>
PF4	32,0	32,1	32,1	32,9	34,8	<i>38,1</i>	<i>40,5</i>	<i>43,1</i>
PF5	47,5	48,0	48,1	48,4	50,3	<i>53</i>	<i>55,1</i>	<i>57,4</i>

Les valeurs en gris sont calculées pour moins de 10 échantillons

Les valeurs en gris sont extrapolées

Tableau 17 - Niveaux sonores résiduels pour les différents points et les différentes classes de vent pour les périodes de jour et de nuit (source : EREA)

Les niveaux résiduels sont compris globalement entre 32 et 57 dB(A) en période de nuit (22h-7h) et entre 38 et 60 dB(A) en période de jour (7h-22h), selon les vitesses de vent.

Ce sont ces valeurs du bruit résiduel, caractéristiques des différentes ambiances sonores du site, qui servent de base dans le calcul prévisionnel des émergences globales au droit des habitations riveraines au projet éolien.

Analyse prévisionnelle

Principe

L'analyse prévisionnelle se décompose en deux phases qui consistent tout d'abord à déterminer l'impact acoustique du projet, puis à estimer les émergences futures :

- L'étude de l'impact acoustique du projet éolien dans son environnement consiste à analyser la propagation du bruit autour des éoliennes jusqu'aux riverains les plus proches en y calculant la contribution sonore du projet ;
- L'analyse des émergences futures liées au projet, estimées à partir de la contribution sonore du projet et des mesures in situ, permet de valider le respect de la réglementation française en vigueur, ou, le cas échéant, de proposer des solutions adaptées pour y parvenir.

Configuration étudiée

Les calculs sont réalisés à partir des deux modèles d'éoliennes suivant :

- NORDEX - N131 - 3,6 MW - 99 m de hauteur de moyeu – avec peignes sur les pales.
- SIEMENS GAMESA - SG132 - 3,4 MW - 97 m de hauteur de moyeu – avec peignes sur les pales.

Les éoliennes de type NORDEX N131 et SIEMENS GAMESA SG132 sont équipées de peignes positionnés sur toutes les pales afin de réduire les émissions sonores tout en conservant la production d'électricité (voir illustrations ci-dessous). Ces peignes sont parfois appelés STE (serrated trailing edge : bords de fuite dentelés).



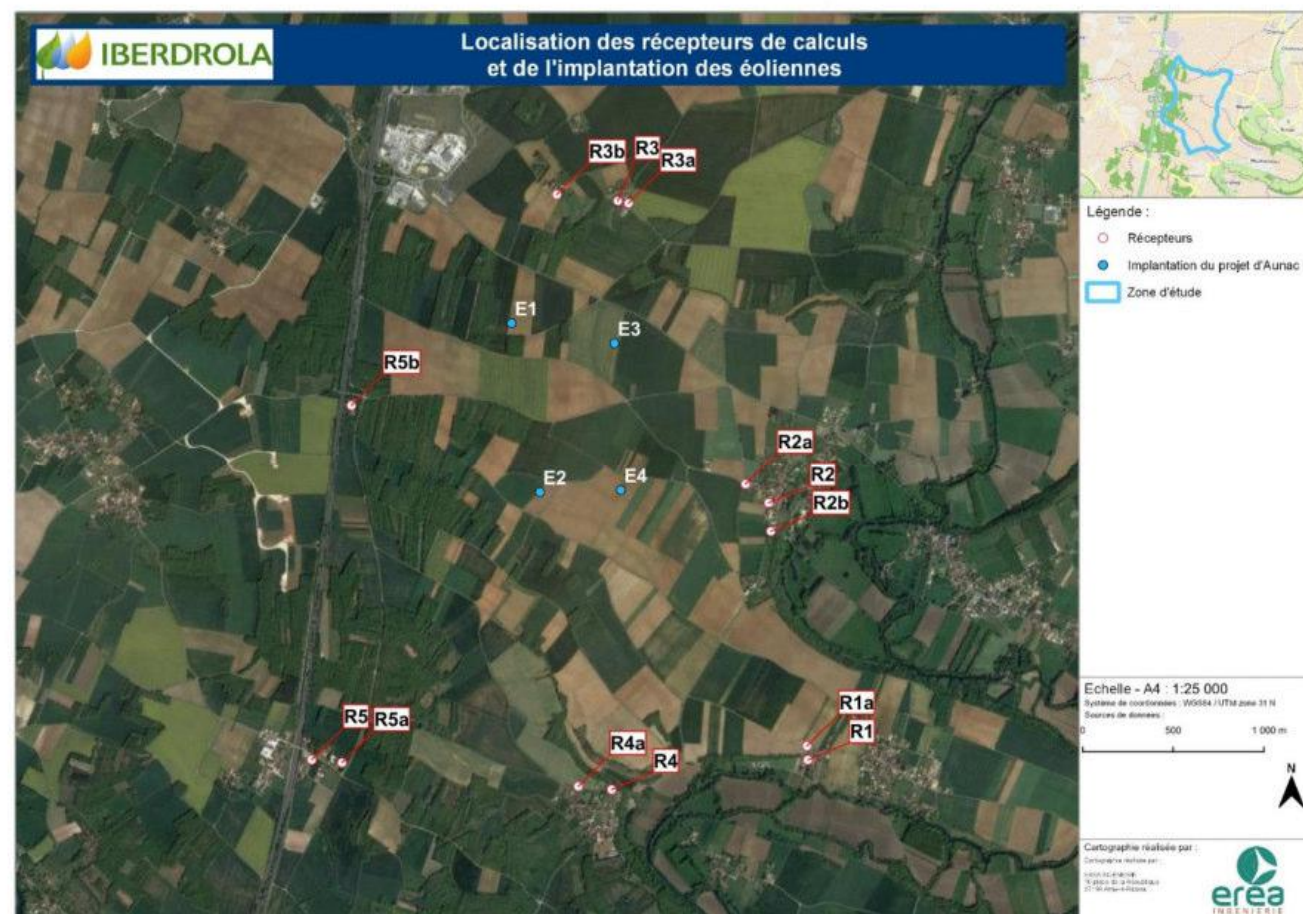
Illustrations du montage des peignes sur les pales d'une éolienne (source VESTAS : 0048-1259 V01 - STE Technical description)

Résultats des calculs prévisionnels de la contribution du projet

Les simulations informatiques en trois dimensions permettent de déterminer la contribution sonore de l'ensemble du projet éolien selon les vitesses de fonctionnement, au droit de récepteurs (points de calculs) positionnés à proximité des habitations riveraines au projet et à hauteur de 1,5m du sol.

La carte suivante localise la position des récepteurs, c'est-à-dire des points auxquels sont calculées la propagation du bruit émis par les éoliennes et l'émergence qui en résulte.

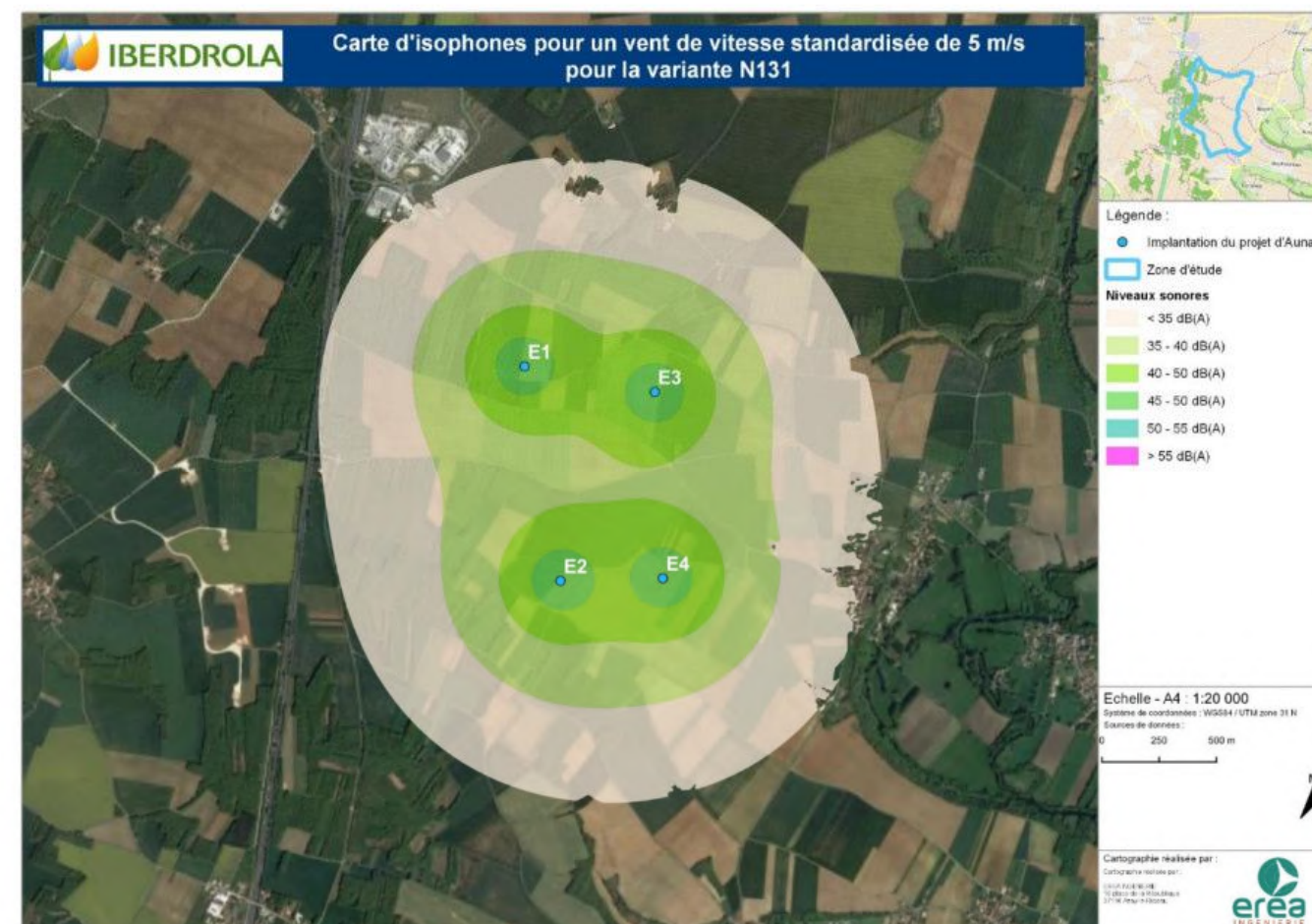
Les cartes d'isophones présentées dans la suite de ce document illustrent la propagation du bruit des éoliennes du projet dans l'environnement à une hauteur de 2 m du sol pour les vitesses de vent standardisées de 5 m/s et 10 m/s.

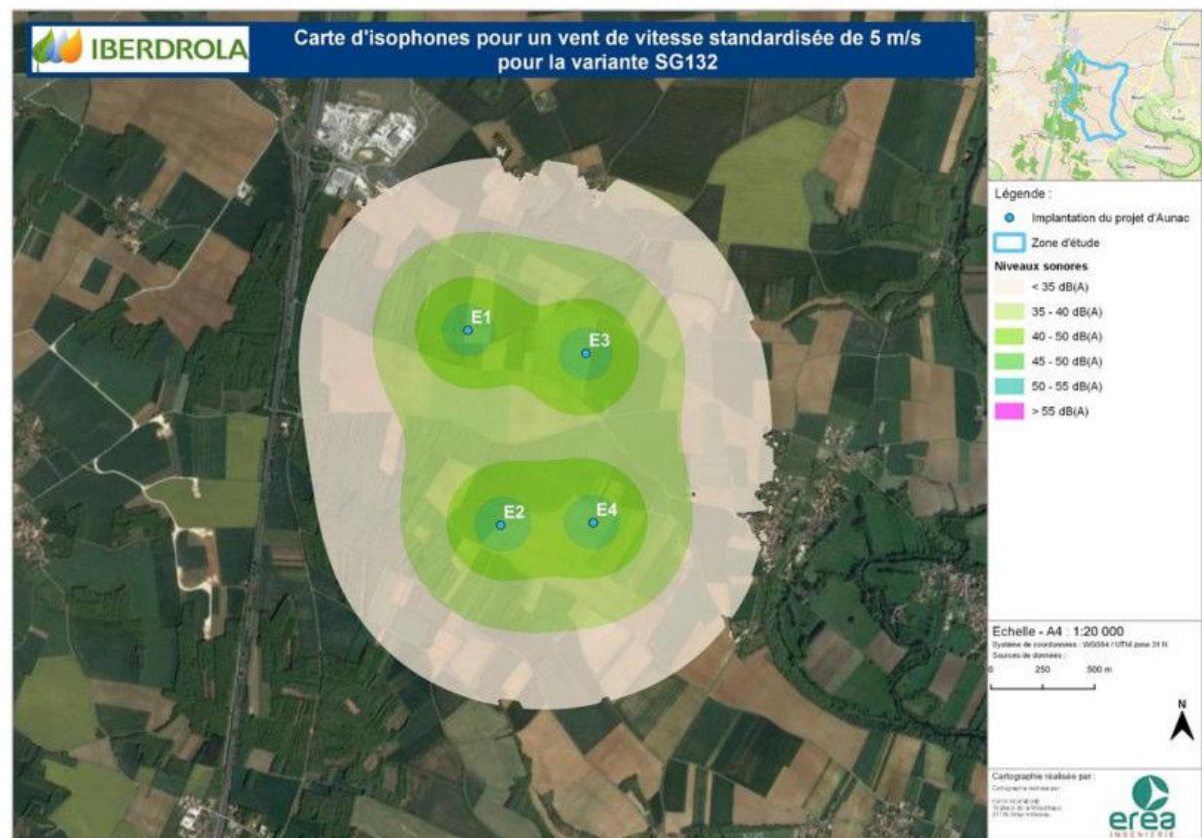
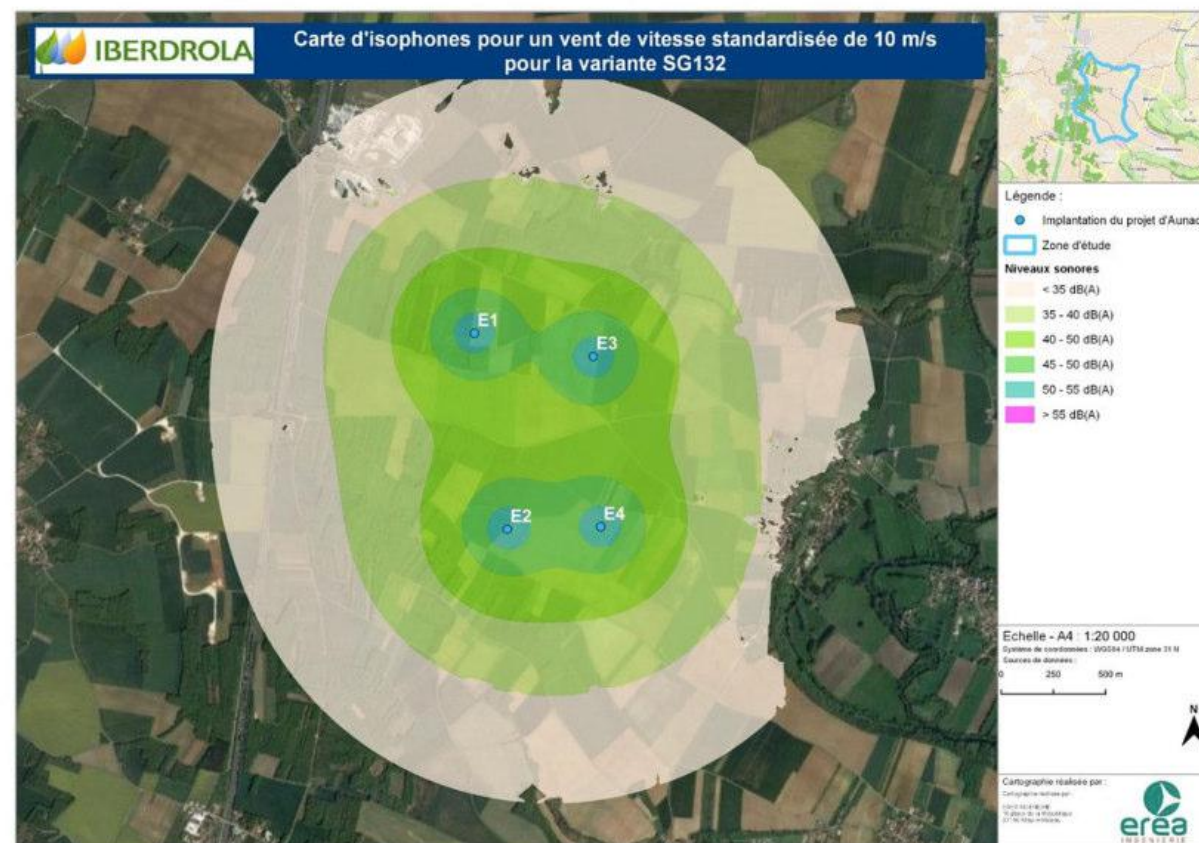
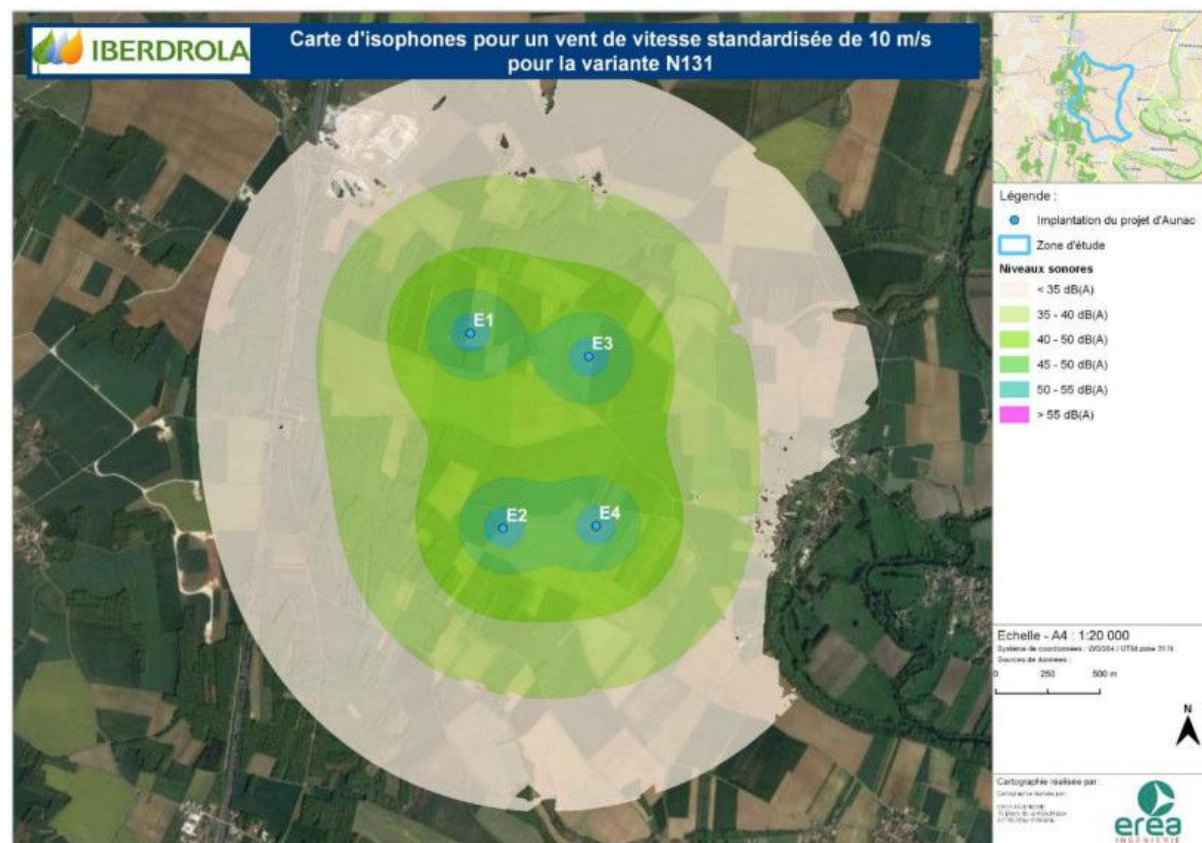


Carte 19 – Localisation des récepteurs de calculs et de l'implantation des éoliennes (source : EREA)

Les récepteurs de calculs sont positionnés de manière à quadriller les habitations et zones à émergence réglementée les plus exposées au parc éolien. Des points récepteurs de calculs sont donc placés au droit des habitations où des points de mesures ont été réalisés (R1, R2, R3, etc.) mais aussi au droit d'autres habitations à proximité (R2a, R3a, R3b, etc.) afin d'étudier les impacts sonores à venir de manière exhaustive. Pour les récepteurs positionnés au droit d'habitations où il n'y a pas eu de mesures sur site, les niveaux résiduels seront extrapolés par rapport au point de mesure le plus représentatif de l'ambiance sonore au droit du récepteur. Ainsi, l'émergence pourra être calculée en tout point récepteur.

De cette manière, si la réglementation est respectée au droit de tous les récepteurs de calculs (positionnés aux endroits les plus exposés au projet éolien), elle le sera au droit de toutes les zones à émergence réglementée aux alentours.





Estimation des émergences

Les résultats du calcul des émergences avec les modèles d'éoliennes N131 et SG132 indiquent le respect des seuils réglementaires en période de jour pour les deux directions de vent étudiées : direction nord-est et sud-ouest.

RESULTATS NORDEX - N131 - 3,6 MW - STE - 99 M

Vent Nord-Est en période de nuit :

L'analyse des émergences globales fait apparaître un risque de dépassement des émergences réglementaires aux récepteurs situés à Aunac Bourg (R2 & R2a), aux vitesses standardisées de 6 m/s à 7 m/s.

Vent Sud-Ouest en période de nuit :

L'analyse des émergences globales fait apparaître un risque de dépassement des émergences réglementaires aux récepteurs situés à Chenon (R3b), à la vitesse de 6 m/s

- •A Aunac Bourg (R2a), aux vitesses standardisées de 6 m/s à 7 m/s
- •A Chenon (R3b), à la vitesse de 6 m/s

RESULTATS SIEMENS GAMESA - SG132 - 3,4 MW - STE - 97 M

Vent Nord-Est en période de nuit :

L'analyse des émergences globales fait apparaître un risque de dépassement des émergences réglementaires aux récepteurs situés à Aunac Bourg (R2a), aux vitesses standardisées de 6 m/s à 7 m/s.

Vent Sud-Ouest en période de nuit :

L'analyse des émergences globales fait apparaître un risque de dépassement des émergences réglementaires aux récepteurs situés à Aunac Bourg (R2, R2a), aux vitesses standardisées de 6 m/s à 7 m/s.

Un plan de fonctionnement optimisé est donc à prévoir pour la période nocturne en direction Nord-Est et Sud-Ouest, dans le but de respecter les seuils réglementaires (cf. chapitre présentant les mesures).

Périmètre de mesure du bruit

Le niveau de bruit maximal des installations éoliennes est fixé à 70 dB(A) pour la période de jour et 60 dB(A) pour la période de nuit dans le périmètre de mesure du bruit. Ce périmètre correspond au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre chaque aérogénérateur et de rayon R défini par :

$$R = 1,2 \times (\text{hauteur du moyeu} + \text{longueur d'un demi-rotor})$$

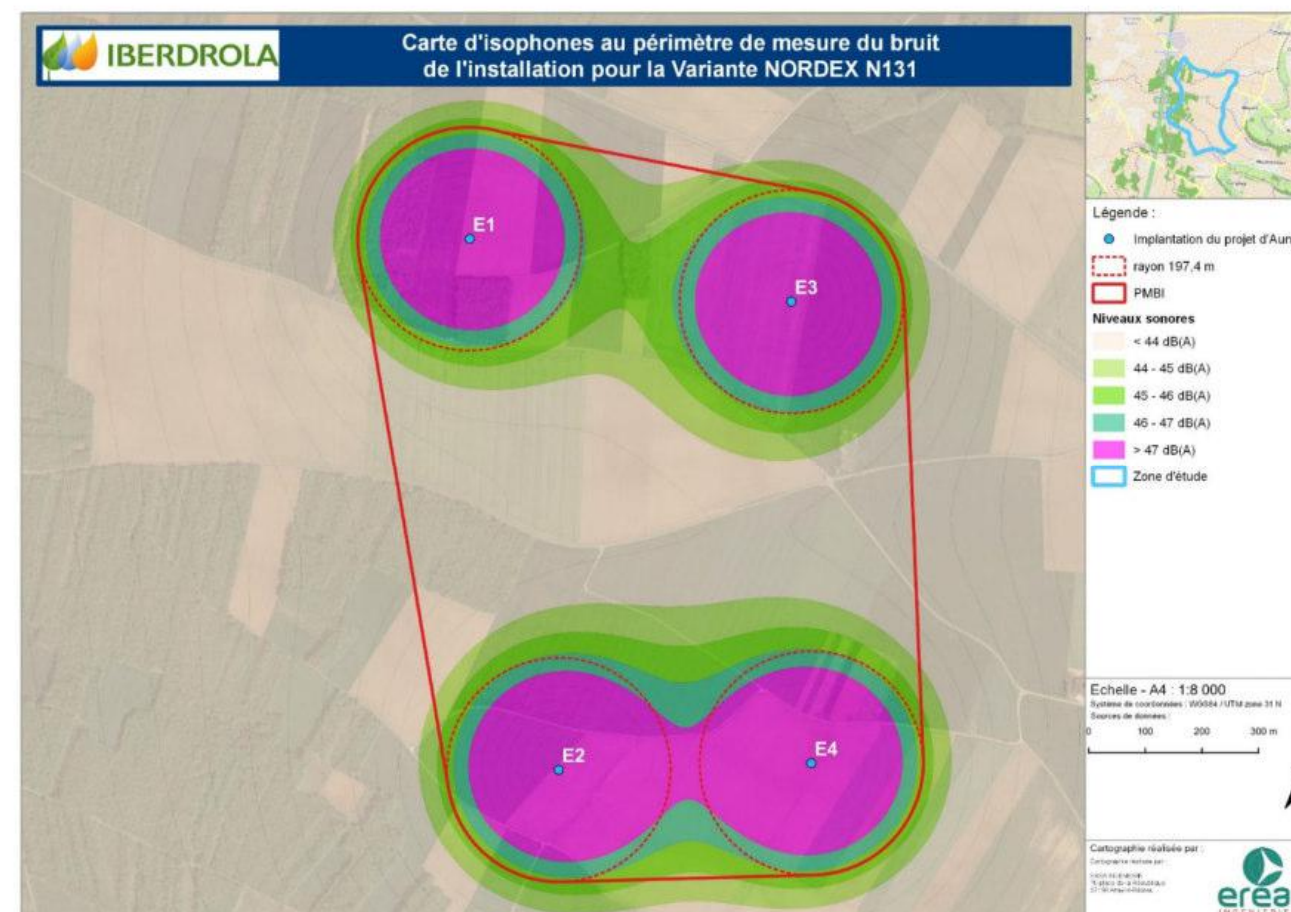
Le rayon du périmètre de mesure du bruit de l'installation du projet pour les types de configurations étudiées sont les suivant :

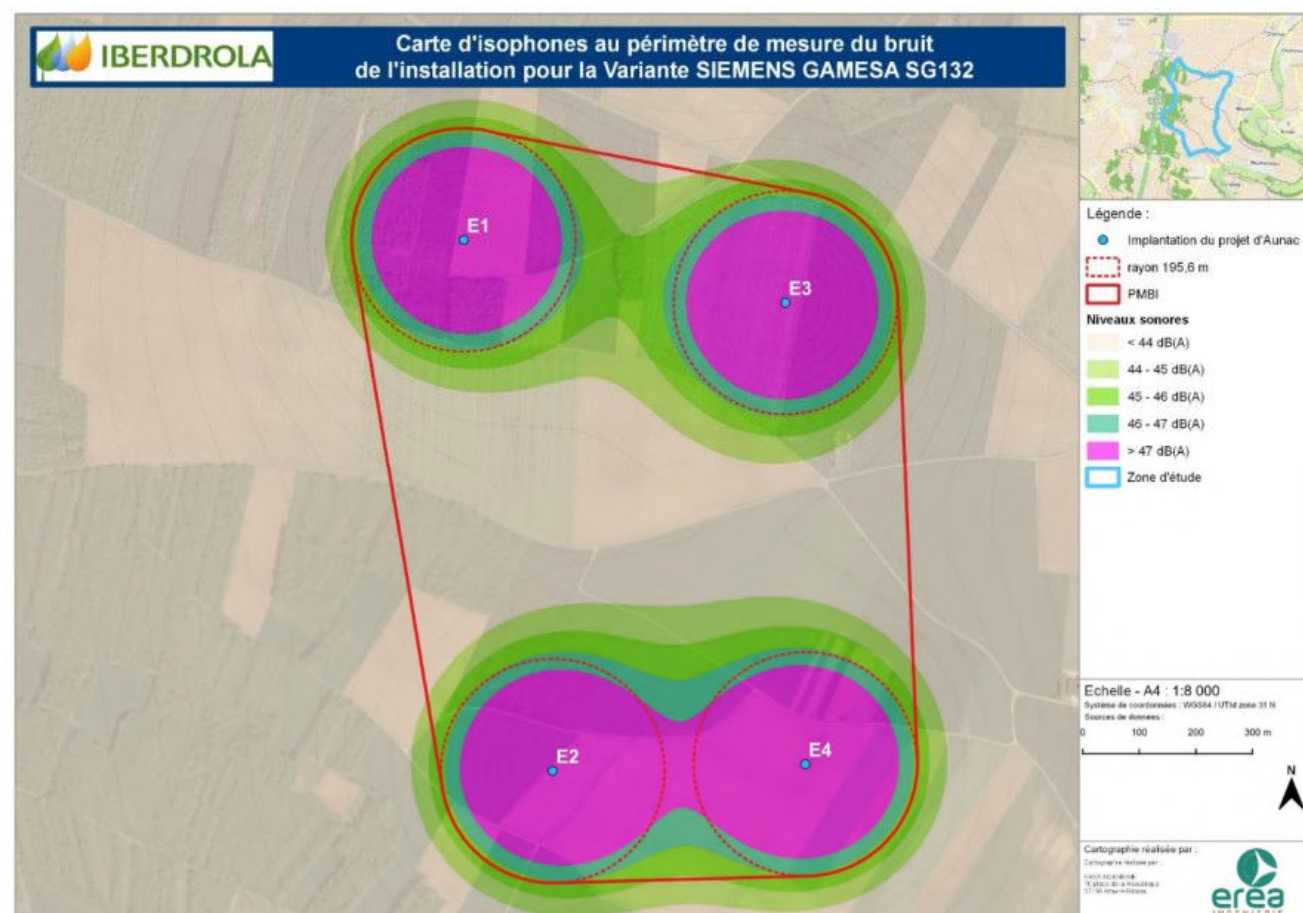
- • 197,4 m pour la variante NORDEX - N131 - 3,6 MW - STE - 99 m
- • 195,6 m pour la variante SIEMENS GAMESA - SG132 - 3,4 MW - STE - 97 m

En limite de ce périmètre, les niveaux sonores varient au maximum entre 45 et 47 dB(A) à 2 m de hauteur pour la vitesse de vent correspondant aux émissions de bruits les plus bruyantes, soit 10 m/s. D'autre part, ces niveaux sonores sont calculés avec un fonctionnement normal (sans bridage) des éoliennes. Ces niveaux sont donc bien inférieurs aux seuils réglementaires de 70 dB(A) de jour et 60 dB(A) de nuit.

Les figures qui suivent illustrent les niveaux sonores à l'intérieur du périmètre de mesure du bruit de l'installation, en vent portant dans toutes les directions.

Ainsi, pour toutes directions et vitesses de vent, les seuils réglementaires sont respectés en limite du périmètre de mesure du bruit de l'installation pour le type d'éolienne étudié.





Tonalité marquée

La tonalité marquée est détectée dans un spectre non pondéré de tiers d'octave quand la différence de niveau entre la bande de tiers d'octave et les quatre bandes de tiers d'octave les plus proches (les deux bandes immédiatement inférieures et les deux bandes immédiatement supérieures) atteint ou dépasse les niveaux suivants :

50 Hz à 315 Hz	400 Hz à 1250 Hz	1600 Hz à 8000 Hz
10 dB	5 dB	5 dB

Ainsi, dans le cas où le bruit des éoliennes est à tonalité marquée de manière établie ou cyclique, sa durée d'apparition ne doit pas excéder 30% de la durée de fonctionnement de l'établissement dans chacune des périodes diurne et nocturne. La signature spectrale de l'éolienne chez les riverains reste théoriquement la même quelle que soit la vitesse du vent.

Les émissions sonores des modèles des éoliennes considérées ne font apparaître aucune tonalité marquée au droit des zones à émergences réglementées les plus exposées.

Conclusion sur l'impact sonore

On rappelle que les critères réglementaires en termes de bruit (Arrêté ICPE du 26/08/2011 applicable aux parcs éoliens) seront respectés lors de l'exploitation du parc éolien des Berges de Charente :

- Tant que le bruit ambiant ne dépasse pas les 35 dB, le critère d'émergence ne s'applique pas et le parc éolien est conforme ;

- Dès lors que le bruit ambiant excède 35 dB, le critère d'émergence s'applique : les émergences diurnes et nocturnes ont été évaluées sur l'ensemble des zones à émergences réglementées proches du projet. L'impact sonore sur le voisinage, relatif à un fonctionnement sans restriction des machines, présente des risques de dépassement des seuils réglementaires en période de nuit au droit de certaines habitations riveraines au projet, pour une vitesse de vent standardisée comprise entre 6 et 7 m/s, selon la configuration considérée.

Par conséquent, une mesure de réduction d'impact acoustique est proposée avec la mise en place de plans de fonctionnement optimisés. Il s'agit de brider une partie des éoliennes en période de nuit, pour une vitesse de vent standardisée allant de 6 à 7 m/s (Cf. chapitre présentant les mesures).

- Il n'apparaît pas de tonalité marquée au droit des zones à émergence réglementée riveraines du projet pour les types d'éoliennes utilisés pour le projet éolien d'Aunac.

- Dans le périmètre de mesure du bruit défini à l'article 2 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié, les niveaux de bruit sont bien inférieurs aux seuils réglementaires fixés pour les périodes de jour et de nuit qui sont respectivement de 70 et 60 dB(A).

Une étude de réception acoustique post-implantation sera lancée dans les 12 mois suivant la mise en service du parc.

Le modèle d'éoliennes retenu après consultation des constructeurs respectera les critères acoustiques définis dans l'arrêté du 26 août 2011 modifié.

Il n'y a donc pas d'effet sanitaire à attendre du projet au regard du contexte acoustique : les nuisances sonores émises lors de certaines opérations de chantier n'affecteront pas la santé humaine, notamment par l'éloignement du voisinage par rapport au chantier. Pendant leur fonctionnement les éoliennes respecteront les seuils réglementaires.

Avec ou sans la mise en œuvre du projet, l'ambiance sonore générale restera caractéristique d'un environnement rural où les principales sources de bruit sont les activités humaines, agricoles et les axes de transport plus ou moins fréquentés.

4.1.3. Les basses fréquences et infrasons



Les infrasons, définis par des fréquences inférieures à 20 Hz, sont inaudibles par l'oreille humaine. Les sons de basses fréquences sont définis pour des fréquences comprises entre 20 Hz et 200 Hz alors que les infrasons sont des sons générés avec des fréquences inférieures à 20 Hz.

Les émissions d'infrasons peuvent être d'origine naturelle ou technique, par exemple :

- les activités humaines (exemple : trafic routier, activités agricoles, sites industriels, etc) dont les bruits ont une grande variabilité temporelle et dépendent des activités locales,
- le vent sur des obstacles,
- la végétation (sous l'effet du vent).

L'Anses (l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail) a publié en mars 2017 un avis sur le rapport relatif à l'expertise collective « Évaluation des effets sanitaires des basses fréquences sonores et infrasons dus aux parcs éoliens ». Ce document a pour objectif :

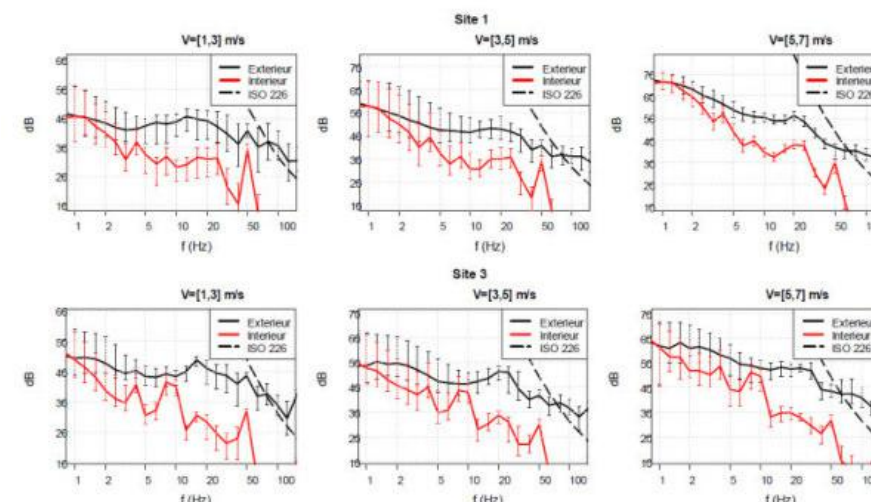
- de conduire une revue des connaissances disponibles en matière d'effets sanitaires auditifs et extra-auditifs dus aux parcs éoliens, en particulier dans le domaine des basses fréquences et des infrasons ;
- d'étudier les réglementations mises en œuvre dans les pays, notamment européens, confrontés aux mêmes problématiques ;
- de mesurer l'impact sonore de parcs éoliens, notamment de ceux où une gêne est rapportée par les riverains, en prenant en compte les contributions des basses fréquences et des infrasons;
- de proposer des pistes d'amélioration de la prise en compte des éventuels effets sur la santé dans la réglementation, ainsi que des préconisations permettant de mieux appréhender ces effets sanitaires dans les études d'impact des projets éoliens.

Concernant les effets sanitaires, les réponses apportées s'appuient sur un très grand nombre de données disponibles. Dans un premier temps, il est constaté un fort déséquilibre entre les sources bibliographiques primaires (documents relatifs à des expériences ou études scientifiques originales) et secondaires (revues de la littérature scientifique ou articles d'opinion). En effet, les sources secondaires sont nombreuses alors que le nombre de sources primaires qu'elles sont censées synthétiser est limité. Cette particularité, ajoutée à la divergence très marquée des conclusions de ces revues, montre clairement l'existence d'une forte controverse publique sur cette thématique.

En l'absence de Directive européenne spécifique au bruit des éoliennes ou aux infrasons et basses fréquences de toutes sources sonores, il n'existe pas actuellement d'harmonisation réglementaire en Union Européenne sur ces sujets. Seuls des réglementations ou référentiels nationaux sont actuellement disponibles. Parmi les référentiels nationaux qui prennent en compte l'exposition aux bruits basses fréquences, seuls quelques uns incluent des dispositions spécifiques aux parcs éoliens, à

l'exception des pénalités pour tonalités marquées, lorsqu'elles sont présentes. Seul le Danemark a intégré officiellement la prise en compte des basses fréquences dans sa réglementation sur l'impact sonore des parcs éoliens. Mais les valeurs d'isolement prises pour le calcul des niveaux d'exposition aux basses fréquences sonores à l'intérieur des habitations sont controversées.

La campagne de mesure réalisée par l'Anses pour différents parcs éoliens confirme que les éoliennes sont des sources de bruit dont la part des infrasons et basses fréquences sonores prédomine dans le spectre d'émission sonore. D'autre part, ces mesures ne montrent aucun dépassement des seuils d'audibilité dans les domaines des infrasons et basses fréquences sonores (< 50 Hz).



Seuil d'audition ISO 226 (tirets noirs). Barres verticales : intervalles contenant 75 % des échantillons autour de la médiane des niveaux sonores de chaque tiers d'octave

Spectres médians à l'extérieur (noir) et à l'intérieur (rouge) du logement

L'avis de l'agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail donne les conclusions suivantes. De manière générale, les infrasons ne sont audibles ou perçus par l'être humain qu'à de très forts niveaux. À la distance minimale d'éloignement des habitations par rapport aux sites d'implantations des parcs éoliens (500 m) prévue par la réglementation, les infrasons produits par les éoliennes ne dépassent pas les seuils d'audibilité. Par conséquent, la gêne liée au bruit audible potentiellement ressentie par les personnes autour des parcs éoliens concerne essentiellement les fréquences supérieures à 50 Hz.

L'expertise met en évidence le fait que les mécanismes d'effets sur la santé regroupés sous le terme « *vibroacoustic disease* », rapportés dans certaines publications, ne reposent sur aucune base scientifique sérieuse. Un faible nombre d'études scientifiques se sont intéressées aux effets potentiels sur la santé des infrasons et basses fréquences produits par les éoliennes. **L'examen de ces données expérimentales et épidémiologiques ne mettent pas en évidence d'argument scientifique suffisant en faveur de l'existence d'effets sanitaires liés aux expositions au bruit des éoliennes, autres que la gêne liée au bruit audible et un effet nocebo, qui peut contribuer à expliquer l'existence de symptômes liés au stress ressentis par des riverains de parcs éoliens.**

L'Anses conclut que les connaissances actuelles en matière d'effets potentiels sur la santé liés à l'exposition aux infrasons et basses fréquences sonores ne justifient ni de modifier les valeurs limites existantes, ni d'étendre le spectre sonore actuellement considéré.



Dans ce contexte, l'Agence recommande :

- de renforcer l'information des riverains lors de l'implantation de parcs éoliens, notamment en transmettant des éléments d'information relatifs aux projets de parcs éoliens au plus tôt (avant enquête publique) aux riverains concernés et en facilitant la participation aux enquêtes publiques ;
- de renforcer la surveillance de l'exposition aux bruits, en systématisant les contrôles des émissions sonores des éoliennes avant et après leur mise en service et en mettant en place des systèmes de mesurage en continu du bruit autour des parcs éoliens (par exemple en s'appuyant sur ce qui existe déjà dans le domaine aéroportuaire) ;
- de poursuivre les recherches sur les relations entre santé et exposition aux infrasons et basses fréquences sonores, notamment au vu des connaissances récemment acquises chez l'animal et en étudiant la faisabilité de réaliser une étude épidémiologique visant à observer l'état de santé des riverains de parcs éoliens.

L'Agence rappelle par ailleurs que la réglementation actuelle prévoit que la distance d'une éolienne à la première habitation soit évaluée au cas par cas, en tenant compte des spécificités des parcs. Cette distance, au minimum de 500 m, peut être étendue à l'issue de la réalisation de l'étude d'impact, afin de respecter les valeurs limites d'exposition au bruit. La distance minimale d'une éolienne du projet à la première habitation est de 680 m dans le cas présent.

Conclusion sur les basses fréquences

On ne peut pas attribuer à l'émission d'infrasons d'éoliennes la moindre dangerosité ou gêne des riverains. L'absence de voisinage à moins de 680 m rend le risque sanitaire lié aux basses fréquences nul.

4.1.4. Les effets extra-auditifs

Les effets extra-auditifs du bruit sont nombreux mais difficiles à attribuer de façon exclusive au bruit en raison de l'existence de nombreux facteurs différents.

Le rapport de l'Afsset (renommé à ce jour Anses – Agence nationale chargée de la sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail), de mars 2008, intitulé « impacts sanitaires du bruit généré par les éoliennes », recense les différents effets extra-auditifs suivants.

Les perturbations du sommeil

Il est démontré que le bruit peut entraîner une perturbation du sommeil. Le sommeil est nécessaire pour la survie de l'individu et une forte réduction de sa durée entraîne des troubles parfois marqués, dont le principal est la réduction du niveau de vigilance, pouvant conduire à de la fatigue, à de mauvaises performances, et à des accidents.

Selon le rapport de l'Afsset, il a été montré que les bruits intermittents ayant une intensité maximale de 45 dB (A) et au-delà, peuvent augmenter la latence d'endormissement de quelques minutes à près de 20 minutes.

Un parc éolien, avec une distance réglementaire d'au moins 500 m ne permettant pas d'atteindre des niveaux de 45 dB(A) à l'intérieur d'une habitation, il n'existe pas ou peu de risque de perturbation du sommeil dû au bruit des éoliennes.

Les troubles chroniques du sommeil

Les bruits de basses fréquences perturbent le sommeil et provoquent son interruption, par périodes brèves. Ces effets n'existent que par l'audition et ne sont pas sensibles pour des sensations vibratoires. Ces effets ne sont pas spécifiques des éoliennes.

Les effets sur la sphère végétative

La sphère végétative comprend divers systèmes dont le fonctionnement n'est pas dépendant de la volonté. Le bruit est susceptible d'avoir des effets sur certains systèmes de la sphère végétative :

- Le système cardiovasculaire : hypertension artérielle chez les personnes soumises à des niveaux de bruit élevés de façon chronique.
- Le système respiratoire : accélération du rythme respiratoire sous l'effet de la surprise.
- Le système digestif : troubles graves tels que l'ulcère gastrique en cas d'exposition chronique à des niveaux sonores élevés.

Les niveaux sonores d'un parc éolien perçus à plus de 500 m, ne sont pas considérés comme suffisamment élevés pour induire des effets sur la sphère végétative.

Les effets sur le système endocrinien et immunitaire

L'exposition au bruit est, selon certaines études, susceptible d'entraîner une modification de la sécrétion des hormones liées au stress que sont l'adrénaline et la noradrénaline. Plusieurs études rapportent également une élévation du taux nocturne de cortisol sous l'effet d'un bruit élevé (hormone qui traduit le degré d'agression de l'organisme et qui joue un rôle essentiel dans la défense immunitaire de ce dernier).

Dans une étude réalisée autour de l'aéroport de Munich, il a été montré que les adultes et les enfants exposés au bruit des avions présentent une élévation du taux des hormones du stress associée à une augmentation de leur pression artérielle.

Les niveaux sonores d'un parc éolien ne sont pas du tout comparables aux niveaux de bruit émis par un aéroport.

Les effets sur la santé mentale

Le bruit est considéré comme étant la nuisance principale chez les personnes présentant un état anxio-dépressif et joue un rôle déterminant dans l'évolution et le risque d'aggravation de cette maladie.

La sensibilité au bruit est très inégale dans la population, mais le sentiment de ne pouvoir « échapper » au bruit auquel on est sensible constitue une cause de souffrance accrue qui accentue la fréquence des plaintes subjectives d'atteinte à la santé.

Afin de synthétiser les différents effets extra-auditifs, le tableau ci-après, extrait d'un rapport publié de 2013 de l'institut national de santé publique du Québec, « Eoliennes et santé publique – synthèse des connaissances – mise à jour », présente les effets liés à l'exposition prolongée au bruit.



Effet	Classification de l'évidence	Observation des valeurs seuil		
		Mesure	Valeur (dB(A))	Intérieur/Extérieur
Détérioration auditive	Suffisante	L _{Aeq, 24 h}	70	Intérieur
Hypertension	Suffisante	L _{dn}	70	Extérieur
Cardiopathie ischémique	Suffisante	L _{dn}	70	Extérieur
Effets biochimiques	Limitée			
Effets immunologiques	Limitée			
Poids à la naissance	Limitée			
Effets congénitaux	Manquante			
Troubles psychiatriques	Limitée			
Nuisance	Suffisante	L _{dn}	42	Extérieur
Taux d'absentéisme	Limitée			
Bien-être psychosocial	Limitée			
Performance	Limitée			
Troubles du sommeil, changements dans :				
Tracé du sommeil	Suffisante	L _{Aeq, nuit}	< 60	Extérieur
Éveil	Suffisante	SEL	55	Intérieur
Stades	Suffisante	SEL	35	Intérieur
Qualité subjective	Suffisante	L _{Aeq, nuit}	40	Extérieur
Fréquence cardiaque	Suffisante	SEL	40	Intérieur
Niveaux hormonaux	Limitée			
Système immunitaire	Inadéquate			
Humeur du lendemain	Suffisante	L _{Aeq, nuit}	< 60	Extérieur
Performance du lendemain	Limitée			

Source : Traduit de Passchier-Vermeer et Passchier, 2000²².

Ce même rapport précise, qu'en ce qui concerne le niveau de bruit des éoliennes, à l'heure actuelle, aucune évidence scientifique ne suggère qu'il engendre des effets néfastes pour la santé des personnes vivant à proximité (perte d'audition, effets cardiovasculaires, effets sur le système hormonal, etc.).

Conclusion sur les effets extra-auditifs

Un rapport de l'Anses – Agence nationale chargée de la sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail, de mars 2008, intitulé « impacts sanitaires du bruit généré par le éoliennes », recense les différents effets extra-auditifs. Il précise qu'aucune évidence scientifique ne suggère que le niveau de bruit des éoliennes, à l'heure actuelle, engendre des effets néfastes pour la santé des personnes vivant à proximité (perte d'audition, effets cardiovasculaires, effets sur le système hormonal, etc.).

4.2. LES CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES (CEM)

4.2.1. Quantification des émissions de champs électromagnétiques

Les sources possibles de champs électromagnétiques sont de deux types :

- Les sources naturelles, qui génèrent des champs statiques, tels le champ magnétique terrestre et le champ électrique statique atmosphérique (faible par beau temps, de l'ordre de 100 V/m, mais très élevé par temps orageux jusqu'à 20000 V/m) ;
- Les sources liées aux installations électriques, qu'il s'agisse des appareils domestiques ou des lignes et postes électriques.

Source	Champ électrique (en V/m)
Rasoir électrique	Négligeable
Micro-ordinateur	Négligeable
Grille-pain	40
Téléviseur	60
Chaîne stéréo	90
Réfrigérateur	90
Lignes 90 000 volts (à 30m de l'axe)	180
Lignes 400 000 volts (à 100 m de l'axe)	200
Couverture chauffante	250

Tableau 18 - Champs électriques de quelques appareils ménagers et des lignes électriques (source : RTE France)

Source	Champ magnétique (en µT)
Réfrigérateur	0,30
Grille-pain	0,80
Chaîne stéréo	1,00
Lignes 90 000 volts (à 30m de l'axe)	1,00
Lignes 90 000 volts (à 30m de l'axe)	1,20
Micro-ordinateur	1,40
Téléviseur	2,00
Couverture chauffante	3,60
Rasoir électrique	500
Liaison souterraine 225 000 V (pose de câbles : en tréfle – en nappe)	6 – 20 (à l'aplomb) 1 – 4 (à 5 m de l'axe) 0,1 – 0,3 (à 20m de l'axe)
Liaison souterraine 63 000 V (pose de câbles : en tréfle – en nappe)	3 – 15 (à l'aplomb) 0,4 – 3 (à 5 m de l'axe) Négligeable – 0,2 (à 20m de l'axe)

Tableau 19 - Champs magnétiques de quelques appareils ménagers, des lignes électriques et des câbles souterrains (source : RTE France)

Ainsi, les petits moteurs et transformateurs des appareils domestiques forment des sources locales de champ magnétique beaucoup plus importantes que leurs câbles électriques.



Au droit du parc éolien, des champs électriques et magnétiques sont émis au niveau de l'aérogénérateur et des câbles électriques.

Une centaine d'études épidémiologiques ont été consacrées aux CEM dans le monde ces vingt dernières années. Aucune de ces recherches expérimentales n'a jusqu'à présent conclu que les CEM pouvaient provoquer des cancers ou des troubles de la santé. Les quelques 80 expertises collectives réalisées par des scientifiques à travers le monde ont toutes conclu que les CEM n'avaient pas d'effet néfaste sur la santé publique.

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) considère qu'à partir de 1 à 10 mA/m² (induits par des champs magnétiques supérieurs à 0,5 mT et jusqu'à 5mT à 50-60 Hz, ou 10-100 mT à 3 Hz) des effets biologiques mineurs sont possibles. Les champs électromagnétiques auxquels sont habituellement exposées les populations n'ont donc pas d'effet sur la santé.

Concernant les impacts électromagnétiques la recommandation du 12 juillet 1999 adoptée par le conseil des ministres de la santé de l'Union Européenne prend en compte de très fortes marges de sécurité par rapport à l'exposition aux CEM du public aux champs magnétiques et électriques (limite d'exposition permanente de 5 000 V/m pour les champs électriques et 100 µT pour les champs magnétiques). Cette recommandation reprend les mêmes valeurs que celles prônées, en 1998 par l'ICNIRP (Comité International de Protection Contre les Radiations non Ionisantes).

	Champ électrique en Volt par mètre (V/m)	Champ magnétique en micro Tesla (µT)
Recommandation Européenne - 12/07/99- Niveaux de référence mesurables ²⁴	5 000 V/m	100 µT = 1 gauss

Tableau 20 - Recommandations du conseil des ministres de la santé de l'Union Européenne sur l'exposition du public aux champs magnétiques et électriques

Concernant les éoliennes, la directive européenne 89/336/CEE, modifié par la directive 2004/108/CE garantit leur compatibilité avec les appareillages électriques et les radio-télécommunications environnantes. La conformité à cette norme traduit les exigences de sécurité en prescriptions techniques (ex. : mise à la terre des structures métalliques des éoliennes, blindage des câbles véhiculant les courants issus du convertisseur rotorique, câblerie HTA du parc munie d'écran périphérique dont les extrémités sont reliées à la terre...).

4.2.2. Évaluation de l'exposition des populations aux champs électromagnétiques

Les champs électromagnétiques (CEM) à proximité des éoliennes peuvent provenir des **lignes de raccordement** au réseau, des **générateurs** des éoliennes, des **transformateurs électriques** et des

²⁴ Ces niveaux de références concernent « les zones dans lesquelles le public passe un temps significatif » ou « la durée d'exposition est significative ».

câbles de réseau souterrains²⁵. Les valeurs des champs électriques diminuent très rapidement dès que l'on s'éloigne de la source émettrice²⁶. Les éoliennes ne sont pas considérées comme une source importante d'exposition aux champs électromagnétiques étant donné les faibles niveaux d'émission autour des parcs éoliens²⁷

4.2.2.1. Générateurs des éoliennes

Les générateurs des éoliennes sont à l'intérieur de la nacelle, laquelle est située à une hauteur d'au moins 97 m (pour la Siemens Gamesa) et 99 m (pour la Nordex) au-dessus du sol pour les éoliennes, et émettent donc peu de CEM au niveau du sol²⁸. En outre, il n'existe aucun voisinage proche de ces installations susceptible d'être exposé sur de longues périodes à ces émissions.

Conformément à l'article 6 de 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, « l'installation est implantée de telle sorte que les habitations ne sont pas exposées à un champ magnétique émanant des aérogénérateurs supérieur à 100 microteslas à 50-60 Hz ».

Les éoliennes implantées sur le projet éolien respecteront cette exigence réglementaire.

4.2.2.2. Transformateurs électriques

L'intensité des CEM émis par les transformateurs est la plus élevée dans le parc éolien lui-même²⁹, mais les valeurs restent néanmoins faibles (à une distance de 10 m, les valeurs sont généralement plus faibles que celles de nombreux appareils électroménagers).

Pour le présent projet éolien, les transformateurs sont installés dans le mât des éoliennes, ce qui permet de contenir en partie les champs électromagnétiques.

Le poste de livraison électrique sera constitué d'un bâtiment préfabriqué en béton à toit plat (équipement standardisé). Il sera implanté entre les éoliennes E01 et E03, au bord de la RD27 et éloigné de plus de 100 m des habitations.

²⁵ Sustainable Energy Australia (SEA) Pty. Ltd. The electromagnetic compatibility and electromagnetic field implications for wind farming in Australia. Melbourne and Canberra: Australian Greenhouse Office & Australian Wind Energy Association; 2004 [cited 2009 July 21]. Available from: http://www.wind.appstate.edu/reports/BP10_EMC&EMF.pdf.

Windrush Energy. The health effects of magnetic fields generated by wind turbines. Palgrave, ON: Windrush Energy; 2004 [cited 2009 Feb 17]. Available from: <http://www.windrush-energy.com/update%20Jul%202024/Appendix%20D%20-%20Magnetic%20Field%20Survey/Magnetic%20Field%20Report.pdf>.

²⁶ EDF/RTE

²⁷ Répercussions possibles des éoliennes sur la santé. Rapport du médecin hygiéniste en chef (MHC). Mai 2010

²⁸ Hydro Tasmania. Heemskirk Wind Farm - Development proposal and environmental management plan project summary. Hobart: Department of Primary Industries, Parks, Water and Environment; 2003 [cited August 26 2009]. Available from: <http://www.environment.tas.gov.au/file.aspx?id=1773>.

²⁹ National Collaborating Centre for Environmental Health. Éoliennes et santé. Karen Rideout, Ray Copes, Constance Bos. Janvier 2010



4.2.2.3. Lignes de raccordement électriques et câbles de réseau souterrains

Les principales sources artificielles de champ électrique et magnétique sont les lignes de transport d'énergie (dont notamment les lignes haute tension), d'une fréquence de 50-60 Hz.

Les lignes représentent ici 2540 m de long inter-éoliennes.

Le raccordement entre le poste de livraison et le poste source nécessitera un réseau de câbles enterré prioritairement le long des voiries existantes. Cette possibilité de raccordement sera confirmée et précisée par le gestionnaire de réseau.

Les valeurs de CRM à proximité des lignes électriques sont les suivantes :

Lignes aériennes	Champ électrique (V/m)			Champ magnétique (µT)		
	à 100 m	à 30 m	Sous la ligne	à 100 m	à 30 m	Sous la ligne
400 000 volts	200	2000	5000	1	12	30
225 000 volts	40	400	3000	0,3	3	20
90 000 volts	10	100	1000	0,1	1	10
Lignes souterraines (pose en caniveaux en trèfle à - 1,4 m)	0			Maximum ≤ 8,5		

Tableau 21 - Valeurs des CEM à proximité des lignes aériennes et souterraines (valeurs mesurées à l'extérieur de tout bâtiment, à 2 m du sol)

D'une manière générale, l'intensité des champs électromagnétiques produits par une liaison souterraine décroît très rapidement dès que l'on s'éloigne du conducteur.

Pour le projet étudié ici, le raccordement des éoliennes au poste de livraison, puis au poste de raccordement, est enterré. De cette manière l'intensité des champs magnétiques due au passage du courant dans les câbles est considérablement réduite.

Le courant est transporté à une tension de 20 kV (moyenne tension : tension de distribution rurale et urbaine). Cela minimise également la création de champ magnétique.

Conclusion sur les risques sanitaires liés aux champs électromagnétiques :

L'éloignement du voisinage rend le risque lié aux champs électromagnétiques nul. En outre, pour des raisons propres à ce projet éolien (confinement du poste de livraison, lignes électriques de raccordement enterrées), les niveaux de CEM produits restent très faibles, localisés et conformes à la réglementation.

4.3. LES POUSSIÈRES, LES POLLUANTS ATMOSPHERIQUES ET ODEURS

L'émission de poussières sur le site du projet aura lieu uniquement en période de travaux et aura pour origine :

- Les mouvements des camions et engins sur les pistes, et les plateformes de montage des éoliennes ;
- Les déblais et remblais pendant les travaux (décapage, tranchée, fondations...).

Les poussières qui seront principalement produites sur chaque zone de chantier seront des poussières sédimentables. Ces poussières sont les mêmes que celles soulevées lors des travaux agricoles effectués aux alentours. Leur morphologie les entraîne à retomber spontanément par gravité. Elles ne présentent donc pas de toxicité intrinsèque.

Les personnes les plus exposées aux émissions de poussières sont celles situées à proximité du site sous les vents dominants (provenant du nord-est et, dans une moindre mesure, du sud-est), comme dans le cas du bruit, mais à des distances plus faibles (environ 150 m). Dans le cas présent, il n'existe aucune habitation à cette distance du site.

En dehors des productions de poussières, les seules odeurs ou pollution de l'air, émises par cette exploitation, ne pourront provenir que des mouvements des engins, camions et véhicules divers circulant sur les chantiers, pendant la phase de travaux et les périodes d'entretien/maintenance. Cette circulation sera à l'origine de gaz d'échappement issus de la combustion de GNR et gazole dans les moteurs. Ces rejets atmosphériques se composeront principalement d'oxydes d'azote (NO, NO₂, NO_x, ...), d'oxydes de soufre (SO₂, SO_x, ...), de dérivés carbonés (CO, CO₂, HC, ...).

Les cibles potentiellement les plus touchées par des émissions de polluants atmosphériques et d'odeurs au droit du projet sont situées sous les vents dominants dans un rayon que l'on peut estimer à moins de 200 m. Cependant, dans cette zone, il n'existe aucune habitation. De plus, étant donné les conditions satisfaisantes de dispersion atmosphérique dans le secteur (milieu ouvert dans une zone assez ventée), les polluants émis auront tendance à se disperser rapidement dans l'air, tout en étant filtrés par la végétation, et donc atteindront difficilement les cibles.

De plus, étant donné la réglementation instaurée par l'arrêté du 10 décembre 2010 (publié le 31 décembre 2010), les engins utilisés pour le chantier seront alimentés par un carburant destiné notamment aux engins mobiles non routiers et engins de travaux publics : le « Gazole Non Routier » (GNR) en remplacement du fuel domestique. Ce gazole à très faible teneur en soufre (10 mg/kg) a pour objectif de limiter la pollution atmosphérique.

Conclusion sur les risques sanitaires liés aux poussières, polluants atmosphériques et odeurs :

Compte tenu de l'absence de véritables phénomènes préexistants de pollution, de l'éloignement de plus de 680 m du voisinage et de la durée limitée des travaux (environ 7 mois), les niveaux d'exposition au voisinage du site d'implantation (et donc des travaux) et sur l'itinéraire emprunté (transport des matériaux et du matériel pour la mise en place) seront parfaitement limités et aucun risque sanitaire n'est à prévoir dans ce domaine.

De même, la majorité des poussières sont des poussières sédimentables qui ne sont pas dangereuses pour la santé. Le risque sanitaire du présent projet éolien vis-à-vis des émissions de poussières peut être considéré comme nul.



4.4. LES REJETS AQUEUX

4.4.1. Identifications et quantification des rejets

Les deux sources de pollution suivantes peuvent être distinguées :

- La pollution accidentelle par hydrocarbures (Gazole Non Routier, gasoil), huiles, graisses, ..., en cas d'accident (rupture de flexible, accident de la circulation, déversement accidentel lors du ravitaillement d'un engin, ...);
- La pollution diffuse provenant du lessivage par les eaux de pluie des plateformes de montage des éoliennes et des pistes d'accès, qui peuvent entraîner vers le réseau superficiel les fines particules ou des laitances issues des matériaux manipulés ou de revêtement des chaussées, et les micropolluants générés par les activités du chantier ou de maintenance et par la circulation des engins.

Sur le site, la quantité d'hydrocarbure sera très faible car limitée aux réservoirs des engins, qui ne seront présents que sur de courtes durées, à savoir pendant la phase de travaux (7 mois) et lors des périodes d'entretien et de maintenance (1 à 2 fois par mois).

↳ Cette incidence est également traitée dans la partie « Impacts sur les eaux superficielles et souterraines ».

4.4.2. Évaluation de l'exposition des populations et du risque sanitaire

4.4.2.1. Effets sur la santé liés aux eaux souterraines en période de travaux

Les matériaux géologiques au droit des zones aménagées pour le projet sont localement perméables. Le risque sanitaire vis-à-vis de la ressource en eau et donc l'exposition des populations dépend de la proximité du projet avec les captages AEP et de l'existence ou non de périmètre de protection au droit des infrastructures du parc éolien.

Aucun captage pour l'alimentation en eau potable ni périmètre de protection de captage immédiat n'est recensé dans un large périmètre. En revanche, le site d'implantation des éoliennes est en partie couvert par quatre périmètres de protection (1 périmètre de protection rapprochée et 3 périmètres de protection éloignée).

Les eaux souterraines sont susceptibles d'être polluées par un déversement accidentel lié à l'utilisation de produits polluants tels que les carburants et les huiles. Le renversement d'un véhicule, les fuites d'huile de moteur ou de carburant peuvent intervenir de façon aléatoire.

Les risques liés aux hydrocarbures sont cependant faibles car accidentels : rupture d'un flexible hydraulique, débordement du réservoir lors d'un plein de carburant et, d'autre part, les volumes mis en jeu sont faibles. Des dispositions sont prises pour réduire encore plus ces risques (pas de stockage d'hydrocarbures sur le site, zones de maintenance étanches).

La réalisation d'excavations d'une profondeur limitée comme il est prévu dans le projet (3 m maximum) ne peut pas affecter de manière notable l'aquifère même si de l'eau peut apparaître en fond de fouille.

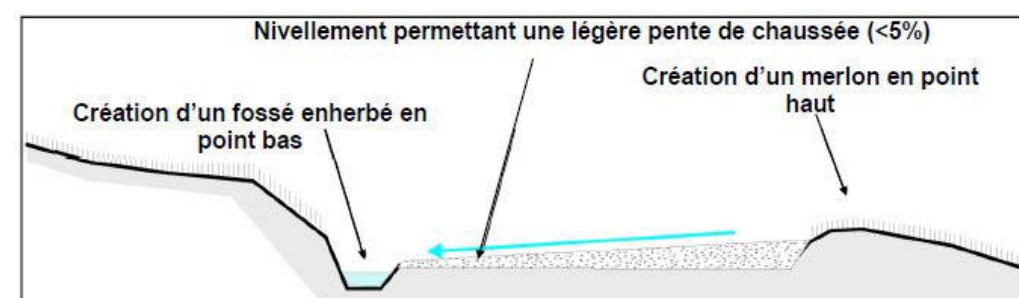
Les massifs de fondation seront réalisés en béton de ciment artificiel classique, non polluant, couramment utilisés dans les adductions d'eau (réservoirs, canalisations...). Le béton ne sera pas

fabriqué sur place, ce qui limite la présence de matériel et de stockages. Il proviendra d'une centrale à béton et il sera acheminé par camions.

Les risques restent donc limités en raison d'une part, des faibles quantités de produits potentiellement polluants sur le chantier (essentiellement liés aux réservoirs des engins) et d'autre part, de la durée du chantier limitée dans le temps.

La nature des installations projetées (risques de contamination faibles) et leur localisation (hors périmètre de protection immédiat de captages AEP) limitent aussi les impacts potentiels. Néanmoins, compte-tenu la nature des sols ayant une certaine perméabilité ainsi que la présence de périmètres de protection rapprochée et éloignée, des mesures de prévention seront prises pour réduire les risques potentiels de pollution des eaux, notamment des eaux souterraines captées :

- Utilisation d'engins de chantier et de camions aux normes en vigueur et vérification régulière du matériel ;
- Entretien des véhicules réalisé sur une aire de rétention étanche installée sur le chantier ou en atelier à l'extérieur ;
- Stockage des produits potentiellement polluants sur rétention conformément à la réglementation ;
- Stockage des déchets de chantier potentiellement polluants sur rétention et évacuation dans des filières adaptées.
- Terrassement des pistes, plates-formes et fondations en dehors de toute période pluvieuse (forte pluie ou simple averse) ;
- Mise en forme des chaussées, ajout de merlons et fossés enherbés



→ Le risque de pollution des eaux souterraines par déversement est négligeable compte tenu des faibles volumes en jeu et des différentes mesures prises pour réduire ce risque. Les risques hydrogéologiques liés aux travaux de mise en œuvre des fondations en béton, tant chimiques qu'hydrauliques, sont également négligeables. Les risques de pollution par les métaux lourds liés à la construction du projet éolien sont inexistantes.

Par ailleurs, au regard des dispositions prévues qui évitent toute pollution provenant du site, de l'absence de captage AEP au niveau des aménagements et de périmètre de protection immédiat dans un large périmètre, aucun risque sanitaire n'est à redouter vis-à-vis des rejets du projet.



4.4.2.2. Effets du chantier sur la santé liés aux eaux superficielles

Pendant l'exécution des opérations de terrassement, une partie des terrains d'emprise réservés aux opérations sera mise à nue. Ces secteurs peuvent potentiellement être lessivés en cas de fortes pluies au moment des travaux. Le lessivage des sols est alors susceptible de générer une pollution ponctuelle des milieux aquatiques les plus proches.

Néanmoins, ce risque est négligeable compte tenu de la faible surface mise à nue, des faibles capacités polluantes du chantier et de l'éloignement des cours d'eau vis-à-vis du projet.

Le chantier sera organisé de manière à rendre obligatoire l'enlèvement immédiat des huiles de vidange des engins de chantier.

Les terrassements pour la réalisation ou le recalibrage des pistes et des fondations des éoliennes seront réalisés en dehors des périodes de forte pluviométrie.

Les eaux de ruissellement issues du chantier seront drainées et collectées vers des bassins étanches qui permettront la décantation des particules fines avant rejet dans le milieu naturel. Dans le cas où la topographie des lieux ne permettrait pas le drainage des eaux vers les bassins de manière gravitaire, d'autres solutions techniques pourront être envisagées pour limiter les matières en suspension apportées par les eaux de ruissellement (filtration par la mise en place bottes de paille, etc.).

Le détail de l'évaluation des impacts des projets sur les eaux superficielles est présenté dans la partie « Impacts sur les eaux superficielles et souterraines ».

→ **La mise en place de mesures organisationnelles et réglementaires du chantier évitera les effets potentiels sur la qualité de l'eau et la santé.**

4.4.2.3. Effets du projet sur la santé en période d'exploitation

Durant l'exploitation du parc éolien, les risques de pollution des eaux, tant souterraines que superficielles seront nuls étant donné :

- Le fonctionnement des éoliennes sans apport d'eau ;
- Les faibles quantités de produits potentiellement polluants nécessaires au fonctionnement des éoliennes ;
- L'étanchéité du mât des éoliennes ;
- Le système de surveillance automatique prévenant les techniciens chargés de la maintenance en cas de fuite ;
- La mise en place de postes électriques conformes aux normes réglementaires (équipés d'une rétention) ;
- Les contrôles périodiques des équipements, notamment sur les dispositifs d'étanchéité, permettant de détecter d'éventuelles fuites et ainsi d'intervenir rapidement.

Conclusion sur les risques sanitaires liés aux rejets aqueux :

Étant donné la faible quantité de produits polluants sur site ainsi que leur faible temps de présence, et vu les mesures de prévention et de protection prises en amont du projet, et de l'absence de captage pour l'alimentation en eau potable et de périmètre de protection immédiat au niveau des aménagements et dans un large périmètre, aucune population n'est exposée.

4.5. LES EFFETS STROBOSCOPIQUES (DERIVES DE L'OMBRE PORTEE DES EOLIENNES)

4.5.1. Identification et quantification des ombres portées

Du fait de leur hauteur, les éoliennes produisent des ombres portées importantes. L'ombre portée des pales des éoliennes en mouvement peut créer, au niveau des habitations les plus proches, des effets stroboscopiques. Néanmoins ces effets ne sont perçus que dans certaines circonstances.

L'effet stroboscopique se produit quand les pales de l'éolienne tournent lors de journées ensoleillées, projetant au sol des ombres mouvantes qui font alterner l'intensité de la lumière. L'effet stroboscopique est le plus important lorsque l'orientation du vent est parallèle à une ligne droite entre le soleil, l'éolienne et un objet et lorsque le soleil est bas sur l'horizon³⁰.

Ainsi, lorsque le soleil est visible, une éolienne projette (comme toute autre haute structure) une ombre sur le terrain qui l'entoure. À l'intérieur d'une habitation très proche d'une éolienne, une gêne peut se faire sentir, de temps à autre, lorsque les pales traversent la lumière du soleil, la coupant en morceaux et provoquant ce que l'on appelle un effet stroboscopique (flicker).

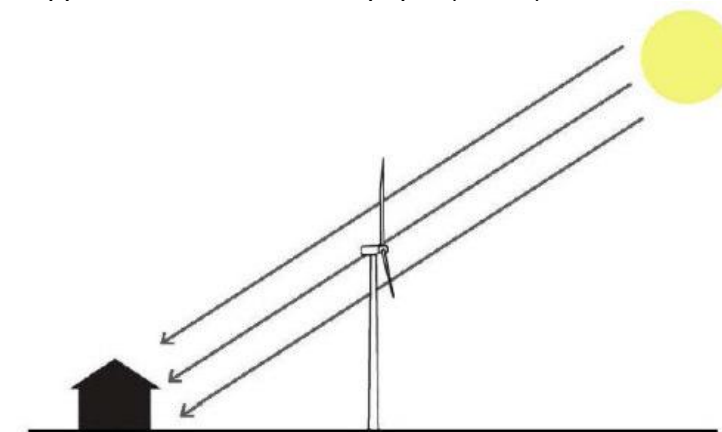


Illustration 13 : illustration du phénomène d'ombre stroboscopique

³⁰ National Research Council Committee on Environmental Impacts of Wind-Energy Projects. Environmental impacts of wind-energy projects. Washington, D.C.: National Academies Press; 2007 et Danish Wind Energy Association. Shadow casting from wind turbines. Frederiksberg: Danish Wind Energy Association. 2003 [updated 2003 June 8; cited 2009 June 29]. Available from: <http://www.windpower.org/en/tour/env/shadow/index.htm>



Plusieurs paramètres interviennent dans ce phénomène :

- La taille des éoliennes ;
- La position du soleil (les effets varient selon le jour de l'année et l'heure de la journée) ;
- L'existence d'un temps ensoleillé ;
- Les caractéristiques de la façade concernée (orientation) ;
- La présence ou non de masques visuels (relief, végétation) ;
- L'orientation du rotor et son angle relatif par rapport à l'habitation concernée ;
- La présence ou non de vent (et donc la rotation ou non des pales).

Les ombres portées des éoliennes peuvent s'étendre au nord des machines ainsi qu'au sud-ouest et au sud-est, mais jamais vers le sud. Ces ombres s'allongent jusqu'à 10 fois la hauteur des éoliennes, voire jusqu'à 14 fois dans des cas assez rares (en hiver où le soleil est le plus bas).

4.5.2. Présentation sommaire des risques sanitaires liés aux effets stroboscopiques

L'effet de ce phénomène sur la santé humaine correspond surtout à une gêne. Le risque de crises d'épilepsie suite à ce phénomène est parfois invoqué à tort. En effet, une réaction du corps humain ne peut apparaître que si la vitesse de clignotement est supérieure à 2,5 Hertz ce qui correspondrait pour une éolienne à 3 pales à une vitesse de rotation de 50 tours par minute. Les éoliennes actuelles tournent à une vitesse de 9 à 19 tours par minute soit bien en deçà de ces fréquences.

Le phénomène d'ombre stroboscopique peut être perçu par un observateur statique, par exemple à l'intérieur d'une habitation, mais cet effet devient rapidement non perceptible pour un observateur en mouvement, par exemple à l'intérieur d'un véhicule.

Cependant, il est possible d'évaluer cet effet par simulation numérique et de déterminer où il risquera d'être gênant.

En outre, en cas de risque avéré, il est possible de munir l'éolienne d'un système d'arrêt automatique stoppant le rotor lorsqu'il est orienté de façon telle et à l'instant tel qu'il génère un effet stroboscopique dans une habitation.

L'étude de l'ADEME intitulée « Éolienne et sécurité » envisage à ce titre le masquage périodique de la lumière du soleil par les pales en rotation.

Il résulte de cette étude que « la rotation des pales entraîne une interruption périodique de la lumière du soleil qui peut éventuellement être désagréable. Ce phénomène peut facilement être anticipé et limité. Il est mis en évidence lorsque le soleil est bas et lorsque le ciel est dégagé de tout nuage ».

Il n'y a pas en France de valeur réglementaire concernant la perception des effets stroboscopiques. À titre d'exemple, le « Cadre de référence pour l'implantation d'éoliennes en Région wallonne » basé sur le modèle allemand, fait état d'un seuil de tolérance de 30 heures par an et d'une demi-heure par jour calculé sur base du nombre réel d'heures pendant lesquelles le soleil brille et pendant lesquelles l'ombre est susceptible d'être projetée sur l'habitation. Ce même document mentionne également, qu'une distance minimale de 250 mètres permet de rendre négligeable l'influence de l'ombre des éoliennes sur l'environnement humain.

4.5.3. Évaluations de l'exposition des populations et du risque sanitaire

Des logiciels permettent d'évaluer, en un point donné, la durée de ce phénomène comme l'illustre les figures ci-après. Les distances sont exprimées en nombre de fois la hauteur de la tour de l'éolienne considérée. On notera que les habitations situées au sud des éoliennes ne peuvent pas être concernées par les effets stroboscopiques.

L'analyse des effets stroboscopiques est réalisée dans un rayon égal à 14 fois la hauteur des éoliennes au niveau du moyeu (sachant qu'au-delà l'exposition au phénomène stroboscopique est nulle).

NB : la présente étude d'impact se voulant être maximisante, il a été pris en exemple les machines Nordex N131, ayant le mât le plus grand (99m).

Sachant que la hauteur maximale au moyeu des éoliennes envisagées pour le parc éolien des Berges de Charente est de 99 m, les habitations comprises dans un rayon de 1390 m (et uniquement celles situées à l'ouest, à l'est ou au nord des éoliennes) peuvent être concernées par les effets stroboscopiques, selon les diagrammes en pages suivantes.

Nom du lieu	Éolienne concernée	Distance à l'éolienne (en m)	Position de l'éolienne par rapport au lieu-dit	Effet stroboscopique	Exposition potentielle maximale
Bayers	E01	1500	Nord-ouest	Sans objet	0-10 h/an vis-à-vis de 3 éoliennes
	E02	1200	Ouest	0-5 h/an	
	E03	980	Nord-ouest	0 à 10 h/an	
	E04	680	Ouest	0-10 h/an	
Les Reignier	E01	905	Sud-ouest	0 à 5 h/an	0-5 h/an vis-à-vis de 2 éoliennes
	E02	1670	Sud-ouest	Sans objet	
	E03	780	Sud	0 à 5 h/an	
	E04	1590	Sud-est	Sans objet	
Gros-Bourg	E01	750	Sud-ouest	0 à 5 h/an	0-5 h/an vis-à-vis de 2 éoliennes
	E02	1650	Sud	Sans objet	
	E03	870	Sud-est	0 à 5 h/an	
	E04	1670	Sud-est	Sans objet	
Métairie de Gros-Bourg	E01	1150	Sud-ouest	Sans objet	Sans objet
	E02	2005	Sud-ouest	Sans objet	
	E03	1220	Sud-est	Sans objet	
	E04	2005	Sud-est	Sans objet	
Maisons rouges	E01	1150	Nord-ouest	0 à 5 h/an	0-5 h/an vis-à-vis d'1 éolienne
	E02	2035	Nord-ouest	Sans objet	
	E03	1640	Nord-ouest	Sans objet	
	E04	2255	Nord-ouest	Sans objet	

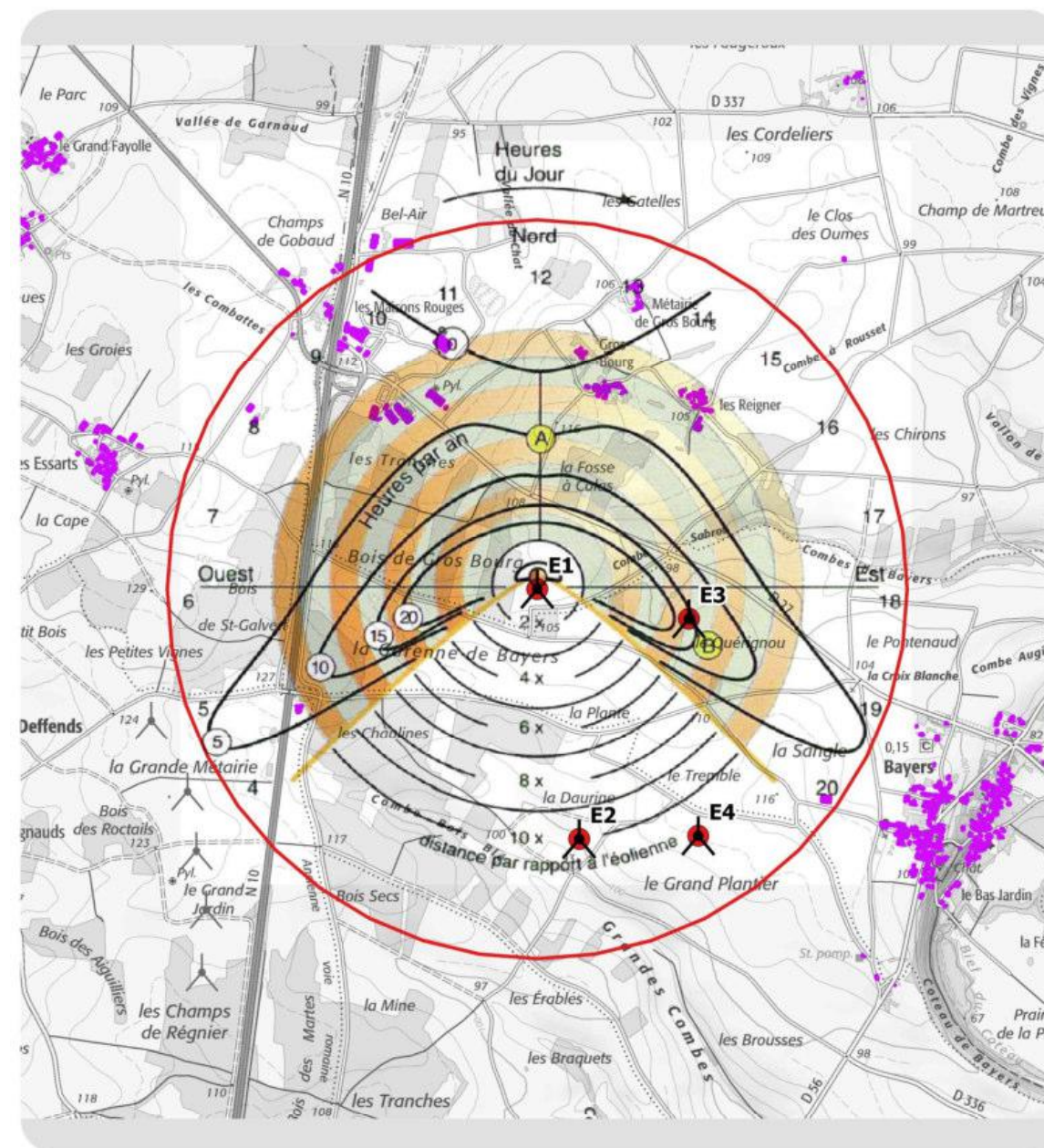
Trois hameaux et un village sont potentiellement concernés par des effets stroboscopiques liés au projet. Le village de Bayers est potentiellement le plus concerné avec au maximum 10 heures par an. « Gros bourg » « Maisons rouges » et « les Reigner » sont concernés moins de 5 h/an. Le hameau « la métairie de gros bourg » n'est pas impactée.

On notera que cette évaluation ne tient pas compte des conditions météorologiques. En effet, si les jours où l'effet stroboscopique peut potentiellement se produire le temps est nuageux, ce risque sera nul. On notera également que l'existence d'effets stroboscopiques nécessite une orientation des habitations en direction des éoliennes, et une orientation perpendiculaire des pales des éoliennes à ces habitations.

D'autre part, selon l'article 5 de 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, « 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. »

Le projet étant éloigné de plus de 500 m de toute habitation, aucune étude spécifique de l'ombre projetée n'est nécessaire.

Seuls trois hameaux, et un village (Bayers) sont potentiellement concernés par des effets stroboscopiques liés au projet. Le village de Bayers serait concerné par moins de 10 heures par an (dans des conditions optimales d'ensoleillement). « Gros bourg » et « les Reigner » et « Maisons rouges » seraient potentiellement concernés par moins de 5 h/an (dans des conditions optimales d'ensoleillement). Le hameau « la métairie de gros bourg » n'est pas impactée. Les effets stroboscopiques et risques associés sont ainsi négligeables.



Effets stroboscopiques

Projet
 Implantation des éoliennes
 Rayon maximum pour l'analyse des effets stroboscopiques (14x hauteur du moyeu) Ici 99m, soit 1386m

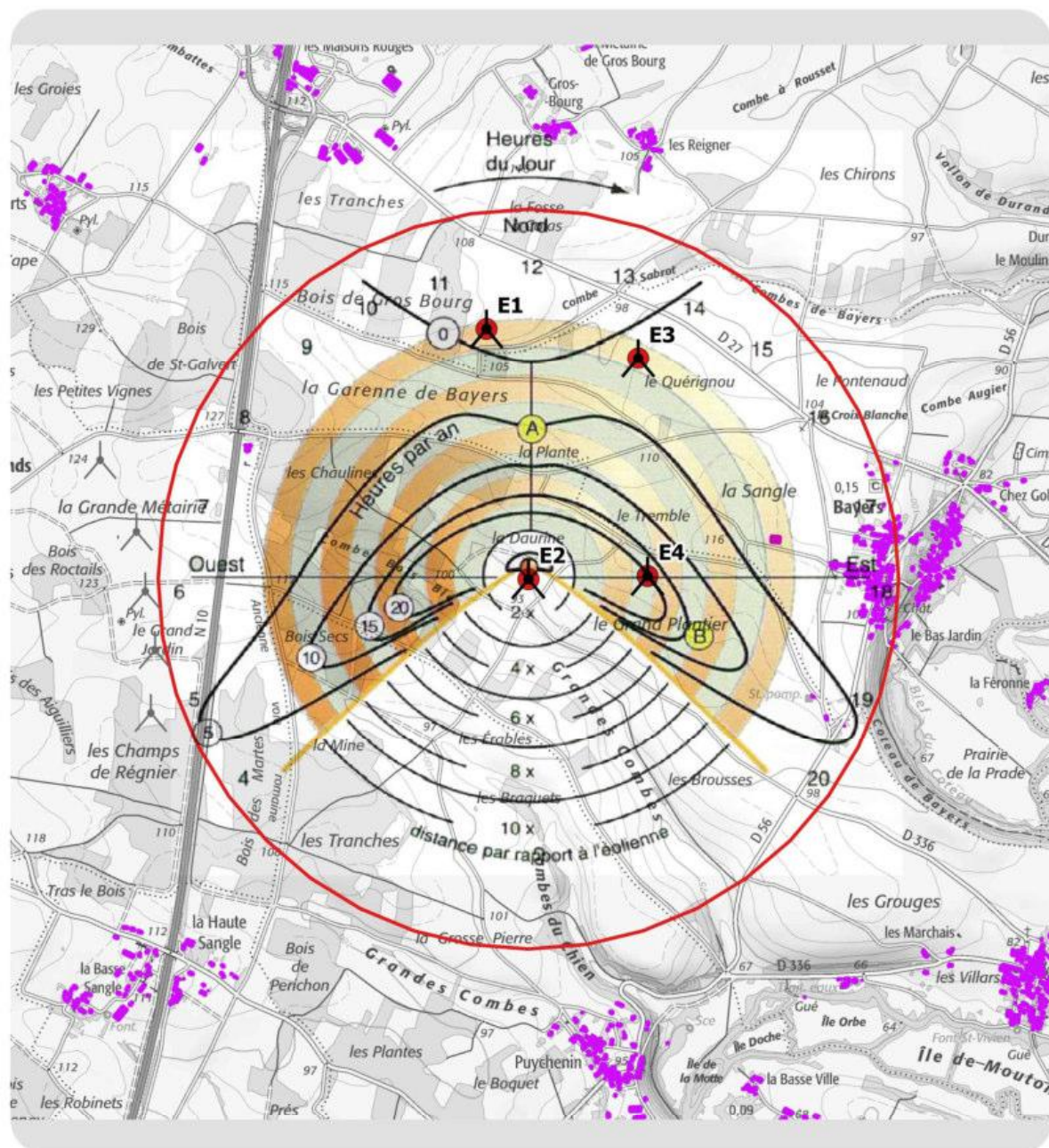
Voisinage
 Habitations

N
 0 400 800 m

Date de réalisation : Juin 2021
 Projection : RGF93 / Lambert-93
 Sources : SCAN 25 TOPO®

Réf. : 2019-000232

Illustration 14 - Effet stroboscopique E1 (© ECTARE)



Effets stroboscopiques

Projet

- Implantation des éoliennes
- Rayon maximum pour l'analyse des effets stroboscopiques (14x hauteur du moyeu) Ici 99m, soit 1386m

Voisinage

- Habitations

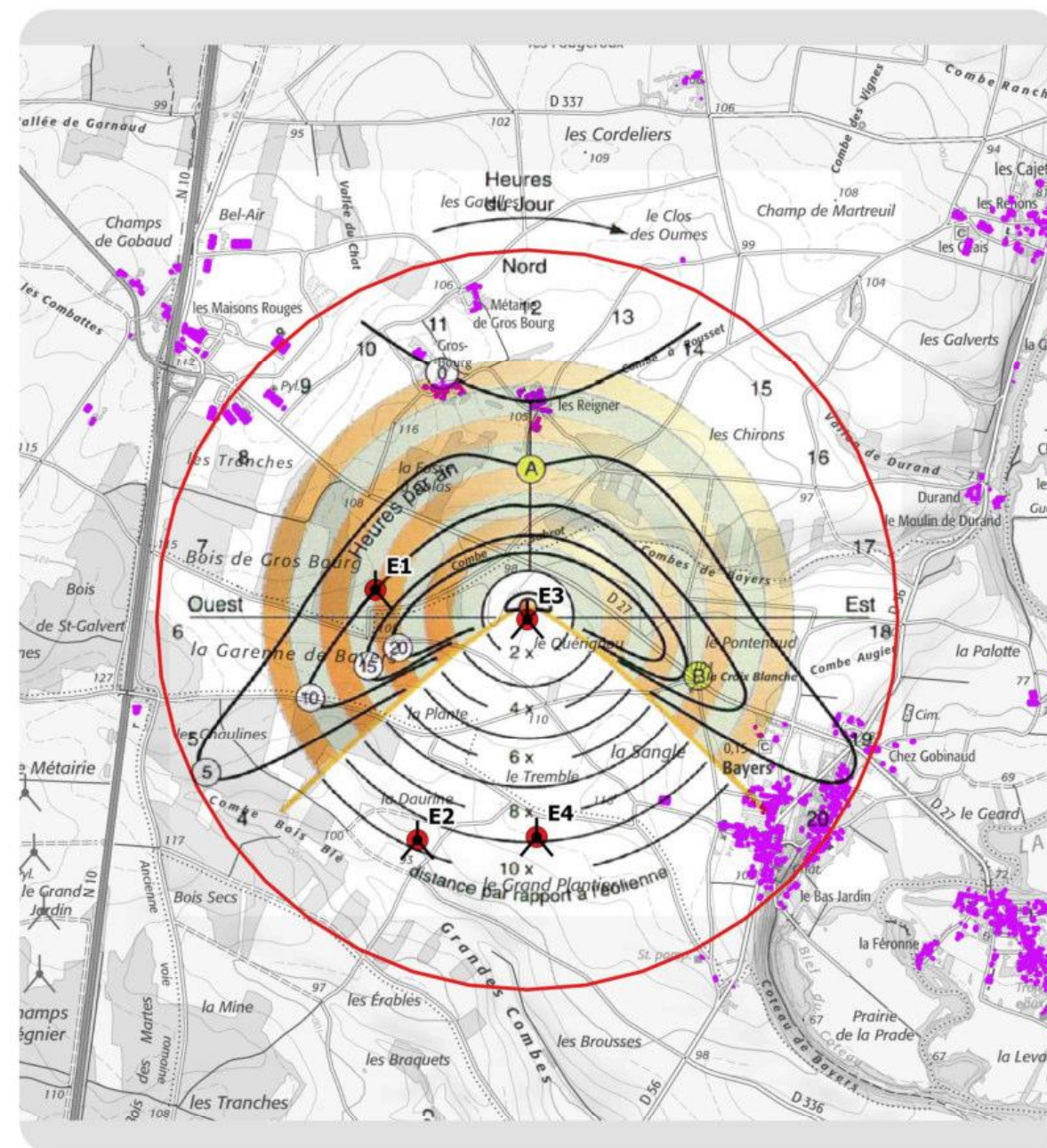


Date de réalisation : Juin 2021
 Projection : RGF93 / Lambert-93
 Sources : SCAN 25 TOPO®

Réf. : 2019-000232



Illustration 15 - Effet stroboscopique E2 (© ECTARE)



Effets stroboscopiques

Projet

- Implantation des éoliennes
- Rayon maximum pour l'analyse des effets stroboscopiques (14x hauteur du moyeu) Ici 99m, soit 1386m

Voisinage

- Habitations



Date de réalisation : Juin 2021
 Projection : RGF93 / Lambert-93
 Sources : SCAN 25 TOPO®

Réf. : 2019-000232



Illustration 16 - Effet stroboscopique E3 (© ECTARE)

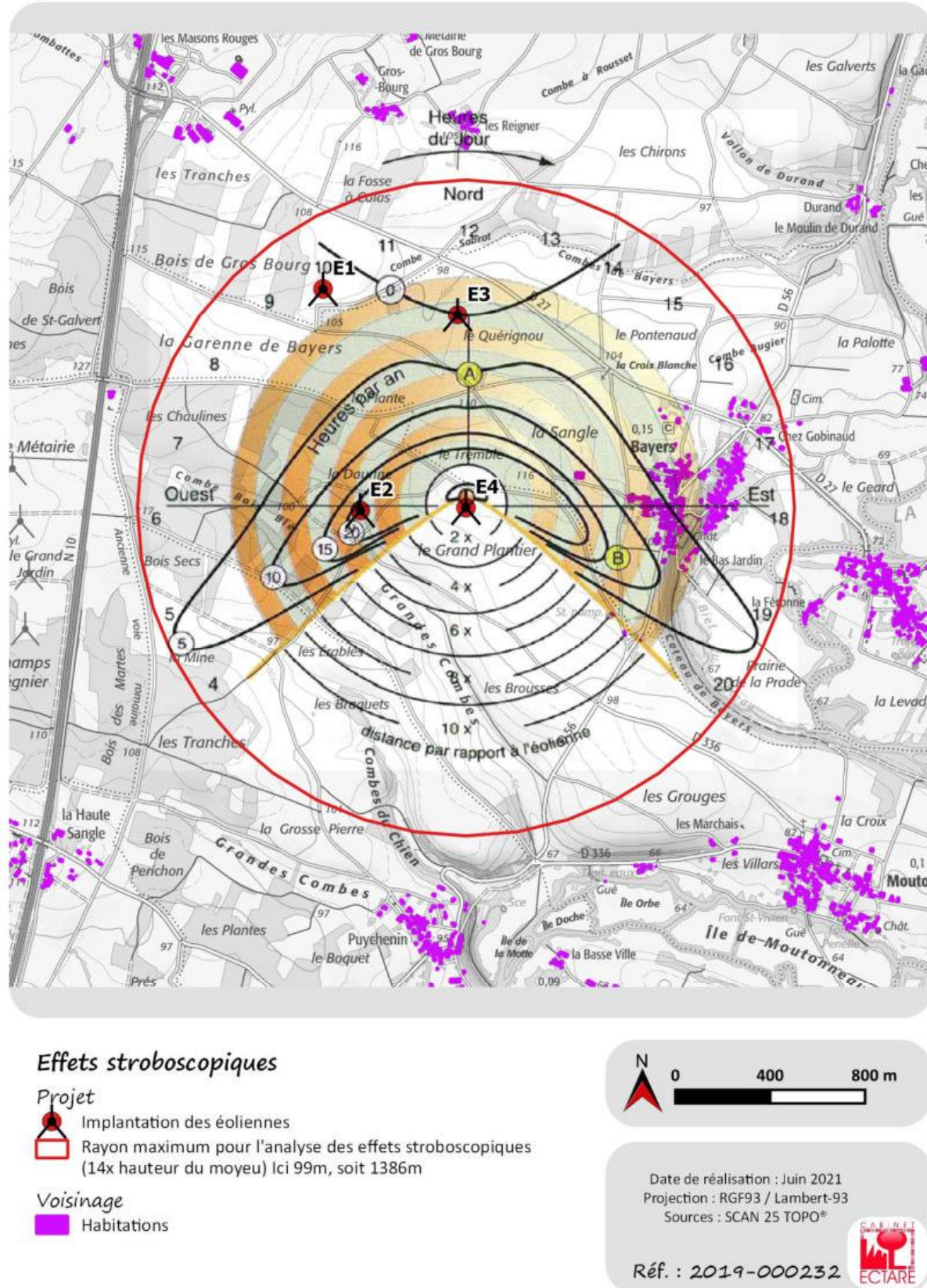


Illustration 17 - Effet stroboscopique E4 (© ECTARE)

4.6. COMMODITE DE VOISINAGE

4.6.1. Vibrations

En phase de travaux, aucune vibration ne sera engendrée par les travaux, aucun matériel vibratoire n'étant nécessaire à la construction de chaque parc. Par ailleurs, il n'existe aucun voisinage proche des travaux. **Aucune incidence n'est donc à redouter vis à vis du voisinage.**

En phase de fonctionnement, les éoliennes ne sont à l'origine d'aucune vibration.

4.6.2. Odeurs

En phase de travaux, comme lors de son fonctionnement, le parc ne sera à l'origine d'aucune odeur.

4.6.3. Production de déchets

La gestion des déchets sera conforme à la réglementation en vigueur (code de l'environnement Art L 541 ou R541-43 à R543-74, arrêtés du 29 juillet 2005 ou directive 2008/98/CE du 19 novembre 2008). Il respectera par ailleurs les articles 20 et 21 de 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 déchets collectés sur le site éolien sont classés en trois catégories :

- **Déchets inertes** : ne se décomposent pas, ne brûlent pas, et ne produisent aucune réaction chimique, physique ou biologique durant le stockage ;
- **Déchets industriels banals (DIB)** : sont produits par l'industrie, l'artisanat, les commerces et les services ne présentant pas de caractères dangereux ou toxiques, et ne sont pas inertes ;
- **Déchets industriels dangereux (DID)** : contiennent des substances toxiques et nécessitent des traitements spécifiques à leur élimination.

	Déchets Inertes	Déchets Industriels Banals (DIB)	Déchets Industriels Dangereux (DID)
Construction	Terre Pierre Béton Ciment Produit bitumineux	Métaux Bois non traité Plastique Quincaillerie Colle et mastic Emballage papier, carton, plastique Géotextile	Huile de moteur Huile Hydraulique



	Déchets Inertes	Déchets Industriels Banals (DIB)	Déchets Industriels Dangereux (DID)
Exploitation		Métaux	Produits de peinture contenant des solvants
		Plastique	Huile Hydraulique
		Quincaillerie	Liquide de frein
		Colle et mastic	Huile de moteur
		Emballage papier, carton, plastique	Huile de boîte
		Textile	Produits Explosifs
		Équipement Électronique	Chiffons souillés (d'huile, graisse, lubrifiant ...)
		Pile et accumulateur	

Tableau 22 - Déchets produits par chaque parc éolien (construction et exploitation)

4.6.3.1. En phase chantier

En ce qui concerne la phase construction, une aire de cantonnement de chantier principale sera implantée au niveau de la base de vie (espace de vie du chantier - sanitaires, cantine, vestiaire, conteneurs pour le stockage de produits dangereux, etc.). Il en résulte des déchets industriels banals (DIB) liés à la fois à la présence du personnel de chantier (emballages de repas et déchets assimilables à des ordures ménagères) et aux travaux (contenant diverses substances non toxiques, plastiques des gaines de câbles, bout de câbles).

Les déchets générés pour l'implantation d'une éolienne sont estimés à environ 500 kg par éolienne et sont globalement les suivants :

Désignation	Point de collecte	Code d'élimination des déchets **
Absorbants, matériaux filtrants (y compris filtres à huile non spécifiés autrement), chiffons d'essuyage, vêtements de protection contaminés par des substances dangereuses	Lieu de montage	150202 *
Reste de métal	Lieu de montage	170407
Bois (pièces de chargement) (note 1)	Lieu de montage	170201
Emballages en bois	Lieu de montage	15 01 03
Emballages en matières plastiques	Lieu de montage	15 01 02
Déchets municipaux en mélange	Lieu de montage	20 03 01
Emballages en papier/carton	Lieu de montage	15 01 01
Restes câble (note 2)	Lieu de montage	17 04 11
Déchets de construction et de démolition en mélange (note 3)	Lieu de montage	17 09 04

***) La classification des codes d'élimination est conforme à l'ordonnance catalogue des déchets

Note 1: Le bois utilisé pour le chargement et la fixation des charges sont collectés par le constructeurs et recyclés.

Note 2: câbles autres que ceux contenant des hydrocarbures, du goudron ou d'autres substances dangereuses

Note 3 : autres déchets ne contenant pas de mercure, ni PCBs et substances dangereuses

Une benne sera prévue pour leur évacuation.

Enfin, quelques déchets industriels spéciaux (DIS), contenant des déchets dangereux (graisses, peintures...), seront collectés en très faible quantité.

4.6.3.2. Déchets générés en phase de fonctionnement.

Les déchets générés par la maintenance des éoliennes sont de type :

- Huiles usagées (environ 25% du total) ;
- Chiffons et emballages souillés (environ 30% du total) ;
- Piles, batteries, néons, aérosols, DEEE (environ 5% du total) ;
- Déchets industriels banals : ferrailles, plastiques, emballages, palettes bois (environ 40%).

Des mesures de gestion des déchets sont proposées dans le cadre du développement du projet (cf. chapitre présentant les mesures).

Lors de la réalisation d'opérations de maintenance (préventive et curative), les déchets générés sont transportés depuis le parc éolien jusque dans les centres de maintenance à la fin de chaque journée dans de grands sacs plastiques appropriés (et ce même si l'opération dure plusieurs jours).

De retour au centre de maintenance, les camions sont déchargés et le contenu des sacs est vidé dans différents bacs de stockage temporaires appropriés et mis à disposition par un prestataire de service agréé dans le traitement des déchets.

Lorsque les conteneurs sont pleins, le constructeur fait appel à son prestataire de service agréé dans le traitement des déchets afin de programmer un enlèvement.

Une demande d'intervention (ou bon d'enlèvement) est faite par les équipes de maintenance du constructeur, et une date d'enlèvement est programmée.

Le prestataire agréé vient ensuite récupérer les conteneurs à déchets pleins directement dans le centre de maintenance et remplace le conteneur enlevé, par un conteneur vide.

Un bordereau de suivi des déchets provisoire (document CERFA 12571*01) est alors émis afin d'enregistrer l'enlèvement effectué

Le démantèlement du parc engendrera également des déchets. Les mêmes préconisations que lors de la phase chantier seront respectées. Chaque type de déchet sera évacué vers une filière adaptée.

Les principaux types de déchets identifiés sont les suivants :

- Les pales : elles sont constituées de composites de résine, de fibres de verre et de carbone. Ces matériaux pourront être broyés pour faciliter le recyclage ;
- La nacelle : elle est composée de différents matériaux : de la ferraille d'acier, de cuivre et différents composites de résine et de fibre de verre. Ces matériaux sont facilement recyclables ;
- Le mât : il 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 : « les opérations de démantèlement et de remise en état prévues à l'article R. 515-106 du code de l'environnement comprennent 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 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 » conformément à l'arrêté du 26 août 2011 modifié relatif à la remise en état et à la constitution des garanties financières pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie du vent. Par conséquent du béton armé sera récupéré. L'acier sera séparé des fragments et des caillasses.

Les voies de recyclages et/ou de valorisation identifiées sont les suivantes :

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 sont aujourd'hui à l'étude :

- La voie thermique et thermo-chimique 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 1600°C dans des hauts-fourneaux, l'acier est préparé pour ses multiples applications en fils, bobines et barres. Ainsi on estime que pour une tonne d'acier recyclé, 1 tonne de minerai de fer est économisée.

L'acier se recycle à 100 % et à l'infini.

Le cuivre

Le cuivre est le métal le plus recyclé au monde. En effet, il participe à la composition des éléments de haute-technologie (ordinateurs, téléphones portables, ...). 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, ...

Au-delà de l'impact direct qui est la production de déchet, le projet peut avoir des incidences indirectes sur l'environnement : la pollution visuelle en cas de stockage aléatoire, la création de sources de pollution (des sols ou des eaux souterraines) en cas de stockage défectueux ou non conforme ou dans le cas où la collecte ou le traitement des déchets ne serait pas adapté. Des mesures de suivi des déchets doivent donc être envisagées, de leur source à leur élimination ou valorisation.

→ **L'impact lié aux déchets du chantier de construction, de l'exploitation puis du démantèlement sera donc limité. La production de déchets reste peu importante au regard du projet. Cependant, des mesures de gestion incluant la collecte, le tri, le stockage, le transport puis le traitement des déchets seront envisagées (cf. chapitre Mesures « 4.3 Hygiène et salubrité publique : mesures de gestion des déchets).**

4.6.4. Émissions lumineuses, chaleur et radiation

Les travaux auront lieu de jour. Aucune activité n'aura lieu en période nocturne. Aucun éclairage ne sera nécessaire sur le site en phase travaux. Un balisage nocturne sera mis en place sur les aérogénérateurs, conformément à la réglementation.

Une fois le parc en fonctionnement, en dehors du balisage aéronautique réglementaire, tout autre éclairage automatique du site sera exclu à l'exception, d'une façon très ponctuelle, d'un projecteur (manuel) destiné à la sécurité des techniciens pour les interventions au pied des éoliennes et de la structure de livraison, cette dernière possédant un projecteur uniquement commandé par interrupteur. Compte-tenu de la distance des habitations (à plus de 500 m), aucune gêne n'est à craindre. Par ailleurs, les habitations localisées dans les bourgs voient l'impact potentiel limité par les lumières mêmes du bourg et bénéficient du masque du bâti.

Les habitants des alentours et les usagers des voiries pourront percevoir le balisage, si les conditions climatiques le permettent.

→ **L'impact reste faible et tout à fait acceptable. Il est néanmoins envisagé de synchroniser le balisage des éoliennes afin de réduire la pollution lumineuse (cf. chapitre Mesures « 4.3 . Hygiène et salubrité publique : mesures de gestion des déchets).**



Les seuls rayonnements émis par un parc éolien sont les rayonnements électromagnétiques, étudiés précédemment. Les niveaux de champs électromagnétiques sont très faibles et éloignés des lieux de vie. Le risque sanitaire lié aux CEM est donc nul.

En termes d'émissions de chaleur, l'échauffement éventuel des pièces mécaniques lors de leur fonctionnement peut émettre de la chaleur, qui reste contenue dans la nacelle.

En cas d'incendie de nacelle, et en raison de la hauteur de celle-ci, les effets thermiques ressentis au sol seront mineurs. Par exemple, dans le cas d'un incendie de nacelle située à 50 mètres de hauteur, la valeur seuil de 3 kW/m² n'est pas atteinte. Dans le cas d'un incendie au niveau du mât les effets sont également mineurs.

En cas d'incendie de ces éléments, les effets ressentis à l'extérieur des bâtiments (poste de livraison) seront mineurs ou inexistant du fait notamment de la structure en béton. De plus, la réglementation encadre déjà largement la sécurité de ces installations (arrêté du 26 août 2011 modifié et respecte des normes NFC 15-100, NFC 13-100 et NFC 13-200).

D'un point de vue du réchauffement climatique, l'énergie éolienne participe à réduire les émissions de gaz à effet de serre et a donc *in fine* une incidence positive en permettant de réduire les GES en partie à l'origine du réchauffement climatique.

4.6.5. Incidences sur la sécurité

↳ Ce chapitre est traité dans l'étude de danger du présent projet.



5. INCIDENCES PAYSAGERES

5.1. ANALYSE PREALABLE

L'insertion paysagère du projet éolien correspond à la prise en compte de deux critères principaux :

- La connaissance du paysage dans lequel s'inscrit le projet et **sa capacité à recevoir un équipement de ce type** ;
- **Les contraintes techniques d'élaboration du projet** qui doivent répondre à des conditions de fiabilité et de production d'énergie tout en respectant l'environnement naturel et humain.

De manière générale, l'énergie éolienne est un moyen de production d'énergie respectueux de l'environnement et elle peut à ce titre être perçue de manière positive par le public.

5.1.1. Un projet de paysage

Le présent projet éolien s'implante dans le pays de ruffécois dans une plaine agricole située en bordure de la N10 et à proximité du village de Bayers qui surplombe la vallée de la Charente.

Les éoliennes, éléments de grande hauteur, sont visibles à plusieurs dizaines de kilomètres de distance. La « structure » du parc éolien (agencement des éoliennes, caractéristiques des éoliennes, ...) représente alors le principal levier agissant sur son insertion paysagère. L'impact paysager pour un même lieu et un même nombre d'éoliennes peut être tout à fait différent selon le parti d'implantation.

L'analyse paysagère du secteur d'étude a permis, après en avoir défini les grandes lignes et les principales caractéristiques, de **construire un projet de paysage**.

Les orientations paysagères qui ont guidé l'élaboration du projet dans son ensemble sont les suivantes :

- **Implantation du projet dans un secteur déjà concerné par de nombreux parcs éoliens existants ou en projet afin de ne pas créer de nouveaux paysages impactés par l'éolien** ;
- **Implantation du projet en cohérence avec les parcs éoliens existants et les lignes de force du paysage (orientation)** ;
- **Limitation du nombre d'éoliennes pour éviter les effets de saturation visuelle** ;
- **La prise en compte des enjeux patrimoniaux en reculant au maximum (en prenant en compte les autres contraintes hors enjeux paysagers) les éoliennes de l'église de Lichères et du château de Bayers (monuments historiques les plus proches du projet).**

5.1.2. Présentation des effets potentiels généraux d'un parc éolien

Pour un équipement comme un parc éolien, deux types d'impacts visuels sont à distinguer :

5.1.2.1. L'impact de proximité

Il prendra essentiellement en compte les risques d'effets de surplomb en rapport avec l'échelle des machines, la prégnance visuelle du parc, l'esthétique des machines et les aménagements annexes (pistes, plateforme, postes électriques, ...) qui peuvent être perceptibles à une distance inférieure au kilomètre.

5.1.2.2. L'impact à distance

Il portera essentiellement sur la visibilité lointaine des éoliennes qui, selon leur positionnement, leur proportion, peuvent plus ou moins attirer le regard.

L'insertion paysagère du projet est à prendre avec d'autant plus de précautions lorsque les éoliennes sont implantées sur un site vierge de toute infrastructure : le paysage initialement à dominante naturelle devient alors plus artificialisé, ce qui n'est pas le cas du présent projet.

5.1.3. Caractéristiques du projet et effets généraux sur le paysage

5.1.3.1. Cohérence du projet avec les préconisations du Guide éolien du Pays du ruffécois

Le guide éolien du Pays du ruffécois, approuvé par comité syndical le 29 janvier 2020 donne plusieurs préconisations liées à la configuration paysagère du Pays du ruffécois.

Le projet se situe dans la sous-unité paysagère des « Grands Plateau » en limite avec celle des « Pays des Petites Vallées ». Les préconisations pour ces deux sous-unités sont :

- Les vallées : zone d'exclusion totale de l'éolien dans le lit majeur des grandes vallées et zone de recul de 1 km par rapport à la limite du PPRi de la Charente ;
- Les plateaux : Analyser les effets de dominances, de saturation visuelle, d'encerclement et de cumul des nuisances.

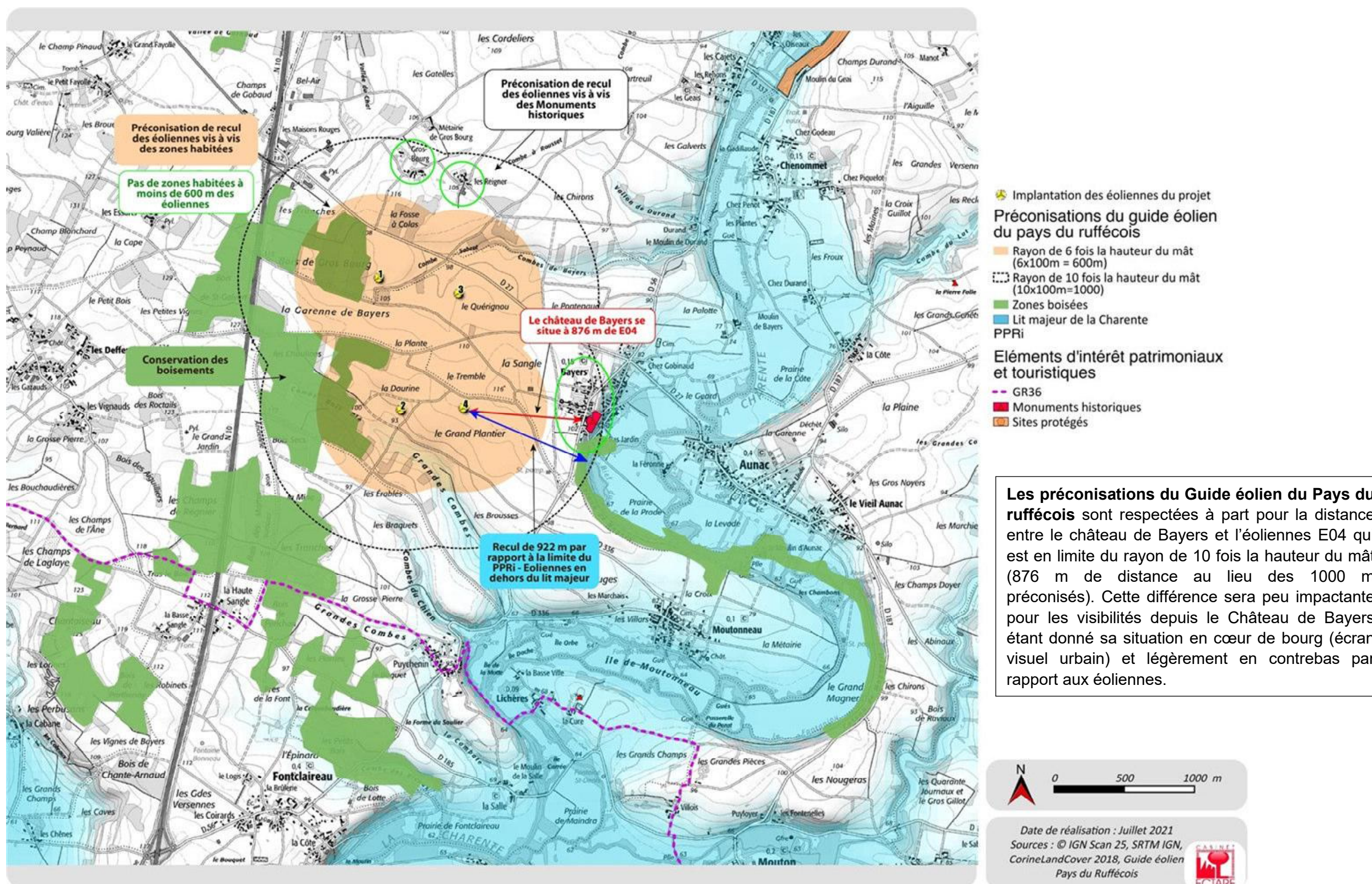
D'autres préconisations paysagères sont données concernant la distance minimum éloignant les éoliennes des lieux habités et des monuments protégés accessibles au public. Elle est proportionnelle à la hauteur des mâts selon la règle suivante :

- la distance minimum entre une éolienne et une habitation est équivalente à la hauteur du mât x 6 (soit pour 600 m pour des éoliennes dont le mât fera maximum 100 m) ;
- la distance minimum entre une éolienne ou un monument protégé accessible au public est équivalente à la hauteur du mât x 10 (soit 1 km pour des éoliennes dont le mât fera maximum 100 m).

La carte suivante compare l'implantation du projet avec ces préconisations.



Carte 20 - Implantation du projet vis à vis des recommandations du guide éolien du Pays du ruffécois (© ECTARE)





5.1.3.2. Les différents niveaux de perception analysés

L'implantation d'éoliennes entraîne en général un changement du grand paysage en raison de la taille de ce type d'infrastructure et des matériaux utilisés.

Les perceptions du parc peuvent varier selon plusieurs paramètres :

L'heure du jour et suivant les conditions météorologiques : effets atmosphériques

Couleur du ciel, contrastes et visibilité sont intimement liés comme le montre les illustrations suivantes.



Illustration 18 - Perceptibilité des éoliennes selon l'heure du jour (source : guide ADEME - ABIES)

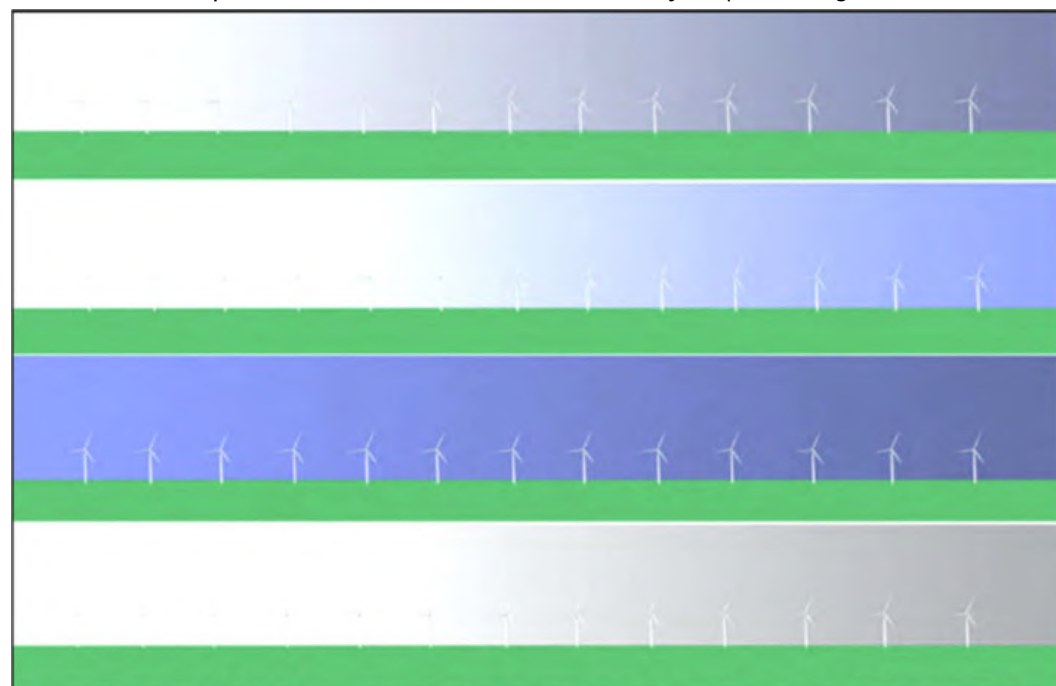


Illustration 19 - Prégnance des éoliennes dans le paysage selon la couleur du ciel
(Source : guide ADEME – ABIES)

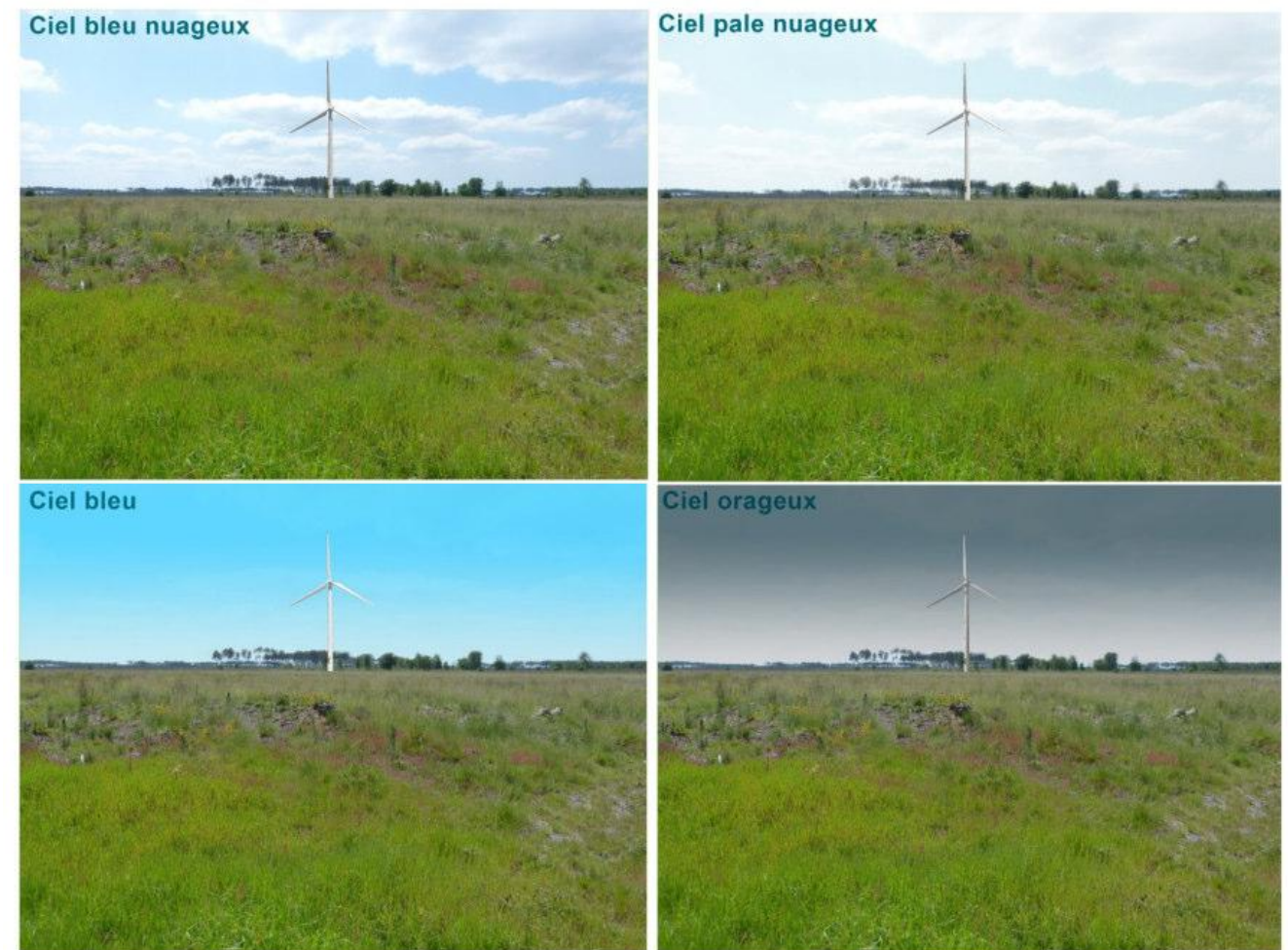


Illustration 20 -Exemple d'application de visibilité de l'éolienne dans son contexte avec variations météorologiques

© Cabinet ECTARE

Obstacles visuels et recul

Plus l'observateur sera éloigné d'un masque visuel et plus il pourra voir le projet dans sa globalité. Par exemple, une parcelle boisée masque les vues si l'on est proche des arbres. Si l'observateur s'éloigne, il pourra alors atteindre un recul suffisant pour apercevoir les éoliennes.

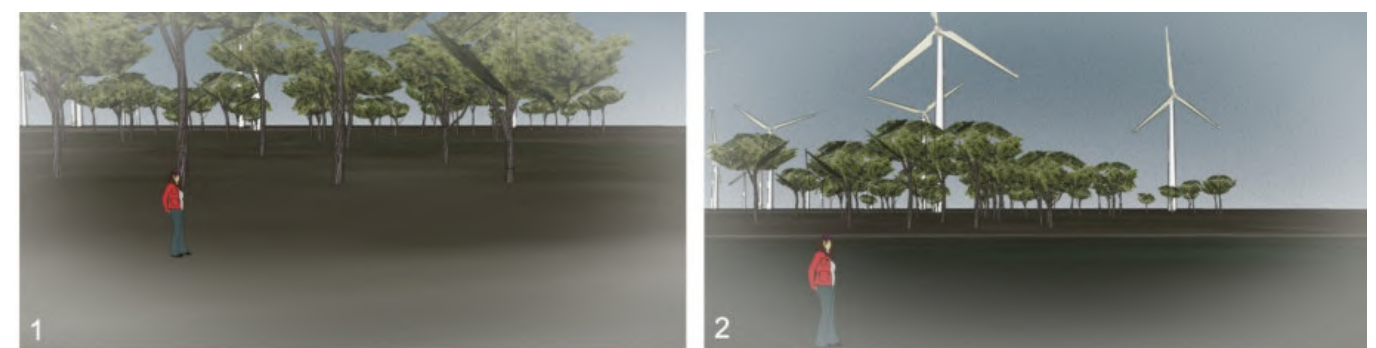


Illustration 21 - Zone de recul



La vue 3D ci-dessus montre, dans le cas 1, que les éoliennes ne sont pas visibles lorsque l'observateur se situe trop près d'un masque visuel. Le cas 2 montre qu'un recul permet de dégager le champ visuel vers le haut et donc des vues possibles sur les éoliennes au-dessus des arbres.

Les obstacles visuels sont ici principalement engendrés par la topographie, l'urbanisation et les boisements le long des axes routiers.

La distance au projet

La distance entre l'observateur et le parc éolien influe sur la perception des machines. En effet, le rapport d'échelle diminue avec la distance et les éoliennes finissent alors par se fondre dans le paysage.

Concernant l'impact visuel des éoliennes, l'impact fort dans le champ de vision de l'observateur (angle de vue) est plus faible avec l'éloignement et logiquement plus prononcé aux abords du parc.

Au-delà des 10 premiers kilomètres, la vue des éoliennes devient lointaine (9-12 km) voire très lointaine (12-15 km). La prégnance visuelle est amoindrie par les effets de perspective et par la fréquence peu élevée des perceptions. Au-delà de 15 km, un effort de concentration est nécessaire et il faut des conditions climatiques optimales pour percevoir les éoliennes. Il peut alors y avoir « visibilité théorique » avec absence d'impact.

L'impact visuel du projet éolien est théoriquement notoire dans les 3 premiers kilomètres de part et d'autre des éoliennes. Au-delà de ces distances, le poids réel des éoliennes dans le champ de vision de l'observateur demeure plus faible.

Illustration 22 - Profil montrant les différents niveaux de perception des éoliennes selon la distance à laquelle on se trouve
(Source : Cabinet ECTARE)

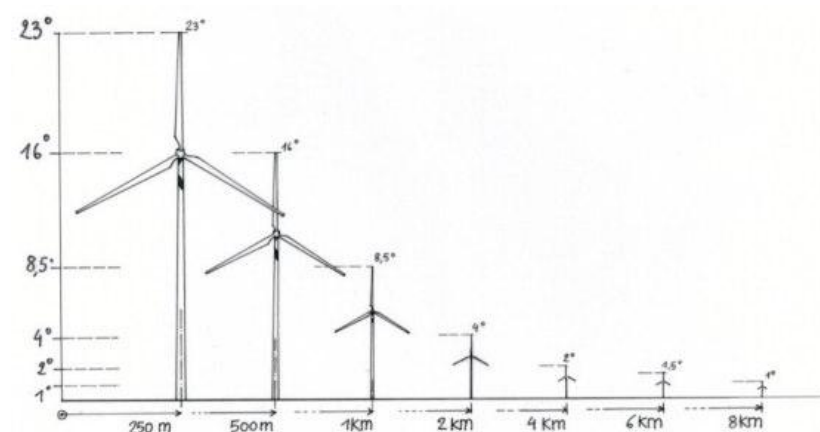
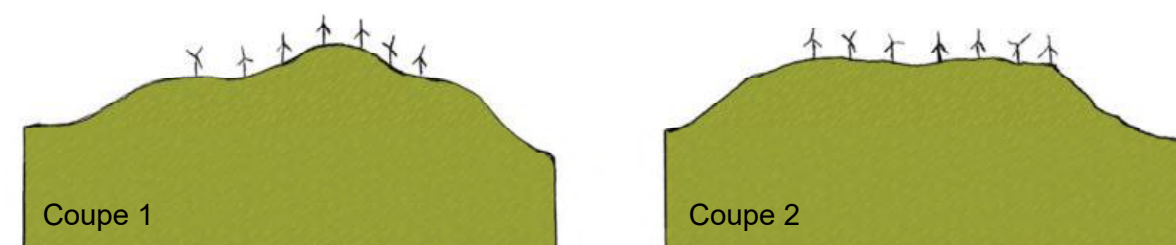


Illustration 23 : Prégnance des éoliennes dans le paysage (variation de l'angle de perception), éolienne de 150m (100m de mât et 50 m de pale) - L'impact visuel n'est pas proportionnel à la distance

Corrélation avec le relief

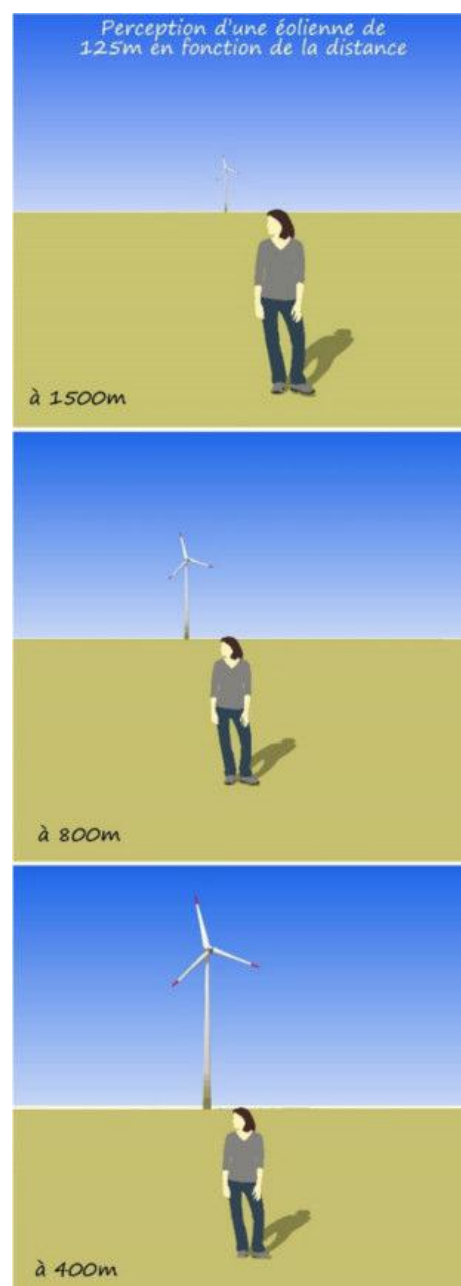
Le relief et les différences d'altitudes conditionnent la structure du parc et donc les perceptions vers celui-ci. On veillera à positionner les machines à des altitudes relativement proches afin d'éviter les différences de niveau entre les rotors des différentes machines (coupe 1). On recherche donc à s'implanter sur des reliefs présentant un profil régulier, afin de créer une composition paysagère harmonieuse s'appuyant sur une régularité de la hauteur des éoliennes (coupe 2).



Irrégularité du relief, diversité de hauteur des éoliennes

Régularité du relief et de la hauteur des éoliennes

Illustration 24 - Schéma de principe sur le positionnement d'éolienne sur le relief



Ici le projet en deux groupes de deux éoliennes. Il est implanté sur une plaine légèrement vallonnée et inclinée vers la vallée de la Charente. La différence d'altitude entre les 4 éoliennes varie peu (différentiel de 15 m maximum).

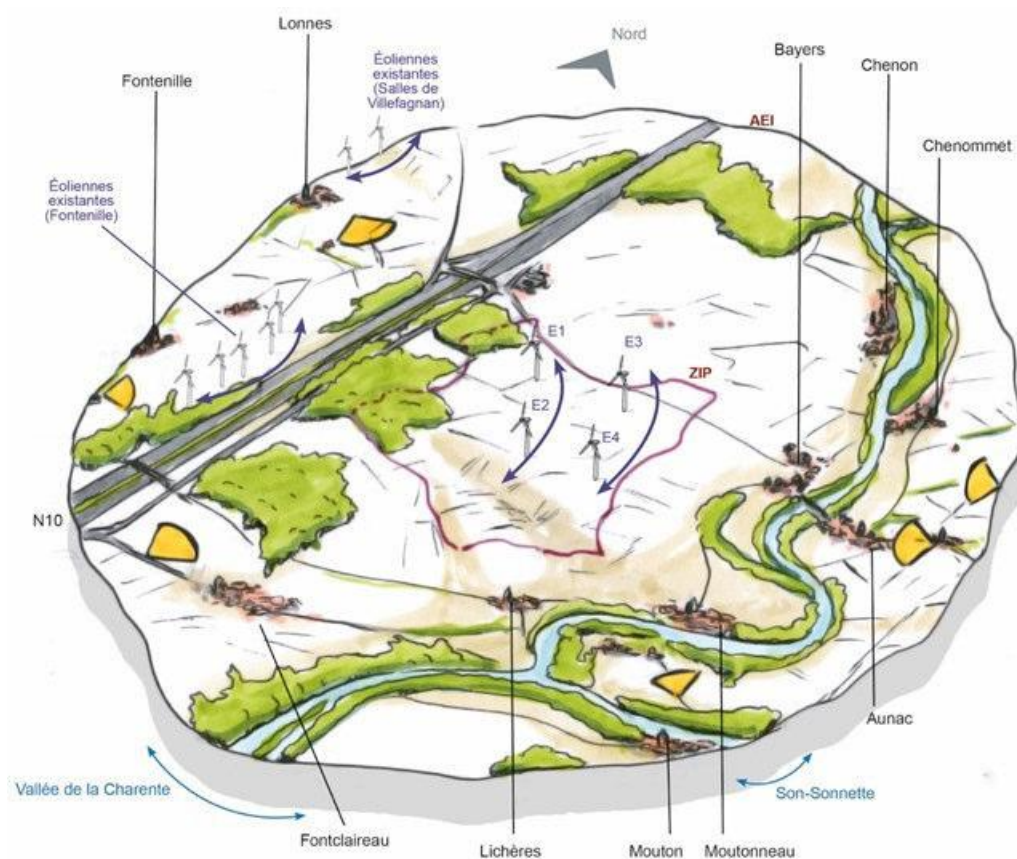


Illustration 26 : Implantation des éoliennes vis à vis du relief

De plus, comme le préconise le **Guide éolien du Pays du ruffécois**, un recul suffisant des éoliennes avec le lit majeur de la Charente est observé afin de limiter les effets de dominance.

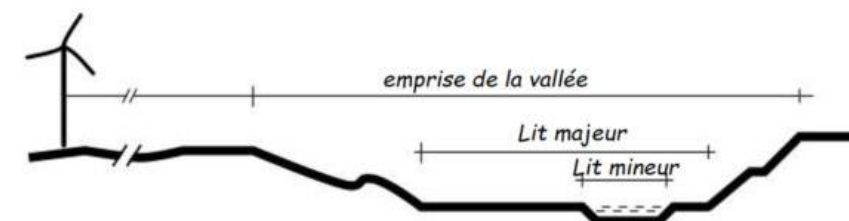
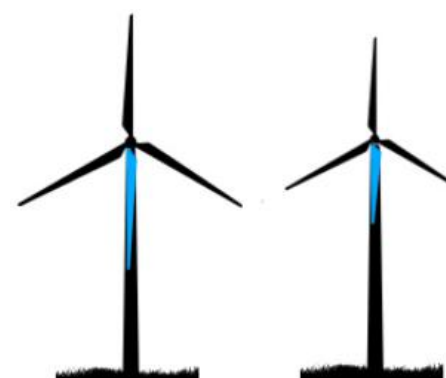


Schéma de l'emprise d'exclusion pour toutes les vallées

© Guide de l'éolien Pays du Ruffécois

Esthétique générale du parc



L'esthétique d'un parc éolien dépend de plusieurs critères : la morphologie de l'éolienne, la structure du parc et l'insertion paysagère des éléments annexes (pistes, postes électriques).

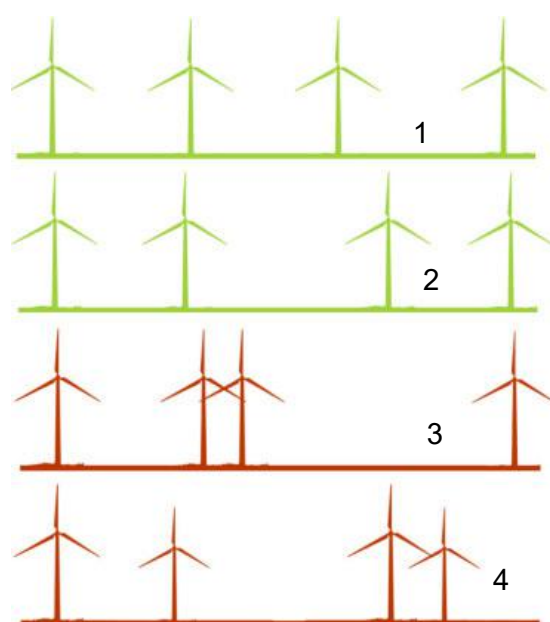
Le rapport harmonieux préconisé entre le mât et le rotor est de 1 tiers / 2 tiers (soit 1/3 de mât seul, 1/3 de mât recouvert par les pales du rotor et 1/3 de pales seules), comme l'illustre l'éolienne à gauche de ce schéma.

À ce stade, plusieurs modèles d'éoliennes sont envisagés :

- la Siemens Gamesa (SG 132) de puissance 3,4 MW, de diamètre de rotor de 132 m avec une hauteur moyen de 97 m, une garde au sol de 31 m, portant la hauteur en bout de pale à 163 m ;
- la Nordex (N131) de puissance 3,6 MW, de diamètre de rotor de 131 m avec une hauteur moyen de 99 m, une garde au sol de 33,5 m, portant la hauteur en bout de pale à 164,5 m.

Chaque étude réalisée pour le projet a ainsi considéré le modèle le plus contraignant au regard de la thématique traitée (paysage, étude de dangers, etc.)

Le modèle d'éolienne choisi pour l'analyse des impacts sur le paysage est le modèle N131 (modèle le plus impactant car le plus haut). La hauteur en bout de pales et de 164,5 m et le diamètre de rotor est de 131 m. Le rapport du rotor avec le mât est donc légèrement déséquilibré.



La structure du parc est également importante pour l'esthétique générale du parc à l'échelle du grand paysage. Comme le montre ce schéma un alignement régulier et des hauteurs stables permettent une meilleure lisibilité et une harmonie générale.

À gauche, illustrations des effets de structure et d'agencement des éoliennes sur l'esthétique du parc (© Cabinet ECTARE)

Le projet comporte 4 éoliennes implantées en deux groupes symétriques.

Les espacements inter-éoliennes sont plutôt réguliers, en deux groupes, et se rapprochent, sur la plupart des points de vue, de la version 2, et parfois de la version 4, du schéma précédent.

Les rapports d'échelle

Les perceptions dépendent également de la notion de rapport d'échelle ou de perception relative.

En effet, pour évaluer une hauteur, l'œil humain établit une comparaison avec des référents connus (une maison, un poteau téléphonique, le relief...).

Les éoliennes apparaîtront ainsi dans le paysage, plus petites si des éléments de référence de tailles importantes existent, ce qui relativise leur hauteur pour l'observateur.

Les éoliennes apparaissent ainsi de hauteur relative mais, avec un référent comme un pylône haute tension, leur hauteur prendra alors une réelle dimension pour l'observateur.

Le relief du secteur est assez linéaire et peu marqué. Des éléments verticaux de grandes hauteurs comme des éoliennes se démarquent forcément dans ce type de paysage et peuvent paraître en rupture avec les formes paysagères traditionnelles. **Cependant le secteur d'étude est déjà concerné par des parcs éoliens. L'observateur, usager du territoire, a l'habitude de ces échelles. Le projet ne vient pas créer de nouveaux paysages et vient au contraire compléter l'existant.**

Le modèle d'éolienne retenue pour le projet possède une hauteur plus importante que les éoliennes existantes de Fontenille (environ 150 m en bout de pale) ou de Salles-de-Villefagnan (environ 130 m en bout de pale). Cette différence sera peu perceptible dans le paysage. En effet avec les effets de perspective et des différents plans à l'horizon les hauteurs des parcs éoliens proches vont se lisser. Le but étant de pouvoir lire les parcs éoliens comme un ensemble cohérent depuis les points de vue éloignés.

5.2. LES IMPACTS VISUELS DU CHANTIER

Ces impacts seront liés à l'ouverture de tranchées et à la réalisation des plateformes et des accès. Lors de la réalisation des tranchées pour enterrer les câbles, des déplacements de terre seront effectués. Les tranchées restent peu importantes, de moins d'1 m de profondeur.

Les incidences du chantier seront également consécutives à la présence d'engins de chantier dans un environnement à forte dominante agricole : les mouvements des engins sur les terrains concernés par le projet, la circulation des camions ainsi que les éventuelles productions de poussières représenteront les principaux inconvénients visuels. Les grues seront les éléments de chantier les plus marquants, car surplombant le chantier. Le chantier nécessitera des terrassements. Ces travaux, consécutifs par leur nature, seront les plus visibles.

L'impact temporaire de la période de chantier (7 mois environ) est très faible sur le grand paysage puisque la petite taille des engins de chantier n'occasionnera pas de perceptions supplémentaires depuis les points de vue éloignés. Les plateformes des éoliennes ne sont pas visibles sur la majorité des points de vue à distance. **L'impact visuel temporaire du chantier sera donc très faible dans le grand paysage.**

L'impact visuel temporaire du chantier sera plutôt modéré sur les secteurs proches. L'utilisation optimisée des chemins d'accès existants limitera les travaux importants de terrassement et les impacts visuels à proximité. Seuls les usagers des terres agricoles alentours pourront visualiser le chantier au niveau des plateformes de chaque éolienne.



5.3. IMPACTS VISUELS DES EOLIENNES

5.3.1. Zones de visibilité (ZIV)

Cette analyse permet d'identifier sur la base des données topographiques et des hauteurs des éoliennes, les zones dans lesquelles celles-ci seront potentiellement visibles.

Une analyse de zones de visibilité en bout de pale sur un rayon de 20 km a été réalisée en prenant en compte :

- Un Modèle Numérique d'Élévation (MNE), élaboré à partir du Modèle Numérique de Terrain (MNT) SRTM de l'IGN (d'une résolution de 75m) et des boisements, extraits de la donnée d'occupation du sol Corine Land Cover 2018, auxquels une hauteur de 15 m a été attribuée. Le calcul prend donc en compte les principaux masques visuels naturels, les grands boisements, mais ne prend pas en compte le réseau de haies et les petits bosquets ainsi que les obstacles urbains ;
- La position précise des 4 éoliennes et leur hauteur maximale en bout de pale (165 m).
- Le calcul a été réalisé pour 2 hauteurs différentes, cela permet de connaître :
 - Les secteurs où au moins un rotor entier d'une éolienne sur 4 est visible = **bassin visuel effectif du projet** ;
 - Les secteurs beaucoup moins sensibles où seulement des pales ou morceaux de pales sont visibles.

Il est à noter que cette analyse concerne les hauteurs et positions réelles des éoliennes du projet, contrairement aux analyse de l'état initial qui maximisaient les résultats en considérant la ZIP comme un seul bloc de 200m de haut.

L'analyse quantitative montre une légère diminution de la surface du bassin visuel du projet par rapport à l'analyse maximisante réalisée lors de l'état initial. Cette diminution est de l'ordre de 5%.

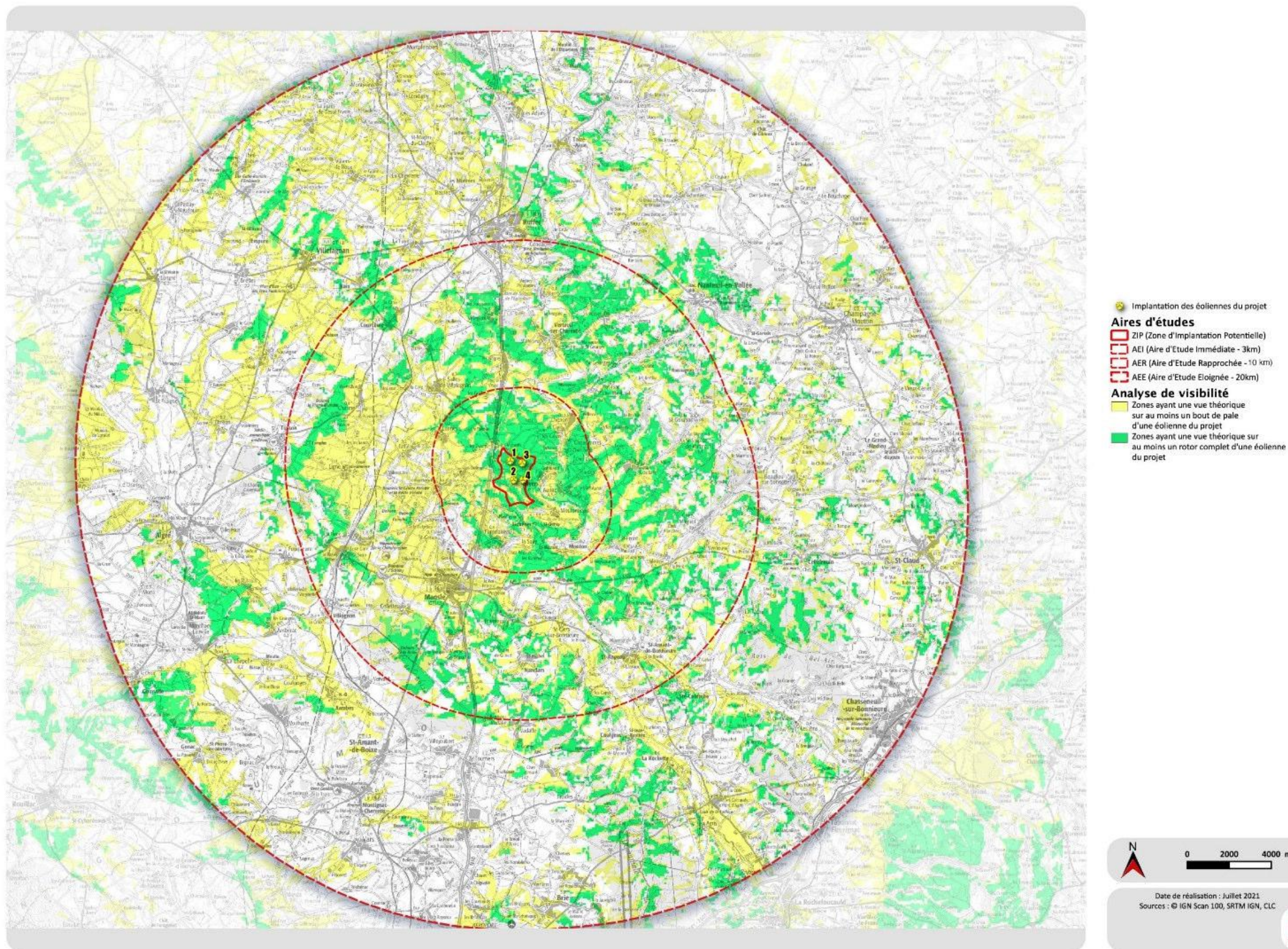
Elle montre aussi que les secteurs où au moins un rotor complet d'une éolienne sur 4 est visible, concernent finalement une portion du territoire plus réduite. Le tableau suivant synthétise ce phénomène.

Aires d'étude	Part du territoire concernée par une vue théorique sur la ZIP – analyse maximisante de l'état initial	Part du territoire concernée par une vue théorique sur les éoliennes du projet	Part du territoire concernée par une vue théorique sur au moins un rotor complet d'une éolienne du projet = Bassin visuel effectif du projet
AEI	92 %	90 %	53 %
AER	71,4 %	68 %	32 %
AEE	45,6 %	39 %	13 %

Le bassin visuel du projet correspond aux zones du territoire où l'impact visuel du projet est non négligeable, c'est-à-dire au sein desquelles l'observateur verra au moins un rotor complet d'une éolienne. Le bassin visuel du projet concerne seulement 13 % de la surface de l'AEE, 32 % de la surface de l'AER et 53 % de la surface de l'AEI. On l'appelle le bassin visuel effectif du projet. À cette surface il faut encore enlever les secteurs qui n'auront pas de visibilité sur le projet du fait des masques visuels urbains et de la végétation non pris en compte par la base de données de Corine Land Cover 2018 (réseau de haie, bosquets...).



Carte 21: Bassin visuel du projet à l'échelle de l'AAE (© ECTARE)



Ce tableau reprend les sensibilités recensées lors de l'état initial et précise si le secteur est à l'intérieur du bassin visuel effectif du projet ou non.

Aire d'étude	Unité paysagère	Nom	Communes	Statut	Enjeux	Visibilité sur ZIP	Covisibilités avec ZIP	Sensibilité	Bassin visuel effectif du projet
AEI	Habitat								
	Ruffécois	Lonnes	/	Bourg entre 100 et 500 habitants	Faibles	Oui		Forte	Uniquement la sortie nord du bourg
	Ruffécois	Fontenille	/	Bourg entre 100 et 500 habitants	Faibles	Oui		Modérée	Uniquement les accès ouest du bourg
	Val d'Angoumois	Fontclaireau	/	Bourg entre 100 et 500 habitants	Faibles	Oui		Forte	oui
	Val d'Angoumois	Lichères	/	Bourg entre 100 et 500 habitants	Faibles	Oui		Forte	oui
	Val d'Angoumois	Mouton	/	Bourg entre 100 et 500 habitants	Faibles	Difficile	Oui	Forte	Uniquement les entrées sud du bourg
	Val d'Angoumois	Moutonneau	/	Bourg entre 100 et 500 habitants	Faibles	Oui		Forte	oui
	Val d'Angoumois	Aunac	/	Bourg entre 100 et 500 habitants	Faibles	Oui		Forte	oui
	Val d'Angoumois	Bayers	/	Bourg entre 100 et 500 habitants	Faibles	Oui	Oui	Forte	oui
	Val d'Angoumois	Chenommet	/	Bourg entre 100 et 500 habitants	Faibles	Oui		Forte	oui
	Val d'Angoumois	Chenon	/	Bourg entre 100 et 500 habitants	Faibles	Difficile		Modérée	non
	Ruffécois	Habitat isolé de l'AEI	/	/	Très faibles	Oui		Forte	Oui majoritairement à l'ouest de la N10
	Val d'Angoumois	Habitat isolé de l'AEI	/	/	Très faibles	Oui		Forte	Oui (à part les secteurs en bordure de Charente)
	Réseau routier et randonnée								
	Ruffécois - Val d'Angoumois	N10	/	Axe de circulation majeur - porte d'entrée du territoire	Forts	Oui		Forte	Non à part au niveau de Fontclaireau
Ruffécois	Routes	/	Routes	Faibles	Oui		Forte	oui	

Aire d'étude	Unité paysagère	Nom	Communes	Statut	Enjeux	Visibilité sur ZIP	Covisibilités avec ZIP	Sensibilité	Bassin visuel effectif du projet
AER	s - Val d'Angoumois	départementales secondaires de l'AEI		départementales secondaires					
	Ruffécois - Val d'Angoumois	GR36	/	Chemin de randonnée - fréquentation modérée	Moyens	Oui		Forte	oui
	Val d'Angoumois	PR de Chenommet	/	Chemin de randonnée - fréquentation faible	Faibles	Oui		Forte	oui
	Patrimoine protégé								
	Val d'Angoumois	Château de Bayers	Bayers	Partiellement inscrit	Moyens	Oui	Oui	Forte	Pas le château en lui-même mais les secteurs où la covisibilité sont possible, oui.
	Val d'Angoumois	Dolmen de Pierre Folle	Chenommet	Inscrit	Faibles	Oui		Moyenne	oui
	Val d'Angoumois	Château	Chenon	Partiellement inscrit	Moyens	Oui		Modérée	non
	Val d'Angoumois	Église Saint-Denis	Lichères	Classé	Moyens	Oui		Forte	oui
	Val d'Angoumois	Église Saint-Martial	Mouton	Classé	Moyens	Oui	Oui	Moyenne	Pas l'église en elle-même mais les secteurs où la covisibilité sont possible, oui.
	Val d'Angoumois	LIEU DIT BELLEVUE	Chenommet	Inscrit	Moyens	Oui		Moyenne	oui
	Habitat principal								
	Val d'Angoumois	Luxé	/	Entre 500 et 1000 habitants	Faible	Oui		Très faible	non
	Val d'Angoumois	Mansle	/	Entre 1000 et 3000 habitants - pôle d'activité	Modérés	Difficile	Oui	Moyenne	Uniquement les accès sud
	Val d'Angoumois	St Angeau	/	Entre 500 et 1000 habitants	Faible	Oui		Faible	non
	Val d'Angoumois	Verteuil-sur-Charente	/	Entre 500 et 1000 habitants	Moyens	Non	Oui	Moyenne	Uniquement les accès est et depuis les covisibilités depuis Les Touches



Aire d'étude	Unité paysagère	Nom	Communes	Statut	Enjeux	Visibilité sur ZIP	Covisibilités avec ZIP	Sensibilité	Bassin visuel effectif du projet
Réseau routier									
Ruffécois au nord - Val d'Angoumois vers Mansle - Pays du karst au sud	N10	/		Axe de circulation majeur - porte d'entrée du territoire	Forts	Oui		Moyenne	non
/	Réseau de routes départementales	/		Axe de circulation secondaire	Modérés	Oui		Forte	oui
/	GR36	/		Chemin de randonnée - fréquentation modérée	Moyens	Oui		Moyenne	Sur de faibles portions à l'ouest (secteur Dolmen des Perottes)
Monuments historiques et sites protégés									
Plaine de Niort	Dolmen	Bessé		Classé	Moyens	Oui		Forte	oui
Pays du Karst	Château	Cellettes		Inscrit	Faibles	Difficile		Très faible	non
Plaine de Niort	Dolmens de Magnez	Courcôme		Classé	Moyens	Difficile		Nulle à très faible	non
Ruffécois	Deux dolmens	Fontenille		Classé	Forts	Oui		Forte	oui
Val d'Angoumois	Tumulus	Fontenille		Classé	Forts	Oui		Forte	oui
Ruffécois	Dolmen	Luxé		Inscrit	Forts	Oui		Forte	oui
Ruffécois	Dolmen	Luxé		Classé	Faibles - non indiqué	Difficile		Très faible	non
Val d'Angoumois	Dolmen dans le tumulus	Luxé		Classé	Forts	Oui		Forte	oui
Val d'Angoumois	Tumulus de la Folatière	Luxé		Classé	Faible - inaccessible et non indiqué	Difficile		Très faible	non
Val d'Angoumois	Église Saint-Front	Saint-Front		Inscrit	Faibles	Difficile	Oui	Moyenne	Non mais covisibilités depuis la D739
Plaine de Niort	Tumulus dit le Vieux Breuil	Tusson		Inscrit	Forts	Oui		Forte	oui
Plaine de Niort	Tumulus dit le Gros Dognon	Tusson		Inscrit	Forts	Oui		Forte	oui
Plaine de Niort	Tumulus dit de La Justice	Tusson		Inscrit	Forts	Oui		Forte	oui
Plaine	Tumulus le	Tusson		Inscrit	Forts	Oui		Forte	oui

Aire d'étude	Unité paysagère	Nom	Communes	Statut	Enjeux	Visibilité sur ZIP	Covisibilités avec ZIP	Sensibilité	Bassin visuel effectif du projet
	de Niort	Petit Dognon							
	Val d'Angoumois	Château	Verteuil-sur-Charente	Inscrit	Forts	Non	Oui	Moyenne	Non mais covisibilité depuis Les Touches
	Val d'Angoumois	Église Saint-Médard	Verteuil-sur-Charente	Inscrit	Forts	Non	Oui	Moyenne	Non mais covisibilité depuis Les Touches
	Val d'Angoumois	Couvent des Cordeliers	Verteuil-sur-Charente	Inscrit	Forts	Non	Oui	Moyenne	Non mais covisibilité depuis Les Touches
	Val d'Angoumois	PLACE ET TERRASSE	Verteuil-sur-Charente	Classé	Forts	Non	Oui	Moyenne	Non mais covisibilité depuis Les Touches
Habitat principal									
	Ruffécois	Ruffec	/	Entre 3000 et 5000 habitants	Moyens	Oui		Modérée	non
	Plaine de Niort	Villefagnan	/	Entre 1000 et 3000 habitants	Faibles	Oui		Modérée	Uniquement les accès nord au bourg
	Val d'Angoumois	Xambès	/	Moins de 1000 habitants - position de surplomb	Faibles	Oui		Modérée	Uniquement les accès sud-ouest au bourg
Réseau routier									
	Ruffécois / pays du Karst	N10	/	Axe de circulation majeur - porte d'entrée du territoire	Moyens	Difficile		Très faible	non
	/	Réseau départemental	/	Axe de circulation secondaire	Faibles	Difficile		Très faible	Quelques faibles portions du réseau



5.3.2. La prise en compte du contexte éolien dans l'analyse des effets visuels

Le tableau ci-dessous se base sur l'analyse paysagère réalisée en juillet 2021, et rappelle la liste des parcs éoliens existants dans le secteur d'étude (Aire d'Étude Éloignée) :

AE	Nom du parc	Nombre d'éoliennes	Commune	Localisation vis-à-vis du projet	Orientation du projet en cohérence avec ces éoliennes	Risque d'inter-visibilité entre ce parc et le projet
I	Parc éolien de Fontenille	5	FONTENILLE	A l'ouest du projet le long de la N10	OUI	FORTE
R	Parc éolien d'Aussac-Vadalle	4	AUSSAC VADALLE	Au sud le long de la N10	OUI	MODÉRÉE
R	Parc éolien de la Tache_Moquepanier	8	LA TACHE	Au sud-est du projet	NON	FAIBLE
R	Parc éolien Salles de Villefagnan (Il s'agit en réalité de 2 parcs éoliens : Jaladeaux et Combusins)	9	SALLES DE VILLEFAGNAN	Au nord-ouest du projet le long de la N10	OUI	FORTE-
E	Parc éolien de Champagne-Mouton	6	CHAMPAGNE MOUTON	A l'extrême nord-est de l'AEE	NON	NULLE
E	Parc éolien de MONTJEAN	6	MONTJEAN	Au nord-ouest	NON	NULLE
E	Parc éolien de Saint Fraigne	6	ST FRAIGNE	Au nord-ouest	NON	TRÈS FAIBLE
E	Parc éolien de THEIL RABIER	6	THEIL RABIER	Au nord-ouest	NON	NULLE
E	Parc éolien de Xambes	1	XAMBES	Au sud-ouest	NON	TRÈS FAIBLE
E	Parc éolien LA FAYE et LA CHEVRERIE	6	LA FAYE	Au nord-ouest	NON	FAIBLES
E	Parc éolien Lizant StMacoux StGaudent Vo	6	ST GAUDENT	Au nord	OUI	NULLE
E	Parc éolien Lizant StMacoux Vouleme	6	VOULEME	Au nord	OUI	NULLE
E	Parc éolien Xambes - Vervant	5	XAMBES	Au sud-ouest	NON	TRÈS FAIBLE

Tableau 23 - Parcs éoliens existants de l'AEE

Le tableau indique que le projet s'implante de manière cohérente avec 3 parcs éoliens existants dans l'AER car :

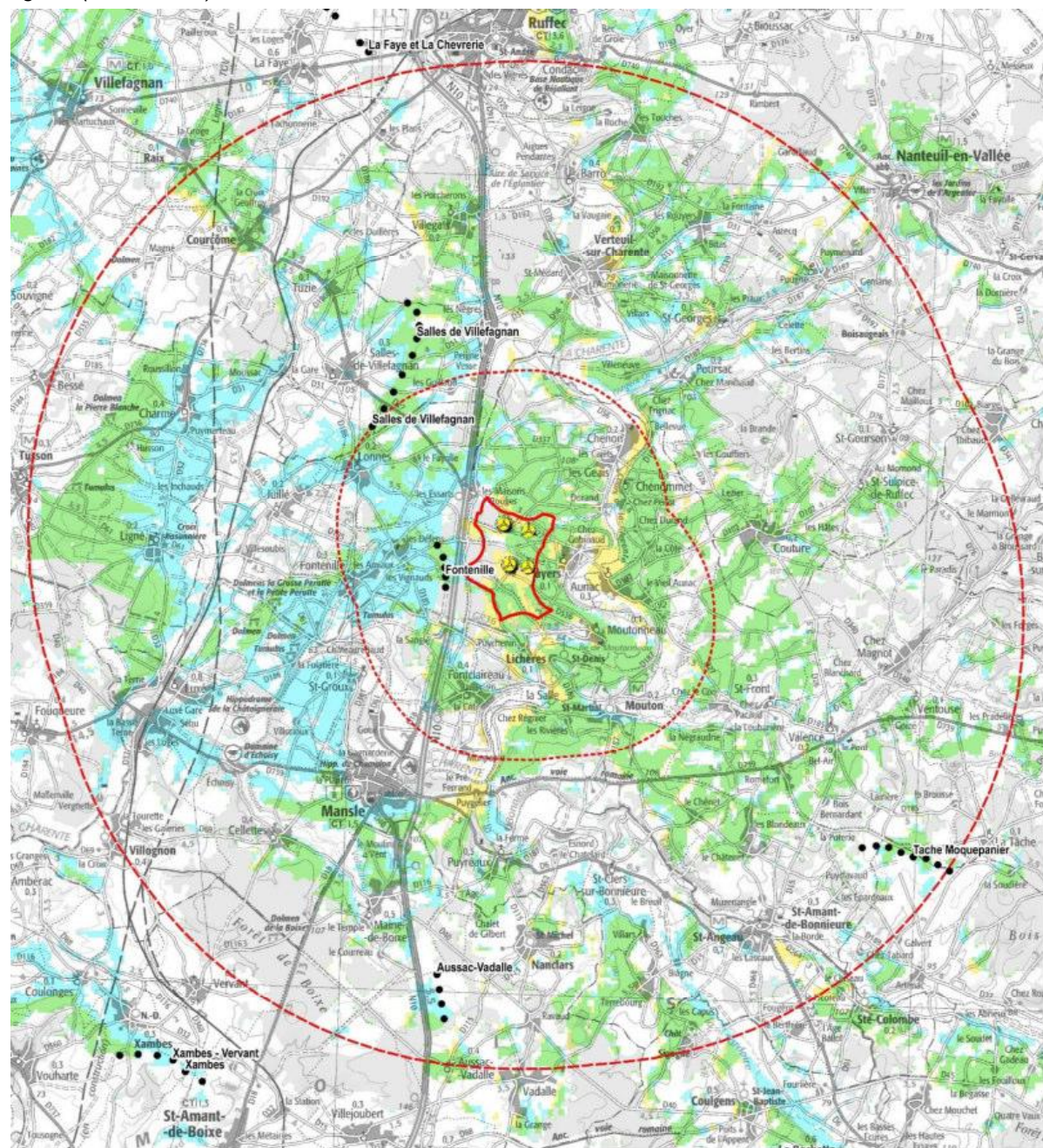
- Il suit une orientation similaire globale sud-ouest/nord-est ;
- Le nombre d'éoliennes est cohérent avec les parcs de Fontenille et Aussac-Vadalle.

Les parcs éoliens existants sont représentés sur l'ensemble des photomontages et sont analysés comme faisant partie du contexte paysager actuel. La partie suivante montrera notamment l'insertion du projet vis-à-vis des parcs de Fontenille et de Salles de Villefagnan qui présentent des bassins visuels très proches de celui du projet comme le montre les cartes suivantes.

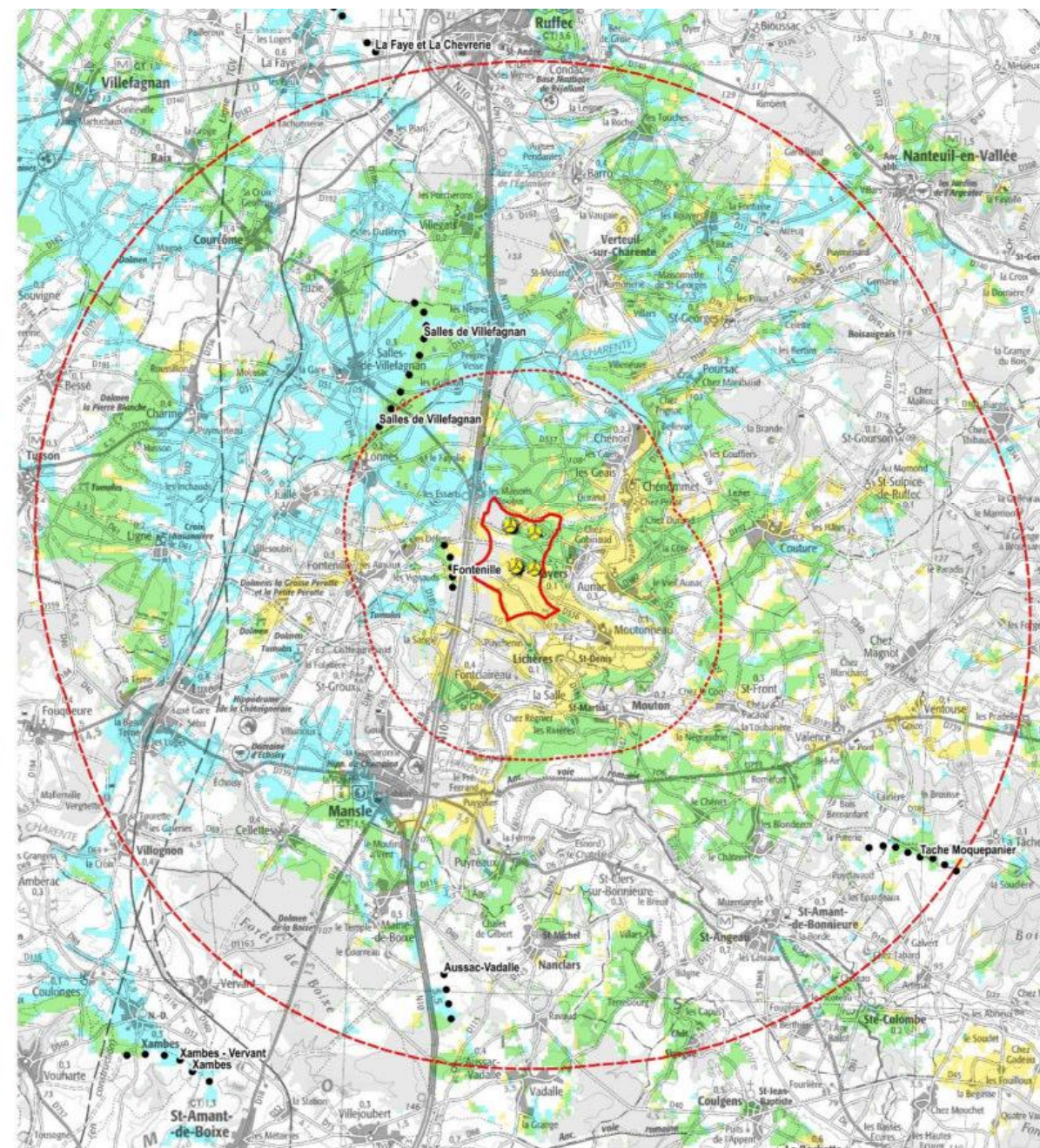
Elles montrent également que le projet n'impacte pas visuellement des secteurs où il n'y a pas d'ores et déjà de vues sur des éoliennes existantes (pas de création de nouveau paysage éolien), à l'exception des points de vue très proches sur la ZIP.



Carte 22 : Comparatif des bassins visuels du projet et de ceux de parcs éoliens existants de Fontenille et de Salles de Villefagnan (© ECTARE)



- Implantation des éoliennes du projet
- Éoliennes existantes
- Aires d'études**
- ZIP
- AEI (3 km)
- AER (10 km)
- Analyse de visibilité**
- Bassin visuel effectif du projet
- Bassin visuel des éoliennes existantes de Fontenille
- Zone d'intervisibilité entre le projet et les éoliennes de Fontenille



- Implantation des éoliennes du projet
- Éoliennes existantes
- Aires d'études**
- ZIP
- AEI (3 km)
- AER (10 km)
- Analyse de visibilité**
- Bassin visuel effectif du projet
- Bassin visuel des éoliennes existantes de Salles de Villefagnan
- Zone d'intervisibilité entre le projet et les éoliennes de Salles de Villefagnan

Date de réalisation : Mai 2020
 Sources : © IGN Scan 100, SRTM IGN, CorineLandCover 2018, SIGENA





5.3.3. Les simulations-photomontages

46 photomontages sont présentés en annexe de cette étude.

Ils ont été réalisés afin de rendre compte au mieux des perceptions du projet, d'en qualifier sa lecture, et de rendre compte ou non du nouveau paysage créé. Elles permettent également d'appréhender les rapports d'échelle avec le paysage et de la covisibilité avec des éléments du patrimoine et/ou d'autres parcs éoliens. Il s'agit de l'analyse qualitative des effets visuels du projet sur le paysage depuis des points de vue éloignés (structure du parc éolien, insertion dans le grand paysage) comme depuis le voisinage proche.

Les photomontages ont été réalisés à l'échelle de chacune des aires d'étude, en privilégiant les points de vue à enjeu recensés lors de l'état initial et les points de vue offrant une visibilité sur le projet.

Pour rappel, deux modèles d'éoliennes sont envisagés :

- la Siemens Gamesa (SG 132) de puissance 3,4 MW, de diamètre de rotor de 132 m avec une hauteur moyeu de 97 m, une garde au sol de 31 m, portant la hauteur en bout de pale à 163 m ;
- la Nordex (N131) de puissance 3,6 MW, de diamètre de rotor de 131 m avec une hauteur moyeu de 99 m, une garde au sol de 33,5 m, portant la hauteur en bout de pale à 164,5 m.

Chaque étude réalisée pour le projet a ainsi considéré le modèle le plus contraignant au regard de la thématique traitée (paysage, étude de dangers, etc.). La N131, la plus impactante d'un point de vue paysager, a ainsi été retenue pour l'analyse des impacts paysagers.

Les photomontages, ont été réalisés en prenant en compte les 4 éoliennes du projet avec leurs caractéristiques techniques NORDEX - N131 – 3,6 MW – 99 mHH :

- Diamètre 131 m
- Hauteur Moyeu 99 m
- Hauteur totale 164,5 m
- Garde au sol 33,5 m

Le choix de la localisation des photomontages est lié aux enjeux identifiés dans l'état initial et défini en fonction de plusieurs critères objectifs :

- Distance par rapport au projet ;
- Qualité de l'image perçue (en référence à une identité géographique et culturelle) ;
- Covisibilité avec un site ou avec un monument remarquable ;
- Intervisibilités avec un site particulier ;
- Niveau de fréquentation du lieu (zone habitée, site touristique ou axe de communication régulièrement fréquenté) ;
- Analyse informatique des zones de visibilités ;
- Enjeux et sensibilités détectées lors de l'état initial ;
- Points de vue sensibles du guide éolien du Pays du ruffécois.

Chaque point de vue répond à plusieurs critères qui sont listés dans leurs caractéristiques. Ce sont les secteurs les plus représentatifs des perceptions sur le projet, ou les points de vue les plus sensibles qui ont été sélectionnés.

Dans l'optique de réaliser des photomontages conformes à la vision humaine, les photos ont été réalisées selon les contraintes suivantes :

- Une qualité maximale ;
- Une hauteur moyenne de 1.60 m, à l'aide d'un trépied ;
- Une prise de vue horizontale, également à l'aide d'un trépied ;
- Un angle de vue proche de celui de l'œil humain.

En introduction du cahier de photomontage, en annexe de ce dossier, une méthodologie détaillée concernant les prises de vue et la modélisation 3D des éoliennes, est présentée.

Les planches du cahier de photomontages comprennent, en plus des photomontages en vue réelle, une vue panoramique en esquisse du projet, une carte de localisation pour chaque photomontage, des informations techniques sur le photomontage (distance aux éoliennes), ainsi qu'un commentaire et les niveaux d'impact estimés.

Les cartes suivantes localisent les points de vue des photomontages vis-à-vis de :

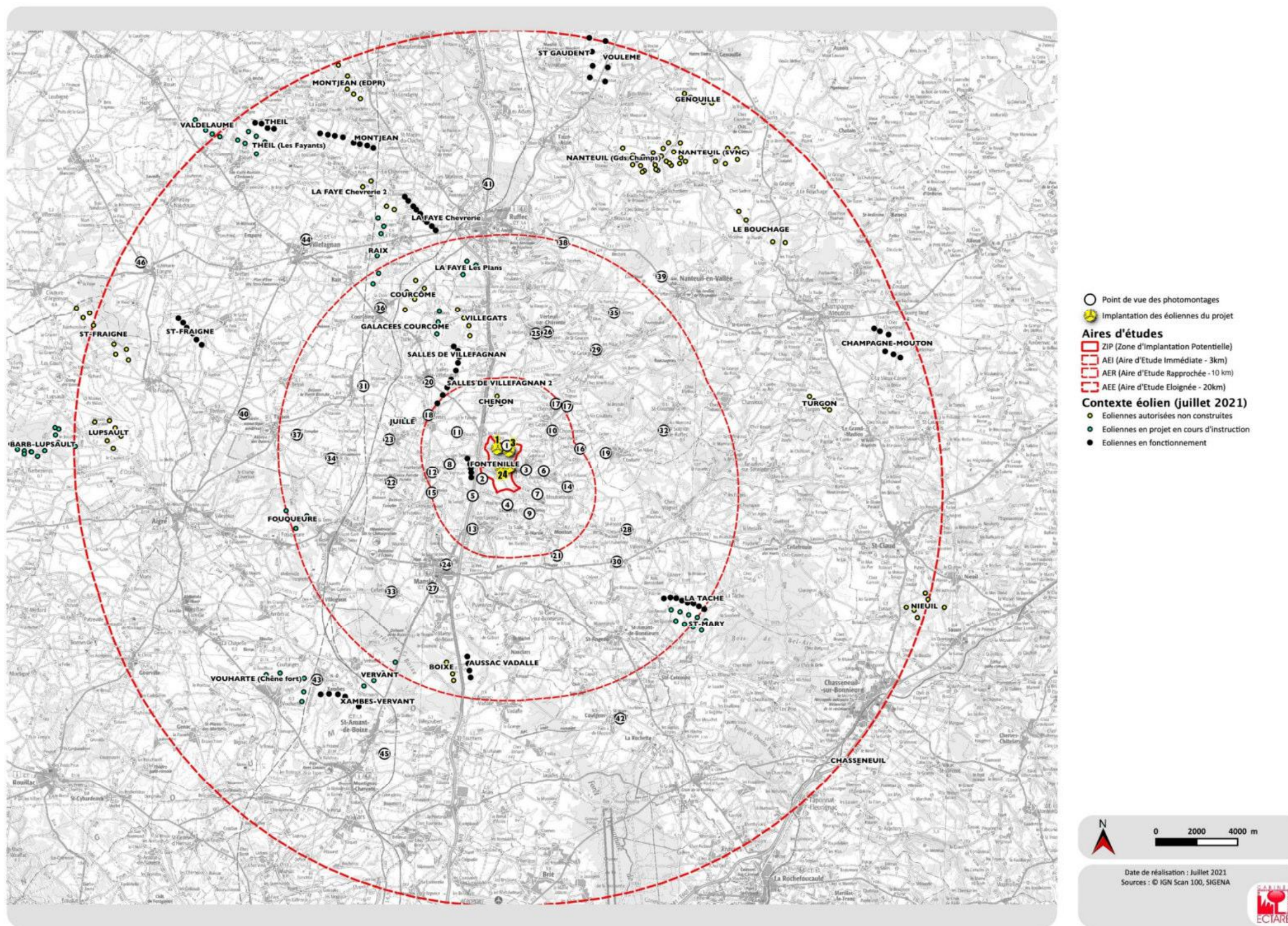
- Du contexte éolien ;
- Des points de vue sensibles identifiés dans le guide éolien du Pays du ruffécois.

Le tableau suivant résume l'analyse de ces photomontages.

Des extraits de ces simulations paysagères sont choisis pour illustrer l'analyse des effets visuels du projet dans la partie suivante.



Carte 23 : Localisation des photomontages (© ECTARE)



Carte 24 : Comparaison des points de vue à enjeux du guide éolien du Pays Ruffécois et le choix des points de vue pour les photomontages (© ECTARE)

Parcs éoliens et points de vue paysager PETR du Pays Ruffécois

Légende Cabinet ECTARE :

- ☀ Implantation des éoliennes du projet
- Aires d'études**
- ZIP
- AEI (3 km)
- AER (10km)
- AEE (20 km)
- Analyse de visibilité**
- Zones ayant une vue théorique sur au moins un bout de pale du projet
- POINT DE VUE des photomontages
- Commentaires sur les points de vue non analysés par un photomontage



Cette carte compare les enjeux paysagers issus du guide éolien du Pays ruffécois avec le bassin visuel du projet et la localisation des points de vue des 46 photomontages réalisés. Elle permet de voir que les points de vue sensibles du Pays ruffécois sont analysés. Ceux qui ne font pas l'objet d'un photomontage sont soit à l'extérieur du bassin visuel du projet, soit ne possèdent pas de visibilité en direction du projet (point de vue dans une autre direction).

Guide des bonnes pratiques des projets éoliens en Pays du Ruffécois
Réalisation PETR du Pays Ruffécois
Document de travail au 27/01/2020
1:150 000

- Légende**
- Eoliennes en fonctionnement
 - Eolienne autorisées
 - Eolienne en instruction
 - Eolienne en projet
 - Eolienne refusées
 - ⊗ Zone de prospection
 - Points de vue A
 - Points de vue B+
 - Points de vue B
 - Monuments concernés par les points de vue :**
 - ⚔ Eglises
 - 🏰 Châteaux
 - 🏛 Tumulus



Tableau 24 : liste des points de vue, des enjeux, des effets sur le paysage et des impacts

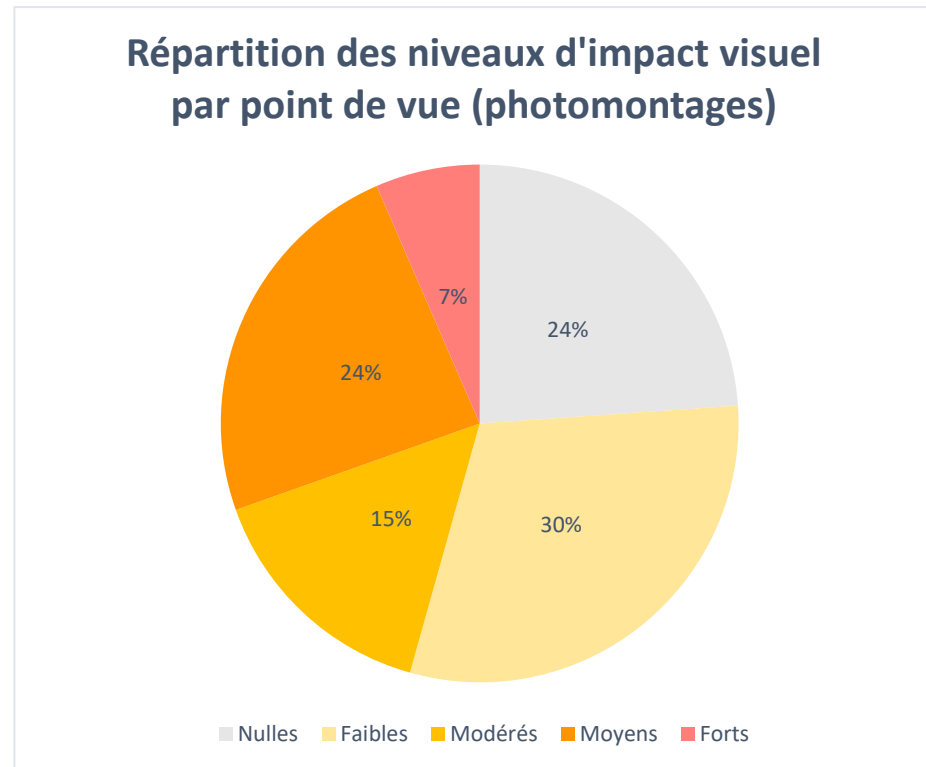
n°	nom	État initial		Aire d'étude	Distance du point de vue aux éoliennes en mètre				Analyse qualitative des photomontages				Impacts (enjeux croisés aux effets visuels du projet)
		Enjeux	Sensibilités		E1	E2	E3	E4	Nombre d'éoliennes visibles	Visibilité	Lecture du projet dans le paysage	Prégnance	
1	D27 nord ZIP	moyen : route principale AEI/ZIP	fortes	AEI	507	1128	264	1073	7	Forte	Bonne	Importante	Forts
2	ZIP depuis ancienne voie romaine	moyen : illustration des perceptions depuis N10	fortes	AEI	1667	1046	1898	1447	10	Modérée	Neutre	Modérée	Moyens
3	entrée sud Bayers - château MH - D56	fort : bourg principal et MH AEI	moyennes	AEI	1779	1275	1282	834	9	Forte	Perturbée	Importante	Forts
4	Depuis le GR36 à Puychenin	moyen : bourg AEI	moyennes	AEI	2824	1873	2667	1853	9	Forte	Légèrement perturbée	Modérée	Moyens
5	GR36 / Haute Sangle / au-dessus N10	moyen : N10 (pont au-dessus) + GR36	fortes	AEI	2619	1938	2833	2278	7	Faible	Neutre	Faible	Modérés
6	Aunac depuis le pont sur la Charente	fort : bourg principal/pont sur la Charente	faibles	AEI	2546	2141	1993	1698	2 très partiellement	Très faible	Neutre	Très faible	Faibles
7	Moutonneau - D336	moyen : bourg principal AEI	moyennes	AEI	3002	2251	2568	1915	9	Forte	Bonne	Moyenne	Moyens
8	Les Déffends	faible : habitat isolé AEI	modérées	AEI	2446	2481	2963	2926	9	Moyenne	Bonne	Moyenne	Modérés
9	Lichères - église st Denis - MH - GR36	fort : MH AEI	forte	AEI	3577	2681	3258	2482	9	Forte	Bonne	Moyenne	Forts
10	Chenommet	moyen : bourg principal AEI	modérées	AEI	2858	3141	2368	2782	2	Très faible	Neutre	Très faible	Faibles
11	Les Essarts	faible : habitat isolé AEI	fortes	AEI	2114	2737	2684	3088	9	Moyenne	Légèrement perturbée	Modérée	Modérés
12	FontenilleXD185 entrée est	moyen: bourg principal AEI	faibles	AEI	3380	3332	3885	3778	9	Modérée	Bonne	Faible	Modérés
13	Fontclaireau - D56 - entrée sud-ouest	fort : bourg et route principale AEI	fortes	AEI	4134	3310	4233	3527	13	Faible	Bonne	Très faible	Faibles
14	le Vieil Aunac - D187xD27	fort : boug principal / covisi château Bayers	fortes	AEI	3940	3435	3393	3013	12	Forte	Bonne	Moyenne	Forts
15	Tumulus - MH / GR36	fort : MH limite AEI	fortes	AEI	3864	3571	4290	3995	18	Moyenne	Bonne	Moyenne	Moyens
16	La Pierre folle (MH)	faible : MH mais peu visible et accessible	fortes	AEI	4073	4023	3507	3588	9	Forte	Légèrement perturbée	Importante	Moyens
17	Chenon - Chapelle et Château MH	fort : MH et bourg principal	modérées	AEI	3614	4142	3257	3854	4 très partiellement	Très faible	Neutre	Très faible	Faibles
17b	Lieu-dit Bellevue	fort : site protégé	moyennes	AEI	4014	4451	3605	4124	8	Faible	Neutre	Faible	Faibles
18	Lonnes - D 186	modérée : bourg principal limite aer	moyennes	AEI	3726	4349	4288	4710	13	Très faible	Neutre	Très faible	Faibles
19	D102 - sortie ouest Couture	moyen : principaux bourg AER + MH	fortes	AER	5333	5220	4761	4777	27	Moyenne	Bonne	Modérée	Moyens
20	sortie Salles-de-Villefagnan - D27 - parc éolien existant	modéré : parc éolien existant - route principale	moyennes	AER	4661	5458	5155	5745	7	Nulle	Neutre	Nulle	Nulles
21	MoutonxGR36	fort : bourg principal - covisi église MH	fortes	AER	6019	5134	5662	4916	17	Forte	Bonne	Modérée	Moyens
22	GR63 -Dolmens des Perottes +	fort : MH	fortes	AER	5452	5393	5964	5837	12	Moyenne	Légèrement	Modérée	Moyens



n°	nom	État initial		Aire d'étude	Distance du point de vue aux éoliennes en mètre				Analyse qualitative des photomontages				Impacts (enjeux croisés aux effets visuels du projet)
	Tumulus - MH										perturbée		
23	entrée ouest Juillé	modérée : bourg principal AER	moyennes	AER	5301	5612	5876	6043	12	Très faible	Neutre	Très faible	Faibles
24	Centre de Mansle avec pont sur Charente	moyen : bourg AER + MH	très faible/nulle?	AER	6205	5433	6356	5672	0	Nulle	Neutre	Nulle	Nulles
25	Verteuil-sur-Charente - place cimetière Église - MH - Site	fort : MH forte reconnaissance	faibles	AER	5946	6799	5897	6686	0	Nulle	Neutre	Nulle	Nulles
26	Verteuil-sur-Charente L'Aumônerie - D56xD26	moyen : bourg Verteuil mais pas covisi MH	faibles	AER	6224	7040	6125	6894	2	Très faible	Neutre	Très faible	Faibles
27	Sud de Mansle D18	moyen : bourg AER + MH	moyennes	AER	7540	6775	7698	7014	18	Modérée	Légèrement perturbée	Moyenne	Moyens
28	St Front - église MH	moyen : bourg principal AER + MH	très faible	AER	7511	6918	6973	6525	0	Nulle	Neutre	Nulle	Nulles
29	St Georges - Château MH	moyen : bourg AER + chateau encaissé	faible	AER	6856	7447	6549	7165	11	Modérée	Bonne	Faible	Modérés
30	D739 avant Romefort (covisibilité avec l'église de St Front)	moyen : route principale AER - covisi St Front	forte	AER	8072	7336	7589	7002	15	Modérée	Bonne	Modérée	Modérés
31	Charmé - D31xLGV	modérée : bourg principal AER	fortes	AER	7223	7802	7786	8182	19	Faible	Bonne	Faible	Faibles
32	St Sulpice de Ruffec - église MH	moyen : principaux bourg AER + MH	faible	AER	8217	8217	7666	7780	0	Nulle	Neutre	Nulle	Nulles
33	Chateau Cellettes	moyen : MH	faibles	AER	8709	8076	8972	8386	0	Nulle	Neutre	Nulle	Nulles
34	ligné D61église MH	modérée : bourg principal AER	moyennes	20.	8124	8279	8685	8723	11	Très faible	Neutre	Très faible	Faibles
35	Airzech - MH	modéré : MH AER	modérées	AER	8781	9417	8509	9151	0	Nulle	Neutre	Nulle	Nulles
36	Courcôme	moyen : bourg AER + covisi MH	modérées	AER	8955	9790	9410	10054	17	Modérée	Bonne	Modérée	Modérés
37	Tumulus de Tusson	fort : MH et panorama	fortes	AER	9825	10088	10399	10527	28	Modérée	Légèrement perturbée	Modérée	Moyens
38	Les Touches panorama sur la vallée	fort : panorama vallée charente + covisi Verteuil	moyennes	AER	10596	11450	10544	11326	22	Modérée	Bonne	Modérée	Moyens
39	D740 Nanteuil-en-Vallée	modérés : principaux bourg AEE - routes	moyennes	AEE	11670	12263	11368	11971	21	Faible	Bonne	Très faible	Faibles
40	Tusson - covisibilités avec le village sur chemin à l'ouest	moyen : bourg et site protégé	tres faible	AEE	12506	12821	13084	13256	0	Nulle	Neutre	Nulle	Nulles
41	Ruffec D 911 proche N10 - ZI Nord	modéré : ZI nord Ruffec	modérées	AEE	12953	13897	13095	13911	7	Nulle	Neutre	Nulle	Nulles
42	Coulgens - Eglise MH	modéré : MH AEE	faibles	AEE	14533	13617	14204	13441	19	Faible	Bonne	Très faible	Faibles
43	Xambès	modéré : MH AEE	très faibles	AEE	14359	13733	14629	14037	33	Faible	Bonne	Faible	Faibles
44	Villefagnan D19	modéré : Bourg AEE - MH	modérées	AEE	13865	14672	14333	14956	13	Très faible	Bonne	Très faible	Faibles
45	St Amant de Boixe D114	modéré : MH AEE	faibles	AEE	15920	15102	16023	15286	9	Nulle	Neutre	Nulle	Nulles
46	D737 nord-ouest Longré	faible : bourg AEE	modérées	AEE	19679	20268	20235	20650	0	Nulle	Neutre	Nulle	Nulles

L'analyse des enjeux de l'état initial croisée à celle des effets sur le paysage, qui s'appuie sur des photomontages, a permis de déterminer un niveau d'impact visuel par point de vue. Le graphique ci-dessus résume cette analyse. On peut constater que sur 46 points de vue recensés, 54 % ont un niveau d'impact visuel vis-à-vis du projet nul à faible, 39 % modéré à moyen et seulement 7 % fort.

Illustration 27 : synthèse des niveaux d'impact visuel du projet par point de vue



- Secteur sud-ouest de l'AEE où quelques points de vue sont possibles depuis le réseau routier secondaire (sud-ouest de Xambès, est de Gourville, sud-est d'Aigré)



Illustration 29 : Extrait du photomontage 43 au sud de Xambès

- Secteurs sud-est de l'AEE. Les points de vue sont rares et l'effet visuel du projet est faible.
- Secteur nord de Nanteuil-en-Vallée



Illustration 30 : Extrait du photomontage 39 depuis le nord-ouest de Nanteuil-en-Vallée

5.3.4. L'impact des éoliennes sur l'AEE

L'analyse quantitative (bassin visuel effectif) combinée à l'analyse qualitative (photomontages) montre que **l'impact du projet sur le paysage est très faible sur l'AEE.** En effet, il n'y a que quelques secteurs ponctuels et éparpillés sur l'aire d'étude qui peuvent avoir une vue faible et partielle sur le projet. Il s'agit du :

- Secteur nord et nord-ouest de Villefagnan



Illustration 28 : Extrait du photomontage 44 depuis le nord de Villefagnan

Pour conclure : L'effet visuel du projet sur les bourgs et le réseau routier est très faible sur l'AEE. Aucun monument historique n'est concerné par des visibilitées sur le projet dans l'AEE. Il est à noter que depuis ces points de vue éloignés, le projet s'insère harmonieusement avec les parcs éoliens existants, avec une orientation cohérente. Il s'intercale la plupart du temps entre les projets de Fontenille et de Salles de Villefagnan.



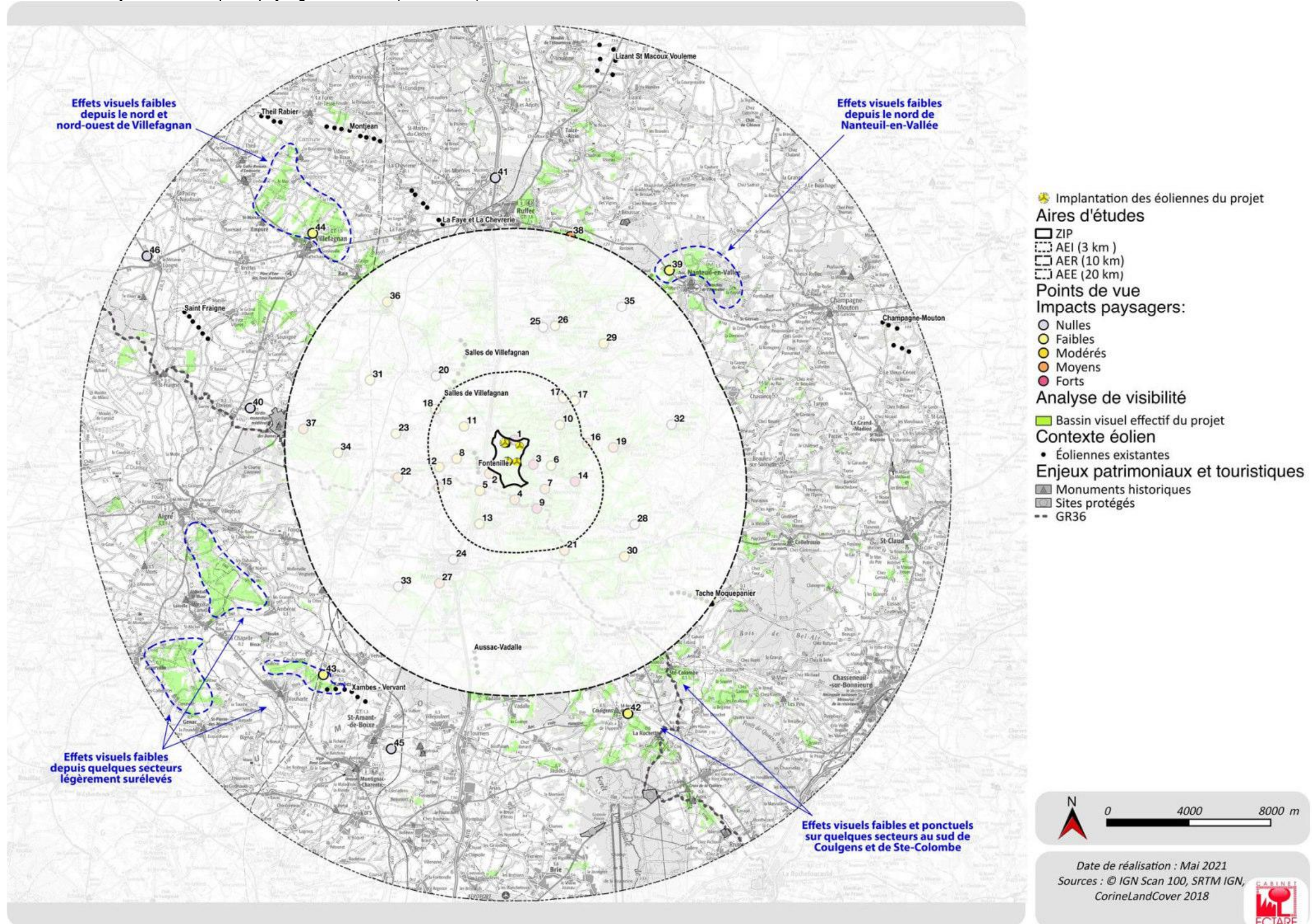
Le tableau ci-dessous synthétise les impacts en reprenant les sensibilités inventoriées lors de l'état initial.

Unité paysagère	Nom	Communes	Statut	Enjeux	Visibilité sur ZIP	Covisibilités avec ZIP	Sensibilité	Bassin visuel effectif du projet	IMPACTS du projet sur le paysage
Habitat principal									
Ruffécois	Ruffec	/	Entre 3000 et 5000 habitants	Moyens	Oui		Modérée	non	NÉGLIGEABLES
Plaine de Niort	Villefagnan	/	Entre 1000 et 3000 habitants	Faibles	Oui		Modérée	Uniquement les accès nord au bourg	FAIBLES (PM44)
Val d'angoumois	Xambès	/	Moins de 1000 habitants - position de surplomb	Faibles	Oui		Modérée	Uniquement les accès sud-ouest au bourg	FAIBLES (PM43)
Réseau routier									
Ruffécois / pays du Karst	N10	/	Axe de circulation majeur - porte d'entrée du territoire	Moyens	Difficile		Très faible	non	NÉGLIGEABLES
/	Réseau de département al	/	Axe de circulation secondaire	Faibles	Difficile		Très faible	Quelques faibles portions de portions du réseau	TRÈS FAIBLES (PM39, 42, 43, 44)



La carte ci-dessous synthétise les impacts paysagers sur l'AEE.

Carte 25 - Synthèse des impacts paysagers sur l'AEE (© ECTARE)





5.3.5. L'impact des éoliennes sur l'AER

5.3.5.1. Effets visuels depuis les routes et principaux bourgs

L'effet visuel du projet sur les bourgs et hameaux de l'AER est faible. En effet les visibilitées sur le projet ne sont généralement possibles que depuis les sorties et les entrées de ces zones habitées. Cela concerne :

- Les abords nord-ouest de Courcôme



Illustration 31 - Extrait du photomontage 36 sortie nord-ouest de Courcôme

- Les abords de Villegats
- L'entrée sud de Mansle par la D18



Illustration 32- Extrait du photomontage 27 depuis la D18 au sud de Mansle

- Le secteur est et nord-est de l'AER : abords de Couture et de St-Georges



Illustration 33-: Extrait du photomontage 19 à l'ouest de Couture

- Les abords de Verteuil-sur-Charente sont peu concernés par des visibilitées sur le projet, cela reste possibles depuis la D56 et D192 au nord-est.

5.3.5.2. Effets visuels depuis les éléments patrimoniaux ou touristiques

L'effet visuel du projet sur les monuments historiques de l'AER est moyen.

Il concerne soit des visibilitées directes depuis les monuments historiques situés à l'extérieur des centres urbains sur des gonflements du relief, soit des covisibilitées entre des monuments et le projet depuis certains points hauts de l'AER.

Il s'agit des visibilitées depuis :

- Les Tumulus de Tusson et Dolmen de la Pierre Blanche qui sont implantés sur un relief dominant la plaine (ce relief masque les visibilitées depuis le bourg et site protégé de Tusson)



Illustration 34 - Extrait du photomontage 37 depuis le Tumulus de Tusson

- Les Dolmens de la Grosse et Petite Pérotte



Illustration 35 - Extrait du photomontage 22 depuis le dolmen de Pérotte



Il s'agit des covisibilités sur :

- Le site de Verteuil-sur-Charente depuis le nord du hameau Les Touches



Illustration 36 - Extrait du photomontage 38 depuis Les Touches

- Le château de Bayers et l'église de Saint Front (mais pas dans le même champ de vision) depuis la D739 avant Romefort



Illustration 37 - Extrait du photomontage 30 depuis la D739 avant Romefort

- L'église de Mouton depuis le GR36



Illustration 38 : Extrait du photomontage 21 depuis le GR36

Pour conclure :

L'effet visuel du projet sur les routes et les principaux bourgs de l'AER est faible.

L'effet visuel du projet sur les monuments historiques et sites protégés est moyen.

Le projet s'insère, dans la majorité des points de vue analysés, dans la continuité du parc éolien de Fontenille (où il s'intercale entre les éoliennes existantes) avec des espacements parfois irréguliers. Il ne crée jamais de « nouveau paysage éolien ».



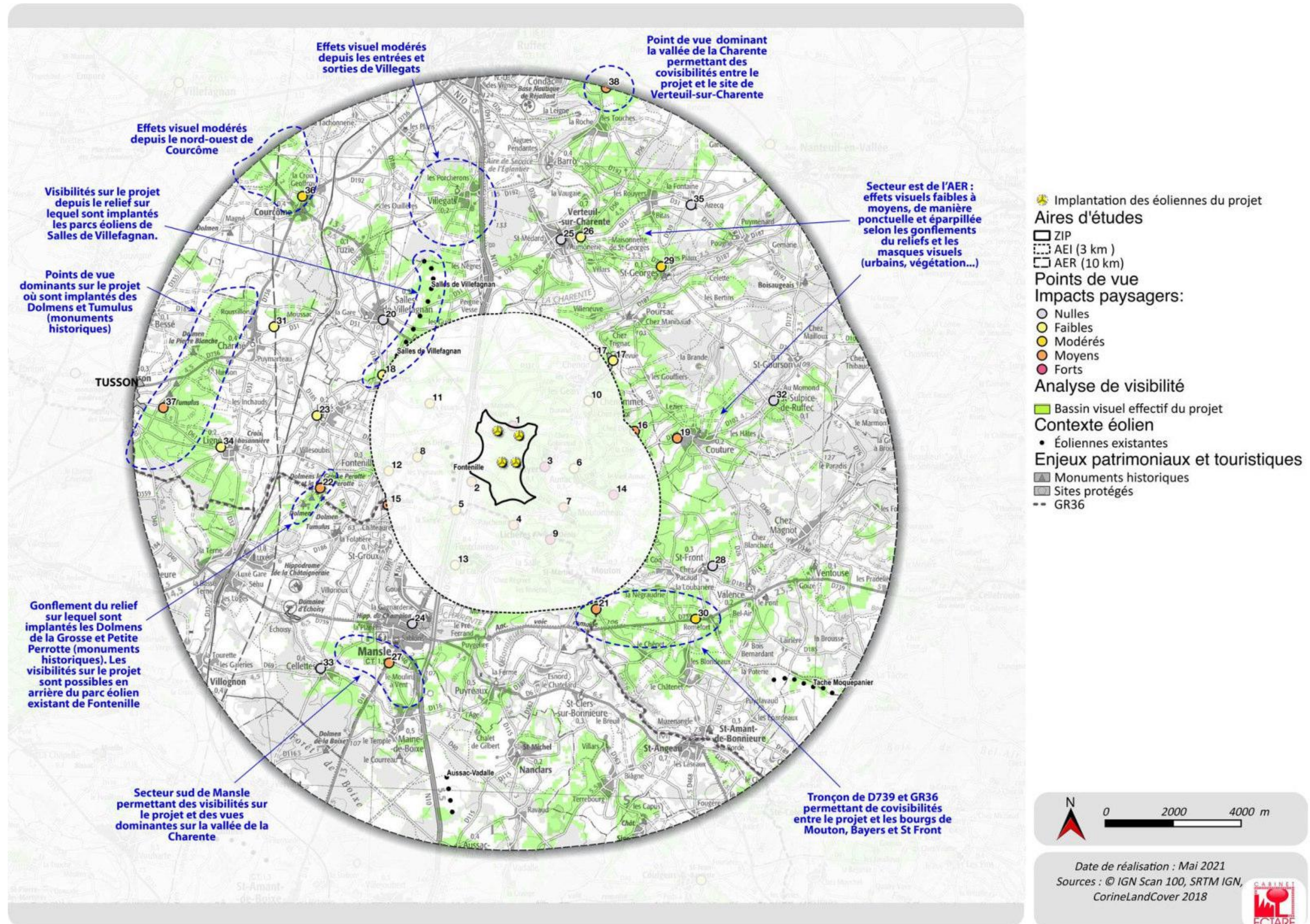
Le tableau ci-après synthétise les impacts en reprenant les sensibilités inventoriées lors de l'état initial.

Unité paysagère	Nom	Communes	Statut	Enjeux	Visibilité sur ZIP	Covisibilités avec ZIP	Sensibilité	Bassin visuel effectif du projet	IMPACTS du projet sur le paysage
Habitat principal									
Val d'angoumois	Luxé	/	Entre 500 et 1000 habitants	Faible	Oui		Très faible	non	NULLES
Val d'angoumois	Mansle	/	Entre 1000 et 3000 habitants - pôle d'activité	Modérés	Difficile	Oui	Moyenne	Uniquement les accès sud	NULS pour le bourg (PM24) MOYENS pour l'entrée sud (D18) (PM27)
Val d'angoumois	St Angeau	/	Entre 500 et 1000 habitants	Faible	Oui		Faible	non	NULLES
Val d'angoumois	Verteuil-sur-Charente	/	Entre 500 et 1000 habitants	Moyens	Non	Oui	Moyenne	Uniquement les accès est et depuis les covisibilités depuis Les Touches	MODÉRÉS (PM 25, 26)
Réseau routier									
Ruffécois au nord - Val d'angoumois vers Mansle - Pays du karst au sud	N10	/	Axe de circulation majeur - porte d'entrée du territoire	Forts	Oui		Moyenne	non	NULS
/	Réseau de routes départementales	/	Axe de circulation secondaire	Modérés	Oui		Forte	oui	MODÉRÉS (PM31, 27, 23, 19,26...)
/	GR36	/	Chemin de randonnée – fréquentation modérée	Moyens	Oui		Moyenne	Sur de faibles portions à l'ouest (secteur Dolmen des Perottes)	MODÉRÉS (PM22)
Monuments historiques et sites protégés									
Plaine de Niort	Dolmen	Bessé	Classé	Moyens	Oui		Forte	oui	MOYENS
Pays du Karst	Château	Cellettes	Inscrit	Faibles	Difficile		Très faible	non	TRÈS FAIBLES
Plaine de Niort	Dolmens de Magnez	Courcôme	Classé	Moyens	Difficile		Nulle à très faible	non	TRÈS FAIBLES
Ruffécois	Deux dolmens	Fontenille	Classé	Forts	Oui		Forte	oui	MOYENS (PM22)
Val d'angoumois	Tumulus	Fontenille	Classé	Forts	Oui		Forte	oui	
Ruffécois	Dolmen	Luxé	Inscrit	Forts	Oui		Forte	oui	
Val d'angoumois	Dolmen dans le tumulus	Luxé	Classé	Forts	Oui		Forte	oui	
Ruffécois	Dolmen	Luxé	Classé	Faibles - non indiqué	Difficile		Très faible	non	TRÈS FAIBLES
Val d'angoumois	Tumulus de la Folatière	Luxé	Classé	Faible - inaccessible et non indiqué	Difficile		Très faible	non	TRÈS FAIBLES
Val d'angoumois	Église Saint-Front	Saint-Front	Inscrit	Faibles	Difficile	Oui	Moyenne	Non mais covisibilités depuis la D739	MODÉRÉS (PM30)
Plaine de Niort	Tumulus dit le Vieux Breuil	Tusson	Inscrit	Forts	Oui		Forte	oui	MOYENS (PM17)
Plaine de Niort	Tumulus dit le Gros Dognon	Tusson	Inscrit	Forts	Oui		Forte	oui	
Plaine de Niort	Tumulus dit de La Justice	Tusson	Inscrit	Forts	Oui		Forte	oui	
Plaine de Niort	Tumulus le Petit Dognon	Tusson	Inscrit	Forts	Oui		Forte	oui	
Val d'angoumois	Château	Verteuil-sur-Charente	Inscrit	Forts	Non	Oui	Moyenne	Non mais covisibilité depuis Les Touches	MODÉRÉS (PM25, 26, 38)
Val d'angoumois	Église Saint-Médard	Verteuil-sur-Charente	Inscrit	Forts	Non	Oui	Moyenne	Non mais covisibilité depuis Les Touches	
Val d'angoumois	Couvent des Cordeliers	Verteuil-sur-Charente	Inscrit	Forts	Non	Oui	Moyenne	Non mais covisibilité depuis Les Touches	
Val d'angoumois	PLACE ET TERRASSE	Verteuil-sur-Charente	Classé	Forts	Non	Oui	Moyenne	Non mais covisibilité depuis Les Touches	

La carte ci-dessous synthétise les impacts paysagers sur l'AER.



Carte 26 : Synthèse des impacts paysagers sur l'AER (© ECTARE)





5.3.6. L'impact des éoliennes sur l'AEI

5.3.6.1. Effets visuels depuis les routes et hameaux

L'effet visuel du projet sur les hameaux principaux est modéré tandis qu'il est plutôt moyen sur les axes routiers secondaires. Les visibilités sur le projet concernent :

- Les centre de Chenommet (visibilités faibles) et ses abords (visibilités modérées à moyennes) ;
- Le secteur de Vieil Aunac qui est légèrement plus haut que le centre d'Aunac depuis lequel les visibilités vers le projet sont limitées ;
- Les entrées et sorties du hameau de Moutonneau
- Les abords de Fontclaireau



Illustration 39 - Extrait du photomontage 13 au sud-ouest de Fontclaireau

- Le nord-ouest de Fontenille et les abords des Deffends



Illustration 40 : Extrait du photomontage 12 à Fontenille

- Le secteur de le Petit Fayolle et le Grand Fayolle à l'est de Lonnes jusqu'à la D27 et le nord-ouest des Essarts



Illustration 41 - Extrait du photomontage 11 au nord-ouest des Essarts

- Les habitations isolées au nord du projet (Gros Bourg, Métairie de Gros Bourg, Les Reigner)

Concernant les routes principales, c'est la D27 qui longe le projet au nord qui est particulièrement concernée par des visibilités importantes sur le projet. La N10 possède des visibilités très ponctuelles sur le projet comme au niveau de Fontclaireau.

5.3.6.2. Effets visuels depuis les éléments patrimoniaux ou touristiques

L'effet visuel du projet sur les monuments historiques et le GR36 dans l'AEI est fort. En effet cela concerne :

- Les visibilités depuis le Tumulus au sud de Fontenille



Illustration 42 - Extrait du photomontage 15 depuis le Tumulus au sud de Fontenille

- Les visibilités depuis l'église de Lichères et depuis le GR36 qui mène à l'église



Illustration 43 - Extrait du photomontage 9 depuis le GR36 qui mène à l'église de Lichères

- Les covisibilités sur le château de Bayers et le projet depuis Vieil Aunac

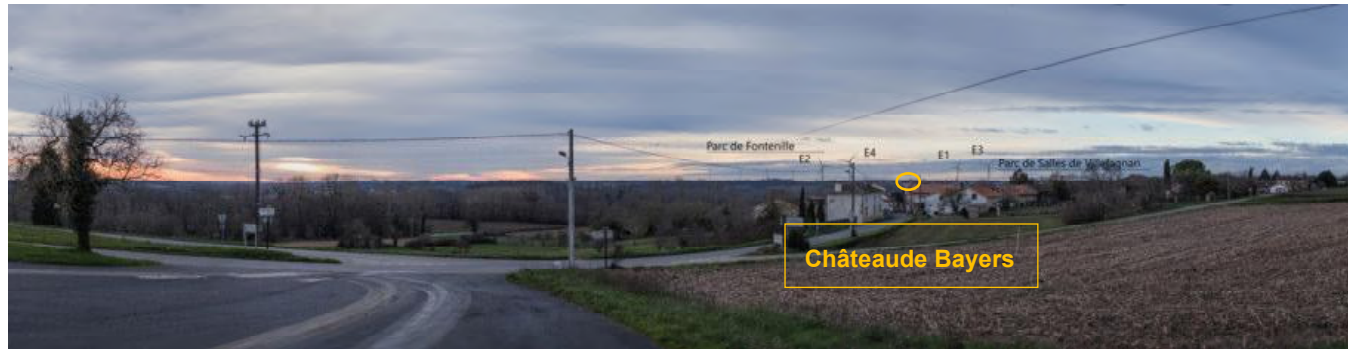


Illustration 44 - Extrait du photomontage 14 depuis Vieil Aunac

Pour conclure :

L'effet visuel du projet sur les hameaux principaux est modéré tandis qu'il est plutôt moyen sur les axes routiers secondaires.

L'effet visuel du projet sur les monuments historiques et le GR36 dans l'AEI est fort.

Le projet s'insère, dans la majorité des points de vue analysés, selon un alignement, dont les espacements sont parfois irréguliers, cohérent avec l'orientation des parcs éoliens existants de Fontenille et de Salles de Villefagnan. Il ne crée jamais de « nouveau paysage éolien » sauf depuis les points de vue très proches autour et à l'intérieur de la ZIP.

Le tableau ci-contre synthétise les impacts en reprenant les sensibilités inventoriées lors de l'état initial.

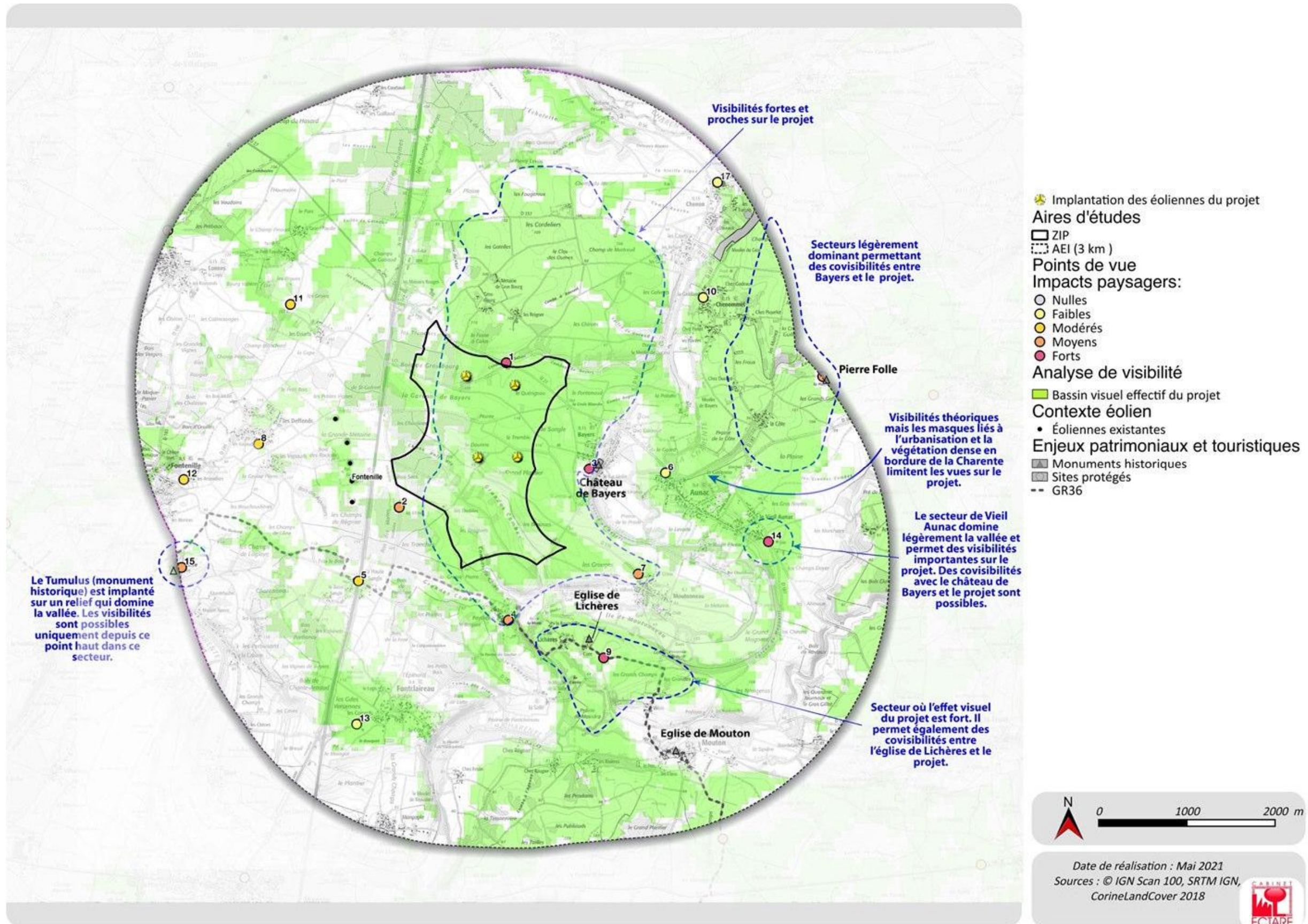
Unité paysagère	Nom	Communes	Statut	Enjeux	Visibilité sur ZIP	Covisibilités avec ZIP	Sensibilité	Bassin visuel effectif du projet	IMPACTS du projet sur le paysage
Habitat									
Ruffécois	Lonnes	/	Bourg entre 100 et 500 habitants	Faibles	Oui		Forte	Uniquement la sortie nord du bourg	MODÉRÉS
Ruffécois	Fontenille	/	Bourg entre 100 et 500 habitants	Faibles	Oui		Modérée	Uniquement les accès ouest du bourg	MODÉRÉS (PM12)
Val d'angoumois	Fontclaireau	/	Bourg entre 100 et 500 habitants	Faibles	Oui		Forte	oui	FAIBLES (PM13)
Val d'angoumois	Lichères	/	Bourg entre 100 et 500 habitants	Faibles	Oui		Forte	oui	FORTS (PM9)
Val d'angoumois	Mouton	/	Bourg entre 100 et 500 habitants	Faibles	Difficile	Oui	Forte	Uniquement les entrées sud du bourg	MODÉRÉS (PM21)
Val d'angoumois	Moutonneau	/	Bourg entre 100 et 500 habitants	Faibles	Oui		Forte	oui	MOYENS (PM7)
Val d'angoumois	Aunac	/	Bourg entre 100 et 500 habitants	Faibles	Oui		Forte	oui	FAIBLES (PM6)
Val d'angoumois	Bayers	/	Bourg entre 100 et 500 habitants	Faibles	Oui	Oui	Forte	oui	MOYENS (PM3)
Val	Chenomet	/	Bourg entre	Faibles	Oui		Forte	oui	MODÉRÉS

Unité paysagère	Nom	Communes	Statut	Enjeux	Visibilité sur ZIP	Covisibilités avec ZIP	Sensibilité	Bassin visuel effectif du projet	IMPACTS du projet sur le paysage
d'angoumois			100 et 500 habitants						(PM10)
Val d'angoumois	Chenon	/	Bourg entre 100 et 500 habitants	Faibles	Difficile		Modérée	non	FAIBLES (PM17)
Ruffécois	Habitat isolé de l'AEI	/	/	Très faibles	Oui		Forte	Oui majoritairement à l'ouest de la N10	FORTS
Val d'angoumois	Habitat isolé de l'AEI	/	/	Très faibles	Oui		Forte	Oui (à part les secteurs en bordure de Charente)	MOYENS
Réseau routier et randonnée									
Ruffécois - Val d'angoumois	N10	/	Axe de circulation majeur - porte d'entrée du territoire	Forts	Oui		Forte	Non à part au niveau de Fontclaireau	FAIBLES (PM5)
Ruffécois - Val d'angoumois	Routes départementales secondaires de l'AEI	/	Routes départementales secondaires	Faibles	Oui		Forte	oui	MOYENS (PM1)
Ruffécois - Val d'angoumois	GR36	/	Chemin de randonnée - fréquentation modérée	Moyens	Oui		Forte	oui	FORTS (PM9, PM4, PM5)
Val d'angoumois	PR de Chenomet	/	Chemin de randonnée - fréquentation faible	Faibles	Oui		Forte	oui	MOYENS (PM16)
Patrimoine protégé									
Val d'angoumois	Château de Bayers	Bayers	Partiellement inscrit	Moyens	Oui	Oui	Forte	Pas le château en lui-même mais les secteurs où la covisibilité est possible, oui.	MOYENS (PM3, PM14, PM30)
Val d'angoumois	Dolmen de Pierre Folle	Chenomet	Inscrit	Faibles	Oui		Moyenne	oui	MOYENS (PM16)
Val d'angoumois	Château	Chenon	Partiellement inscrit	Moyens	Oui		Modérée	non	FAIBLES (PM17)
Val d'angoumois	Église Saint-Denis	Lichères	Classé	Moyens	Oui		Forte	oui	FORTS (PM9)
Val d'angoumois	Église Saint-Martial	Mouton	Classé	Moyens	Oui	Oui	Moyenne	Pas l'église en elle-même mais les secteurs où la covisibilité est possible, oui.	MODÉRÉS (PM21)
Val d'angoumois	LIEU DIT BELLEVUE	Chenomet	Inscrit	Moyens	Oui		Moyenne	oui	FAIBLES (PM17B)

La carte en page suivante synthétise les impacts paysagers sur l'AEI.



Carte 27 : Synthèse des impacts paysagers de l'AEI (© ECTARE)





5.3.7. L'impact des éléments annexes

5.3.7.1. Impact des pistes et des plateformes de montage

Pour limiter les impacts le projet utilise au maximum le réseau de chemins existants. Seuls les raccordements entre les plateformes des éoliennes et les routes existantes, et l'élargissement d'une voie déjà existante sont à créer. Le maillage parcellaire reste donc inchangé. L'impact visuel sera donc très faible et négligeable sur tous les points de vue à l'extérieur de la ZIP.

5.3.7.2. Postes électriques

Les postes de transformation seront situés à l'intérieur de chaque mât.

Chaque transformateur est relié aux autres par des câbles électriques souterrains, ce qui n'engendrera donc pas de travaux dénaturant le paysage du secteur.

Le poste de livraison sera situé entre les éoliennes E01 et E03, à proximité de la RD27.

Du fait de sa dimension limitée (2,8 m de haut environ), l'impact visuel du poste électrique à distance est très faible voire négligeable.

Les modalités d'aménagement du poste seront détaillées dans la partie « mesures » de cette étude.

Pour conclure :

Les impacts visuels des pistes, des plateformes et du poste de livraison sont globalement négligeables dans le grand paysage et les points de vue rapprochés. Les visibilitées sur ces éléments ne sont possibles que depuis les chemins d'accès existants empruntés par les usagers des terrains agricoles et la RD27 pour le poste de livraison.

5.3.8. L'impact sur la reconnaissance et la perception sociale des lieux

5.3.8.1. Perception globale de l'éolien

Plusieurs sondages sur la thématique de la perception et l'acceptabilité de l'éolien ont été réalisés en France. On peut citer notamment :

- Le sondage SYNOVATE – ADEME (janvier 2003) sur la perception de l'énergie éolienne par les Français ;
- Un sondage d'opinion sur l'énergie éolienne réalisé sur le territoire métropolitain par Rhônalpennergie-Environnement en collaboration avec l'institut Louis Harris en avril 2005 auprès de 501 personnes représentatives de la population ;
- Le Sondage BVA pour l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (novembre 2008) ;
- Un sondage sur la perception de l'éolien (septembre 2007) institut LH2 ;
- Le sondage de l'Institut CSA (septembre 2003) : « Impact potentiel des éoliennes sur le tourisme en Languedoc-Roussillon » ;
- Baromètre annuel sur les Français et les énergies renouvelables, ADEME - édition 2010 ;

- Les Français et les énergies renouvelables - Résultats de l'étude menée par Ipsos pour le SER - Janvier 2013 ;
- Baromètre d'opinion sur l'énergie et le climat, CGDD – octobre 2010 ;
- Sondage CSA d'avril 2015 « des français habitant une commune à proximité d'un parc éolien ».
- Site FEE, étude IFOP 2016 sur l'acceptabilité de l'éolien
- Le sondage de l'ADEME (2021) « les Français et l'énergie éolienne » - sondage Harris Interactive

D'après l'ensemble de ces enquêtes, **la perception de l'éolien par les Français est globalement positive**. Mieux, ils ne rejettent majoritairement pas l'association éolien / tourisme / paysage. Les résultats de cette série d'études menées sur la perception de l'éolien ouvrent ainsi des perspectives quant à la valorisation touristique de l'éolien et confortent toutes démarches allant dans ce sens.

Confirmé également par un sondage IPSOS de décembre 2012, il ressort que les Français associent spontanément les « énergies renouvelables » à des évocations positives, qu'ils sont plutôt confiants dans le développement des énergies renouvelables, dont ils jugent l'impact sur l'environnement et l'homme positif, mais qui restent à convaincre en termes de compétitivité et de rentabilité. Dans le détail, il ressort peu de différence par type d'énergie renouvelable.

L'étude « Évaluation de certains effets externes produits par les installations éoliennes », réalisée par le Commissariat Général au Développement Durable auprès de riverains de quatre sites (personnes vivant à moins de 15 km d'un parc éolien, 4 parcs ayant été étudiés avec un contexte d'implantation diversifié) montre une grande acceptabilité des éoliennes alors que les nuisances pour les riverains sont régulièrement invoquées à l'encontre de ce développement. Sur chacun de ces sites, **démanteler les éoliennes existantes provoquerait même une perte de bien-être social**, évaluée à plusieurs dizaines de millions d'euros. Les projets d'implantation de ces sites semblent donc avoir été plutôt bien accueillis.

L'édition 2010 du « Baromètre d'opinion sur l'énergie et le climat » réalisé par le CGDD confirme ce que disent d'autres études sur le sujet : l'opinion est très positive vis-à-vis de l'énergie éolienne. **Les deux tiers des enquêtés (67 % exactement) seraient favorables à l'implantation d'éoliennes à un kilomètre de chez eux, s'il y avait la possibilité d'en installer**. Cette attitude est largement partagée par la population, le solde d'opinion n'étant inférieur à + 17 points dans aucune catégorie de population. Les jeunes et les personnes diplômées et à hauts revenus y sont plus particulièrement favorables. Un tiers environ de la population rejette la présence d'éoliennes dans un environnement proche. Parmi les motifs de refus proposés, deux concentrent les oppositions : « les éoliennes dégradent le paysage » (41 % des opposants) et « les éoliennes sont trop bruyantes » (42 %). Les autres arguments évoqués ne convainquent pas : l'idée que les éoliennes « présentent des risques pour la santé » rencontre un écho très limité (5 % des avis), tout comme celle que l'électricité éolienne est inutile (4 %).

Un sondage réalisé par le CSA en avril 2015, a permis d'étudier l'opinion des personnes habitant à proximité d'un parc éolien (à moins de 1km). Il a révélé que :

- **Avant la construction**, les habitants de communes à proximité d'un parc éolien étaient partagés entre indifférence et confiance à l'égard de cette implantation près de chez eux.

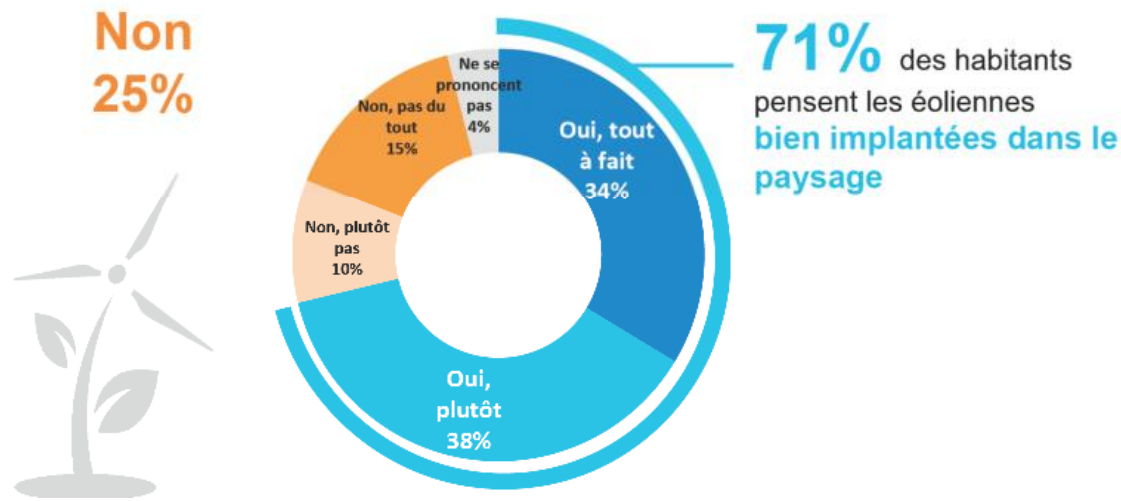


Toutefois, dans le même temps, ils racontent avoir **manqué d'information** sur le projet, une information dont « ils auraient eu besoin ».

- **Aujourd'hui**, les habitants allouent avant tout un bénéfice environnemental à l'implantation du parc, en reconnaissant un engagement de leur commune « dans la préservation de l'environnement » (61% d'accord). En revanche, ils se prononcent plus difficilement sur les avantages économiques. Et très peu voient dans le parc un atout pour l'attractivité de leur territoire (nouveaux services publics, création d'emplois, implantation d'entreprises).
- **Quel impact sur le quotidien des habitants ?** Au quotidien, trois habitants sur quatre disent ne pas entendre les éoliennes fonctionner ou même les voir tant elles sont « **bien implantées dans le paysage** » (respectivement 76% et 71%). Ainsi, si l'équation bénéfices / avantages pour la commune paraît gagnante, pour les habitants à l'inverse... plus difficile à dire : 61% ne savent pas trancher (ni avantages ni inconvénients), devant 20% qui y voient plus d'avantages que d'inconvénients et 12% qui en soulignent les inconvénients. Au final, les habitants gardent une plutôt bonne image de l'énergie éolienne (note moyenne de 7/10).

Les éoliennes situées près de chez vous, vous semblent-elles bien implantées dans le paysage ?

Base : ensemble (n = 506)



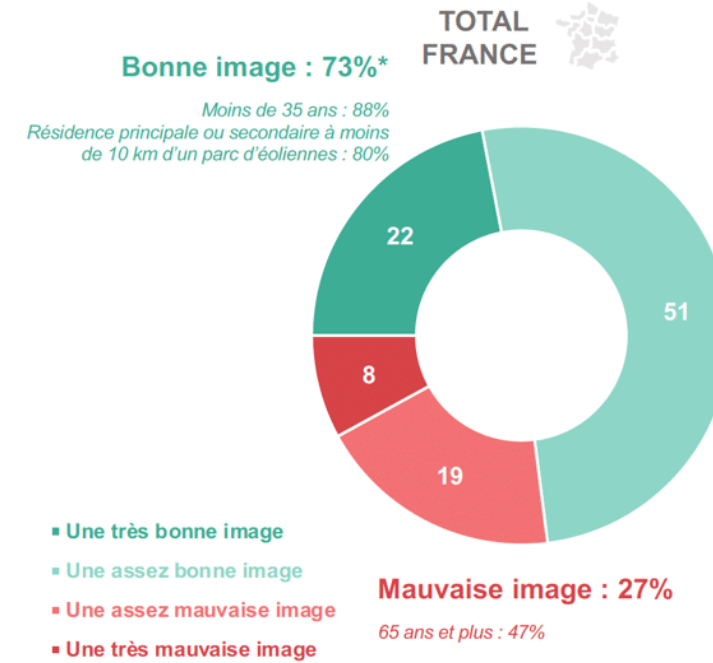
Intégration des éoliennes dans le paysage pour un échantillon représentatif de riverains selon le sondage CSA d'avril 2015

Il ressort de l'étude sur l'acceptabilité sociale des éoliennes (IFOP 2016) que **75% des personnes vivant à proximité d'éoliennes y sont favorables, et 77 % du Grand Public ont un jugement positif sur les éoliennes.**

Les messages clés à retenir de cette étude sont :

- Une adhésion réelle des Français à l'égard de l'éolien
- Une faible culture de l'énergie éolienne alimenté par un manque d'information ou d'intérêt (renforcer la pédagogie)
- Des retombées socio-économiques réelles mais manquant de visibilité pour les riverains.

Selon le sondage de l'ADEME de 2021, 73% des Français ont une bonne image de l'énergie éolienne (76% en 2020 et 73% en 2018).

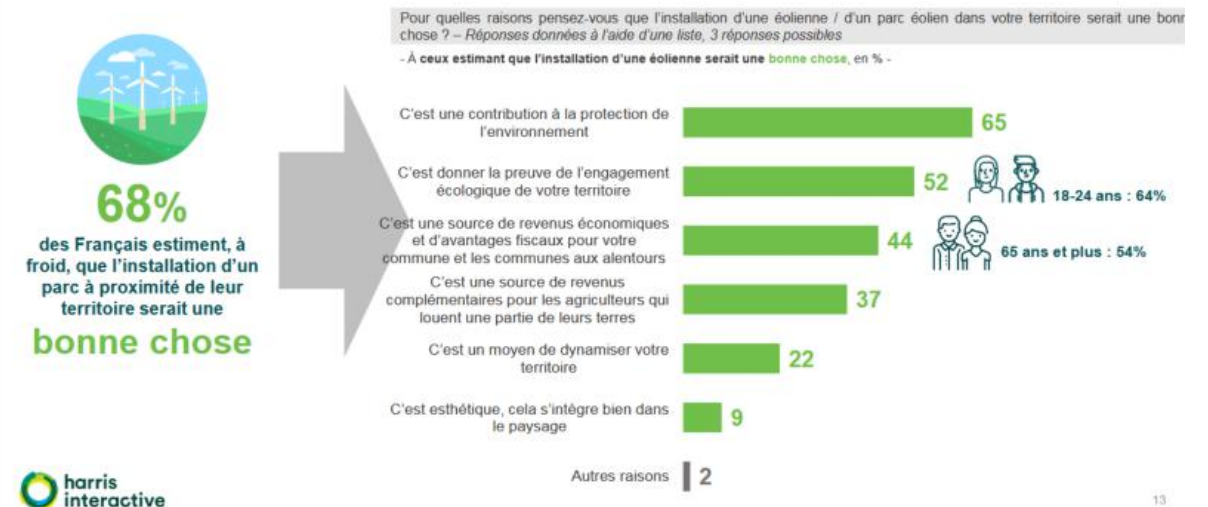


Dans le contexte sur la loi de transition énergétique et des objectifs de développement éolien, France Energie Éolienne a mené en 2018 une enquête pour interroger les Français sur l'image de l'énergie éolienne, au travers d'une enquête « Grand Public », réalisée en ligne du 25 au 27 septembre (échantillon de 1091 personnes) et une enquête « Riverains » par téléphone du 24 septembre au 2 octobre 2018 (échantillon de 1001 personnes), représentatif des Français habitant à proximité d'une éolienne (moins de 5 kilomètres).

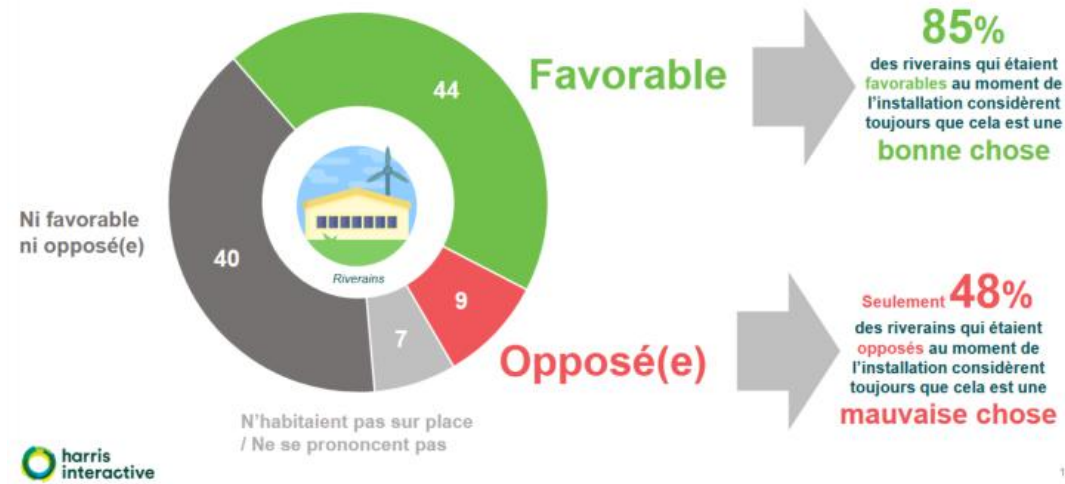
L'enquête révèle que l'énergie éolienne bénéficie d'une très bonne image générale auprès des Français, (73%) qui est meilleure encore auprès des riverains de parcs éoliens (80%).

Les riverains d'éoliennes attribuent plus que l'ensemble des Français la plupart des qualificatifs positifs attribués aux éoliennes.

68% des Français estiment à froid que l'installation d'un parc éolien sur leur territoire serait une bonne chose, principalement en raison de sa contribution à la protection de l'environnement et sa capacité à donner la preuve de l'engagement écologique du territoire.



44% des riverains d'éoliennes affirment aujourd'hui qu'au moment de leur installation, ils étaient favorables au projet, contre 9% qu'ils y étaient alors opposés. Sur les 44% favorables, 85% qui étaient favorables au moment de l'installation considèrent toujours que cela est une bonne chose. Sur les 9 % opposés, seule la moitié l'est encore aujourd'hui.



5.3.8.2. Perception sociale envisageable du projet au niveau local

Ce territoire, en grande partie concernée par le PETR du Pays du ruffécois, montre sa volonté et sa fierté d'être un acteur majeur dans la transition énergétique et le développement des énergies renouvelables. Un nombre important de parcs éoliens est en effet déjà présents sur le territoire et d'autres projets éoliens ont été autorisés. Cependant une inquiétude est soulevée par la population et par les élus locaux quant au développement « désordonné actuel des projets » (source **Guide éolien du Pays du ruffécois**) qui peut porter atteinte à la qualité du paysage.

C'est pourquoi des concertations avec les communes et le respect des préconisations du guide des bonnes pratique de l'éolien du Pays du ruffécois ont été suivi dès la réflexion sur l'implantation du projet.

Au regard des différents sondages sur la reconnaissance et la perception sociale du projet dans le paysage, on retiendra que, de manière générale, l'éolien reste une ressource largement acceptée, mais qui pose un peu plus question, notamment en termes de paysage, lorsque les personnes se sentent potentiellement plus concernées mais qu'elles ne sont pas encore confrontées au projet réalisé. Au final, pour les populations réellement concernées par des parcs éoliens en activité, ceux-ci sont largement acceptés et font partie des lieux comme tout autre élément, à tel point qu'une grande partie des populations ne souhaite plus les voir disparaître.



5.4. SYNTHÈSE DE LA FAISABILITÉ PAYSAGÈRE

5.4.1. Concernant l'implantation du projet :

Les éoliennes s'implantent en un double alignement de 2 éoliennes. L'orientation des alignements est cohérente avec les parcs éoliens existants.

Le design des éoliennes est visuellement déséquilibré du fait des proportions de son rotor.

Les préconisations du Guide éolien du Pays du ruffécois sont respectées à part pour la distance entre le château de Bayers et l'éolienne E04 qui est en limite du rayon de 10 fois la hauteur du mât. Cette différence sera peu impactante pour les visibilitées depuis le Château de Bayers étant donné sa situation en cœur de bourg (écran visuel urbain) et légèrement en contre bas par rapport aux éoliennes.

5.4.2. Concernant l'impact visuel temporaire du chantier :

L'impact visuel temporaire du chantier sera très faible dans le grand paysage.

L'impact visuel temporaire du chantier sera plutôt modéré sur les secteurs proches. L'utilisation optimisée des chemins d'accès existants limitera les travaux importants de terrassement et les impacts visuels à proximité.

5.4.3. Concernant l'impact visuel du projet :

5.4.3.1. Analyse quantitative :

Le bassin visuel du projet correspond aux zones du territoire où l'impact visuel du projet est non négligeable, c'est-à-dire au sein desquelles l'observateur verra au moins un rotor complet d'une éolienne. Le bassin visuel du projet concerne seulement 13 % de la surface de l'AEE, 32 % de la surface de l'AER et 53 % de la surface de l'AEI. On l'appelle le bassin visuel effectif du projet. À cette surface il faut encore enlever les secteurs qui n'auront pas de visibilité sur le projet du fait des masques visuels urbains et de la végétation non pris en compte par la base de données de Corine Land Cover 2018 (réseau de haie, bosquets...).

5.4.3.2. Analyse qualitative :

46 photomontages ont été réalisés pour analyser les effets visuels du projet sur le paysage.

Le choix de la localisation des points de vue s'appuie sur l'analyse des enjeux et sensibilités de l'état initial. Il répond également aux enjeux identifiés dans le guide de l'éolien du Pays du ruffécois (points de vues sensibles).

Les parcs éoliens existants sont représentés sur l'ensemble des photomontages et sont analysés comme faisant partie du contexte paysager actuel.

L'analyse des enjeux de l'état initial croisée à celle des effets sur le paysage, qui s'appuie sur des photomontages, a permis de déterminer un niveau d'impact visuel par point de vue.

On peut constater que sur 46 points de vue recensés, 54 % ont un niveau d'impact visuel vis-à-vis du projet nul à faible, 39 % modéré à moyen et seulement 7 % fort.

L'effet visuel du projet sur les bourgs et le réseau routier est très faible sur l'AEE.

Aucun monument historique n'est concerné par des visibilitées sur le projet dans l'AEE.

Il est à noter que depuis ces points de vue éloignés, le projet s'insère harmonieusement avec les parcs éoliens existants, avec une orientation cohérente. Il s'intercale la plupart du temps entre les projets de Fontenille et de Salles de Villefagnan.

L'effet visuel du projet sur les routes et les principaux bourgs de l'AER est faible.

L'effet visuel du projet sur les monuments historiques et sites protégés est moyen sur l'AER.

Le projet s'insère, dans la majorité des points de vue analysés, dans la continuité du parc éolien de Fontenille (où il s'intercale entre les éoliennes existantes) avec des espacements parfois irréguliers. Il ne crée jamais de « nouveau paysage éolien ».

L'effet visuel du projet sur les hameaux principaux est modéré tandis qu'il est plutôt moyen sur les axes routiers secondaires.

L'effet visuel du projet sur les monuments historiques et le GR36 dans l'AEI est fort.

Le projet s'insère, dans la majorité des points de vue analysés, selon un alignement, dont les espacements sont parfois irréguliers, cohérent avec l'orientation des parcs éoliens existants de Fontenille et de Salles de Villefagnan. Il ne crée jamais de « nouveau paysage éolien » sauf depuis les points de vue très proches autour et à l'intérieur de la ZIP.

Les impacts visuels des pistes, des plateformes et des postes de livraison sont globalement négligeables dans le grand paysage et les points de vue rapprochés. Les visibilitées sur ces éléments ne sont possibles que depuis les chemins d'accès existants empruntés par les usagers des terrains agricoles et la RD27 pour le poste de livraison.

Les effets visuels cumulatifs avec d'autres parcs éoliens (cf chapitre suivant sur les effets cumulés) sont forts depuis les secteurs légèrement en surplomb comme depuis le Tumulus de Tusson et les abords de Charmé, depuis le nord-est de Courcôme, depuis les reliefs entre Lonnes et Villegats, depuis le nord-est de Verteuil-sur-Charente notamment depuis le point de vue des Touches, depuis l'ouest de Couture, depuis le sud de Mansle et enfin depuis les points de vue dégagés de la D739 et du GR36 entre Mouton et Romefort.

Les effets d'encerclement sont également importants surtout depuis les secteurs qui permettent des vues sur le complexe de parcs éoliens au nord-ouest du projet (Villegats, Galaçées, Courcôme, Juillé/Lonne), donc plutôt les points de vue à l'ouest et au nord-ouest du projet.



6. ANALYSE DES INCIDENCES CUMULEES DU PROJET AVEC LES AUTRES PROJETS CONNUS

Cette partie a pour objectif, conformément au II.4 de l'article R122-5 du Code de l'Environnement, d'analyser les effets cumulés du projet avec les autres projets connus (existants ou approuvés) dans le secteur d'étude. 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 consultation du public ;
- 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.

Les projets existants sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont été réalisés.

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

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

6.1. LES AUTRES PROJETS CONNUS DANS LE PERIMETRE D'ETUDE

Sources : Sources : DREAL Nouvelle-Aquitaine et base de données SIGENA, site de la Préfecture de la Charente

Les impacts résiduels permanents occasionnés par le présent projet sont susceptibles de s'ajouter à ceux d'autres projets passés, présents ou futurs dans le même secteur ou à proximité de ceux-ci, ce qui pourrait engendrer des effets de plus grande ampleur sur le milieu récepteur. Il est donc essentiel d'analyser également les impacts potentiels cumulés, dans un rayon cohérent, en fonction de la nature des autres projets connus, de leur impacts (lorsqu'ils sont connus et communiqués), et de la thématique étudiée.

6.1.1. Projets éoliens connus

Au 25 octobre 2021, dans un rayon de 20 kilomètres autour du projet des Berges de Charente, 26 projets éoliens sont recensés comme ayant fait l'objet d'une étude d'impact et d'un avis de l'autorité environnementale. Ils sont détaillés dans le tableau en page suivante.

Parmi ces 26 projets :

- 3 autorisés viennent d'être construits récemment :
 - la FERME EOLIENNE DE LA PLAINE (ABO WIND) à Chenon,
 - la FERME EOLIENNE DE VILLEGATS sur la commune du même nom,
 - la SASU EOLIENNES COURCOME sur la commune de Courcôme
- 15 projets sont autorisés et non encore construits à la date du 25/10/2021,
- 4 projets sont en instruction
- 4 projets ont été refusés : le projet de « GALACEES COURCOME » sur les communes de Courcôme et Villegats, le projet de « LA FAYE Les Plans » sur les communes de La Faye et Villegats, le projet de Saint-Mary sur la commune du même nom, et le projet de THEIL (Les Fayants) sur la commune de Theil.

Quinze autres parcs déjà en fonctionnement (dont celui de Fontenille réalisé en 2017, à proximité du présent projet) sont également recensés dans l'aire d'étude de 20 km (cf Carte 28 : Autres projets éoliens connus dans l'aire d'étude éloignée (© ECTARE) page 498).

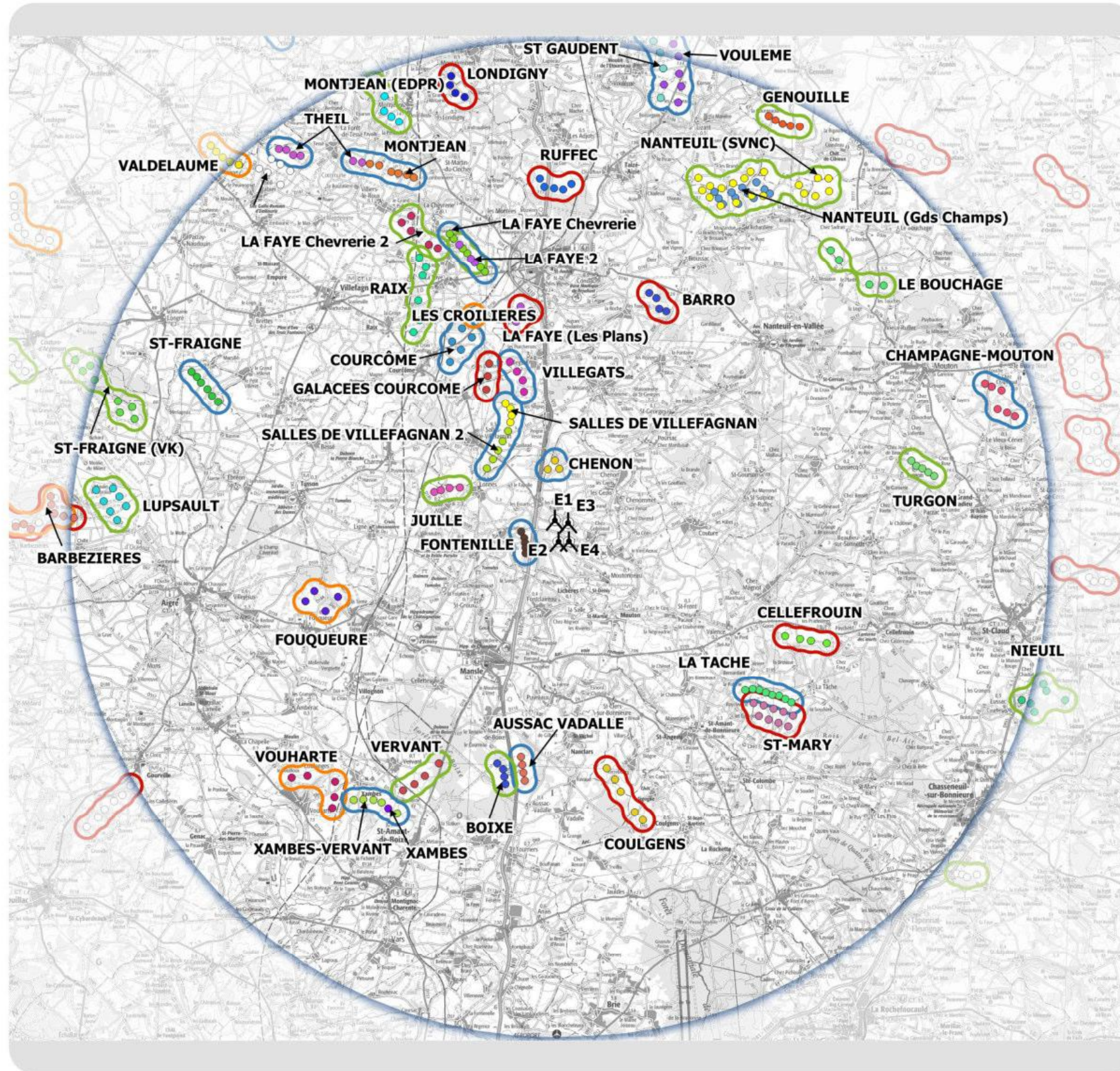
Il est à noter que seuls les projets en fonctionnement, autorisés et non encore construits, et ceux en instruction, seront pris en compte dans l'analyse des effets cumulés.

Ces projets sont retenus pour l'analyse des impacts cumulés en particulier sur le paysage, les chiroptères et l'avifaune au vu de la nature des projets engendrant des incidences cumulées potentielles sur l'environnement.



Nom du parc	Commune	Département	État administratif	Exploitant	Nombre d'éoliennes	Puissance (en MW)	Localisation par rapport au projet
BOIXE	Aussac-Vadalle	CHARENTE	Autorisé et non construit	SOCIETE DU PARC EOLIEN D'AUSSAC	4	14	9.1 km
CHENON	Chenon	CHARENTE	En fonctionnement	FERME EOLIENNE DE LA PLAINE (ABO WIND)	3	6	2.2 km
VILLEGATS	Villegats	CHARENTE	En fonctionnement	FERME EOLIENNE DE VILLEGATS	4	9	5.7 m
LA FAYE Chevrerie 2	La Faye et La Chèvrerie	CHARENTE	Autorisé et non construit	LA CHEVRERIE ENERGIES	5	22	12.7 km
LE BOUCHAGE	Le Bouchage et Vieux-Ruffec	CHARENTE	Autorisé et non construit	ENERGIE DU CONFOLENTAIS	4	13	16.9 km
TURGON	Turgon	CHARENTE	Autorisé et non construit	TURGON ENERGIE SAS	5	16	15.8 km
LUPSAULT	Lupsault et Oradour	CHARENTE	Autorisé et non construit	LA COUTURE ENERGIE	7	31	18.4 km
MONTJEAN (EDPR)	Montjean	CHARENTE	Autorisé et non construit	PARC ÉOLIEN DE MONTJEAN_EDP RENOVAVEIS	5	13	18.4 km
NANTEUIL (SVNC)	Nanteuil	CHARENTE	Autorisé et non construit	SVNC ENERGIE FRANCE	19	38	15.3 km
NANTEUIL (Gds Champs)	Nanteuil	CHARENTE	Autorisé et non construit	PARC ÉOLIEN DES GRANDS CHAMPS (WKN)	12	24	15.3 km
ST-FRAIGNE (VK)	Saint-Fraigne	CHARENTE	Autorisé et non construit	FERME EOLIENNE DE ST FRAIGNE	8	28	18.5 km
GENOUILLE	Genouillé	CHARENTE	Autorisé et non construit	FERME EOLIENNE DE GENOUILLE	5	11	19.6 km
COURCÔME	Courcôme	CHARENTE	En fonctionnement	SASU EOLIENNES COURCÔME	5	15	8.6 km
NIEUIL	Nieuil	CHARENTE	Autorisé et non construit	CENTRALE ÉOLIENNE DE LA VERTE EPINE	6	20	20 km
GALACEES COURCÔME	Courcôme et Villegats	CHARENTE	Refusé	CPENR Les Galaçées (filiale d'ABO WIND)	3	13	6.4 km
LES CROILIERES (extension du parc de Courcôme)	Courcôme	CHARENTE	En instruction	CENTRALE EOLIENNE DES CROILIERES	1	Entre 4,2 et 4,8	8.6 km
FOUQUEURE	Fouqueure	CHARENTE	En instruction	SNC CPENR de Fouqueure (filiale d'ABO WIND)	5	28	1.5 km
JUILLE	Juillé et Lonnes	CHARENTE	Autorisé et non construit	SAS JUILLÉ ENERGIE	4	14	4.2 km
LA FAYE Les Plans	La Faye et Villegats	CHARENTE	Refusé	CPENR LES PLANS_PARC ÉOLIEN	3	13	9 km
LA FAYE 2	La Faye	CHARENTE	Autorisé et non construit	SAS PARC ÉOLIEN LA FAYE 2	3	7	11.8 km
RAIX	Raix, La Faye, Villefagnan	CHARENTE	Autorisé et non construit	PE DU BEL ESSART	6	27	10.1 km
ST-MARY	Saint-Mary	CHARENTE	Refusé	FERME ÉOLIENNE DE SAINT-MARY	9	37	10,5 km
THEIL (Les Fayants)	Theil	CHARENTE	Refusé	WPD ENERGIE 107	6	25	18.6 km
VERVANT	Vervant	CHARENTE	Autorisé et non construit	PARC ÉOLIEN DE VERVANT IEL EXPLOITATION	4	8	10.8 km
VOUHARTE	Vouharte, la Chapelle, Coulonges	CHARENTE	En instruction	CPENR LE CHÊNE FORT (filiale d'ABO WIND)	5	27	14 km
VALDELAUME	Valdelaume	CHARENTE	En instruction	SAS PARC ÉOLIEN DE PIOUSAY	5	19	20.4 m

Carte 28 : Autres projets éoliens connus dans l'aire d'étude éloignée (© ECTARE)



Projet

⚡ Eoliennes

Avis de l'autorité environnementale dans un rayon de 20km autour du projet éolien

○ Localisation des éoliennes de l'avis environnementale

Etat

- autorisé
- en fonctionnement
- instruction en cours
- projet refuse



Date de réalisation : octobre 2021
 Logiciel utilisé : QGIS 3.18.3-Zürich
 Sources : SCAN 100®
 Avis autorité environnementale -SIGENA
 Référence : 2019-000232





6.1.2. Projets hors éoliens

Les projets autres que les projets éoliens seront recensés dans un rayon de 6 km, correspondant à l'aire d'étude éloignée pour les thématiques milieu physique et humain.

Au 25 octobre 2021, aucun projet (hors éolien) ayant fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une enquête publique, ou d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public, n'est recensé sur les communes de Chenon, Aunac-sur-Charente et Moutonneau.

En revanche, seize projets sont recensés dans un rayon de 6 km autour du projet. Ces projets sont présentés en page suivante :

Sur ces 16 projets :

- 10 sont réalisés et/ou en cours d'exploitation,
- 2 sont en cours d'instruction,
- 3 enquêtes parcellaires concernant la Ligne à Grande Vitesse - SYSTRA FONCIER. Cette ligne LGV a été mise en service en 2017. Seules les enquêtes parcellaires en vue des acquisitions foncières nécessaires à la réalisation des travaux sont en cours. Ces enquêtes parcellaires s'inscrivent dans une opération de régularisation foncière des emprises, engagée depuis 2011. Ces enquêtes parcellaires n'ont donc pas d'interaction et d'effets cumulés avec le présent projet éolien,
- 2 sont caducs (projets de station de transit de matériaux et installation de concassage de matériaux portés par SAS VINCI CONSTRUCTION TERRASSEMENT sur 2 communes), et ne seront donc pas pris en compte dans l'analyse des effets cumulés),
- 1 est fermé (société CENTRE OCCASION -Patrice BOURDAIS), et ne sera donc pas pris en compte dans l'analyse des effets cumulés.



COMMUNE	Dép.	DENOMINATION	Projet			Commentaires
			Statut	État (réalisé, en construction, rien)	Abandonné / Caduc	
JUILLE	CHARENTE	Aménagement de la Ligne à Grande Vitesse - SYSTRA FONCIER - enquête parcellaire n°3 en vue des acquisitions foncières nécessaires à la réalisation des travaux d'aménagement de la LGV Sud Europe Atlantique	En cours, prise de décision fin 2021 début 2022			
MANSLE	CHARENTE	ETS PINTAUD MANSLE : Servitudes d'Utilité Publique (SUP)	autorisé le 24/10/2018	Réalisé		mise en demeure le 25/08/2021
		EMBALLAGES PLASTIQUES 16		Réalisé		mise en demeure pour faire respecter les normes de sécurité - 27/07/2021
		Coopérative Agricole de Mansle-Aunac - site de Mansle	29 fev 2016 complément le 10 sept 2020	Réalisé		
SAINT-GROUX	CHARENTE	société MOTEURS LEROY-SOMER usine de Saint-Groux" Villedondet" SAINT-GROUX	autorisé 25 juillet 2012	Réalisé		
CHARME	CHARENTE	SAS VINCI CONSTRUCTION TERRASSEMENT station de transit de matériaux	autorisé le 30 septembre 2013	non construit	Caduc	
LUXE	CHARENTE	Aménagement de la Ligne à Grande Vitesse Sud Europe Atlantique - Systra Foncier	En cours, prise de décision fin 2021 début 2022			
		SAS VINCI CONSTRUCTION TERRASSEMENT – installation de concassage de matériaux	autorisé le 06 dec 2012	fin autorisation en 2013	Caduc	
SAINT-CIERS-SUR-BONNIEURE	CHARENTE	Société CASSE AUTO 16	autorisé le 16 mai 2012	Réalisé		
CHENON	CHARENTE	société CENTRE OCCASION -Patrice BOURDAIS		Fermé		fermeture en 2016 puis 2017 puis consignation en 2020 puis liquidation partielle en 2020
AUSSAC-VADALLE	CHARENTE	CDMR - Carrière d'AUSSAC-VADALLE "La Malentreprise" "Les Essars" "Les Taillis"	autorisé le 25 mars 2008	En cours d'exploitation		
CELLEFROUIN	CHARENTE	Unité de méthanisation SCEA GUILLAUME		Réalisé		
CHASSIECQ	CHARENTE	Parc photovoltaïque - SAS Chez Mesnier PV	En cours d'instruction			
COULGENS	CHARENTE	GAEC DES ORMEAUX élevage porcin	Enregistré le 27/04/2015	Réalisé		
RAIX	CHARENTE	Aménagement de la Ligne à Grande Vitesse - SYSTRA FONCIER - enquête parcellaire n°4	En cours, prise de décision fin 2021 début 2022			
RUFFEC	CHARENTE	Construction d'une centrale solaire photovoltaïque sur la commune de RUFFEC au lieu-dit "La Poterie"	Inauguré en 2017	Réalisé		
SAINT-AMANT-DE-BOIXE	CHARENTE	Parc photovoltaïque au lieu-dit "Le Château Margot" - SARL IEL EXPLOITATION 88	Enquête publique			
VERVANT	CHARENTE	Vinci Construction/G 2 PIERRES Carrière à ciel ouvert	En exploitation jusqu'au 11 août 2028	En cours d'exploitation		



6.2. LES INCIDENCES CUMULEES POTENTIELLES

Les impacts résiduels occasionnés par le projet étudié ici sont susceptibles de se cumuler à ceux d'autres projets prévus dans le même secteur, ce qui pourrait engendrer des effets de plus grande ampleur sur le milieu récepteur.

Il est donc essentiel d'analyser également les impacts potentiels cumulés, dans un rayon cohérent fonction de la thématique considérée, en fonction de la nature des autres projets connus et de leurs impacts résiduels (lorsqu'ils sont connus et communiqués). Les projets retenus pour l'analyse, relevés dans les chapitres précédents, se situent sur les territoires des communes situées tout ou partie dans un rayon de 20 km autour des projets (correspondant à l'aire d'étude paysagère).

L'évaluation des effets cumulés porte plus particulièrement sur les composantes environnementales touchées par les différents projets, essentiellement la biodiversité et le paysage dans le cas présent.

6.2.1. Incidences cumulées potentielles sur le milieu physique

Les effets cumulés concernant les milieux aquatiques, les sols et les risques naturels pourraient survenir en période simultanée de construction de différents projets. En effet, en période de fonctionnement, il n'y aura pas d'effets cumulés dans la mesure où le présent projet éolien (et la nature même de ces projets, comme les projets photovoltaïques également) n'aura pas d'impact sur ces thématiques.

Les impacts résiduels seront négligeables à nuls sur ces thématiques en phase de travaux.

Au regard des sols, aucun autre projet recensé ne sera construit à proximité du présent projet éolien des Berges de Charente, ni simultanément. Il n'y aura donc pas d'incidences cumulées sur les sols en période de travaux.

Les incidences cumulées sur les sols en phase de fonctionnement des projets concernent leur occupation des sols, notamment les surfaces imperméabilisées. En phase de fonctionnement, le présent projet éolien occupe une très faible surface au sol (1,29 ha) et engendre l'artificialisation de 0,5 ha. Plusieurs projets consommateurs d'espaces sont déjà réalisés (société d'emballage plastique, coopérative agricole de Mansle-Aunac, société Moteurs Leroy-Somer, société de casse automobile, usine de méthanisation, carrières en cours d'exploitation etc). L'artificialisation des sols par les projets photovoltaïques sont négligeables (uniquement au niveau des postes électriques). Celle engendrée par les projets éoliens est limitée). **Des incidences cumulées sur l'artificialisation des sols sont à attendre mais resteront donc faibles. Par ailleurs, la contribution à l'artificialisation des sols du présent projet éolien est très faible (0,5 ha).**

De plus, comme les projets photovoltaïques, ce sont des projets facilement démontables, qui n'imperméabilisent que très peu les sols, et les terrains seront remis en l'état à la fin de leur exploitation.

On peut estimer que le présent projet éolien aura un impact cumulé positif avec en particulier les autres projets éoliens et photovoltaïques en ce qui concerne les évitements de gaz à effet de serre et particules, et sur le bilan carbone global. En effet, ces projets ont tous pour vocation de produire de l'énergie grâce au vent ou au soleil, permettant d'éviter la production de gaz à effet de serre. L'ensemble de ces projets auront donc un effet positif sur le climat, en se substituant à l'utilisation d'énergies potentiellement fossiles et émettrices de CO₂. L'ensemble de ces projets participe aussi à répondre aux objectifs de développement des énergies renouvelables fixés par la Région.

L'ensemble des projets éoliens et photovoltaïques du secteur ont un effet cumulé positif sur le climat.

Le présent projet éolien ayant par lui-même des impacts résiduels négligeables sur le milieu physique (eau, sols, risques naturels) en phase de travaux comme de fonctionnement, les effets cumulés avec les autres projets sont ainsi négligeables.

Les incidences cumulées négatives avec les autres projets recensés se limitent aux surfaces artificialisées en phase de fonctionnement/exploitation.

En phase de fonctionnement, le présent projet éolien occupe une très faible surface au sol (1,29 ha) et engendre l'artificialisation de 0,5 ha. Plusieurs projets consommateurs d'espaces sont déjà réalisés. L'artificialisation des sols par les projets photovoltaïques sont négligeables (uniquement au niveau des postes électriques). Celle engendrée par les projets éoliens est limitée). Des incidences cumulées sur l'artificialisation des sols sont à attendre mais resteront donc faibles. Par ailleurs, la contribution à l'artificialisation des sols du présent projet éolien est très faible (0,5 ha).

De plus, comme les projets photovoltaïques, les projets éoliens sont facilement démontables, n'imperméabilisent que très peu les sols, et les terrains seront remis en l'état à la fin de leur exploitation.

En revanche, l'ensemble des projets éoliens et photovoltaïques du secteur ont un effet cumulé positif sur le climat.

6.2.2. Incidences cumulées potentielles sur le milieu naturel

Dans ce chapitre, ENCIS Environnement inventorie les projets connus (en conformité avec l'article R. 122-5 du Code de l'Environnement) susceptibles d'entraîner des effets cumulés sur l'environnement avec le projet éolien Les Berges de Charente. Le but de ce chapitre est donc de se projeter dans le futur et de prendre en compte les projets connus mais non construits.

Les impacts cumulés sont déterminés à partir de l'évaluation de la combinaison des effets d'au moins deux projets différents. Ils sont jugés non nuls à partir du moment où l'interaction des deux effets crée un nouvel effet.

Par exemple, l'effet cumulé n'est donc pas l'effet du parc éolien « A » ajouté à l'effet du parc « B », mais l'effet créé par le nouvel ensemble « C ».

En ce qui concerne les milieux naturels, un cumul de perte d'un même habitat rare dans le territoire par deux projets distincts peut être particulièrement dommageable pour une espèce et faire disparaître les chances de report. Un cumul d'effet barrière peut également amener un ensemble de deux parcs à être incontournable pour la faune volante alors que les deux projets seuls ne poseraient pas de problème indépendamment, etc.

La liste des projets connus est dressée selon des critères de distances au projet et selon les caractéristiques des ouvrages recensés. Les effets cumulés avec les ouvrages et infrastructures importantes de plus de 20 m de hauteur seront étudiés à l'échelle de l'aire éloignée car ils peuvent présenter des interactions avec le projet à l'étude. Les effets cumulés avec les projets connus de faible envergure et inférieurs à 20 m de hauteur seront limités à 6 km.

Effets cumulés avec les projets éoliens et autres projets de grande hauteur

Pour le projet Les Berges de Charente, les seuls projets de grande hauteur identifiés sont des projets éoliens.

La carte page 498 réalisée à partir de l'inventaire des DREAL, des avis de l'Autorité Environnementale en ligne et des données des DDT, permet de synthétiser l'état d'avancement des autorisations de parcs éoliens dans l'aire d'étude éloignée à la date du 25 octobre 2021.

Autres projets connus

Les autres projets que les projets éoliens et d'une hauteur inférieure à 20 m sont inventoriés dans un périmètre de 6 km.

Au-delà de ce périmètre, les effets cumulés potentiels (co-visibilité, effet de barrière pour la faune volante, émergences acoustiques, etc.) entre le projet éolien et d'autres projets existants ou approuvés de faible hauteur ne peuvent être que négligeables.

Au vu des grandes distances des différents projets (hors projets éoliens) présents autour du projet éolien Les Berges de Charente, les impacts de ces infrastructures n'engendreront pas d'effets cumulés.

6.2.2.1. Effets cumulés sur les habitats naturels, la flore et la faune terrestre

La faune terrestre regroupe les taxons étant le moins susceptibles de subir les effets cumulés du parc éolien avec les autres infrastructures prévues. La principale raison réside dans le fait que les principaux impacts sont limités à la durée du chantier de construction du parc, lequel a peu de probabilité de se dérouler en même temps que ceux des autres parcs en projet. Parmi ces derniers, le plus proche est

situé à 4,2 km au nord (projet de Juillé), ce qui constitue une distance importante, limitant grandement la possibilité de voir les mêmes individus de faune terrestre être dérangés par les différents parcs.

De plus, le projet Les Berges de Charente ne portera pas atteinte à un corridor écologique qui aurait pu présenter une connectivité importante jusqu'aux autres infrastructures étudiées. De fait, aucun effet cumulé sur les corridors de déplacement « terrestre » n'est à attendre.

En conclusion, les projets connus, séparés d'au moins 4,2 km de distance, n'engendreront pas d'effets cumulés sur des stations floristiques, ni sur des populations faunistiques non volantes.

Les potentialités d'effets cumulés via les infrastructures listées précédemment portent principalement sur les espèces volantes disposant de capacités de déplacement importantes (avifaune ou chiroptères).

6.2.2.2. Effets cumulés sur l'avifaune

Les interactions cumulées envisageables entre les projets connus et le projet Les Berges de Charente sur l'avifaune concernent principalement :

- Les effets barrières successifs constitués par plusieurs parcs éoliens ou autre ouvrage de grande hauteur (ex : lignes électriques),
- la perte cumulée d'habitats ou de corridors favorables liée à la suppression de cet habitat/corridor en phase travaux ou au dérangement des populations en phase travaux ou en phase exploitation.
- le risque de collision cumulé avec les parcs éoliens ou autre ouvrage de grande hauteur (ex : lignes électriques).

Effet barrière cumulé

Ici sont concernées les espèces migratrices puisqu'elles sont susceptibles de rencontrer successivement les différents ouvrages (parcs éoliens essentiellement) le long de leur parcours et secondairement les espèces de rapaces nicheurs ayant un rayon d'action en vol suffisamment étendu pour rencontrer les différents ouvrages lors de leurs prospections alimentaires (risque de collision accru et perte de milieux de chasse).

Si l'on considère l'axe de migration principal identifié suivant la vallée de la Charente (nord-nord-est/sud-sud-ouest), il existe trois à quatre parcs éoliens qui sont/seront directement alignés avec le futur parc éolien Les Berges de Charente. Le parc éolien de Aussac-Vadalle se trouvent à 9,1 km au sud du projet et au nord se trouvent celui de Nanteuil à environ 15,3 km. Enfin, ceux de Saint Gaudent et Voulême sont à environ 20 km.

Ainsi, les migrateurs qui survoleront le parc éolien Les Berges de Charente seront possiblement amenés à rencontrer jusqu'à quatre parcs sur leur route migratoire (à l'échelle de l'aire d'étude éloignée). **Afin de limiter le cumul d'effets barrières avec d'autres parcs éoliens, le parc éolien Les Berges de Charente a été placé le plus loin possible de la vallée de la Charente, afin de s'éloigner de la zone de densification des flux d'oiseaux migrateurs et de limiter le survol du parc par ceux-ci.** Ainsi, les migrateurs amenés à éviter les parcs de Aussac-Vadalle, Nanteuil, Saint Gaudent et Voulême ne seront pas davantage perturbés par celui des Berges de Charente.



Carte 29 : Autres projets éoliens connus et axes de migration de l'avifaune (© ECTARE)



- Projet**
 Eoliennes
- Avis de l'autorité environnementale dans un rayon de 20km autour du projet éolien**
- Localisation des éoliennes de l'avis environnementale
- Etat**
- autorisé
 - en fonctionnement
 - instruction en cours
 - projet refuse
- Zone de densification des flux d'oiseaux migrateurs



Date de réalisation : octobre 2021
 Logiciel utilisé : QGIS 3.18.3-Zürich
 Sources : SCAN 100®
 Avis autorité environnementale -SIGENA
 Référence : 2019-000232





Perte cumulée d'habitats ou de corridors favorables

Dans le cadre du projet éolien Les Berges de Charente, la perte d'habitat sera minime et n'impactera que de faibles portions milieux ouverts. Des habitats de report sont présents dans les aires d'étude rapprochée et éloignée du futur parc éolien. La présence du parc de Fontenille et du projet de Fouqueure, à moins de 2 km, peut restreindre la proportion d'habitats de report disponibles dans l'aire d'étude rapprochée. Néanmoins, la surface qui serait ainsi indisponible apparaît négligeable au regard des superficies toujours disponibles dans l'aire d'étude rapprochée.

Risques de collision

Les espèces à grand rayon d'action comme certains rapaces seront susceptibles de fréquenter à la fois le parc éolien Les Berges de Charente, et le parc de Fontenille. Si l'on considère le nombre restreint d'éoliennes du projet Les Berges de Charente, l'écartement inter-éoliennes entre E1/E3 et E2/E4 et les distances séparant ce parc de celui précité, les risques de collisions cumulés resteront limités. De plus, les flux observés en migration semblent relativement faibles au niveau local et sont essentiellement concentrés au-dessus de la vallée de la Charente. Enfin, la mesure de réduction MN-E5, qui consiste à réduire l'attractivité des plateformes des éoliennes pour les rapaces, est préconisée afin de réduire encore plus le risque de collision.

Les effets cumulés sur les populations avifaunistiques restent par conséquent faibles et non significatifs.

6.2.2.3. Effets cumulés sur les chiroptères

Les effets cumulés envisageables entre les projets connus et le projet Les Berges de Charente sur les chiroptères concernent principalement :

- L'augmentation des risques de mortalité en raison de plusieurs parcs éoliens ou autre ouvrage de grande hauteur (ex : lignes électriques) dans les corridors de déplacement ou voies de migration,
- la perte cumulée d'habitats ou de corridors favorables liée à la suppression de cet habitat/corridor en phase travaux.

Effets cumulés dans les corridors de déplacement et voies de migration

Les espèces à grand rayon de déplacement comme le Grand Murin, le Minioptère de Schreibers ou les noctules, sont susceptibles de se déplacer sur plusieurs dizaines de kilomètres et fréquenter ainsi les secteurs occupés par les autres parcs éoliens listés ci-dessus. Le Grand Murin et le Minioptères de Schreibers sont des espèces peu sensibles à l'éolien, mais les noctules sont en revanche particulièrement vulnérables à ce type d'installation.

Enfin, il apparaît important de citer le cas des espèces de chiroptères migratrices. Deux espèces sont concernées pour le projet Les Berges de Charente : la Noctule commune et la Noctule de Leisler. Lors des déplacements migratoires, les distances parcourues sont très importantes et peuvent aller jusqu'à plusieurs centaines de kilomètres. Les chiroptères sont particulièrement vulnérables à l'éolien durant ces phases migratoires puisqu'ils évoluent en altitude dans les zones de balayage des pales.

On note également un risque pour des espèces à plus faible rayon d'action (la Pipistrelle commune par exemple) avec le parc de Fontenille situé proche du projet. Il reste difficile d'évaluer les niveaux d'impacts déjà existants via ces parcs : le parc étant très récemment construit et toutes les mesures mises en place sur ces projets n'étant pas connues. Cependant, la mesure MN-E2 permet de réduire les effets cumulés : la mise en service du parc éolien Les Berges de Charente ne devrait donc pas augmenter significativement les niveaux d'impacts actuels sur la mortalité par collision et barotraumatisme.

Perte cumulée d'habitats ou de corridors favorables

Au sein du projet éolien Les Berges de Charente, il n'y a pas de destruction de corridors et autres habitats. La perte d'habitat de chasse des chiroptères est considérée comme négligeable du fait des zones choisies pour l'implantation des éoliennes. Par conséquent, il n'est pas identifié de perte d'habitats et de corridors favorables supplémentaires à l'échelle locale. De plus, la mesure de réduction MN-E2 qui consiste à une programmation préventive des éoliennes du projet est préconisée dans ce cas également afin de ne pas « ajouter » un impact supplémentaire sur les pertes d'habitat pour les espèces de haut vol.

Risque de collision

À l'instar des oiseaux, les espèces de chauves-souris à grands rayons d'action (Grand Murin, Minioptères de Schreibers ou espèces migratrices : noctules) seront susceptibles de fréquenter à la fois le parc éolien Les Berges de Charente et la plupart des parcs existants recensés. On note également un risque pour des espèces à plus faible rayon d'action (la Pipistrelle commune par exemple) avec le parc de Fontenille situé proche du projet. Il reste difficile d'évaluer les niveaux d'impacts déjà existants via ces parcs : toutes les mesures mises en place sur ces projets n'étant pas connues. Cependant, la mesure MN-E2 permet de réduire les effets cumulés : la mise en service du parc éolien ne devrait donc pas augmenter significativement les niveaux d'impacts actuels sur la mortalité par collision et barotraumatisme.

Avec la mise en place des mesures MN-E1 et MN-E2, les effets cumulés sur les populations chiroptérologiques resteront faibles.



6.2.3. Incidences cumulées potentielles sur le milieu humain

Vis à vis de l'habitat, il est difficile d'estimer l'impact cumulé du présent projet éolien avec les autres projets envisagés dans le secteur. Si les études montrent que l'implantation d'un parc éolien n'a pas d'impact sur la valeur immobilière, il est plus difficile d'estimer l'impact à l'échelle d'un bassin éolien.

On rappellera cependant que diverses études réalisées sur l'impact de l'éolien sur l'immobilier concluent qu'à une dizaine de kilomètres, l'éolien n'a pas d'impact sur une possible désaffectation d'un territoire quant à l'acquisition d'un bien immobilier. L'espacement des différents parcs entre eux limiterait ainsi l'impact cumulé des projets. Le présent projet éolien aurait une incidence cumulée sur ce point plus particulièrement avec les parcs éoliens de Chenon, Fontenille et Juillé et dans une moindre mesure avec ceux de Salles de Villefagnan, Villegats et Galacées-Courcôme.

La réalisation de plusieurs projets dans le secteur (éoliens comme photovoltaïques) laisse apparaître des impacts cumulés positifs au regard des emplois créés, en phase de chantier puis en phase de fonctionnement, et des incidences indirectes en phase travaux en termes de retombées économiques locales pour les commerces et services, les entreprises BTP notamment.

En effet, la puissance totale installée cumulée des différents projets représenterait environ 495 MW.

Partant du fait qu'aujourd'hui 1 MW installé engendre 1,5 emploi équivalent temps-plein, ce sont environ 743 temps-pleins qui seraient créés par les projets éoliens du secteur d'étude.

Dans l'optique de la réalisation des 19 parcs éoliens (parcs autorisés non construits et en cours d'instruction) de l'aire d'étude de 20 km, les retombées économiques seraient de l'ordre de plusieurs dizaines de millions d'euros.

A ces différents projets s'ajoutent toutes les retombées économiques liées aux autres projets envisagés sur le territoire, mais ne pouvant pas être estimées dans la présente étude : emplois engendrés par la construction des différents projets éoliens, emplois créés pour les projets photovoltaïques, emplois créés ou maintenus pour les projets hors éolien et photovoltaïques, etc.

Le présent projet éolien aura un impact cumulé positif sur les retombées économiques dont bénéficient les différents territoires concernés : communes accueillant les différents projets, intercommunalité, département et région.

Au regard des activités agricoles, afin de limiter les impacts sur les exploitations agricoles, le porteur de projet Iberdrola Développement Renouvelables a choisi d'utiliser au maximum les chemins existants pour impacter le moins possible l'exploitabilité des parcelles, et d'implanter les éoliennes et plateformes au plus près possible des chemins existants en concertation avec chaque exploitant. Les surfaces agricoles impactées par le présent projet sont très faibles (1ha). Les incidences cumulées le sont donc également. Par ailleurs, pour l'ensemble des projets éoliens, les agriculteurs chez qui les éoliennes seront installées bénéficieront d'une contribution financière afin de compenser les externalités négatives supportées liées à l'installation des éoliennes.

D'une manière générale, les parcs éoliens ont une emprise au sol relativement faible. De plus, comme les projets photovoltaïques, ce sont des projets facilement démontables, qui n'imperméabilisent que très peu les sols, et les terrains seront remis en l'état à la fin de leur exploitation.

L'impact cumulé sur le tourisme s'appréhende différemment au regard d'un seul projet ou de plusieurs projets. Le cumul des différents parcs éoliens et éventuellement la création des projets photovoltaïques dans le secteur créera ici une certaine identité qui traduira une réelle volonté et cohérence en matière de politique énergétique locale. *Les effets cumulés depuis les lieux touristiques sont traités dans le volet paysage.*

Les impacts cumulés des projets éoliens et photovoltaïques sur l'hygiène, la santé et la salubrité publique restent peu significatifs étant donné l'absence d'impact majeur de chaque parc.

Plus particulièrement d'un point de vue acoustique pour les projets éoliens, ce sujet est traité dans le chapitre suivant.

Un dérangement, modéré, peut toutefois être attendu du fait du balisage lumineux des différents parcs éoliens. Cette incidence est réductible éventuellement par la synchronisation des balisages, mais elle ne peut être totalement évitée puisqu'il s'agit d'une obligation réglementaire.

D'un point sécuritaire, il n'y aura pas d'effets cumulés des projets, ceux-ci restant éloignés les uns des autres.

Les impacts socio-économiques du présent projet éolien cumulés avec les autres projets identifiés dans une large aire d'étude sont très faibles, voire positifs concernant les retombées économiques et le développement des énergies renouvelables en général.

6.2.4. Incidences cumulées potentielle sur le bruit

Source : étude d'impact acoustique - Rapport n°510ACO2019-01D – 25 Mai 2021 – EREA. Cette étude est reprise dans son intégralité en annexe de l'étude d'impacts (pièce 6 du dossier d'autorisation environnementale).

L'étude acoustique présentée dans le cadre de cette demande d'autorisation d'exploiter, sous forme d'un volet dédié, répond à l'ensemble des points abordés dans l'article 26 de la section 6 de l'arrêté ministériel du 26 août 2011. Ce paragraphe présente l'analyse des effets cumulés du projet d'Aunac avec les projets à proximité, connus au sens de l'article R122-5 du Code de l'Environnement.

Le projet le plus proche de celui d'Aunac est le projet de parc éolien de Chenon, situé à environ 2,3 kilomètres au nord de celui d'Aunac. Il est important de noter qu'au moment de la rédaction du rapport acoustique, le projet de Chenon a reçu l'avis de l'autorité environnementale.

Les autres projets les plus proches de celui d'Aunac sont à plus de 3 kilomètres de celui-ci. Vu les dimensions et la distance qui les séparent d'Aunac, aucun effet cumulé n'est à prévoir.

Aucun autre projet, de quelque nature qu'il soit, n'est présent à notre connaissance dans un périmètre plus proche.

Une analyse plus approfondie est réalisée pour les effets cumulés avec le projet éolien de Chenon.

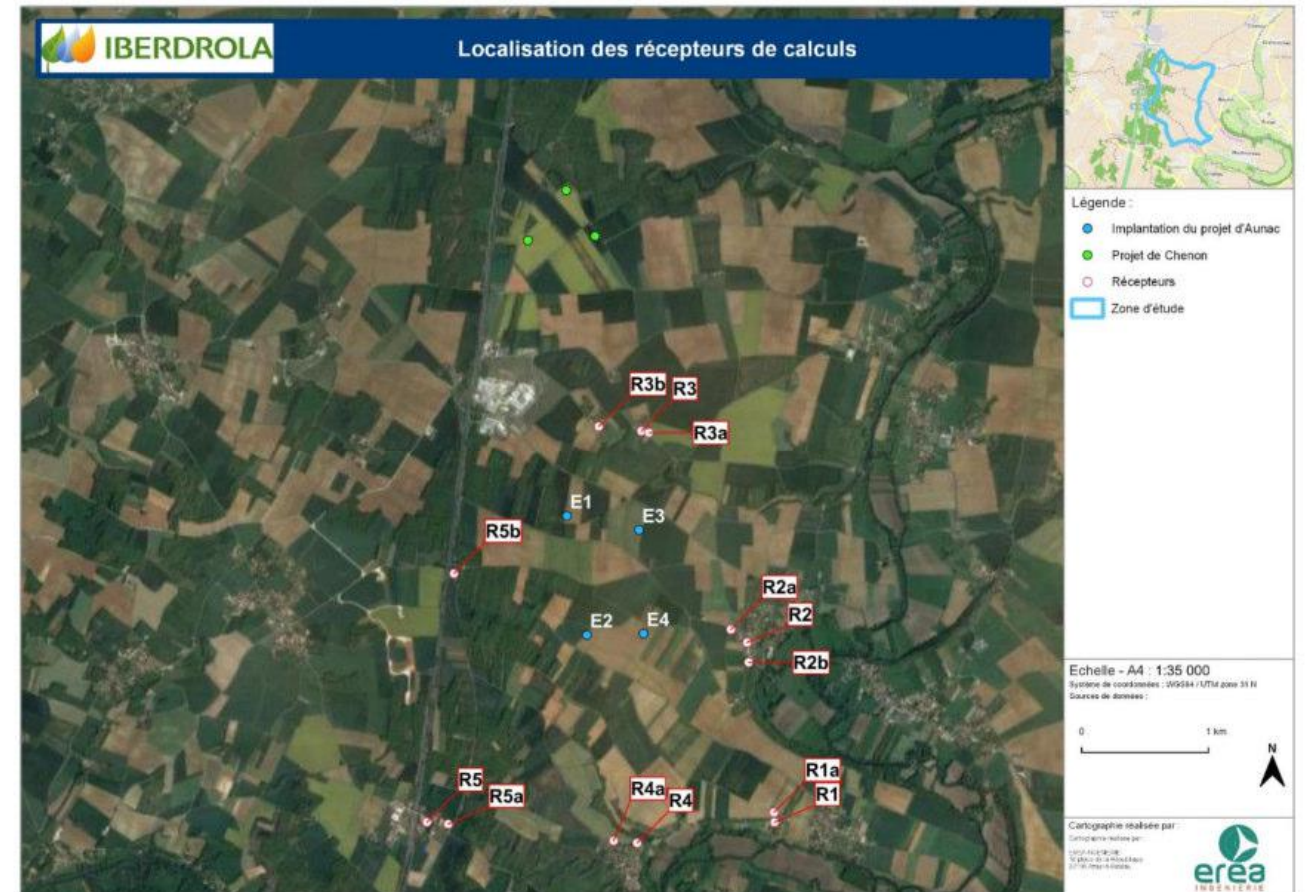
Le projet de Chenon est constitué de 3 éoliennes dont le modèle est le suivant : VESTAS V110 – 2,0MW – 95m de hauteur de mât.

La contribution sonore du projet éolien de Chenon est estimée à partir du modèle 3D réalisé sous CadnaA avec les hypothèses d'émissions suivantes :

VESTAS - V110 - 2,0 MW - STE - 95 m

Vs	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Fréquences								
25 Hz	51,0	55,7	59,8	64,2	66,4	67,4	68,2	68,9
31,5 Hz	56,1	61,0	65,3	69,5	71,3	72,1	72,5	72,9
40 Hz	61,2	65,5	69,3	73,4	75,6	76,7	77,5	78,1
50 Hz	66,4	70,8	74,6	78,5	80,2	81,0	81,6	82,1
63 Hz	74,4	75,3	76,5	78,9	81,2	83,3	84,8	86,0
80 Hz	75,9	77,4	79,1	81,5	83,3	84,9	86,0	86,8
100 Hz	76,1	80,3	83,9	86,9	87,4	87,3	87,1	87,0
125 Hz	78,1	81,7	84,8	87,5	88,4	88,6	88,8	88,8
160 Hz	81,9	84,5	86,7	88,5	88,9	88,9	88,9	88,9
200 Hz	83,5	86,1	88,3	89,9	89,9	89,5	89,2	89,0
250 Hz	84,3	87,4	89,9	91,8	91,7	91,3	90,9	90,6
315 Hz	87,6	89,5	91,0	92,3	92,3	92,2	92,0	91,9
400 Hz	87,1	89,7	91,7	93,1	92,7	92,0	91,6	91,1
500 Hz	86,4	89,3	91,8	93,9	94,3	94,2	94,1	94,1
630 Hz	84,6	88,7	92,0	94,6	94,7	94,2	93,8	93,4
800 Hz	81,4	86,7	91,0	94,6	95,5	95,3	95,1	95,0
1000 Hz	81,4	86,7	91,2	94,9	95,9	95,7	95,5	95,5
1250 Hz	82,9	87,7	91,8	95,4	96,5	96,7	96,8	96,9
1600 Hz	85,3	89,1	92,3	95,0	95,5	95,4	95,2	95,1
2000 Hz	81,5	86,4	90,5	94,2	95,4	95,5	95,7	95,7
2500 Hz	82,4	86,5	90,0	93,4	94,6	95,1	95,4	95,5
3150 Hz	81,7	85,4	88,6	91,8	93,0	93,5	93,9	94,1
4000 Hz	80,5	83,8	86,7	89,7	91,0	91,7	92,1	92,4
5000 Hz	76,6	79,8	82,7	85,4	86,6	87,1	87,5	87,8
6300 Hz	68,7	73,0	76,6	79,9	80,8	80,9	80,9	80,9
8000 Hz	61,0	65,2	68,7	71,8	72,5	72,4	72,3	72,3
10000 Hz	57,8	59,2	60,6	62,1	63,0	63,7	64,1	64,5
Global en dB(A)	96,1	99,5	102,6	105,3	106,0	106,0	106,0	106,0

Tableau 25 - Contribution sonore du projet éolien de Chenon (source : EREA)



Carte 30 – Localisation des récepteurs de calculs (source : EREA)

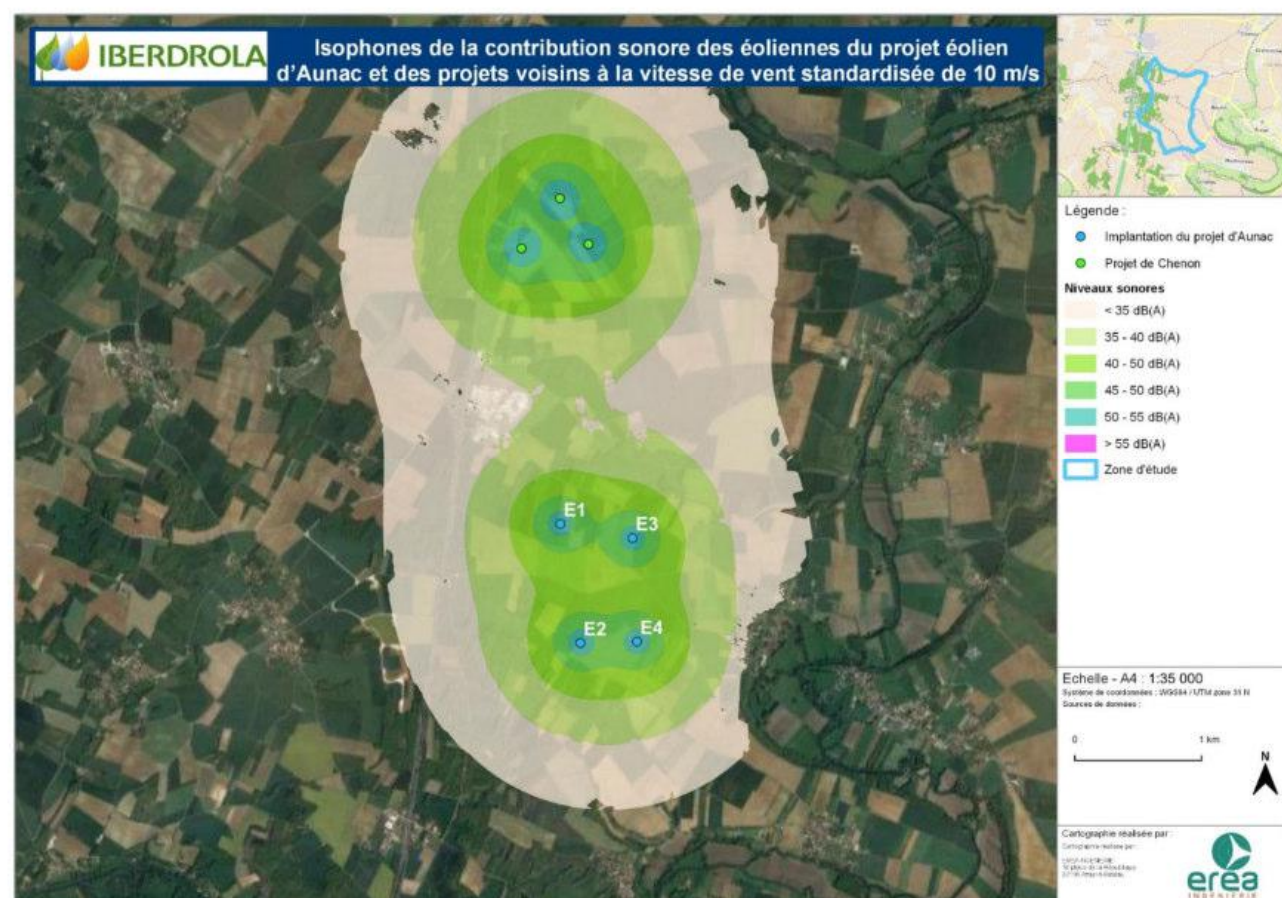
Les calculs des contributions sonores des projets éoliens d'Aunac et de Chenon sont effectués pour les récepteurs localisés sur la carte présentée en page suivante. Il est à noter que certains récepteurs sont situés au droit des mêmes habitations que pour l'étude du projet d'Aunac seul.

Les calculs des contributions de chacun des deux projets Aunac et Chenon sont réalisés afin d'analyser précisément les impacts cumulés.

Le tableau suivant présente la contribution sonore de chacun des deux projets pour chaque récepteur.

	R1	R1a	R2	R2a	R2b	R3	R3a	R3b	R4	R4a	R5	R5a
ENSEMBLE	21,7	22,0	35,0	36,5	32,5	36,6	35,9	37,0	28,4	29,0	25,8	26,4
Projet d'Aunac (variante SG132)	21,6	21,9	35,0	36,5	32,5	36,5	35,8	36,9	28,4	29,0	25,8	26,3
Projet de Chenon	0,0	0,0	13,0	11,8	12,6	16,7	16,4	17,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Contribution sonore de l'ensemble des projets inférieure à 32 dB(A)	oui	oui	non	non	non	non	non	non	oui	oui	oui	oui
contribution sonore la plus élevée	21,6	21,9	35,0	36,5	32,5	36,5	35,8	36,9	28,4	29,0	25,8	26,3
différence Projet d'Aunac - par le plus bruyant	21,6	21,9	22,0	24,7	19,9	19,9	19,4	19,4	28,4	29,0	25,8	26,3

Tableau 26 - Contributions sonores des éoliennes des différents projets éoliens (source : EREA)



Carte 31 – Incidence de la contribution sonore des éoliennes du projet d'Aunac et du projet de Chenon voisin à la vitesse de vent standardisée de 10m/s (source : EREA)

Pour les zones habitées situées au R1, R1a, R4, R4a, R5 et R5a la contribution sonore cumulée des éoliennes des projets est inférieure à 32 dB(A).

Ces calculs correspondent à la puissance maximale produite par les machines, et donc aux niveaux sonores maximaux générés par ces dernières.

Ces zones sont relativement éloignées des éoliennes et même en considérant un niveau de bruit résiduel de 32 dB(A), le seuil de bruit ambiant de 35 dB(A) ne serait pas atteint pour ces points. Pour un bruit résiduel supérieur, la contribution sonore des éoliennes est trop faible pour engendrer une émergence supérieure à 3 dB(A).

Pour les récepteurs R2, R2a, R2b, R3, R3a et R3b, la contribution sonore des éoliennes du projet d'Aunac est supérieure aux autres projets. En effet, le bruit généré par les éoliennes d'Aunac masque celui des autres projets. Il convient de noter que, pour deux bruits de niveaux très différents (>10dB(A)), le bruit le plus fort masque le bruit du plus faible.

Au vu de tous ces éléments, les effets cumulés acoustiques avec les projets connus autour de celui d'Aunac sont nuls.

6.2.5. Incidences cumulées potentielles sur le paysage

L'étude, réalisée en juillet 2021, prend en compte les autres projets éoliens autorisés ou en cours d'instruction afin de déterminer les effets visuels cumulatifs sur le paysage.

Le tableau suivant répertorie les parcs éoliens en projet sur l'AEE (source SIGENA juillet 2021) et renseigne sur deux questions :

- Est-ce que l'orientation et la structure du projet est cohérente avec ce parc ?
- Quel est le niveau de risque d'intervisibilités entre notre projet et ce parc ?

Les risques d'intervisibilités sont compris entre faibles et forts pour les projets éoliens situés à moins de 6 km du projet de Moutonneau/Aunac et situés dans son bassin visuel effectif.

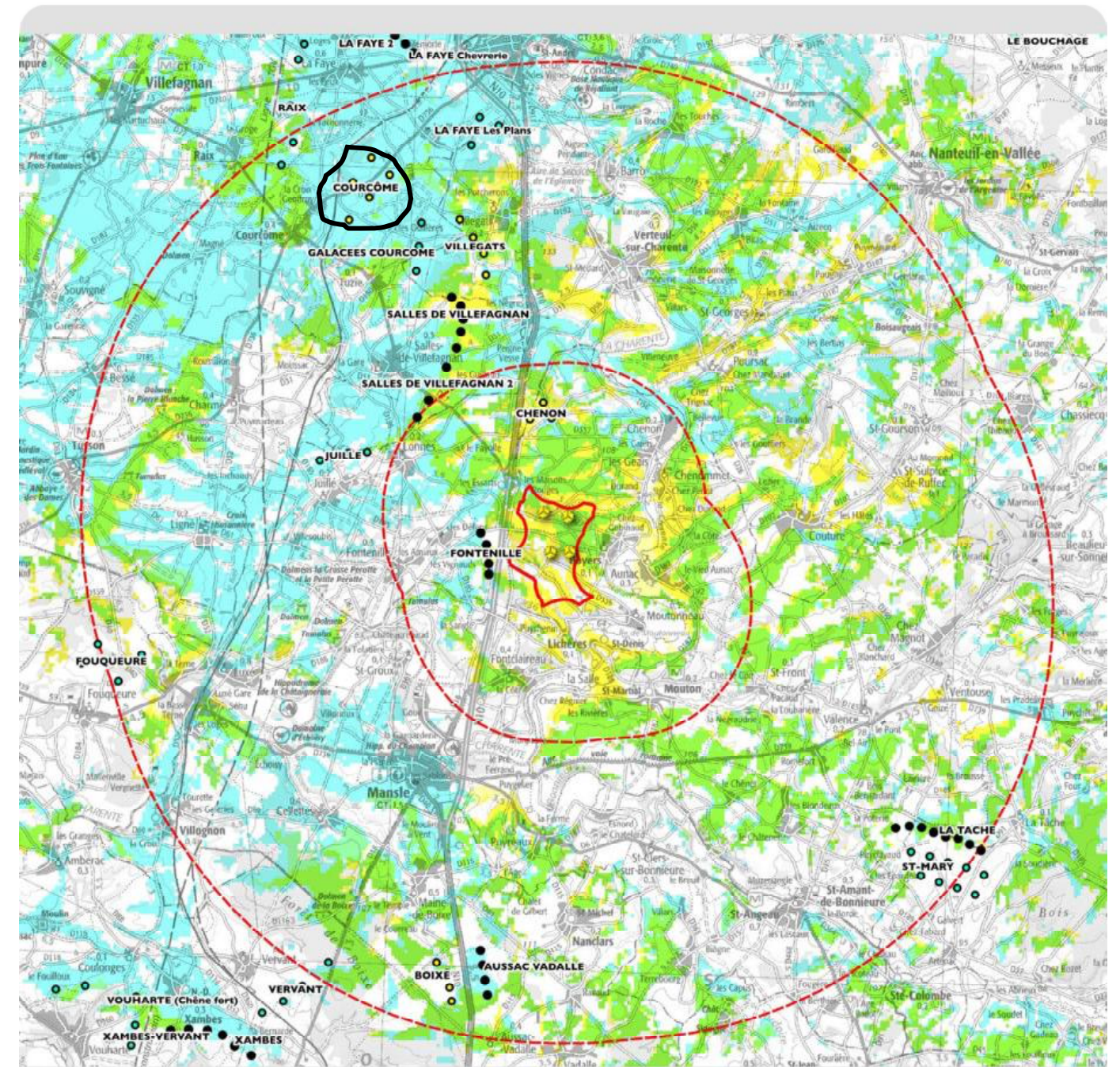
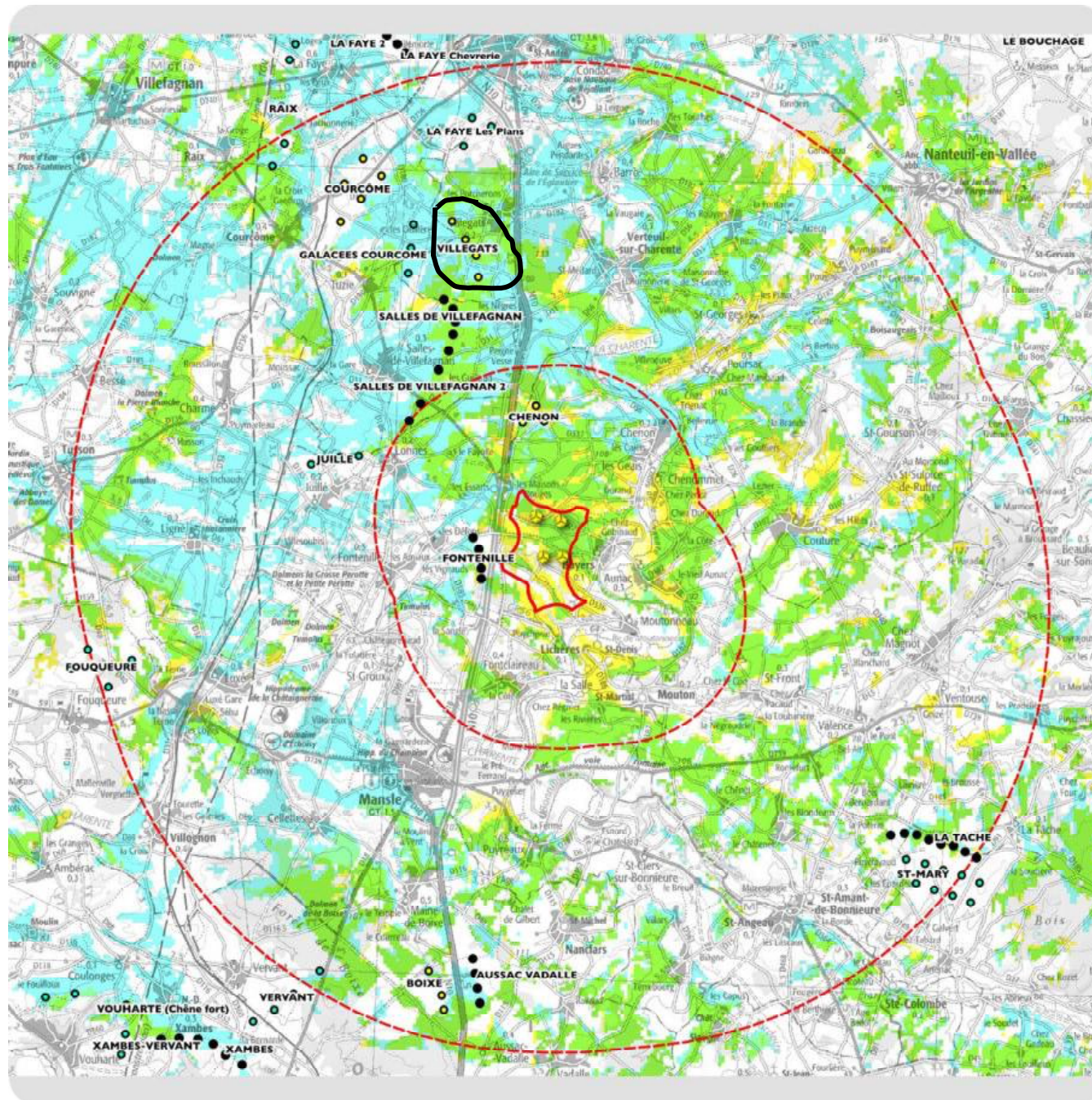
9 projets sont alors concernés dont 4 autorisés par l'autorité environnementale (Plaine Chenon, Courcôme, Boixe et Villegats).

Les cartes suivantes montrent les zones d'intervisibilités sur l'AER pour ces 4 parcs autorisés.

AE	Nom du parc	Nombre d'éoliennes	Commune	État ICPE	Orientation du projet en cohérence avec ces éoliennes	Risque d'intervisibilités entre ce parc et le projet
I	Parc éolien de la Plaine Chenon	3	CHENON	Autorisé	OUI pour la position en bordure de la N10 (ligne de force) / NON pour la position en triangle	FORT
R	Parc éolien de la BOIXE	4	AUSSAC VADALLE	Autorisé	OUI	MODÉRÉ
R	Parc éolien de Courcôme	5	COURCOME	Autorisé	NON	MODÉRÉ
R	Parc éolien de Villegats	4	COURCOME	Autorisé	OUI	MOYEN
R	Parc éolien des Galaçées	3	COURCOME	Instruction en cours	OUI	MOYEN
R	SNC CPENR de Fouqueure	5	FOUQUEURE	Instruction en cours	NON	TRÈS FAIBLE
R	Parc éolien des Combonnants Juillé/Lonne	4	JUILLE	Instruction en cours	NON	MOYEN à FORT
R	Parc éolien Les Plans (LA FAYE3)	3	LA FAYE	Instruction en cours	OUI pour la position en bordure de la N10 (ligne de force) / NON pour la position en triangle	MODÉRÉ
R	Ferme éolienne de SAINT MARY	9	ST MARY	Instruction en cours	NON	FAIBLE
E	Parc éolien de Genouille	5	GENOUILLE	Autorisé	NON	NULLE
E	Parc éolien La Faye 2	3	LA FAYE	Instruction en cours	OUI	FAIBLE
E	Parc éolien LA CHEVRERIE LA FAYE VALOREM	5	LA FAYE	Autorisé	OUI	TRÈS FAIBLE
E	Parc éolien Le Bouchage Vieux Ruffec	4	LE BOUCHAGE	Autorisé	OUI	NULLE
E	Parc éolien de la Couture Energie	7	LUPSAULT	Autorisé	OUI	NULLE
E	Parc éolien de Montjean	5	MONTJEAN	Autorisé	OUI	NULLE
E	Parc éolien des Grands Champs (WKN)	12	NANTEUIL (Gds Champs)	Autorisé	NON	TRÈS FAIBLE
E	VOLTALIA Nanteuil Lizant	19	NANTEUIL EN VALLEE	Autorisé	NON	TRÈS FAIBLE
E	Parc éolien de Lussac et Nieuil	6	NIEUIL	Autorisé	NON	NULLE
E	Parc du Bel Essart	6	Raix	Instruction en cours	OUI	TRÈS FAIBLE
E	Parc éolien de Saint-Fraigne VOLKSWIND	8	ST FRAIGNE	Autorisé	NON	NULLE
E	Parc éolien de TURGON_TURGON ENERGIE	5	TURGON	Autorisé	OUI	NULLE
E	Parc éolien de la Plaine Vervant	4	VERVANT	Instruction en cours	OUI	TRÈS FAIBLE
E	Parc éolien Le Chêne Fort	5	Vouharte	Instruction en cours	OUI	TRÈS FAIBLE



Carte 32 : Zones d'intervisibilités entre le projet de Villegats et de Courcôme (© ECTARE)



- ☀️ Implantation des éoliennes du projet
- Aires d'études**
- 📐 ZIP (Zone d'Implantation Potentielle)
- 📐 AEI (Aire d'Etude Immédiate - 3km)
- 📐 AER (Aire d'Etude Rapprochée - 10 km)
- Eoliennes**
- En fonctionnement
- Autorisées
- Instruction en cours
- Analyse de visibilité**
- 🟡 Bassin visuel effectif du projet
- 🟢 Bassin visuel des éoliennes autorisées de Villegats
- 🟠 Zone d'intervisibilité entre le projet et les éoliennes de Villegats

N
0 2000 4000 m

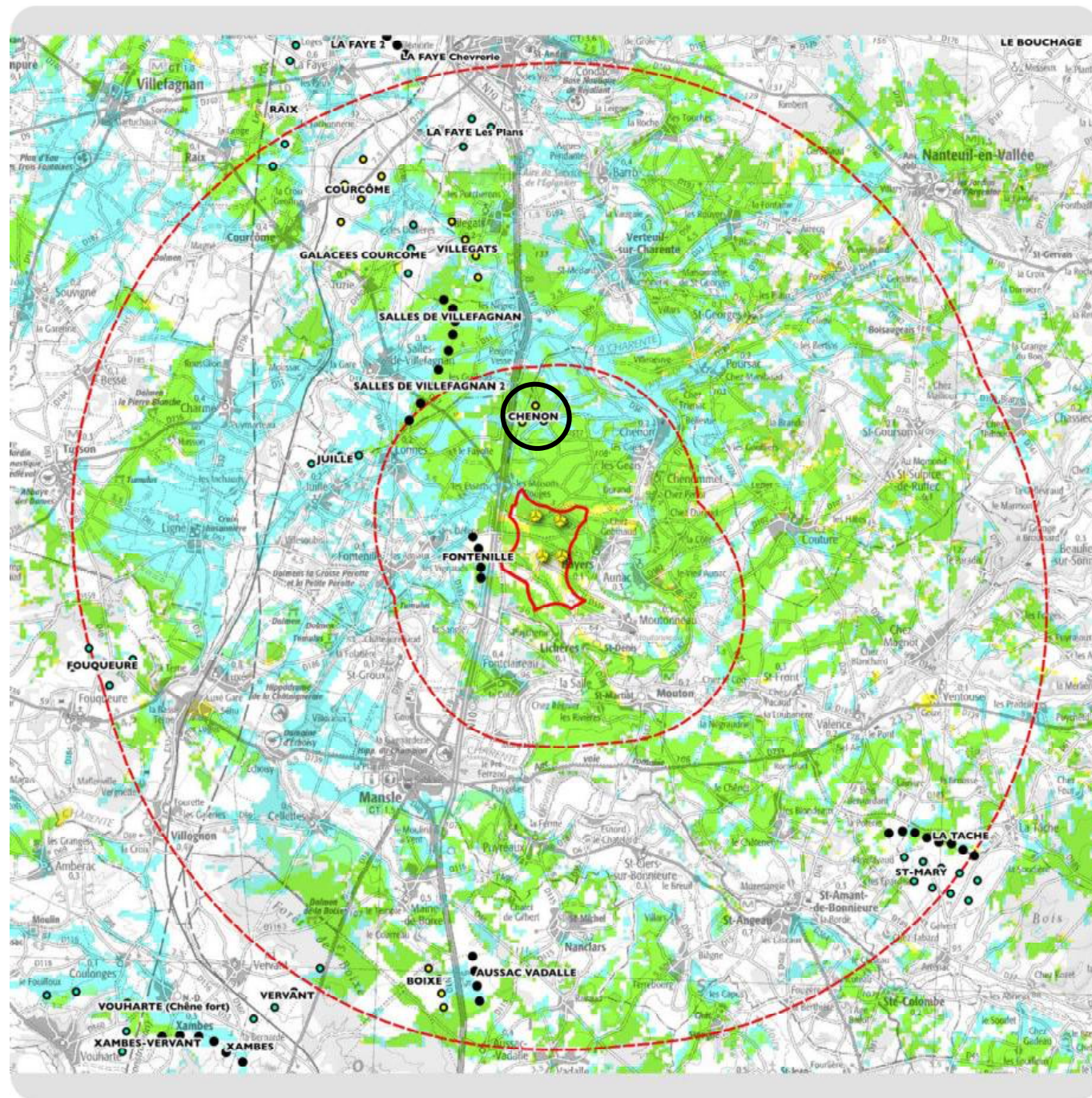
Date de réalisation : Juillet 2021
Sources : © IGN Scan 100, SRTM IGN, CLC, SIGENA

- ☀️ Implantation des éoliennes du projet
- Aires d'études**
- 📐 ZIP (Zone d'Implantation Potentielle)
- 📐 AEI (Aire d'Etude Immédiate - 3km)
- 📐 AER (Aire d'Etude Rapprochée - 10 km)
- Eoliennes**
- En fonctionnement
- Autorisées
- Instruction en cours
- Analyse de visibilité**
- 🟡 Bassin visuel effectif du projet
- 🟢 Bassin visuel des éoliennes autorisées de Courcôme
- 🟠 Zone d'intervisibilité entre le projet et les éoliennes de Courcôme

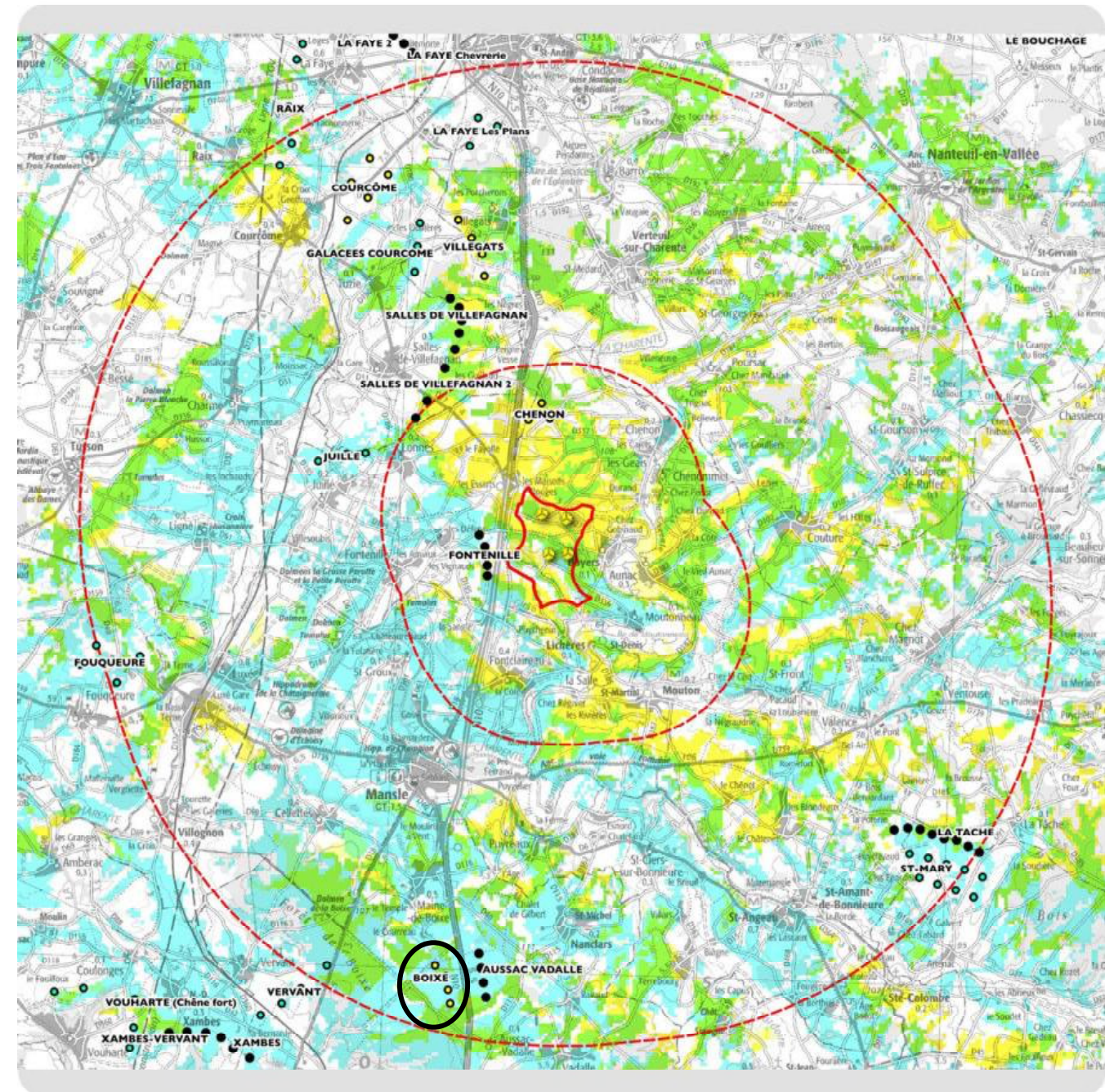
N
0 2000 4000 m

Date de réalisation : Juillet 2021
Sources : © IGN Scan 100, SRTM IGN, CLC, SIGENA

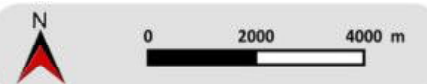
Carte 33 : Zones d'intervisibilités avec le projet de Plaine Chenon (© ECTARE)



Carte 34 : Zones d'intervisibilités avec le projet de Boixe (© ECTARE)



- Implantation des éoliennes du projet
- Aires d'études**
 - ZIP (Zone d'Implantation Potentielle)
 - AEI (Aire d'Etude Immédiate - 3km)
 - AER (Aire d'Etude Rapprochée - 10 km)
- Eoliennes**
 - En fonctionnement
 - Autorisées
 - Instruction en cours
- Analyse de visibilité**
 - Bassin visuel effectif du projet
 - Bassin visuel des éoliennes autorisées de la plaine Chenon
 - Zone d'intervisibilité entre le projet et les éoliennes de la plaine Chenon



Date de réalisation : Juillet 2021
Sources : © IGN Scan 100, SRTM IGN, CLC, SIGENA



- Implantation des éoliennes du projet
- Aires d'études**
 - ZIP (Zone d'Implantation Potentielle)
 - AEI (Aire d'Etude Immédiate - 3km)
 - AER (Aire d'Etude Rapprochée - 10 km)
- Eoliennes**
 - En fonctionnement
 - Autorisées
 - Instruction en cours
- Analyse de visibilité**
 - Bassin visuel effectif du projet
 - Bassin visuel des éoliennes autorisées de Boixe
 - Zone d'intervisibilité entre le projet et les éoliennes de Boixe



Date de réalisation : Juillet 2021
Sources : © IGN Scan 100, SRTM IGN, CLC, SIGENA





Sur les 46 photomontages analysés, 13 permettent d'analyser les effets cumulés avec les autres projets éoliens. Plus de la moitié des points de vue à enjeux ne sont donc pas concernés par des vues cumulatives avec d'autres projets. **Les photomontages et leurs commentaires détaillés sont disponibles en annexe de cette étude.**

Le tableau suivant liste ces points de vue et indique le niveau de densification lié à l'éolien dans le paysage pour chacun d'entre eux.

n°	nom	État initial		Aire d'étude	Impacts (enjeux croisés aux effets visuels du projet)	Impacts cumulés avec les autres projets éoliens		Intervisibilités dans le même axe de vision (50°) avec les parcs éoliens en projet de :
		Enjeux	Sensibilités			nombre total d'éoliennes visibles	Densification	
11	Les Essarts	faible : habitat isolé AEI	fortes	AEI	Modérés	24	MODÉRÉ	> Aucun parc dans le même axe de vision > Turgon, Boixe, Plaine Vervant et Chêne Fort dans un angle de 180°
13	Fontclaireau - D56 - entrée sud-ouest	fort : bourg et route principale AEI	fortes	AEI	Faibles	23	MODÉRÉ	Plaine Chenon, Nanteuil Lizant, Genouille, Villegats Très peu visibles
14	le Vieil Aunac - D187xD27	fort : boug principal / covisi chateau Bayers	fortes	AEI	Forts	35	MOYEN	Juillé/Lonne, Fouquere, Saint Fraigne
15	Tumulus - MH / GR36	fort : MH limite AEI	fortes	AEI	Moyens	24	MODÉRÉ	Plaine Chenon, Bouchage (Vieux Ruffec) (très peu visible)
19	D102 - sortie ouest Couture	moyen : principaux bourg AER + MH	fortes	AER	Moyens	76	FORT	Foufueure, Juillé/Lonne, Saint Fraigne, Plaine Chenon, Galaçées, Courcôme, Villegats
21	MoutonxGR36	fort : bourg principal - covisi église MH	fortes	AER	Moyens	50	FORT	Juillé/Lonne, Bel Essart, Courcôme, Galaçées, Villegats, Plaine Chenon, La Faye Cheverrie, Les Plans
22	GR63 -Dolmens des Perrottes + Tumulus - MH	fort : MH	fortes	AER	Moyens	17	MODÉRÉ	Plaine Chenon (très peu visible)
27	Sud de Mansle D18	moyen : bourg AER + MH	moyennes	AER	Moyens	37	FORT	Plaine Chenon, Les Plans, Villegats, Galaçées, La Faye Cheverrie, Courcôme, Juillé/Lonne, Bel Essart
30	D739 avant Romefort (covisi MH St Front)	moyen : route principale AER - covisi St Front	forte	AER	Modérés	49	FORT	Plaine Chenon, Les Plans, Villegats, Galaçées, La Faye Cheverrie, Courcôme, Juillé/Lonne, Bel Essart, Theil, Valde-laume

n°	nom	État initial		Aire d'étude	Impacts	Impacts cumulés avec les autres projets éoliens	Intervisibilités dans le même axe de vision (50°) avec les	
31	Charmé - D31xLGV	modérée : bourg principal AER	fortes	AER	Faibles	33	FORT	Plaine Chenon, Juillé/Lonne, Coulgens, Boixe
34	ligné D61église MH	modérée : bourg principal AER	moyennes	AER	Faibles	18	MODÉRÉ	Plaine Chenon (très peu visible)
37	Tumulus de Tusson	fort : MH et panorama	fortes	AER	Moyens	84	FORT	Vieux Ruffec, Plaine Chenon, Juillé/Lonne, Turgon, Lussac et Nieuil, Saint Mary, Coulgens
38	Les Touches panorama sur la vallée	fort : panorama vallée charente + covisi Verteuil	moyennes	AER	Moyens	57	FORT	Boixe, Plaine Vervant, Plaine Chenon, Chêne Fort, Juillé/Lonne, Villegats, Galaçées



5 points de vue sur 13 présentent un effet de densification modéré. Les autres parcs en projet sont visibles mais éloignés et des espaces de respiration sont présents sur l'horizon comme le montre le photomontage 11 par exemple.



Illustration 45 : Extrait du photomontage 11C depuis les Essarts

Pour les 8 autres points de vue, l'effet de densification est moyen à fort. Un nombre important de projets éoliens est visible à l'horizon et les espaces des respirations se raréfient. Malgré la cohérence d'implantation du projet éolien de Moutonneau/Aunac vis-à-vis de la majorité des parcs éoliens proches, le nombre important d'éoliennes, sur différents plans (liés à la distance), étalées de manière désordonnées sur l'horizon, entraîne un déséquilibre dans le paysage. Un effet de saturation visuelle et d'encerclement peut également être ressenti depuis ces secteurs.



Illustration 46 : Extrait du photomontage 19C depuis l'ouest de Couture



Illustration 47 : Extrait du photomontage 21C depuis le GR36 (covisibilités sur Mouton)



Illustration 48 : Extrait du photomontage 27C depuis le sud de Mansle



Illustration 49 : Extrait du photomontage 30C depuis la D739 avant Romefort



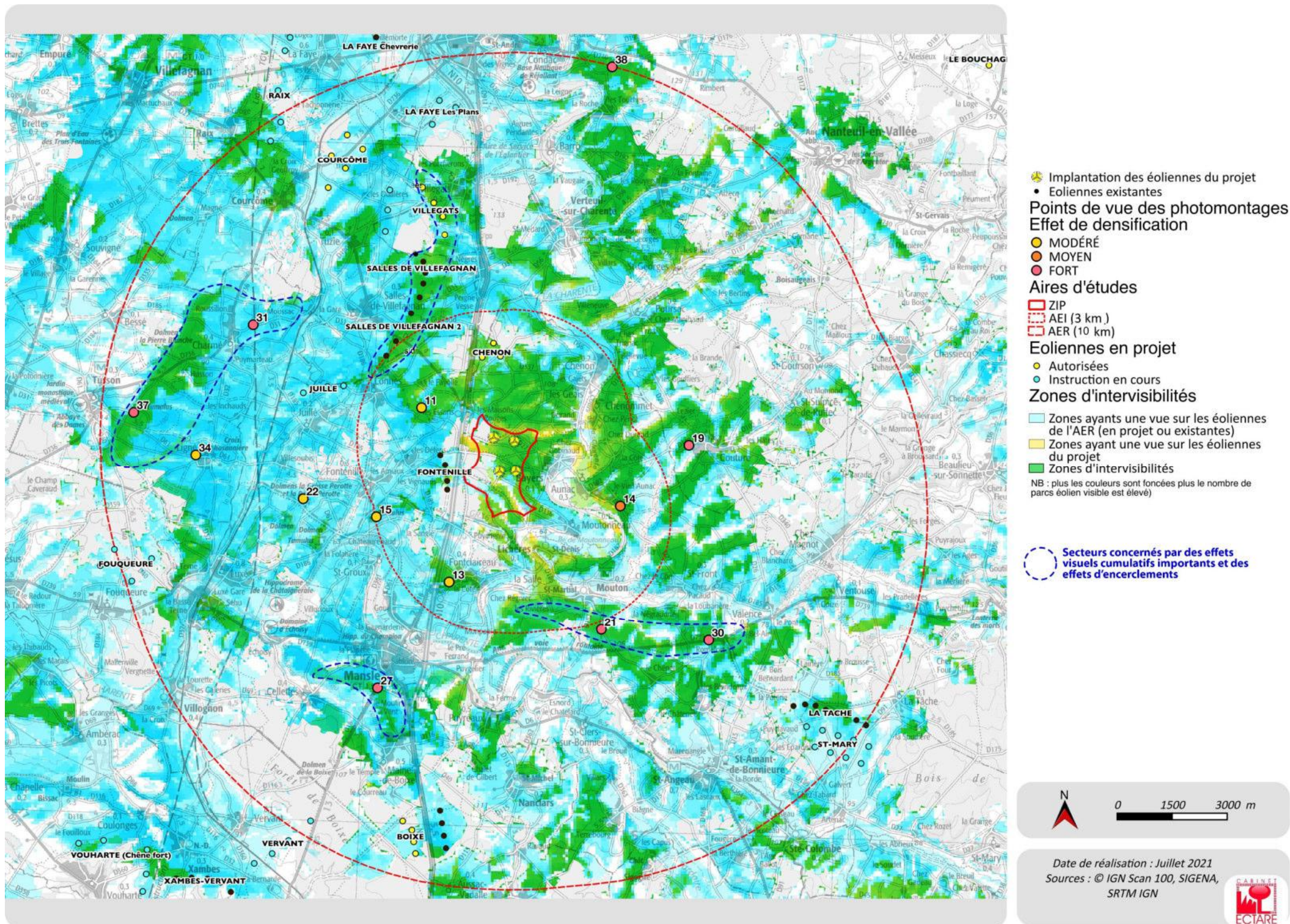
Illustration 50 : Extrait du photomontage 38C depuis les Touches

La carte en page suivante synthétise ces effets visuels cumulatif en superposant :

- Les analyses de visibilité pour l'ensemble des parcs en projet sur l'AER ;
- Les analyses de visibilité des parcs éoliens existants ;
- Le bassin visuel effectif du projet ;
- Les points de vue des photomontages analysés pour les effets cumulatifs et leur niveau de densification lié à l'éolien.

Les effets visuels cumulatifs avec d'autres projet éoliens sont forts depuis les secteurs légèrement en surplomb comme depuis le Tumulus de Tusson et les abords de Charmé, depuis le nord-est de Courcôme, depuis les reliefs entre Lonnes et Villegats, depuis le nord-est de Verteuil-sur-Charente notamment depuis le point de vue des Touches, depuis l'ouest de Couture, depuis le sud de Mansle et enfin depuis les points de vue dégagés de la D739 et du GR36 entre Mouton et Romefort. Les effets d'encerclement sont également importants surtout depuis les secteurs qui permettent des vues sur le complexe de parcs éoliens au nord-ouest du projet (Villegats, Galaçées, Courcôme, Juillé/Lonne), donc plutôt les points de vue à l'ouest et au nord-ouest du projet.

Carte 35 : Synthèse des effets visuels cumulés (© ECTARE)





7. INCIDENCES LIEES A LA VULNERABILITE DU PROJET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE, A DES RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS

Ce chapitre a pour objectif de décrire les incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet au changement climatique, à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné. Cette description comprend le cas échéant les mesures envisagées pour éviter ou réduire les incidences négatives notables de ces événements sur l'environnement et le détail de la préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence.

Ces divers points d'analyse se retrouvent dans l'étude de danger.

7.1. VULNERABILITE DU PROJET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Source : www.ecologique-solidaire.gouv.fr/observatoire-national-sur-effets-du-rechauffement-climatique-onerc

La vulnérabilité du projet au changement climatique est liée aux évolutions probables attendues au niveau du climat, aux conséquences de ces évolutions, et à la nature et aux besoins du projet en lui-même.

Le changement climatique se traduit notamment par :

- La hausse globale de la température (de l'atmosphère ainsi que des océans). Cette modification entraîne de nombreuses autres : dérèglements climatiques (sécheresses anormales dans certaines régions du globe, pluies diluviennes entraînant des inondations dans d'autres, augmentation de la fréquence des ouragans et tempêtes tropicales, refroidissement de certaines régions, tandis que d'autres connaissent un réchauffement ;
- Élévation du niveau de la mer : on a pu observer une augmentation de 10 à 20 centimètres du niveau au cours du 20^{ème} siècle ;
- Fonte des glaciers ;
- Accentuation du phénomène "El Nino" avec des conséquences sur la faune (il coupe l'apport en nourriture des eaux du sud) et le climat (déviations de la trajectoire des tempêtes tropicales, déplacement des masses nuageuses vers l'est) ;
- Modification de la répartition géographique de la faune et de la flore.

La vulnérabilité du projet éolien est quant à elle liée aux nécessités de celui-ci pour fonctionner à savoir la disponibilité de l'espace, au gisement éolien et à certains événements extrêmes.

Ainsi, le projet éolien sera plus vulnérable à d'éventuels risques naturels qui viendraient toucher le site d'implantation (incendie, tempête) et à l'évolution des conditions climatiques (accentuation des tempêtes).

Afin de décrire l'état du climat et ses impacts sur l'ensemble du territoire français, l'ONERC (Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique) s'est doté de 29 indicateurs. Un indicateur est une information, associée à un phénomène, permettant d'en indiquer l'évolution dans le temps, de façon objective, et pouvant rendre compte des raisons de cette évolution.

Au regard des indispensables à la réalisation du projet (disponibilité au sol et vent), les indicateurs de l'ONERC suivants ont été pris en compte :

- Indicateurs liés à l'atmosphère, températures et précipitations ;
- Indicateurs liés à la santé et à la société.

7.1.1. Les températures

L'évolution des températures moyennes annuelles en France métropolitaine montre un réchauffement depuis 1900.

Ce réchauffement a connu un rythme variable, avec une augmentation particulièrement marquée depuis les années 1980. Sur la période 1959-2009, la tendance observée est d'environ +0,3°C par décennie.

Les trois années les plus chaudes, respectivement 2011, 2014 et 2015, ont été observées au XXI^{ème} siècle.

L'analyse de l'évolution des températures témoigne d'un réchauffement compris entre +0,19°C et +0,40°C par décennie pour la température minimale (Tn) et entre +0,22°C et +0,45°C par décennie pour la température maximale (Tx) pour la France métropolitaine. Ces tendances sont toutes significatives, statistiquement parlant, et sont associées à une incertitude d'environ ±0,1 °C par décennie.

En moyenne, sur l'ensemble des séries disponibles, le réchauffement est de +0,29°C par décennie pour Tn et de +0,32°C par décennie pour Tx. Néanmoins, cette différence de tendance entre Tn et Tx (0,03°C) n'est pas significative.

Les différences de tendances constatées entre régions ne sont pas significatives.

La température moyenne (Tm) est définie comme la moyenne des températures minimales et maximales. Les séries de Tm montrent des tendances significatives, comprises entre +0,21°C et +0,39°C par décennie. De manière cohérente avec Tn et Tx, la tendance moyenne est de +0,31°C par décennie et il n'y a pas de contraste spatial significatif entre les différentes régions.

Selon le 5^e rapport du GIEC³¹, en l'absence d'actions pour réduire le réchauffement climatique, l'augmentation de température d'ici 2100 pourrait être comprise entre +3,3°C et +5,5°C à la fin du 21^{ème} siècle par rapport à 1850.

³¹ Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat



7.1.2. Le nombre de jours de gel

Le nombre moyen de jours de gel observé en France est assez différent selon les régions et présente de fortes variations d'une année sur l'autre.

Sur la période 1959-2009, une diminution est observée sur toutes les régions avec une baisse souvent comprise entre un et trois jours par décennie, jusqu'à près de cinq jours par décennie à Nancy.

7.1.3. Précipitations

Parmi les principales conclusions du volume 4 du rapport « Le climat de la France au 21^{ème} siècle », mis à jour en 2014 sous l'égide du Ministère de l'Environnement, les chercheurs de la communauté climatologique française, parmi lesquels les équipes de Météo-France, ont diagnostiqué à partir de l'ensemble des projections climatiques disponibles, un renforcement probable des précipitations extrêmes sur une large partie du territoire d'ici la fin du siècle (2071-2100). Les régions méditerranéennes restent les principales concernées.

7.1.4. Exposition des populations aux risques climatiques

Globalement, plus la densité de population est forte et plus le nombre de risques climatique identifié par commune est élevé, plus l'indice d'exposition est fort.

Ces risques sont susceptibles de s'accroître avec le changement climatique, dans la mesure où certains événements et extrêmes météorologiques pourraient devenir plus fréquents, plus répandus et/ou plus intenses.

Une analyse des données statistiques montre que 18,5% des communes françaises métropolitaines sont fortement exposées aux risques climatiques, ce chiffre s'élevant à 50% si on y adjoint les communes moyennement exposées.

Pour la métropole, les régions les plus exposées sont la Bretagne (46%), PACA (44%) et l'Ile-de-France (40%). Si en Ile-de-France c'est avant tout la densité de population qui prime, en revanche en PACA et en Bretagne la densité élevée de population est renforcée par un nombre élevé de communes pour lesquelles au moins 3 risques climatiques sont identifiés.

La comparaison des indicateurs d'exposition des populations aux risques climatiques en 2005 et en 2015 montre une augmentation très importante du nombre de communes fortement exposées aux risques climatiques (+175%), tandis que le nombre de celles exposées moyennement (+44 %) ou faiblement (+68 %) augmentent dans une moindre mesure. A contrario, la part des communes non exposées a quant à elle fortement diminué (-65 %).

7.1.5. Indicateur feux de forêts météorologique

Cet indicateur rend compte des conditions météorologiques propices aux départs de feux de forêts en France métropolitaine, il est calculé comme le pourcentage annuel de la surface du territoire où l'on a observé plus d'un mois de sensibilité météorologique quotidienne aux feux de forêts.

Cet indice permet d'appréhender le niveau de sensibilité météorologique aux feux de forêts atteint annuellement à l'échelle de la France métropolitaine. Son évolution sur la période 1959-2014 permet d'identifier les années les plus sensibles, l'année la plus sévère en termes de feux de forêts étant l'année 2003, puis 1976. On retrouve ensuite des épisodes assez marqués avec les années début 1960 et début 1990. En regard, la moyenne décennale tracée permet de matérialiser l'accentuation depuis la fin des années 1980 de l'extension spatiale de cette sensibilité. Notamment au cours de la dernière décennie 2003-2012, 8 années sur 10 présentent plus de 30 % du territoire métropolitain concerné par cette sensibilité.

7.1.6. Indice de Rigueur Climatique

Cet indicateur présente l'évolution de l'indice de rigueur climatique utilisé dans les calculs de consommation d'énergie pour en retirer l'effet du climat.

Cet indice permet de caractériser la rigueur de la période hivernale d'une année (de janvier à mai et d'octobre à décembre, période nécessitant le chauffage des habitations) par rapport à la moyenne de la période 1976-2005. Un indice de 0.9 indique que la somme des DJU (Degrés Jours Unifiés) de la période hivernale de l'année considérée a été plus douce que la moyenne de la période de référence.

On peut en déduire que la consommation sensible au climat a été cette année-là de 10 % inférieure à ce qu'elle aurait été pour un climat "normal" (égal à la période de référence 1976-2005). On note une baisse sensible de cet indice, en particulier depuis 1988 ce qui coïncide également avec l'augmentation significative des températures de l'air en métropole (températures moyennes annuelles). Avec une valeur de 1,01, l'année 2013 est très proche d'une année « normale », tandis qu'avec une valeur de 0,79, l'année 2014 est sans conteste l'année la plus chaude depuis 1970.

⇒ Au regard de ces grandes tendances liées au changement climatique, et au vu du contexte d'implantation du projet, ce dernier ne présente pas de vulnérabilité majeure au regard du changement climatique. La plus grande sensibilité est liée à l'intensification des phénomènes extrêmes : le risque de tempête est le risque naturel pouvant évoluer qui concerne le plus le projet éolien, ainsi que les risques de foudre.

Un inventaire des incidents survenus en France entre 2000 et début 2012 sur les parcs éoliens a d'ailleurs été réalisé par les membres du groupe de travail SER/FEE. Ce travail d'analyse a montré que les tempêtes sont en effet la principale cause des accidents sur les éoliennes (notamment effondrement et chute de pale). Un inventaire des incidents et accidents à l'international qui se base lui aussi sur le retour d'expérience de la filière éolienne fin 2010 a également été réalisé. Tout comme pour le retour d'expérience français, il montre l'importance des causes « tempêtes et vents forts » ainsi que de la foudre, dans les accidents.

Il apparaît toutefois dans ces recensements que les aérogénérateurs accidentés sont principalement des modèles anciens ne bénéficiant généralement pas des dernières avancées technologiques.



Par sa situation et son environnement, le projet de parc éolien n'apparaît pas vulnérable à l'évolution du risque inondation (site localisé sur les hauteurs surplombant la Charente, à l'écart des zones inondables) ni à une éventuelle augmentation des feux de forêts (pas de grands massifs forestiers aux alentours du projet).

Les accidents et risques engendrés par ces phénomènes sont étudiés dans la partie suivante, ainsi que dans l'étude de danger.

7.2. RECENSEMENT DES DIVERS RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS

Les événements initiateurs d'accident peuvent être soit externes, soit internes et liés au fonctionnement de l'installation.

7.2.1. Les phénomènes externes

Le présent projet éolien pourrait être sensible à plusieurs types **d'événements extérieurs** :

7.2.1.1. Les dangers liés aux phénomènes naturels

Risques sismiques

Les terrains étudiés se situent en zone de sismicité modérée. Dans le cadre du projet, au regard du type d'infrastructure envisagée (éolienne et poste de livraison) aucune règle de protection particulière n'est à appliquer dans les constructions.

Risques de tempête

L'ensemble de la Charente est concerné par le risque tempête donc la zone d'implantation des éoliennes également. Cependant, elle n'est pas impactée par les phénomènes météorologiques importants et récurrents. Néanmoins, des mesures sont prévues en cas de vents forts (cf. chapitre sur la prise en compte des risques naturels).

Foudre

L'activité orageuse sur les communes d'implantation du projet est très faible (en dessous de la moyenne nationale), avec en moyenne 5 à 7 jours d'orage par an. Des mesures sont néanmoins prévues pour réduire les risques liés à la foudre (cf. chapitre sur la prise en compte des risques naturels).

Incendie de forêt ou de cultures

Le projet s'implante dans une zone agricole, où le risque d'incendie est peu probable.

Inondations

Le projet se situe hors zone inondable.

7.2.1.2. Les dangers liés aux activités anthropiques

Ces dangers peuvent être liés à des risques d'accident lors des phases de travaux (opération de montage ou démontage des éoliennes), des actes de malveillance.

Les risques d'accident ou de catastrophes majeurs seraient liés à des activités sensibles dans le périmètre proche du projet (ICPE, INB, ...). Il n'en existe aucune à proximité des éoliennes.

Comme indiqué dans le Guide technique INERIS pour l'élaboration des études de dangers, aucune évaluation de la probabilité d'impact d'un élément de l'aérogénérateur sur une autre installation ICPE n'est à réaliser étant donné qu'aucune installation ICPE n'est située dans un rayon de 100 m³².

Les risques peuvent aussi émaner d'autres infrastructures telles que les voies de circulation (pouvant entraîner une sortie de voie des véhicules), les aérodromes (risque de chute d'aéronef), les lignes Très Haute Tension (risque de rupture de câble), les réseaux de gaz (risque d'explosion), d'autres aérogénérateurs (accident générant des projections d'éléments).

À proximité du projet, on notera plus particulièrement la route nationale RN10 concernée par le risque de transport de matières dangereuses. L'éolienne la plus proche est à 860 m de cet axe. Un événement majeur survenant sur cette voie ne toucherait ainsi pas les éoliennes.

7.2.2. Les risques d'accident liés au fonctionnement de l'installation

Les **dangers des équipements** sont principalement dus au caractère mobile de ceux-ci (pièces en rotation) et à leur situation (à plusieurs dizaines de mètres au-dessus du sol). Ceci peut entraîner des chutes ou projection de pièces au sol.

Un autre danger est lié à la présence d'installations électriques avec des tensions élevées dont le dysfonctionnement peut être à l'origine d'incendies.

Les équipements qui constituent à ce jour l'éolienne sont tous indispensables à son fonctionnement. Il n'est donc pas possible a priori de les substituer.

³² Le Guide technique de l'INERIS de mai 2012, propose dans le cadre des études de dangers éoliennes de limiter l'évaluation de la probabilité d'impact d'un élément de l'aérogénérateur sur une autre installation ICPE que lorsque celle-ci se situe dans un rayon de 100 mètres.



7.3. INCIDENCES NEGATIVES NOTABLES ATTENDUES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT QUI RESULTENT DE SA VULNERABILITE AUX RISQUES D'ACCIDENT OU DE CATASTROPHES MAJEURS

D'un point de vue environnemental, les incidences découlant des divers événements décrits ci-avant dont les parcs éoliens peuvent être victimes suite à des risques d'accident ou de catastrophes majeurs sont :

- Des pollutions du sol et/ou de l'eau liées aux produits contenus dans les éoliennes ;
- Un incendie.

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 ne sera stocké dans les aérogénérateurs ou les postes de livraison.

Les éoliennes sont essentiellement composées de fibres de verre et d'acier, de cuivre ou d'aluminium et de déchets électroniques, et de produits nécessaires à leur fonctionnement.

Les produits identifiés dans le cadre du projet éolien sont utilisés pour le bon fonctionnement des éoliennes, leur maintenance et leur entretien sont :

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

Les dangers des produits peuvent être :

- Inflammabilité et comportement vis à vis de l'incendie : les huiles, les graisses et les fluides ne sont pas des produits inflammables. Ce sont néanmoins des produits combustibles qui sous l'effet d'une flamme ou d'un point chaud intense peuvent développer et entretenir un incendie. Dans les incendies d'éoliennes, ces produits sont souvent impliqués.

Certains produits de maintenance peuvent être inflammables mais ils ne sont amenés dans l'éolienne que pour les interventions et sont repris en fin d'opération ;

- Dangerosité pour l'environnement : les huiles et graisses ne sont pas considérées comme substance dangereuse au titre de la Directive Européenne 1999/45/CE modifiée et adaptée, relative à la classification des substances dangereuses, Même si elles ne sont pas classées comme dangereuses pour l'environnement, peuvent en cas de déversement au sol ou dans les eaux entraîner une pollution du milieu ;

La localisation des graisses lubrifiantes et des fluides dans la machine (graisses dans la tour sous la nacelle et fluides dans le système hydraulique situé sous la nacelle) ainsi que le faible volume est telle qu'un écoulement extérieur venant souiller le sol environnant est impossible.

Par ailleurs, les propriétés physico-chimiques de ces huiles, graisses et fluides font, qu'à température ambiante, la viscosité est élevée ce qui les rend très épaisses, limitant ainsi les risques d'écoulement dans la machine et le long du mât.

En conclusion, il ressort que les produits ne présentent pas de réel danger, si ce n'est lorsqu'ils sont soumis à un incendie, où ils vont entretenir cet incendie, ou s'ils sont déversés dans l'environnement générant un risque de pollution des sols ou des eaux.

L'ensemble de ces substances n'est pas classé comme dangereux au regard de la nomenclature ICPE. Aucune substance ou produit utilisé par Nordex et Siemens n'est classifié comme CMR (Cancérogène, Mutagène, Reprotoxique) au sens de l'article R4411-1 et suivants du code du travail.

Il est par ailleurs à noter que les quantités de produits potentiellement dangereux pour l'environnement (liquides des dispositifs de transmissions mécaniques, huiles des postes électriques, etc.) sont faibles.

8. INCIDENCES PRESENTIES DU RACCORDEMENT AU RESEAU PUBLIC

8.1. RACCORDEMENT AU RESEAU ELECTRIQUE PUBLIC PRESENTI

Le raccordement au réseau électrique national sera réalisé sous une tension de 20 000 Volts depuis le poste de livraison du parc éolien qui est l'interface entre le réseau public et le réseau propre aux installations. C'est à l'intérieur du poste de livraison que l'on trouve notamment les cellules de comptage de l'énergie produite.

Cet ouvrage de raccordement qui sera intégré au Réseau de Distribution fera l'objet d'une demande d'autorisation selon la procédure définie par l'Article 50 du Décret n°75/781 du 14 août 1975 modifiant le Décret du 29 juillet 1927 pris pour application de la Loi du 15 juin 1906 sur la distribution d'énergie. Cette autorisation sera demandée par le Gestionnaire du Réseau de Distribution qui réalisera les travaux de raccordement du parc éolien. Le financement de ces travaux reste à la charge du maître d'ouvrage du parc éolien.

Une demande de raccordement sera faite auprès d'Enedis afin de raccorder entre 13,6 et 14,4 MW du projet des Berges de Charente. Selon la procédure de raccordement en vigueur, cette demande ne pourra être faite que si le projet est autorisé. Les estimations suivantes sont basées principalement sur les informations mises à disposition par RTE, Enedis et la connaissance du secteur.

D'après les estimations de raccordement qu'IBERDROLA RENOUVELABLES FRANCE a réalisé, une première solution est de raccorder la centrale au poste source de Villegats, à environ 12 km du projet.

Ce poste dispose encore de plusieurs MW réservés aux projets d'énergie renouvelable (puissance réservée au titre du S3REnR). Cette puissance réservée aux énergies renouvelables est régulièrement révisée pour s'adapter aux nouveaux projets d'énergie renouvelable émergents ainsi que l'évolution du réseau électrique.

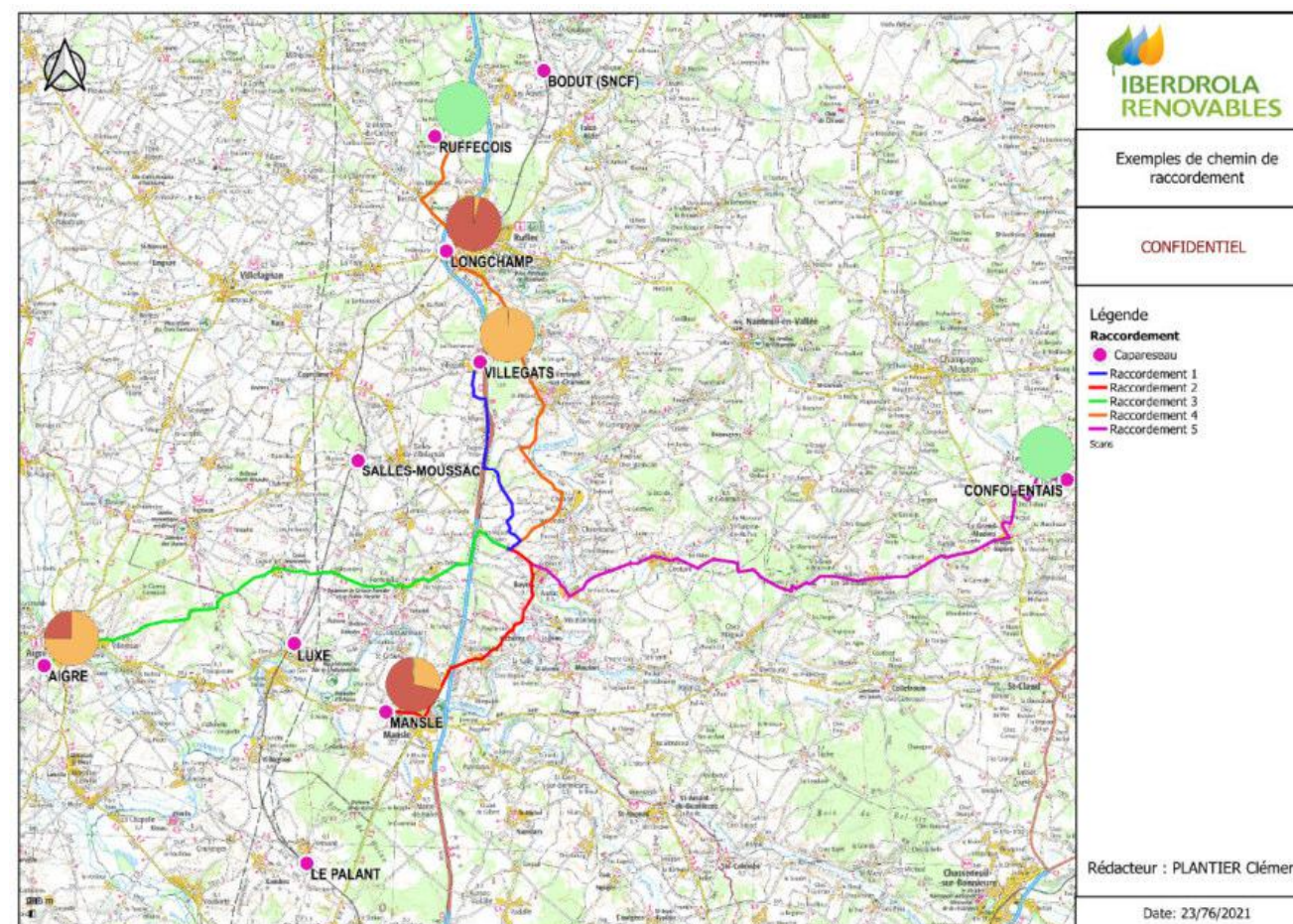
Selon l'état du schéma S3REnR Nouvelle-Aquitaine, il pourrait être possible de se raccorder au poste de Mansle à 9km. Cette solution permettrait d'optimiser l'impact du raccordement environnementalement et financièrement. Cependant le choix de la solution sera discuter avec Enedis et leur contraintes techniques seront prioritaire pour choisir le raccordement.

Si la saturation du schéma S3REnR Nouvelle-Aquitaine s'accélère d'ici 2025, le raccordement serait effectué au poste source d'Aigre (Ouest), Ruffecois (Nord) ou Confolentais (Est). Ces trois postes sources sont situés dans un rayon de 25km du projet.

Le tracé de raccordement électrique définitif du projet sera proposé par le gestionnaire de réseau public d'électricité (ENEDIS) après obtention du permis de construire du projet.

Le raccordement final est sous la responsabilité d'ENEDIS.

La procédure en vigueur prévoit l'étude détaillée par le Gestionnaire du Réseau de Distribution du raccordement du parc éolien. Le tracé du câble de raccordement ne sera connu qu'une fois cette étude réalisée. Ainsi, les résultats de cette étude définiront de manière précise la solution et les modalités de raccordement du parc éolien.



Carte 36 – Les différents tracés de raccordement à l'étude (source : IBERDROLA RENOUVELABLES)

8.2. IMPACT PRESENTI DU RACCORDEMENT AU RESEAU PUBLIC ET MESURES EVENTUELLES

Dans le cas du projet, le raccordement au réseau public est d'abord pressenti **soit sur le poste de Villegats à environ 12 km au nord du projet, soit sur le poste de Mansle, à environ 9 km au sud-ouest du projet, via les voiries.**

Pour rappel, ce raccordement reste du ressort d'Enedis. Le porteur de projet ne maîtrise donc pas ces travaux (modalités, périodicité...).

En général, les réseaux électriques propriété d'Enedis sont enfouis le long de la voie publique afin de faciliter leur accessibilité et de limiter les demandes de droit de passage.

Les opérations de réalisation de la tranchée, de pose du câble et de remblaiement se dérouleront de façon simultanée : les trancheuses utilisées permettent de creuser et déposer le câble en fond de tranchée de façon continue et très rapide. Le remblaiement est effectué manuellement immédiatement après le passage de la machine.



Exemple de chantier d'enfouissement de câble le long d'une voirie (source : sciepd)

L'emprise de ce chantier mobile est réduite à quelques dizaines de mètres linéaires. La longueur de câble pouvant être enfouie en une seule journée de travail est de l'ordre de 500 m.

Avec une longueur pressentie de 12 km maximum, le raccordement durerait donc ici environ 24 jours au maximum

Durant la phase travaux, au regard du milieu physique, l'incidence sur les sols et sous-sol sera négligeable, l'emprise du chantier étant généralement concentrée sur les bords de voirie.

La largeur de la tranchée sera de 50 cm environ pour une profondeur de 80 cm à 1 m en bord de route. La surface totale impactée pour le raccordement, avec une longueur maximum de 12 km, serait d'environ 6000 m².

En termes de volume, ce seront 4800 à 6000 m³ de terres qui seront extraits. Dès que la tranchée sera ouverte, les câbles seront posés sur un lit de sable, un grillage avertisseur sera installé au-dessus des réseaux. Ensuite les déblais seront mis en remblai à côté des zones creusées qui seront aussitôt comblées de manière à retrouver la topographie initiale.

Vis-à-vis des risques naturels, le raccordement, enfoui, ne serait sensible à aucun risque particulier. Les câbles sont imperméables. Les câbles, souples, ne sont pas sensibles à d'éventuels mouvements de terrain. Le réseau n'aura pas d'incidence sur les remontées de nappe.



Exemple de chantier d'enfouissement d'un réseau électrique en terres agricoles (source : Cegelec infra)



Dans le cas du raccordement au poste de Villegats, le projet ne traverserait aucun cours d'eau.



Illustration 51 – Situation du raccordement au poste de Villegats vis-à-vis des cours d'eau, des ZNIEFF de type 1 et 2 (en vert clair et foncé) et des habitations

Dans le cas du raccordement au poste de Mansle, le projet traverserait la Charente et un de ses affluents. En suivant les voiries, la traversée pourra se faire en encorbellement le long des ouvrages de franchissement existant.

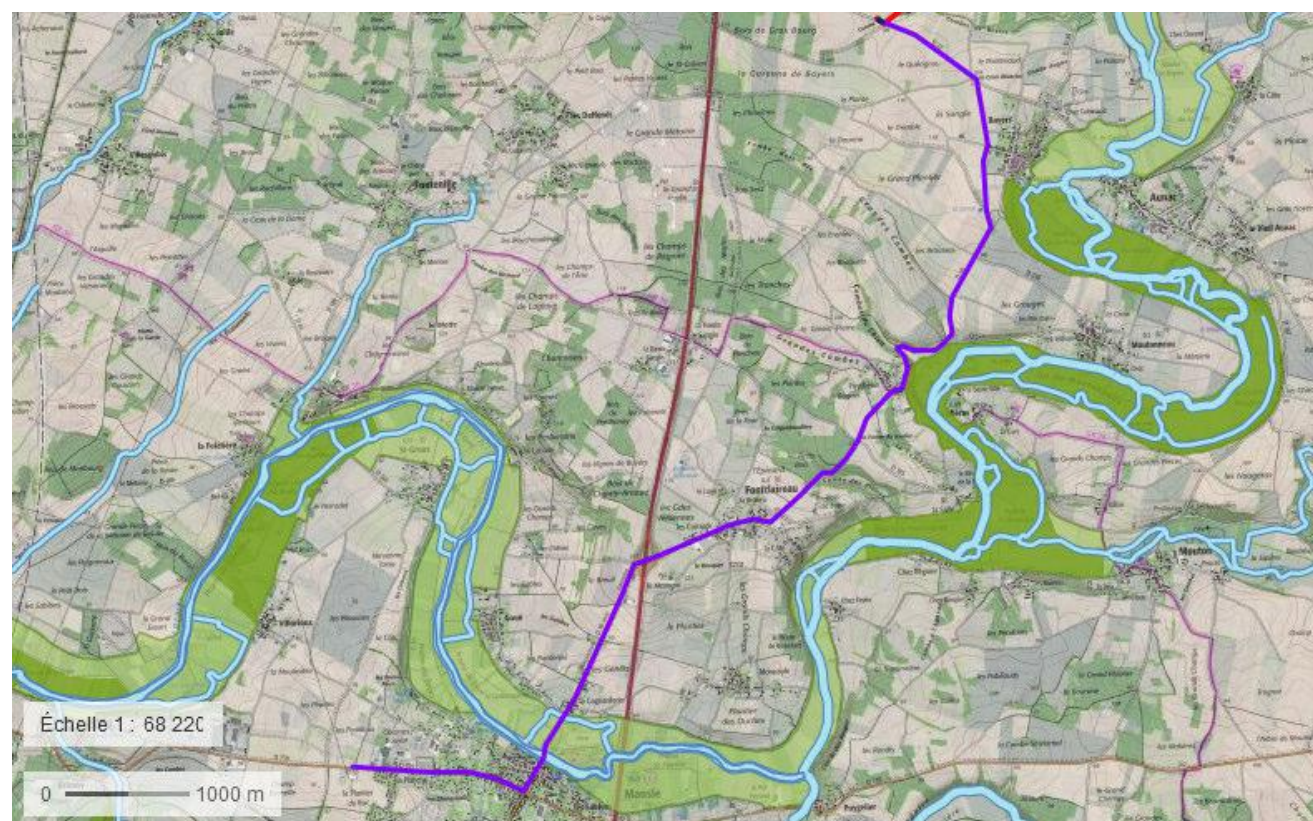
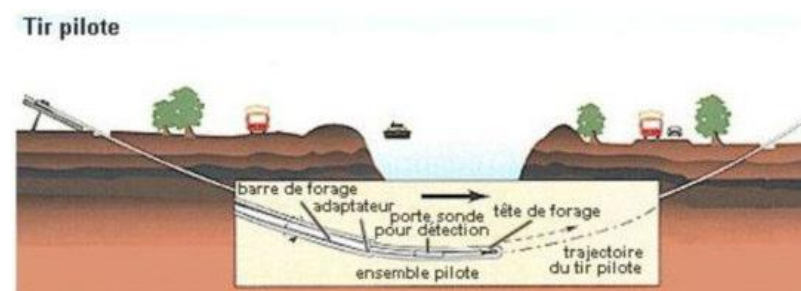


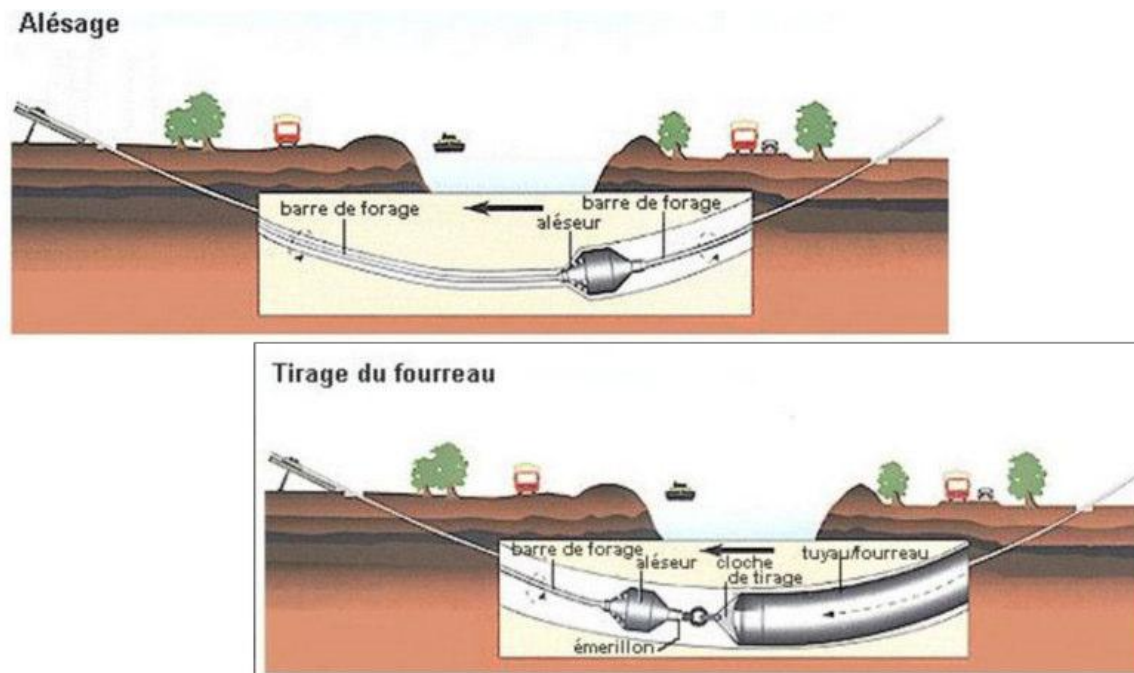
Illustration 52 – Situation du raccordement au poste de Mansle vis-à-vis des cours d'eau, des ZNIEFF de type 1 et 2 (en vert clair et foncé) et des habitations

Si l'utilisation des ouvrages existants ne peut pas être mise à profit, les traversées peuvent également se faire en forage dirigé.

Ce type de travaux sans tranchée permet la pose de canalisations sans ouverture de tranchée en utilisant la méthode de forage horizontal dirigé qui comporte trois étapes :

- La réalisation du tir pilote
- L'alésage
- Le tirage du fourreau





Les trois principales étapes d'un forage dirigé

Les forages dirigés réduisent toutes les nuisances de chantier (pollution, bruit, poussière, blocage de circulation, gaspillage de matériaux nobles...). Ce sont des techniques douces, non invasives, qui permettent de préserver l'environnement : moins de perturbation de la faune, moins d'atteinte de la flore, protection des nappes phréatiques.

Cette technique permet de réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) : bilan carbone 10 fois plus respectueux qu'en mode traditionnel. Elle permet de limiter toute atteinte à la qualité de l'eau et de l'air : très forte réduction des poussières et gaz d'échappement. Enfin, c'est une technique qui permet une réduction par dix des déblais/remblais.

Dans le cas de la traversée de la Charente notamment, si celle-ci ne peut se faire en encoffrement le long d'un pont, la technique de forage dirigée sera donc à privilégier.

Totalement perméable, l'enfouissement du réseau n'impactera pas les nappes souterraines.

Selon le site ARS Nouvelle Aquitaine, seul le périmètre de protection éloignée de la source de la Mouvière sera traversée. Le raccordement se fera le long des voies existantes et le fait de traverser ce périmètre éloigné ne posera pas de soucis pour l'exploitation de la ressource d'autant plus que les travaux seront réalisés en conformité avec l'arrêté de Déclaration d'Utilité Publique (DUP par arrêté préfectoral du 29 septembre 1980) de cette ressource.

Au regard des milieux naturels, le raccordement pressenti n'aura aucune incidence majeure. Il ne traversera aucun site Natura 2000.

Le raccordement sur le poste de Villegats ne traversera aucune ZNIEFF ni zone Natura 2000. Cependant, si le raccordement se fait sur le poste de Mansle, il traversera la Charente, site Natura 2000 et également répertorié en ZNIEFF de type 2 dans le secteur traversé. Le raccordement externe pourra entraîner une destruction/ dégradation des milieux et un dérangement très temporaire des espèces faunistiques peuplant la Charente et ses abords dans l'éventualité d'un forage dirigé.

Malgré les nombreux atouts de cette technique (dérangements très limités sur la faune et la flore, diminution importante de pollution et poussières, limitation des remblais), ce forage sera, dans la mesure du possible, réalisé prioritairement en dehors des périodes de reproduction afin de minimiser les potentiels impacts au maximum et le plus à l'écart possible, au niveau des « entrées » des rives des cours d'eau.



Illustration 53 – Situation du raccordement au poste de Mansle vis-à-vis de la zone NATURA 2000

Vis-à-vis du milieu humain, la phase travaux concernera plusieurs hameaux et plusieurs bourgs. Néanmoins, la longueur de câble pouvant être enfouie en une seule journée de travail est de l'ordre de 500 m. Le raccordement pressenti, avançant de quelques 500 m par jour, n'impacterait donc pas longtemps chaque habitation.

Les travaux dureraient au maximum 24 jours sur l'ensemble du parcours (cas le plus impactant du raccordement au poste de Villegats : 12 km environ). L'impact sur le voisinage resterait donc faible. En outre, les travaux auront lieu en semaine et en journée, limitant les nuisances sur ce voisinage.

Le raccordement n'aura aucun impact sur les activités économiques.

Le raccordement aura une incidence temporaire sur les voiries. Sur la base du tracé pressenti ici, les voiries concernées seraient essentiellement des voiries locales et départementales. Le chantier est mobile et concentré sur un seul bas-côté de la route. La circulation ne sera donc pas interrompue. Elle est en général, et si nécessaire, gérée par le biais de feux ou de personnel organisant la circulation.



Au regard des réseaux potentiels présents au niveau du tracé, des DICT seront émises préalablement à la réalisation des travaux.

Au regard du cadre de vie, les travaux de raccordement seront limités dans le temps (500 m/jour). La phase travaux sera à l'origine de bruits comparables à tout chantier, éventuellement de nuisances olfactives très ponctuelles liées aux échappements de la trancheuse en fonctionnement. Cette incidence reste donc très faible au vu de la nature et du volume de ce chantier.

Vis-à-vis des risques technologiques, on peut supposer que le raccordement n'aura aucun impact sur les activités existantes ou en projet.

Vis-à-vis du contexte paysager et patrimonial, la phase travaux aura un impact négligeable car ce chantier se restreint à un ou deux véhicules en déplacement lent le long de la voirie. Il ne sera visible que depuis les secteurs proches à très proches : deux ou trois véhicules de chantier se succédant sur une voirie et du personnel.

Le raccordement pressenti, s'il suit bien la voirie, n'impactera alors aucun site archéologique connu.

Une fois le projet en fonctionnement, le raccordement, enfoui, n'aura aucune incidence sur l'environnement de manière générale.

L'impact du raccordement au réseau public reste donc ici très faible.



9. SYNTHÈSE DES INCIDENCES

9.1. SYNTHÈSE DES CONTRAINTES ET SERVITUDES

Contraintes et servitudes	Le projet est-il concerné ?	Commentaires	Le projet respecte-t-il les contraintes et servitudes ?
Compatibilité avec le document d'urbanisme	Oui	Les éoliennes sont toutes sur les communes de Chenon, Moutonneau et Aunac-sur-Charente. La commune de Chenon possède une carte communale sur laquelle s'applique le règlement national d'Urbanisme (RNU). Les communes de Moutonneau et Aunac-sur-Charente ne possèdent aucun document d'urbanisme. C'est donc aussi le RNU qui s'applique en matière d'application du droit des sols. Au titre du RNU, peuvent être autorisés en dehors des parties urbanisées de la commune les constructions et installations nécessaires à la mise en valeur des ressources naturelles et les constructions et installations incompatibles avec le voisinage des zones habitées. Le présent projet de parc éolien est compatible avec les objectifs du SCoT du pays ruffécois concernant les énergies renouvelables. Le PLUi de la CCC est en cours d'élaboration.	Oui
Espaces Boisé Classé	Non	Il n'existe aucun EBC au niveau du projet.	/
Voisinage	Non	Les éoliennes sont localisées à plus de 680 m des premières habitations	/
Voiries	Non	Les éoliennes restent à l'écart des principales voiries du secteur (RN10, RD27) (190 m minimum).	/
Servitudes relatives aux lignes électriques	Non	Aucune ligne électrique aérienne ou souterraine HTB ne traverse les emprises du projet.	/
Servitudes relatives aux canalisations de gaz	Non	Aucun réseau de gaz ne passe à proximité du projet.	/
Servitudes hydrauliques	Non	Le projet est hors zone inondable.	/
Radiocommunications et faisceaux hertziens	Non	Le projet se situe à environ 85 km du radar météorologique le plus proche (Cherves). Il n'est donc pas concerné par d'éventuelles contraintes afférentes. Avec le passage à la TNT en France, l'utilisation d'un signal numérique diminue significativement les perturbations que les éoliennes pourraient créer sur la réception de la télévision. Les éoliennes seront implantées hors des zones de 100 m de part et d'autre des liaisons hertziennes conformément aux préconisations de SFR gérant ce réseau afin de ne pas perturber la transmission des FH SFR. Concernant le faisceau géré par Bouygues, les services ont été consultés et ils ont acté que le projet éolien ne présenterait aucun risque pour leur réseau mobile.	/
Sites, monuments inscrits ou classés	Non	Aucun site ni monument n'est présent à moins de 500 m des terrains du projet.	/
Vestiges archéologiques	Non	Le projet se situe hors zone de potentiel archéologique connu. Le projet respectera néanmoins la réglementation en termes d'archéologie préventive.	/

Contraintes et servitudes	Le projet est-il concerné ?	Commentaires	Le projet respecte-t-il les contraintes et servitudes ?
Servitudes aéronautiques	Non	Le projet n'est pas situé dans une zone grevée de servitude aéronautique ou radioélectrique gérée par l'aviation civile. Par un mail du 19/02/2021, le Secrétariat général pour l'administration du ministère de l'Intérieur (SGAMI) indique qu'il n'existe pas de servitudes côté du Ministère de l'intérieur ni côté de la direction générale de la gendarmerie nationale (DGGN). Dans son courrier du 26/06/2017, l'Armée de l'Air (Direction de la Sécurité Aéronautique d'Etat – Sous-direction régionale de la circulation aérienne militaire Sud) informe que le projet « se situe sous la zone réglementée LF-R49 A2 « Cognac » (3300ft AMSL/FL65), mais n'est cependant pas de nature à remettre en causes les missions des forces ». Le projet éolien respectera la réglementation, notamment en termes de balisage lumineux des éoliennes.	/
Captages AEP	Oui	Le projet se tient à l'écart de tout captage pour l'alimentation en eau potable (AEP) ou périmètre de protection immédiat de captages. En revanche, quatre périmètres de protection AEP concernent le projet éolien (3 périmètres éloignés et 1 périmètre rapproché). Cependant, l'implantation d'éoliennes au sein du périmètre de protection rapprochée du fleuve Charente et des périmètres de protection éloignée du forage de la Mouvière et de la source de la Mouvière n'aura pas d'impact sur la ressource dans la mesure où le projet respectera la réglementation énumérée dans les arrêtés de DUP des captages AEP. La réglementation spécifique liée au périmètre de protection éloignée du forage de Roche ne concerne pas le projet éolien qui n'aura donc pas d'impacts.	Oui



9.2. SYNTHÈSE PAR THÉMATIQUE DE L'ENVIRONNEMENT

L'importance relative des différentes incidences sur le site et son environnement est résumée dans les tableaux suivants. L'estimation de l'impact pour les milieux physique, naturel et humain, la vulnérabilité du projet aux accidents et risques majeurs ainsi que des impacts cumulés est définie selon les niveaux suivants :

Estimation de l'impact et de l'impact résiduel pour les milieux physique, humain et paysager :

Impact positif		Impact négatif
++++	Fort	-----
++++	Moyen	----
+++	Modéré	---
++	Faible	--
+	Très faible	-
0	Nul ou négligeable	0

Concernant les incidences du projet sur le paysage, elles sont toutes directement liées au projet. Aucun effet indirect n'a été ici mis à jour.

Par ailleurs, contrairement aux autres composantes de l'environnement, la perception du paysage est d'ordre essentiellement subjectif et, s'il est possible de quantifier l'impact du projet sur le paysage, il est plus aléatoire de le qualifier.

Estimation de l'impact pour les milieux naturels :

Nul
Très faible
Faible
Modéré
Fort
Très fort
Caractéristiques des effets : Temporaire, moyen terme, long terme ou permanent / Réversible ou irréversible / Importance : nulle, très faible, faible, modérée, forte

Un **impact direct** est la conséquence d'une action qui modifie l'environnement initial. Un **impact indirect** est une conséquence de cette action qui se produit parce que l'état initial a été modifié par l'impact direct.



Tableau 27 : Synthèse des impacts bruts résiduels du projet sur le milieu physique

MILIEU PHYSIQUE					
Thèmes		Effets directs		Effets indirects	
		Temporaires	Permanents	Temporaires	Permanents
Climat	Incidences des projets sur le climat	<p>Négligeable</p> <p>Les engins de chantier émettent des gaz d'échappement, gaz à effet de serre, responsables du réchauffement climatique. Cependant, leur faible nombre rend l'impact négligeable sur le réchauffement climatique.</p>	<p>Moyen positif</p> <p>La production d'énergie éolienne est non polluante, sans émissions de gaz à effet de serre, responsables du réchauffement climatique. Le projet éolien permettrait ainsi d'éviter l'émission d'environ 10 000 tonnes de CO₂ par an.</p>	<p>Négligeable</p> <p>Les véhicules de maintenance émettent des gaz d'échappement, gaz à effet de serre, responsables du réchauffement climatique. Cependant, leur très faible nombre rend l'impact négligeable sur le réchauffement climatique.</p>	<p>Moyen positif</p> <p>Le bilan énergétique du parc éolien est positif. L'énergie éolienne produite (environ 27 GWh/an) permet d'éviter l'usage d'autres types de productions d'électricité, émettrices de gaz à effet de serre.</p>
	Vulnérabilité des projets aux changements climatiques	<p>Faible</p> <p>Au regard des grandes tendances liées au changement climatique, et au vu du contexte d'implantation du projet (à l'écart des zones côtières notamment) celui-ci ne présente pas de vulnérabilité majeure au regard du changement climatique. La plus grande sensibilité est liée à l'intensification des phénomènes extrêmes : le risque de tempête est le risque naturel pouvant évoluer qui concerne le plus le projet éolien, ainsi que les risques de foudre.</p> <p>Les accidents et risques engendrés par ces phénomènes sont étudiés dans la thématique des incidences liées à la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs, ainsi que dans l'étude de danger.</p>		/	/
Sol et sous-sols		<p>Très faible</p> <p>La surface totale de sol décapé nécessaire au projet éolien est estimée à environ 1,95 ha.</p> <p>L'organisation de la desserte repose sur le principe de la minimisation de la création des chemins d'accès par une utilisation maximale des chemins existants. Ainsi, à l'échelle du projet, 1335 ml d'une voie existante seront élargis et 1030 ml de pistes d'accès aux éoliennes seront créés. En termes de surface, la superficie créée et aménagée en période de chantier pour l'accessibilité représente 11502 m² dont 4197 m² de virages temporaires.</p> <p>L'impact reste limité par l'implantation des plateformes et pistes sur des surfaces planes qui n'engendrent pas d'importants terrassements et mouvements de terres. Les plateformes temporaires ne seront pas décapées. Les déblais les plus importants concernent les excavations pour les fondations (environ 4980 m³ extraits pour le projet, sur une profondeur de 3 m).</p> <p>Le creusement des tranchées, intégré à l'emprise des aux pistes existantes ou à créer, limite l'emprise des travaux.</p> <p>Par ailleurs, on rappellera que la période de chantier est temporaire et qu'une grande partie des surfaces impactées en phase travaux sera rendue à leurs état et usage initiaux après mise en service du parc. En outre, la phase travaux fait l'objet de mesures de réduction des impacts sur les sols, notamment en termes de mouvement de terres.</p>	<p>Très faible</p> <p>Le projet occupera de façon permanente une surface totale d'environ 1,29 ha (sans les pistes créées et la voie élargie).</p> <p>L'impact du projet en fonctionnement sur les sols et la topographie est tout à fait limité et ne nécessitera aucune mesure de réduction ou de compensation particulière.</p>	Absence d'incidence	Absence d'incidence
Risques naturels		<p>Faibles</p> <p><u>Vis-à-vis de la stabilité et du tassement des sols</u></p> <p>La zone du projet est peu sensible au tassement du sol. Les éoliennes sont à l'écart des zones soumises à un aléa fort de retrait gonflement des argiles. Les éoliennes E2 et E4 se situent en zone d'aléa moyen concernant les risques</p>	<p>Très faibles</p> <p>Le projet occupera une surface nouvelle permanente de 1,29 ha. Les impacts du projet vis-à-vis des risques naturels seront réduits par les choix d'implantation du projet.</p>	Absence d'incidence	Absence d'incidence



MILIEU PHYSIQUE				
Thèmes	Effets directs		Effets indirects	
	Temporaires	Permanents	Temporaires	Permanents
	<p>d'instabilité dus au retrait et gonflement des argiles. Les éoliennes E1 et E3 restent hors zone sensible. Dans le cadre du projet, un maximum de chemins existants sera utilisé, et les superficies de chemins réaménagés resteront aussi faibles que possible. Les surfaces terrassées pour le projet sont faibles. L'impact du tassement lors du chantier sera faible et temporaire.</p> <p>Vis-à-vis du <u>risque érosion</u>, les pistes créées, les éoliennes et leurs plateformes seront implantées sur des zones planes. Le décapage concernant la création des tranchées et l'enfouissement des câbles n'engendrera pas de risque d'érosion étant donné que ces secteurs seront très rapidement remblayés et compactés. Les terrassements limités et la végétation conservée au maximum permettent de limiter les phénomènes d'érosion. L'impact des travaux sur l'érosion des sols et la stabilité des terrains sera très faible, temporaire et directe.</p> <p>Vis-à-vis du <u>risque d'inondation</u> :</p> <p>Les éoliennes du projet s'implantent à l'écart des zones inondables. En revanche les éoliennes E01, E02 et E04 sont potentiellement sujettes aux inondations de caves. L'impact des travaux sur les remontées de nappe sera très faible, temporaire et directe.</p> <p>Vis-à-vis du <u>risque de feu de forêt</u></p> <p>Le projet n'est pas soumis au risque feux de forêt et il s'implante relativement à l'écart de vastes zones combustibles. Néanmoins des mesures seront prises au regard du <u>risque incendie</u> (cf. point sur la sécurité et la salubrité publique).</p>	<p>Au regard des <u>problématiques de stabilité des sols</u> (mouvement de terrain), les fondations des éoliennes auront une profondeur d'ancrage d'environ 3 m. Des mesures de prévention (étude géotechnique) sont aussi envisagées (cf. chapitre sur les mesures).</p> <p>Seuls les accès qui seront conservés peuvent former des axes préférentiels aux écoulements et ainsi des phénomènes d'érosion localisés.</p> <p>Concernant le <u>phénomène de remontée de nappe</u>, les éoliennes E01, E02 et E04 sont potentiellement sujettes à des inondations de cave. Les fondations des éoliennes seront adaptées à la sensibilité de chaque zone. Des drains et des géomembranes pourront être installés autour de chaque fondation pour éviter les infiltrations.</p> <p>Concernant le <u>risque tempête</u>, le projet éolien est potentiellement concerné comme l'ensemble du département de la Charente. Les éoliennes sont équipées de technologies capables de les mettre en sécurité dès la détection de vents forts.</p> <p>Concernant le <u>risque sismique</u>, les éoliennes se trouvent en zone 3 au regard du zonage sismique. Cette zone de sismicité modérée correspond à une zone dans laquelle il existe des prescriptions parasismiques particulières pour certaines catégories de bâtiments. Les éoliennes et le poste de livraison sont en catégorie I, « bâtiments dans lesquels il n'y a aucune activité humaine nécessitant un séjour de longue durée. Dans le cas présent, aucune exigence constructive ne s'impose au projet.</p>		
Circulation des eaux superficielles	<p>Négligeables</p> <p>Les travaux se dérouleront à l'écart de tout cours d'eau temporaire ou permanent. Les cours d'eau permanents les plus proches se trouvent à plus 900 m de la zone de chantier avec le Bief du coteau et la Charente respectivement à environ 990 m et 1,3 km à l'est de l'éolienne E04.</p> <p>Aucun écoulement de surface ne sera interrompu. Toutes les eaux de ruissellement continueront de s'écouler jusqu'à leur milieu récepteur.</p>	<p>Nuls</p> <p>Toutes les infrastructures seront implantées en dehors du réseau hydrographique.</p> <p>Aucun cours d'eau, pérenne ou intermittent, n'est concerné directement par les éléments constituant le projet.</p>	Absence d'incidence	Absence d'incidence
Circulation des eaux souterraines	<p>Négligeables</p> <p>Les excavations peu profondes (3 m), peu étendues (415 m² par éolienne pour 1660 m² d'emprise totales réelles) et très localisées (4 points distincts) réalisés pendant le chantier ne perturberont pas la circulation des eaux souterraines.</p>	<p>Négligeables</p> <p>L'imperméabilisation des sols est modérée, seules les fondations (4980 m²) et la surface occupée par le poste électrique (18 m²) seront imperméabilisées, soit environ 0,5 ha. Ces surfaces ne sont pas assez importantes pour modifier les conditions d'infiltration des eaux et donc d'alimentation des nappes.</p>	Absence d'incidence	Absence d'incidence



MILIEU PHYSIQUE				
Thèmes	Effets directs		Effets indirects	
	Temporaires	Permanents	Temporaires	Permanents
		souterraines.		
Qualité des eaux souterraines et superficielles	<p>Très faibles</p> <p>L'impact du projet sur les eaux souterraines dépend de la rapidité de propagation d'éventuels polluants qui pourraient être accidentellement déversés sur les sols pendant les travaux.</p> <p>Globalement, les éoliennes sont localisées sur des formations calcaires du Jurassique. On y rencontre des sols de « terres de groies » profonds à moyennement profonds, limono-argileux, calcaires et plus ou moins caillouteux. Les sols sont plutôt perméables. Le caractère filtrant des terres de groies les rend très sensibles au lessivage et accentue les risques de fuites de produits polluants dans les eaux souterraines.</p> <p>La réalisation d'excavations pourrait engendrer des infiltrations dans les couches souterraines.</p> <p>Pendant l'exécution des travaux, les terrains réservés aux opérations seront mis à nu et soumis au phénomène de lessivage, en période de pluie. Il existe alors un risque d'apport de matières en suspension (MES) véhiculées par les eaux de ruissellement jusqu'aux cours d'eau du secteur. Les incidences potentielles consisteront en la dégradation de la qualité des eaux suite à l'augmentation du taux de MES. Le risque est ici négligeable dans la mesure où les cours d'eau restent éloignés d'environ 1 km de la zone de travaux.</p> <p>Il existe un risque de contamination des eaux par d'éventuels déversements accidentels de produits potentiellement polluants durant la phase de travaux. Cependant, cet impact est minimisé par :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Des faibles quantités de polluants mises en jeu pendant les travaux, - De la topographie globalement plane, au droit des infrastructures du projet, des plateformes plus spécifiquement, contribuant à limiter les vitesses de propagation d'une éventuelle contamination ; - Par la présence d'une couverture végétale plus ou moins permanente (cultures impliquant des terres labourées dominantes) au niveau des terrains du secteur du projet, qui joue un rôle dans la filtration des polluants d'eau, et par le fait que les surfaces mises à nu le sont de façon temporaire ; - De l'absence de cours d'eau et d'usage des eaux de surface (prélèvements) pour l'alimentation en eau potable dans un rayon d'au moins 990 m autour du projet, qui limite les risques sanitaires. <p>L'impact du chantier sur les eaux de surface est donc globalement très faible. Toutefois, des mesures de prévention des risques de contamination et de propagation de polluants seront prises lors des chantiers afin de limiter les risques d'accident.</p>	<p>Nuls</p> <p>Les éoliennes contiennent des liquides potentiellement polluants, mais ces produits ne présentent pas de caractère dangereux marqué et les quantités mises en œuvre sont adaptées aux volumes des équipements. Les infrastructures contenant des produits potentiellement polluants sont confinées de manière à éviter toute fuite. Les seules sources de pollutions sont les engins de maintenance, qui ne fréquenteront que ponctuellement le site.</p>	Absence d'incidence	Absence d'incidence
Ressources en eau	<p>Nuls</p> <p>L'importance de l'impact du projet sur les eaux souterraines dépend aussi de leur usage.</p> <p>Aucun captage dans les eaux souterraines ne se trouve à proximité des éoliennes ni des éléments annexes mais les éoliennes se trouvent dans des périmètres de protection de captage pour l'alimentation en eau potable (AEP) (3 périmètres de protection éloignée et 1 périmètre de protection rapprochée).</p>	<p>Nuls</p> <p>Le transformateur des éoliennes peut abriter un bidon d'huile. Ce produit ne présente pas de caractère dangereux marqué et les quantités mises en œuvre sont adaptées aux volumes des équipements.</p> <p>Par ailleurs, le parc éolien ne sera à l'origine</p>	Absence d'incidence	Absence d'incidence



MILIEU PHYSIQUE				
Thèmes	Effets directs		Effets indirects	
	Temporaires	Permanents	Temporaires	Permanents
	L'implantation d'éoliennes au sein du périmètre de protection rapproché du fleuve Charente et des périmètres de protection éloigné du forage de la Mouvière et de la source de la Mouvière n'a pas d'impact sur la ressource. Le projet respecte la réglementation énumérée dans les arrêtés de Déclaration d'Utilité Publique (DUP). La réglementation spécifique au périmètre de protection éloignée du forage de Roche ne concerne pas le projet éolien et n'a donc pas d'impacts. Néanmoins, des mesures seront prises pour limiter tout écoulement accidentel d'hydrocarbures ou de polluant type laitance (lors des opérations de coulage des fondations) dans les sols et aquifères locaux au droit du projet.	d'aucun rejet dans le milieu aquatique. En effet, les quantités de produits potentiellement dangereux pour les milieux aquatiques (liquides des dispositifs de transmissions mécaniques, huiles des postes électriques, etc.) sont limitées et confinées (rétention des postes électriques, étanchéité du mât) etc.		



Tableau 28 : Synthèse des impacts bruts du projet sur le milieu naturel (source : ENCIS Environnement)

Groupe taxonomique	Phase	Nature de l'impact	Direct / Indirect	Temporaire/ permanent	Intensité maximum de l'impact brut
Flore	Préparation du site	- Destruction d'habitat - Modification des continuités écologiques	Direct	Permanent	Faible
	Construction et démantèlement	- Perturbation temporaire de l'habitat naturel - Modification partielle de la végétation autochtone - Tassement et imperméabilisation des sols - Destruction de zones humides	Direct et indirect	Temporaire	Très faible
	Exploitation	- Perte de surface en couvert végétal	Direct	Permanent	Faible
Zones humides	Construction et démantèlement	- Destruction de zones humides	Direct	Permanent	Nul
	Exploitation	- Destruction d'habitat - Modification des continuités écologiques	Direct	Permanent	
Avifaune	Construction et démantèlement	- Dérangement - Mortalité	Direct et indirect	Temporaire	Modéré
		- Perte d'habitat	Direct et indirect	Temporaire	Faible
	Exploitation	- Perte d'habitat / Dérangement	Direct et indirect	Permanent	Faible
		- Effet barrière	Direct	Permanent	Modéré
		- Collisions	Direct	Permanent	
Chiroptères	Préparation, construction et démantèlement	- Perte d'habitat par dérangement	Indirect	Temporaire	Faible
		- Perte d'habitat arboré (transit et chasse)	Direct	Permanent	Très faible
		- Mortalité directe (lors de l'abattage des arbres)	Direct	Permanent	Nul
	Exploitation	- Perte d'habitat par dérangement	Indirect	Permanent	Fort
		- Collisions - Barotraumatisme	Direct	Permanent	Très fort
Mammifères terrestres	Construction et démantèlement	- Perte d'habitat - Dérangement	Indirect	Temporaire	Faible
	Exploitation	- Perte d'habitat	Indirect	Permanent	Très faible
Amphibiens	Construction et démantèlement	- Perte d'habitat de repos	Indirect	Temporaire	Très faible
		- Mortalité directe	Direct	Temporaire	Faible
	Exploitation	- Perte d'habitat	Indirect	Permanent	Très faible
Reptiles	Construction et démantèlement	- Perte d'habitat - Dérangement	Indirect	Temporaire	Faible
	Exploitation	- Dérangement	Indirect	Permanent	Très faible
Insectes	Construction et démantèlement	- Perte d'habitat	Indirect	Temporaire	Faible
	Exploitation	- Perte d'habitat	Indirect	Permanent	Très faible



Tableau 29 : Synthèse des impacts bruts du projet sur le milieu humain

MILIEU HUMAIN				
Thèmes	Effets directs		Effets indirects	
	Temporaires	Permanents	Temporaires	Permanents
Population, voisinage habitat,	<p>Très faible</p> <p>Une gêne temporaire liée à la phase de travaux pourra être occasionnée (éventuels envois de poussières, bruit) pour les habitations situées au sud du lieu-dit « Maisons rouges » si les convois et engins arrivent depuis la RN10. Il est toutefois à noter que ces habitations sont enclavées entre la RN10 et la zone d'activités, donc d'infrastructures génératrices de trafics importants engendrant des nuisances sonores.</p> <p>Par ailleurs, les premières habitations occupées sont éloignées de 680 m du chantier du projet éolien. L'impact du chantier est donc très fortement limité.</p>	<p>Très faibles</p> <p>Le projet se trouve à plus de 680 m de toute habitation.</p>	<p>Absence d'incidence</p>	<p>Nuls</p> <p>L'impact de l'éolien sur l'immobilier est plutôt dans une tendance nulle voire même favorable.</p>
Industries locales	<p>Très faibles</p> <p>En période de construction du parc, seule une gêne potentielle temporaire pourrait être engendrée sur le trafic des véhicules du Parc d'Activités des Maisons Rouges (entreprises comme clientèle).</p>	<p>Nuls</p> <p>En période de fonctionnement du projet, aucun impact potentiel n'est à attendre sur les activités industrielles et de services du secteur</p>	<p>Absence d'incidence</p>	<p>Absence d'incidence</p>
Tourisme et loisirs	<p>Nuls</p> <p>Le projet se situe à l'écart des lieux touristiques locaux. La phase de chantier n'aura pas d'impact sur la fréquentation touristique locale</p>	<p>Nuls</p> <p>Le parc éolien ne remet pas en cause la fréquentation du secteur.</p> <p>Il participe néanmoins à l'évolution de l'ambiance paysagère et modifiera ainsi les perceptions et le ressenti du site par les visiteurs.</p>	<p>Absence d'incidence</p>	<p>Négligeables</p> <p>Le projet éolien participe à l'image d'une région promouvant les énergies renouvelables</p>
Occupation du sol : espaces agricoles et forestiers	<p>Faibles</p> <p>En phase travaux, l'incidence est liée à une perte de surface agricole à exploiter : Au total, pour le projet, une surface agricole d'environ 3,75 ha sera impactée en phase travaux.</p> <p>La phase de chantier induira des perturbations temporaires sur le trafic (les voies empruntées par les engins de chantiers et les convois exceptionnels acheminant le gros matériel sont en grande partie les mêmes que celles empruntées par les agriculteurs), sans remettre en cause les activités agricoles du secteur. Cependant, quelques mesures seront envisagées pour réduire l'incidence de la phase de travaux sur les usages agricoles.</p> <p>Il n'y a aucune incidence sur les espaces boisés.</p>	<p>Très faibles</p> <p>Le projet éolien induira des perturbations permanentes en termes d'occupation des sols et engendrera une perte de surface exploitable agricole d'environ 1 ha (emprise des mâts, des plateformes permanente, des pistes, et du poste de livraison et sa plateforme). Néanmoins l'activité agricole ne sera pas remise en cause et fera l'objet de mesures de réduction de l'impact.</p>	<p>Positif très faible</p> <p>Le projet participera également à l'amélioration de la desserte pour les activités agricoles</p>	<p>Positif modéré</p> <p>Les agriculteurs chez qui les éoliennes seront installées bénéficieront d'une contribution financière.</p>



MILIEU HUMAIN					
Thèmes	Effets directs		Effets indirects		
	Temporaires	Permanents	Temporaires	Permanents	
Autres activités économiques et retombées économiques	Moyens positifs Un chantier d'implantation d'un parc éolien est très demandeur de main-d'œuvre (aménagement préalable, montage des mâts, raccordements électriques, terrassements) que ce soit pour l'ensemble des travaux de préparation du terrain ou pour l'implantation des éoliennes et des infrastructures d'accompagnements. Ainsi, le chantier de construction du parc nécessitera l'emploi de nombreuses personnes pendant environ 7 mois. Un maximum d'entreprises locales sera mis à contribution en phase chantier, notamment pour le terrassement, le BTP, le transport, l'hôtellerie et la restauration. On note également que, pour la définition du projet, de nombreuses entreprises ont participé, comme les bureaux d'études, les fabricants d'éoliennes, les porteurs de projet, etc. Ces entreprises représentent également des emplois créés ou maintenus grâce au développement de l'éolien.	Moyens positifs Le parc éolien permettra de créer des emplois dans les entreprises d'entretien (abords du parc) et de sous-traitance pour la maintenance et la réparation des équipements techniques. On estime aujourd'hui qu'1 MW installé engendre 1,5 emploi équivalent temps-plein, tous métiers liés au développement d'un parc confondus. Ainsi, l'équivalent de 21 temps-pleins sera créé pour le projet. Il apportera des ressources financières aux collectivités locales grâce aux retombées fiscales liées à son exploitation (environ 94 450 € par an).	Faibles positifs L'arrivée du personnel de chantier dans le secteur pourrait permettre aux entreprises d'hébergement et de restauration de créer des emplois au moins pour la durée des travaux.	Moyens positifs Les retombées économiques dont bénéficieront la région, le département, l'intercommunalité et les communes de Chenon, Moutonneau et Aunac-sur-Charente pourront servir à développer d'autres services à la population.	
	Faibles Les travaux engendreront une augmentation du trafic sur la voirie locale (RD27 notamment). Mais cet impact sera réparti et limité dans le temps (environ 7 mois) et l'espace. Une signalétique adaptée sera prévue en phase chantier afin d'assurer la fluidité du trafic sur les voiries et la sécurité. L'emplacement futur des éoliennes est accessible depuis la RN10, puis via la D27 et les voiries locales. Les voiries départementales sont tout à fait aptes à recevoir le trafic engendré par la construction du projet. Les structures de chaussée du secteur, sont relativement bien praticables, et compatibles avec la circulation des poids lourds et des convois exceptionnels de fréquence moyenne. Les travaux de construction du parc éolien n'engendreront pas d'impact majeur au regard du profil des voiries départementales empruntées mais des mesures seront envisagées concernant l'insertion des véhicules sur ces voiries en phase chantier (signalisation) et la préservation de la qualité de la voirie. Le choix retenu a été d'utiliser au maximum les voiries et chemins existants afin de limiter la création de pistes. Certaines voies locales et chemins peuvent ne pas être adaptés à la circulation des poids lourds et des convois exceptionnels. Ainsi, l'augmentation de la fréquence des camions peut engendrer une détérioration de la chaussée de ces chemins, qui devront donc être aménagés (élargis et renforcés). Une seule voie locale de desserte sera ici aménagée. Elle sera élargie et améliorée en matière de portance, sur un linéaire de 1335 m. Ensuite, 1030 ml de pistes seront créés pour accéder aux pieds des éoliennes depuis les voies existantes (soit près de 4635 m ²). Le projet aura donc un impact très faible lié aux aménagements à apporter sur les voiries et chemins ou leurs abords pour le passage des convois.	Nuls Seules les opérations de maintenance et d'entretien engendreront la venue d'un ou deux véhicules légers chaque mois.	Absence d'incidence	Très faibles positifs Les voiries existantes (1335 ml), utilisées dans le cadre de la phase chantier seront améliorées pour les besoins du chantier et en fin de phase travaux et des pistes seront créées (1030 ml).	Nuls Les structures de chaussée des voies d'accès au parc éolien étant adaptées à la circulation de poids lourds et convois exceptionnels, ou améliorées avant les travaux et remises si nécessaire en état après travaux.



MILIEU HUMAIN				
Thèmes	Effets directs		Effets indirects	
	Temporaires	Permanents	Temporaires	Permanents
Réseaux divers (non couverts de servitudes)	<p>Très faibles</p> <p>Aucune ligne électrique ou téléphonique, aucun réseau d'eau ou réseau de gaz, ne passe au niveau des zones d'implantation des éoliennes.</p> <p>Des DICT seront envoyées préalablement à l'engagement des travaux afin de vérifier la présence de réseaux (notamment le long des voiries existantes) et d'éventuellement prendre en compte les prescriptions à appliquer aux abords de ceux-ci.</p>	<p>Nuls</p> <p>Les réseaux électriques et de télécommunications créés seront mis en place en accord avec les services gestionnaires de ces réseaux.</p> <p>Les éoliennes seront implantées hors des zones de 100 m de part et d'autre des liaisons hertziennes conformément aux préconisations de SFR gérant ce réseau afin de ne pas perturber la transmission des FH SFR. Concernant le faisceau géré par Bouygues, les services ont été consultés et ils ont acté que le projet éolien ne présenterait aucun risque pour leur réseau mobile.</p>	Absence d'incidence	Absence d'incidence
Servitudes	<i>Cf. tableau sur les contraintes et servitudes en début de chapitre</i>			
Hygiène, santé, sécurité et salubrité publique	<p>Faibles</p> <p>Comme tout chantier, les travaux produiront différents types de déchets susceptibles d'engendrer des pollutions du milieu naturel, des sols et des eaux.</p> <p>Il n'y aura pas de rejet d'eau du chantier.</p> <p>Le risque de pollution des eaux souterraines par déversement est négligeable compte tenu des faibles volumes en jeu et des différentes mesures prises pour réduire ce risque.</p> <p>Les risques hydrogéologiques liés aux massifs de fondation en béton, tant chimiques qu'hydrauliques, sont également négligeables.</p> <p>Les risques de pollution par les métaux lourds liés à la construction du projet éolien sont inexistantes.</p> <p>Par ailleurs, au regard des dispositions prévues qui évitent toute pollution provenant du site, et du fait de la faible sensibilité du milieu d'un point de vue sanitaire (absence de captage AEP au niveau des aménagements et de périmètre de protection immédiat dans un large périmètre), aucun risque sanitaire n'est à redouter vis-à-vis des rejets du projet.</p> <p>Le risque sanitaire des chantiers en termes d'émissions de poussières peut être considéré comme nul du fait de l'éloignement du voisinage. Il en est de même pour les autres polluants atmosphériques.</p> <p>Aucune vibration ne sera engendrée par les travaux, aucun matériel vibratoire n'étant nécessaire à la construction de chaque parc. Par ailleurs, il n'existe aucun voisinage proche des travaux (pas à moins de 680 m). Aucune incidence n'est donc à redouter vis à vis du voisinage.</p> <p>Le parc ne sera à l'origine d'aucune odeur.</p>	<p>Très faibles</p> <p>Pendant leur fonctionnement, les installations produiront quelques types de déchets, en nombre limité. Il n'y a aucun rejet d'eau en phase de fonctionnement.</p> <p>Le risque sanitaire vis-à-vis des émissions de poussières ou de polluants est nul.</p> <p>En phase de fonctionnement, les éoliennes ne sont à l'origine d'aucune vibration.</p> <p>Le parc ne sera à l'origine d'aucune odeur.</p>	<p>Faibles</p> <p>Comme tout chantier, les travaux de démantèlement du parc produiront différents types de déchets susceptibles d'engendrer des pollutions du milieu naturel, des sols et des eaux.</p> <p>Il n'y aura pas de rejet d'eau des chantiers.</p> <p>Les déchets issus du démantèlement du projet seront tous traités conformément à la réglementation. Le risque sanitaire de la phase de démantèlement peut être considéré comme nul du fait de l'éloignement des populations. Il en est de même pour les autres polluants atmosphériques.</p>	Absence d'incidence



MILIEU HUMAIN				
Thèmes	Effets directs		Effets indirects	
	Temporaires	Permanents	Temporaires	Permanents
Salubrité publique (champs électromagnétiques et effets stroboscopiques, émissions lumineuses, chaleur et radiation)	Absence d'incidence	<p>Très faibles</p> <p>L'éloignement des habitations (plus de 500 m) et la nature des installations (éoliennes) rendent le risque sanitaire lié aux champs électromagnétiques, à la chaleur et aux radiations nul. En outre, le confinement du poste de livraison, des lignes électriques de raccordement qui sont enterrées, les niveaux de CEM (champs électromagnétiques) produits restent très faibles, localisés et conformes à la réglementation.</p> <p>Le balisage lumineux est imposé par la réglementation, il sera synchronisé.</p> <p>Seuls trois hameaux, et un village (Bayers) sont potentiellement concernés par des effets stroboscopiques liés au projet. Le village de Bayers serait concerné par moins de 10 heures par an (dans des conditions optimales d'ensoleillement). « Gros bourg » et « les Reigner » et « Maisons rouges » seraient potentiellement concernés par moins de 5 h/an (dans des conditions optimales d'ensoleillement). Le hameau « la métairie de gros bourg n'est pas impactée. Les effets stroboscopiques et risques associés sont ainsi négligeables.</p>	Absence d'incidence	Absence d'incidence
Salubrité publique (contexte sonore et basses fréquences)	<p>Très faibles</p> <p>Le fait que les habitations occupées soient éloignées de plus de 680 m du projet limite énormément l'impact du chantier. Il n'y a pas d'habitation implantée sur le tracé des travaux entre les éoliennes. Si les convois et engins arrivent de la RN10, seules les maisons au sud du lieu-dit « Maisons rouges » enclavées entre la RN10 et la zone d'activités pourraient être impactées. Néanmoins elles sont déjà limitrophes d'infrastructures génératrices de trafics importants engendrant des nuisances sonores. L'incidence des travaux du projet sur le contexte sonore est donc ici tout à fait limitée. Le tracé d'accès aux éoliennes évite autant que possible la traversée des bourgs et lieux-dits.</p>	<p>Nuls à modérés</p> <p>Les émergences diurnes et nocturnes ont été évaluées sur l'ensemble des Zones à Emergence Réglementée (ZERs) proches du projet. L'impact sonore sur le voisinage, relatif à un fonctionnement sans restriction des machines, présente des risques de dépassement des seuils réglementaires en période de nuit au droit de certaines habitations riveraines au projet, pour une vitesse de vent standardisée comprise entre 6 et 7 m/s, selon la configuration considérée. Par conséquent, une mesure de réduction d'impact acoustique est proposée avec la mise en place de plans de fonctionnement optimisés. Les seuils maximums en limite de périmètre de contrôle sont respectés, pour la période diurne et pour la période nocturne. Les modèles d'éoliennes envisagés ne présentent pas de tonalité marquée.</p> <p>L'absence de voisinage à moins de 680 m et la nature des installations (éoliennes) rendent le risque sanitaire lié aux basses fréquences nul.</p>	Absence d'incidence	Absence d'incidence
Sécurité publique	<i>Cf. étude de dangers</i>			



Tableau 30 : Synthèse des impacts du projet sur le paysage et le patrimoine

Thème	PAYSAGE ET PATRIMOINE		Impact du projet		
	État initial		Sensibilités globales	Effets temporaires	Effets permanents
Contexte paysager et document d'orientation paysagère	<p>Contexte général : La Zone d'Implantation Potentielle (ZIP) se situe dans l'unité paysagère du Ruffécois, formée de vallées et de plateaux cultivés, aux reliefs doux, traversés par le Val d'angoumois dont le fleuve Charente en est le point d'attraction emblématique. La ZIP est également située en bordure de la N10 (à l'est de celle-ci), axe de circulation principal reliant Angoulême à Poitiers, entre Mansle et Ruffec. Elle est principalement composée de boisements et de zones cultivées, très légèrement vallonnées, parcourues d'un réseau routier secondaire.</p> <p>Unité paysagère concernée par la ZIP :</p> <p>Le Ruffécois : Enjeux : Globalement modérés car cette unité bénéficie de peu de reconnaissance et d'attrait touristique. Le patrimoine vernaculaire et religieux est riche mais reconnu localement. Sensibilités théoriques : Fortes – les formes du paysages offrent de nombreux points de vue dégagés et des potentialités de covisibilité avec des éléments du patrimoine.</p> <p>Le val d'angoumois : Enjeux : Globalement forts car cette unité bénéficie d'une reconnaissance importante par la population et d'un patrimoine culturel riche. Les centres urbains sont également majoritaires dans cette unité. Sensibilités théoriques : Très faible - si l'on considère le cœur de la vallée de la Charente du fait de l'ambiance intimiste et des visibilités bloquées par la topographie et la ripisylve dense. Fortes - si l'on considère les points hauts sur les coteaux qui encadrent la vallée et les possibles covisibilités entre la vallée et la ZIP.</p>		Moyennes	/	Modérés
Contexte éolien	Le contexte éolien est important sur le territoire d'étude où l'on recense au total, en juillet 2020, 74 éoliennes en fonctionnement. auxquelles s'ajoutent 134 autres éoliennes autorisées à la construction ou en cours d'instruction.		Moyennes		Effets cumulés avec les autres projets : Fort
Perception depuis les habitations et le réseau routier principal	AEI	La majeure partie des bourgs et la plupart des habitations isolées de l'AEI ont une vue possible sur la ZIP. Quelques exceptions concernent les habitations tournées vers la Charente et légèrement encaissées. Il en est de même pour le réseau routier secondaire. La N10 possède des vues importantes sur la ZIP sauf lorsqu'elle traverse des boisements.	Fortes	Très faibles	Moyens
	AER	Les entrées et sorties de bourgs qui ont une vue sur la ZIP sont : Mansle, Luxé, St Angeau, Verteuil-sur-Charente Les axes routiers principaux de l'AER sont soumis à de fortes visibilités sur la ZIP du fait de l'occupation du sol majoritairement ouverte et de la topographie peu marquée.	Moyennes	Nulles	Faibles
	AEE	Les entrées et sorties de bourgs qui ont une vue sur la ZIP sont : Ruffec, Villefagnan, Xambès	Très faibles	Nulles	Très faibles
Perception depuis les éléments patrimoniaux et/ou touristiques	AEI	Les sites protégés concernés par des visibilités ou des covisibilités importantes sur la ZIP sont : le dolmen de la Pierre folle, le château de Bayers, l'église de Lichères, l'église St Martial de Mouton, le lieu-dit Bellevue, le château de Chenon (dans une moindre mesure)	Fortes	Nulles	Forts
	AER	Les sites protégés concernés par des visibilités sur la ZIP sont : les dolmens situés à Tusson et Bessé, le Tumulus de Fontenille, Les dolmens de Luxé et Fontenille. Des covisibilités importantes entre l'église de St Front, le site de Verteuil-sur-Charente et la ZIP sont également possibles.	Moyennes	Nulles	Moyens
	AEE	Les sites et monuments protégés de l'AEE sont tous situés en centre de bourg ou à l'extérieur du bassin visuel de la ZIP.	Nulles	Nulles	Nulles



Tableau 31 : Tableau de synthèse des impacts bruts au regard des effets cumulés

EFFETS CUMULES AVEC D'AUTRES PROJETS	
Thèmes	Effets du projet
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Autres projets 	<p>Au 25 octobre 2021, dans un rayon de 20 kilomètres autour du projet de Chenon, Aunac et Moutonneau, 26 projets éoliens sont recensés comme ayant fait l'objet d'une étude d'impact et d'un avis de l'autorité environnementale. Ils sont détaillés dans le tableau en page suivante.</p> <p>Parmi ces 26 projets :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 3 autorisés viennent d'être construits récemment : <ul style="list-style-type: none"> - la FERME EOLIENNE DE LA PLAINE (ABO WIND) à Chenon, - la FERME EOLIENNE DE VILLEGATS sur la commune du même nom, - la SASU EOLIENNES COURCOME sur la commune de Courcôme ▪ 15 projets sont autorisés et non encore construits à la date du 25/10/2021, ▪ 4 projets sont en instruction ▪ 4 projets ont été refusés : le projet de « GALACEES COURCOME » sur les communes de Courcôme et Villegats, le projet de « LA FAYE Les Plans » sur les communes de La Faye et Villegats, le projet de Saint-Mary sur la commune du même nom, et le projet de THEIL (Les Fayants) sur la commune de Theil. <p>Quinze autres parcs déjà en fonctionnement (dont celui de Fontenille réalisé en 2017, à proximité du présent projet) sont également recensés dans l'aire d'étude de 20 km (cf Carte 28 : Autres projets éoliens connus dans l'aire d'étude éloignée (© ECTARE) page 504).</p> <p>Il est à noter que seuls les projets en fonctionnement, autorisés et non encore construits, et ceux en instruction, seront pris en compte dans l'analyse des effets cumulés.</p> <p>Ces projets sont retenus pour l'analyse des impacts cumulés en particulier sur le paysage, les chiroptères et l'avifaune au vu de la nature des projets engendrant des incidences cumulées potentielles sur l'environnement.</p> <p>Les projets autres que les projets éoliens seront recensés dans un rayon de 6 km, correspondant à l'aire d'étude éloignée pour les thématiques milieu physique et humain.</p> <p>Au 25 octobre 2021, aucun projet (hors éolien) ayant fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une enquête publique, ou d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public, n'est recensé sur les communes de Chenon, Aunac-sur-Charente et Moutonneau.</p> <p>En revanche, seize projets sont recensés dans un rayon de 6 km autour du projet. Ces projets sont présentés en page suivante :</p> <p>Sur ces 16 projets :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 10 sont réalisés et/ou en cours d'exploitation, ▪ 2 sont en cours d'instruction, ▪ 3 enquêtes parcellaires concernant la Ligne à Grande Vitesse - SYSTRA FONCIER. Cette ligne LGV a été mise en service en 2017. Seules les enquêtes parcellaires en vue des acquisitions foncières nécessaires à la réalisation des travaux sont en cours. Ces enquêtes parcellaires s'inscrivent dans une opération de régularisation foncière des emprises, engagée depuis 2011. Ces enquêtes parcellaires n'ont donc pas d'interaction et d'effets cumulés avec le présent projet éolien, ▪ 2 sont caducs (projets de station de transit de matériaux et installation de concassage de matériaux portés par SAS VINCI CONSTRUCTION TERRASSEMENT sur 2 communes), et ne seront donc pas pris en compte dans l'analyse des effets cumulés), ▪ 1 est fermé (société CENTRE OCCASION -Patrice BOURDAIS), et ne sera donc pas pris en compte dans l'analyse des effets cumulés.
<p>Milieu physique</p>	<p>Le présent projet éolien ayant par lui-même des impacts résiduels négligeables sur le milieu physique (eau, sols, risques naturels) en phase de travaux comme de fonctionnement, les effets cumulés avec les autres projets sont ainsi négligeables.</p> <p>Les incidences cumulées négatives avec les autres projets recensés se limitent aux surfaces artificialisées en phase de fonctionnement/exploitation.</p> <p>En phase de fonctionnement, le présent projet éolien occupe une très faible surface au sol (1,29 ha) et engendre l'artificialisation de 0,5 ha. Plusieurs projets consommateurs d'espaces sont déjà réalisés. L'artificialisation des sols par les projets photovoltaïques sont négligeables (uniquement au niveau des postes électriques). Celle engendrée par les projets éoliens est limitée). Des incidences cumulées sur l'artificialisation des sols sont à attendre en période d'exploitation mais resteront donc faibles. Par ailleurs, la contribution à l'artificialisation des sols du présent projet éolien est très faible (0,5 ha).</p> <p>Enfin, comme les projets photovoltaïques, les projets éoliens sont facilement démontables, n'imperméabilisent que très peu les sols, et les terrains seront remis en l'état à la fin de leur exploitation.</p> <p>En revanche, l'ensemble des projets éoliens et photovoltaïques du secteur ont un effet cumulé positif sur le climat.</p>



Milieu naturel	<p>Effets cumulés sur l'avifaune</p> <p>Les interactions cumulées envisageables entre les projets connus et le projet Les Berges de Charente sur l'avifaune concernent principalement :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ les effets barrières successifs constitués par plusieurs parcs éoliens ou autre ouvrage de grande hauteur (ex : lignes électriques), ▪ la perte cumulée d'habitats ou de corridors favorables liée à la suppression de cet habitat/corridor en phase travaux ou au dérangement des populations en phase travaux ou en phase exploitation. ▪ le risque de collision cumulé avec les parcs éoliens ou autre ouvrage de grande hauteur (ex : lignes électriques). <p><u>Effet barrière cumulé</u></p> <p>Si l'on considère l'axe de migration principal identifié suivant la vallée de la Charente (nord-nord-est/sud-sud-ouest), il existe trois à quatre parcs éoliens qui sont/seront directement alignés avec le futur parc éolien Les Berges de Charente. Afin de limiter le cumul d'effets barrières avec d'autres parcs éoliens, le parc éolien Les Berges de Charente a été placé le plus loin possible de la vallée de la Charente, afin de s'éloigner de la zone de densification des flux d'oiseaux migrateurs et de limiter le survol du parc par ceux-ci.</p> <p><u>Perte cumulée d'habitats ou de corridors favorables</u></p> <p>Dans le cadre du projet éolien Les Berges de Charente, la perte d'habitat sera minime et n'impactera que de faibles portions milieux ouverts.</p> <p><u>Risques de collision</u></p> <p>Les espèces à grand rayon d'action comme certains rapaces seront susceptibles de fréquenter à la fois le parc éolien Les Berges de Charente, et le parc de Fontenille. Si l'on considère le nombre restreint d'éoliennes du projet Les Berges de Charente, l'écartement inter-éoliennes entre E1/E3 et E2/E4 et les distances séparant ce parc de celui précité, les risques de collisions cumulés resteront limités. De plus, les flux observés en migration semblent relativement faibles au niveau local et sont essentiellement concentrés au-dessus de la vallée de la Charente. Enfin, la mesure de réduction MN-E5, qui consiste à réduire l'attractivité des plateformes des éoliennes pour les rapaces, est préconisée afin de réduire encore plus le risque de collision.</p> <p>Les effets cumulés sur les populations avifaunistiques restent par conséquent faibles et non significatifs.</p>	Faibles
	<p>Effets cumulés sur les chiroptères</p> <p>Les effets cumulés envisageables entre les projets connus et le projet Les Berges de Charente sur les chiroptères concernent principalement :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ l'augmentation des risques de mortalité en raison de plusieurs parcs éoliens ou autre ouvrage de grande hauteur (ex : lignes électriques) dans les corridors de déplacement ou voies de migration, ▪ la perte cumulée d'habitats ou de corridors favorables liée à la suppression de cet habitat/corridor en phase travaux. <p><u>Effets cumulés dans les corridors de déplacement et voies de migration</u></p> <p>Deux espèces sont concernées pour le projet Les Berges de Charente : la Noctule commune et la Noctule de Leisler.</p> <p>Les chiroptères sont particulièrement vulnérables à l'éolien durant ces phases migratoires puisqu'ils évoluent en altitude dans les zones de balayage des pales.</p> <p>On note également un risque pour des espèces à plus faible rayon d'action (la Pipistrelle commune par exemple) avec le parc de Fontenille situé proche du projet. Il reste difficile d'évaluer les niveaux d'impacts déjà existants via ces parcs : le parc étant très récemment construit et toutes les mesures mises en place sur ces projets n'étant pas connues. Cependant, la mesure MN-E2 permet de réduire les effets cumulés : la mise en service du parc éolien Les Berges de Charente ne devrait donc pas augmenter significativement les niveaux d'impacts actuels sur la mortalité par collision et barotraumatisme.</p> <p><u>Perte cumulée d'habitats ou de corridors favorables</u></p> <p>Au sein du projet éolien Les Berges de Charente, il n'y a pas de destruction de corridors et autres habitats. La perte d'habitat de chasse des chiroptères est considérée comme négligeable du fait des zones choisies pour l'implantation des éoliennes. Par conséquent, il n'est pas identifié de perte d'habitats et de corridors favorables supplémentaires à l'échelle locale.</p> <p><u>Risque de collision</u></p> <p>À l'instar des oiseaux, les espèces de chauves-souris à grands rayons d'action (Grand Murin, Minioptères de Schreibers ou espèces migratrices : noctules) seront susceptibles de fréquenter à la fois le parc éolien Les Berges de Charente et la plupart des parcs existants recensés. On note également un risque pour des espèces à plus faible rayon d'action (la Pipistrelle commune par exemple) avec le parc de Fontenille situé proche du projet. Il reste difficile d'évaluer les niveaux d'impacts déjà existants via ces parcs : toutes les mesures mises en place sur ces projets n'étant pas connues. Cependant, la mesure MN-E2 permet de réduire les effets cumulés : la mise en service du parc éolien ne devrait donc pas augmenter significativement les niveaux d'impacts actuels sur la mortalité par collision et barotraumatisme.</p> <p>Avec la mise en place des mesures MN-E1 (Adaptation de l'éclairage du parc) et MN-E2 (Programmation préventive du fonctionnement des éoliennes adaptée à l'activité chiroptère), les effets cumulés sur les populations chiroptérologiques resteront faibles.</p>	



<p>Milieu humain</p>	<p>Vis à vis de l'habitat, les diverses études réalisées sur l'impact de l'éolien sur l'immobilier concluent que jusqu'à une dizaine de kilomètres, l'éolien n'a pas d'impact sur une possible désaffectation d'un territoire quant à l'acquisition d'un bien immobilier. L'espacement des différents parcs entre eux limiterait ainsi l'impact cumulé des projets. Le présent projet éolien aurait une incidence cumulée sur ce point plus particulièrement avec les parcs éoliens de Chenon, Fontenille et Juillé et dans une moindre mesure avec ceux de Salles de Villefagnan, Villegats et Galacées-Courcôme.</p> <p>La réalisation de plusieurs projets dans le secteur (éoliens comme photovoltaïques) laisse apparaître des impacts cumulés positifs au regard des emplois créés, en phase de chantier puis en phase de fonctionnement, et des incidences indirectes en phase travaux en termes de retombées économiques locales pour les commerces et services, les entreprises BTP notamment. En effet, la puissance totale installée cumulée des différents projets représenterait environ 495 MW. Partant du fait qu'aujourd'hui 1 MW installé engendre 1,5 emploi équivalent temps-plein, ce sont environ 743 temps-pleins qui seraient créés par les projets éoliens du secteur d'étude. Dans l'optique de la réalisation des 19 parcs éoliens (parcs autorisés non construits et en cours d'instruction) de l'aire d'étude de 20 km, les retombées économiques seraient de l'ordre de plusieurs dizaines de millions d'euros. A ces différents projets s'ajoutent toutes les retombées économiques liées aux autres projets envisagés sur le territoire, mais ne pouvant pas être estimées dans la présente étude : emplois engendrés par la construction des différents projets éoliens, emplois créés pour les projets photovoltaïques, emplois créés ou maintenus pour les projets hors éolien et photovoltaïques, etc. Le présent projet éolien aura un impact cumulé positif sur les retombées économiques dont bénéficient les différents territoires concernés : communes accueillant les différents projets, intercommunalité, département et région.</p> <p>Au regard des activités agricoles, afin de limiter les impacts sur les exploitations agricoles, Iberdrola Développement Renouvelables a choisi d'utiliser au maximum les chemins existants pour impacter le moins possible l'exploitabilité des parcelles, et d'implanter les éoliennes et plateformes au plus près possible des chemins existants en concertation avec chaque exploitant. Les surfaces agricoles impactées par le présent projet sont très faibles (1ha). Les incidences cumulées le sont donc également. Par ailleurs, pour l'ensemble des projets éoliens, les agriculteurs chez qui les éoliennes seront installées bénéficieront d'une contribution financière afin de compenser les externalités négatives supportées liées à l'installation des éoliennes. D'une manière générale, les parcs éoliens ont une emprise au sol relativement faible. De plus, comme les projets photovoltaïques, ce sont des projets facilement démontables, qui n'imperméabilisent que très peu les sols, et les terrains seront remis en l'état à la fin de leur exploitation.</p> <p>Le présent projet n'ayant pas d'impact sur les milieux forestiers, il n'y aura aucun impact cumulé.</p> <p>L'impact cumulé sur le tourisme s'appréhende différemment au regard d'un seul projet ou de plusieurs projets. Le cumul des différents parcs éoliens et éventuellement la création des projets photovoltaïques dans le secteur créera ici une certaine identité qui traduira une réelle volonté et cohérence en matière de politique énergétique locale. Les effets cumulés depuis les lieux touristiques sont traités dans le volet paysage.</p> <p>Les impacts cumulés des projets éoliens et photovoltaïques sur l'hygiène, la santé et la salubrité publique restent peu significatifs étant donné l'absence d'impact majeur de chaque parc. Un dérangement, modéré, peut toutefois être attendu du fait du balisage lumineux des différents parcs éoliens. Cette incidence est réductible éventuellement par la synchronisation des balisages, mais elle ne peut être totalement évitée puisqu'il s'agit d'une obligation réglementaire. Les effets cumulés acoustiques avec les projets connus autour de celui d'Aunac sont nuls. D'un point sécuritaire, il n'y aura pas d'effets cumulés des projets, ceux-ci restant éloignés les uns des autres.</p>	<p>Fortement positifs concernant les retombées économiques</p>
<p>Paysage</p>	<p>Sur les 46 photomontages analysés, 13 permettent d'analyser les effets cumulés avec les autres projets éoliens. Plus de la moitié des points de vue à enjeux ne sont donc pas concernés par des vues cumulatives avec d'autres projets.</p> <p>Les effets visuels cumulatifs avec d'autres projet éoliens sont forts depuis les secteurs légèrement en surplomb comme depuis le Tumulus de Tusson et les abords de Charmé, depuis le nord-est de Courcôme, depuis les reliefs entre Lonnes et Villegats, depuis le nord-est de Verteuil-sur-Charente notamment depuis le point de vue des Touches, depuis l'ouest de Couture, depuis le sud de Mansle et enfin depuis les points de vue dégagés de la D739 et du GR36 entre Mouton et Romefort. Les effets d'encerclement sont également importants surtout depuis les secteurs qui permettent des vues sur le complexe de parcs éoliens au nord-ouest du projet (Villegats, Galaçées, Courcôme, Juillé/Lonne), donc plutôt les points de vue à l'ouest et au nord-ouest du projet.</p>	<p>Négligeables à très faiblement négatifs concernant la perte de surface agricole et le balisage lumineux</p>
		<p>Nuls à négligeables pour toutes les autres thématiques</p>
		<p>Modérés à forts</p>



Tableau 32 : tableau de synthèse des impacts bruts au regard de la vulnérabilité du projet à des catastrophes majeures

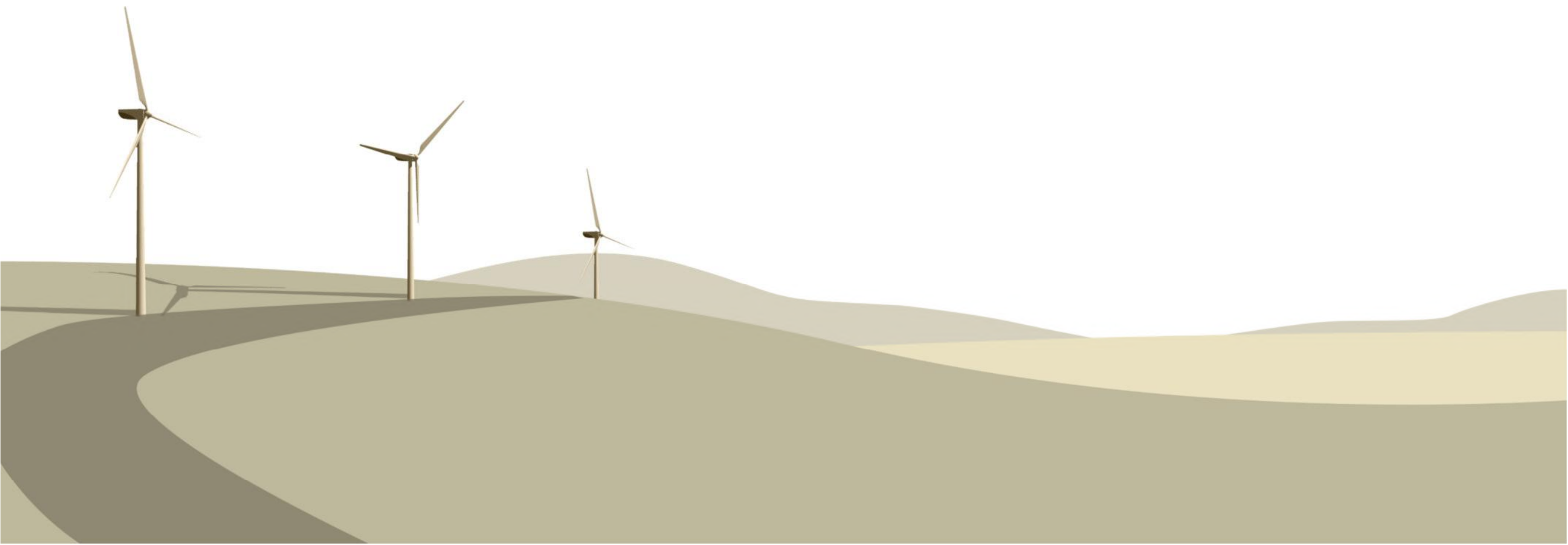
VULNÉRABILITÉ DU PROJET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE, AUX RISQUES D'ACCIDENT OU DE CATASTROPHES MAJEURES	
Thème	Impacts bruts du projet
Vulnérabilité du projet au changement climatique	<p align="center">Faibles (Direct ou indirect, permanent ou temporaire)</p> <p>La vulnérabilité du projet au changement climatique est liée aux évolutions probables attendues au niveau du climat, aux conséquences de ces évolutions, et à la nature et aux besoins du projet en lui-même. Au regard de ces grandes tendances liées au changement climatique, et au vu du contexte d'implantation du projet, ce dernier ne présente pas de vulnérabilité majeure au regard du changement climatique.</p> <p>Le projet éolien ne présente pas de vulnérabilité au regard de la hausse des températures et de l'intensification des pluies extrêmes. En effet, par sa situation et son environnement, le projet de parc éolien n'apparaît pas vulnérable à l'évolution du risque inondation (site localisé sur les hauteurs surplombant la Charente, à l'écart des zones inondables) ni à une éventuelle augmentation des feux de forêts (pas de grands massifs forestiers aux alentours du projet).</p> <p>La plus grande sensibilité est liée à l'intensification des phénomènes extrêmes : les risques de tempête et de feu de forêt sont les risques naturels pouvant évoluer qui concernent le plus le projet éolien, ainsi que les risques de foudre.</p> <p>Un inventaire des incidents survenus en France entre 2000 et début 2012 sur les parcs éoliens a d'ailleurs été réalisé par les membres du groupe de travail SER/FEE. Ce travail d'analyse a montré que les tempêtes sont en effet la principale cause des accidents sur les éoliennes (notamment effondrement et chute de pale). Un inventaire des incidents et accidents à l'international qui se base lui aussi sur le retour d'expérience de la filière éolienne fin 2010 a également été réalisé. Tout comme pour le retour d'expérience français, il montre l'importance des causes « tempêtes et vents forts » ainsi que de la foudre, dans les accidents.</p> <p>Il apparaît toutefois dans ces recensements que les aérogénérateurs accidentés sont principalement des modèles anciens ne bénéficiant généralement pas des dernières avancées technologiques.</p> <p>Les accidents et risques engendrés par ces phénomènes sont étudiés dans la partie suivante, ainsi que dans l'étude de dangers.</p>
Vulnérabilité du projet aux risques d'accident et de catastrophes majeures	<p align="center">Faibles (Direct ou indirect, permanent ou temporaire)</p> <p>Les événements initiateurs d'accident peuvent être soit externes (phénomènes naturels ou activités anthropique) soit internes et liés au fonctionnement de l'installation (dangers des équipements).</p> <p>D'un point de vue environnemental, les incidences découlant de ces divers événements dont les parcs éoliens peuvent être victimes suite à des risques d'accident ou de catastrophes majeurs sont des pollutions du sol et/ou de l'eau liées aux produits contenus dans les éoliennes et des risques d'incendie.</p> <p>Les éoliennes sont essentiellement composées de fibres de verre et d'acier, de cuivre ou d'aluminium et de déchets électroniques, et de produits nécessaires à leur fonctionnement.</p> <p>Les huiles, les graisses et les fluides ne sont pas des produits inflammables. Ce sont néanmoins des produits combustibles qui sous l'effet d'une flamme ou d'un point chaud intense peuvent développer et entretenir un incendie. Dans les incendies d'éoliennes, ces produits sont souvent impliqués.</p> <p>Les huiles et graisses ne sont pas considérées comme substance dangereuse au titre de la Directive Européenne 1999/45/CE. L'ensemble de ces substances n'est pas classé comme dangereux au regard de la nomenclature ICPE. Aucune substance ou produit utilisé ici n'est classifié comme CMR (Cancérogène, Mutagène, Reprotoxique) au sens de l'article R4411-1 et suivants du code du travail.</p> <p>La localisation des graisses lubrifiantes et des fluides dans la machine (graisses dans la tour sous la nacelle et fluides dans le système hydraulique situé sous la nacelle) ainsi que le faible volume réduit fortement les risques de pollution des sols en cas de chute d'éléments au sol.</p> <p>Il est par ailleurs à noter que les quantités de produits potentiellement dangereux pour l'environnement (liquides des dispositifs de transmissions mécaniques, huiles des postes électriques, etc.) sont faibles.</p>



Tableau : tableau de synthèse incidences pressenties du raccordement électrique au réseau public

INCIDENCE DU RACCORDEMENT	
Thème	Impact brut du projet sur l'environnement
Incidence du raccordement	<p align="center">Faible (direct ou indirect, temporaire)</p> <p>Dans le cas du projet, le raccordement au réseau public est d'abord pressenti soit sur le poste de Villegats à environ 12 km au nord du projet, soit sur le poste de Mansle, à environ 9 km au sud-ouest du projet, via les voiries. Pour rappel, ce raccordement reste du ressort d'Enedis. Le porteur de projet ne maîtrise donc pas ces travaux (modalités, périodicité...).</p> <p>À ce stade du développement du projet, le linéaire de raccordement est estimé au maximum à environ 12 km. Le raccordement durerait donc ici environ 24 jours. La largeur de la tranchée sera de 50 cm environ pour une profondeur de 80 cm à 1 m en bord de route. La surface totale impactée pour le raccordement, avec une longueur maximum de 12 km, serait d'environ 6000 m². En termes de volume, ce seront 4800 à 6000 m³ de terres qui seront extraits puis remis en place. Le raccordement aura une incidence temporaire sur les voiries.</p> <p>Durant la phase travaux, <u>au regard du milieu physique</u>, l'incidence sur les sols et sous-sol sera négligeable, l'emprise du chantier étant généralement concentrée sur les bords de voirie.</p> <p><u>Vis-à-vis des risques naturels</u>, le raccordement, enfoui, ne serait sensible à aucun risque particulier. Les câbles sont imperméables. Les câbles, souples, ne sont pas sensibles à d'éventuels mouvements de terrain. Le réseau n'aura pas d'incidence sur les remontées de nappe.</p> <p><u>Vis-à-vis des cours d'eau et milieux naturels</u>, le raccordement pressenti dans le cas d'un raccordement au poste de Mansle (pas de celui de Villegats) traverse la Charente, site Natura 2000 et répertorié en ZNIEFF de type 2 dans le secteur concerné. Le raccordement externe pourra entraîner une destruction/ dégradation des milieux et un dérangement très temporaire des espèces faunistiques peuplant la Charente et ses abords.</p> <p><u>Vis-à-vis du milieu humain</u>, la phase travaux concernera plusieurs hameaux et plusieurs bourgs. Néanmoins, la longueur de câble pouvant être enfouie en une seule journée de travail est de l'ordre de 500 m. Le raccordement pressenti, avançant de quelques 500 m par jour, n'impacterait donc pas longtemps chaque habitation. Les travaux dureraient au maximum 24 jours sur l'ensemble du parcours (cas le plus impactant du raccordement au poste de Villegats : 12 km environ). L'impact sur le voisinage resterait donc faible. En outre, les travaux auront lieu en semaine et en journée, limitant les nuisances sur ce voisinage. Le raccordement n'aura aucun impact sur les activités économiques. Le raccordement aura une incidence temporaire sur les voiries. Sur la base du tracé pressenti ici, les voiries concernées seraient essentiellement des voiries locales et départementales. Le chantier est mobile et concentré sur un seul bas-côté de la route. Au regard des réseaux potentiels présents au niveau du tracé, une consultation des gestionnaires de ces réseaux sera préalablement effectuée à la réalisation des travaux.</p> <p><u>Vis-à-vis du contexte paysager et patrimonial</u>, la phase travaux aura un impact négligeable car ce chantier se restreint à un ou deux véhicules en déplacement lent le long de la voirie. Il ne sera visible que depuis les secteurs proches à très proches. Le raccordement pressenti, s'il suit bien la voirie telle que prévu ici, n'impacterait alors aucun site archéologique connu.</p>

CINQUIÈME PARTIE : MESURES PRÉVUES POUR ÉVITER, RÉDUIRE OU COMPENSER
LES INCIDENCES NOTABLES DU PROJET





SOMMAIRE

CINQUIÈME PARTIE : MESURES PRÉVUES POUR ÉVITER, RÉDUIRE OU COMPENSER LES INCIDENCES NOTABLES DU PROJET..... 543

1. MESURES TRANSVERSALES ADOPTEES DURANT LA PHASE DE CHANTIER 547

- 1.1. Installation et gestion du chantier..... 547
- 1.2. Sécurité des personnes..... 547
- 1.3. Prise en compte du cadre de vie local..... 547
- 1.4. Propreté du chantier et gestion de déchets..... 547

2. MESURES ADOPTEES POUR LE MILIEU PHYSIQUE 548

- 2.1. La topographie, le sol et les risques naturels 548
- 2.2. Hydrologie - qualité des eaux 549

3. MESURES ADOPTEES POUR LE MILIEU NATUREL 552

- 3.1. Mesures prises lors de la phase de conception du projet 554
- 3.2. Mesures pour la phase de construction..... 555
- 3.3. Mesures pour la phase d'exploitation 557
- 3.4. Mesures pour le démantèlement 564

4. MESURES ADOPTEES POUR LE MILIEU HUMAIN..... 565

- 4.1. Mesures socio-économiques..... 565
- 4.2. Mesures techniques..... 565
- 4.3. Hygiène et salubrité publique 568

5. MESURES ADOPTEES POUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE..... 573

- 5.1. Mesures prises en phase de chantier..... 573
- 5.2. Mesures liées à la configuration du projet (éviter)..... 574
- 5.3. Mesures de réduction 574
- 5.4. Mesures de valorisation paysagère et d'accompagnements 575

6. MESURES ENVISAGEES POUR EVITER OU REDUIRE LES INCIDENCES LIEES A LA VULNARIBILITE DU PROJET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE, A DES RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS 577

- 6.1. Mesures pour éviter ou réduire les incidences liées à la vulnérabilité du projet au changement climatique 577
- 6.2. Mesures pour éviter ou réduire les incidences liées à la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeures 578
- 6.3. Mesure de réduction 579
- 6.4. Détail de la préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence 583

7. MESURES ENVISAGEES POUR EVITER OU REDUIRE LES INCIDENCES PRESSENTIES DU RACCORDEMENT ELECTRIQUE AU RESEAU PUBLIC 583

- 7.1. Mesures d'évitement..... 583
- 7.2. Mesure de réduction..... 584

8. SYNTHESE DES MESURES, PRESENTATION DES COUTS ET IMPACTS RESIDUELS 585

- 8.1. Synthèse des mesures et impacts résiduels du projet sur le milieu physique..... 586
- 8.2. Synthèse des mesures et impacts résiduels du projet sur le milieu naturel..... 588
- 8.3. Synthèse des mesures et impacts résiduels du projet sur le milieu humain 590
- 8.4. Synthèse des mesures et impacts résiduels du projet sur le paysage et le patrimoine 593
- 8.5. Synthèse des mesures et impacts résiduels du projet au regard des effets cumulés..... 595
- 8.6. Synthèse des impacts et mesures au regard de la vulnérabilité du projet à des catastrophes majeures 598
- 8.7. Synthèse des impacts et mesures pressentis au regard du raccordement électrique au réseau public 599

9. COUT DES MESURES 600

10. PRINCIPALES MODALITES DE SUIVI DES MESURES ET DE LEURS EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT . 606

- 10.1. Modalités de suivi des effets du chantier sur l'environnement et de suivi de réalisation des mesures 606
- 10.2. Modalités de suivi des effets des mesures sur l'environnement et de suivi de mise en œuvre des mesures..... 606



TABLE DES ILLUSTRATIONS

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Démarche Éviter, Réduire, Compenser	553
Figure 2 : Évolution mensuelle de la mortalité de chauves-souris sur le site de Bouin (DULAC, 2008).....	558
Figure 3 : Mortalité des chiroptères en fonction du mois en Allemagne (issu de DUBOURG-SAVAGE & al., 2009).....	558
Figure 4 : Activité des chiroptères en fonction de l'heure (à gauche : activité à hauteur de nacelle, à droite : activité au sol) (issu de WELLIG & al., 2018).....	558
Figure 5 : Activité de l'ensemble des chiroptères en relation avec la vitesse de vent (barres noires : toutes hauteurs confondues, barres blanches : seulement les hauteurs >50 m (issu de WELLIG & al., 2018).....	559
Figure 6 : Activité du groupe des chiroptères en fonction de la vitesse du vent mesurée sur un parc en Belgique SENS OF LIFE, 2016)	559
Figure 7 : Activité des chauves-souris en fonction de la température mesurée sur un parc en Belgique (SENS OF LIFE, 2016).....	559
Figure 8 : Activité des chiroptères en fonction de la température (JOIRIS, 2012, issu de HEITZ & JUNG, 2016)	560

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Mesures d'évitement prises durant la conception du projet	554
Tableau 2 : Mesures prises pour la phase de chantier	556
Tableau 3 : Modalités de la programmation préventive du fonctionnement des éoliennes en fonction de l'activité chiroptérologique	557
Tableau 4 : Mesures prises pour la phase d'exploitation du parc éolien.....	564
Tableau 5 - Fonctionnement optimisé de la NORDEX - N131 - 3,6 MW - STE - 99 m de hauteur en fonction de la vitesse de vent standardisée et en direction Nord-Est (source : EREA)	570
Tableau 6 - Fonctionnement optimisé de la NORDEX - N131 - 3,6 MW - STE - 99 m de hauteur en fonction de la vitesse de vent standardisée et en direction Sud-Ouest (source : EREA)	570
Tableau 7 - Fonctionnement optimisé de la SIEMENS GAMESA - SG132 - 3,4 MW - STE - 97 m de hauteur en fonction de la vitesse de vent standardisée et en direction Nord-Est (source : EREA)	570
Tableau 8 - Fonctionnement optimisé de la SIEMENS GAMESA - SG132 - 3,4 MW - STE - 97 m de hauteur en fonction de la vitesse de vent standardisée et en direction Sud-Ouest (source : EREA)	570
Tableau 9 - Résultats des calculs des émergences en période de nuit en direction Nord-Est - NORDEX - N131 - 3,6 MW - STE - 99 m de hauteur nacelle (source : EREA).....	570
Tableau 10 - Résultats des calculs des émergences en période de nuit en direction Sud-Ouest - NORDEX - N131 - 3,6 MW - STE - 99 m de hauteur nacelle (source : EREA).....	571
Tableau 11 - Résultats des calculs des émergences en période de nuit en direction Nord-Est - SIEMENS GAMESA - SG132 - 3,4 MW - STE - 97 m de hauteur nacelle (source : EREA)	571
Tableau 12 - Résultats des calculs des émergences en période de nuit en direction Sud-Ouest - SIEMENS GAMESA - SG132 - 3,4 MW - STE - 97 m de hauteur nacelle (source : EREA)	572
Tableau 13 - Exemples de normes et standards appliquées pour la construction des éoliennes	578

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Illustration 1 - Aménagement des voies d'accès pour une meilleure gestion des eaux de ruissellement	550
Illustration 2 - Aménagement des plates-formes permettant une meilleure gestion des eaux de ruissellement	550
Illustration 3 - Organigramme de gestion des déchets	568



1. MESURES TRANSVERSALES ADOPTEES DURANT LA PHASE DE CHANTIER

Chacune des incidences liées à la phase de travaux est prise en compte de manière transversale dans les chapitres suivants. Toutefois, il est bon de noter que toutes les mesures seront prises afin que ces travaux se déroulent sans provoquer d'incidences notables sur l'environnement.

Globalement, les règles de conduite suivies en phase chantier seront les suivantes :

- Formation et sensibilisation du personnel et du chef de chantier ;
- Propreté générale des lieux ;
- Bon aspect et bon entretien des véhicules et des engins de chantier ;
- Organisation et récupération des déchets ;
- Respect des riverains (horaires, bruit, poussières...) ;
- Protection de la végétation ;
- Protection des sols et des eaux ;
- ...

1.1. INSTALLATION ET GESTION DU CHANTIER

Afin de réduire les impacts de l'activité de chantier sur les sous-sols et sols, il sera nécessaire de :

- **Limiter les emprises de chantier à leur strict minimum** ;
- **Rechercher un modelé proche du terrain naturel** par une gestion raisonnée des déblais et remblais ;
- **Décompacter et ameublir les sols tassés** par labourage afin de favoriser l'infiltration des eaux et la reprise du couvert végétal.

La base de vie sera placée en prenant en compte les sensibilités environnementales. La base vie du chantier sera pourvue d'un bloc sanitaire autonome mais aucun rejet d'eaux usées n'est à envisager dans l'environnement du site. Des sanitaires mobiles chimiques seront mis en place pour les ouvriers. Les effluents seront pompés régulièrement et transportés dans des cuves étanches vers les filières de traitement adaptées.

1.2. SECURITE DES PERSONNES

L'organisation du chantier sera conforme à la réglementation en vigueur. L'information des habitants permettra de limiter les impacts des travaux en matière de sécurité.

Afin d'assurer la sécurité du personnel et des riverains sur le chantier, différentes mesures pourront être mises en place :

- **Interdiction du chantier au public** : le chantier fera l'objet d'une signalétique adaptée interdisant l'accès au public (panneaux de danger). Des clôtures solides et régulièrement entretenues seront (si besoin) mises en place autour de chaque éolienne afin de délimiter le chantier ;
- **Information du public et mise en place d'une signalétique appropriée** : des panneaux explicatifs permettront d'informer le public sur le chantier en cours : durée, superficie, accès interdit, etc. ;
- **Formation du personnel aux risques électriques** : le personnel préposé à la pose des câbles et au montage des postes électriques (transformation et livraison) aura fait l'objet d'une formation préalablement au démarrage du chantier.

1.3. PRISE EN COMPTE DU CADRE DE VIE LOCAL

Le chantier prend en compte le cadre de vie et s'adaptera à la vie locale :

- Mise en œuvre d'engins de chantier et de matériels conformes à l'arrêté interministériel du 18 mars 2002 relatif aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments,
- Respect des horaires : pendant la journée, hors dimanches et jours fériés,
- Arrosage des pistes par temps sec si nécessaire,
- Éviter l'utilisation des avertisseurs sonores des véhicules roulants,
- Arrêt du moteur lors d'un stationnement prolongé,
- Limite de la durée des opérations les plus bruyantes,
- Contrôle et entretien réguliers des véhicules et engins de chantier pour limiter les émissions atmosphériques et les émissions sonores,
- Information des riverains du dérangement occasionné par les convois exceptionnels.

Ces préconisations seront intégrées dans le cahier des charges lors de la consultation des entreprises pour le marché des travaux.

1.4. PROPRETE DU CHANTIER ET GESTION DE DECHETS

1.4.1. À la fin du chantier de construction

L'entreprise de travaux s'engagera à tenir le chantier, les abords du chantier, et les voies alentours, en état de propreté. Les prestations de propreté suivantes seront respectées :

- Mise en place de bennes de collecte des déchets ;
- Bacs de décantation pour les eaux souillées ;
- Nettoyage régulier des abords du chantier pour éviter les dépôts sauvages ;
- Élimination des déchets du site ;



Les installations du chantier (base de vie, aires de stockage, voiries...) seront maintenues en bon état.

1.4.2. Lors du démantèlement du parc éolien

Lors du démantèlement du parc éolien, les différents composants seront une source de déchets conséquents. Ces déchets seront évacués vers des filières de traitement ou de stockage adaptées.

Le **démontage des éoliennes** s'effectuera par désassemblage des différentes parties des machines : les **pales, la nacelle, le mât**. Une fois ces éléments désassemblés ils seront découpés sur place pour en limiter l'encombrement lors de leur transport vers des centres de retraitement adaptés ou de recyclage (valorisation des métaux).

Le poste de livraison pourra **très facilement être évacué** par **camion** en fin d'exploitation et suivant son état : réutilisé, recyclé ou évacué dans une filière de récupération des métaux.

2. MESURES ADOPTÉES POUR LE MILIEU PHYSIQUE

2.1. LA TOPOGRAPHIE, LE SOL ET LES RISQUES NATURELS

2.1.1. Mesures d'évitement avant les travaux

L'environnement sera intégré dans la gestion du chantier : une partie spécifique à l'environnement sera intégrée dans le CCTP des entreprises sous-traitantes.

Des études préliminaires seront réalisées en phase de pré-construction (étude géotechnique, résistivité des sols, ...) pour permettre d'assurer que les fondations des éoliennes seront totalement adaptées aux caractéristiques des sols au droit de chacune d'elles.

2.1.2. Mesures prévues durant les travaux

2.1.2.1. Topographie

La recherche d'un modelé proche du terrain permet de réduire les impacts des travaux sur la topographie du site du projet. Cette mesure de réduction d'impact s'accompagne d'une gestion raisonnée des déblais et remblais.

2.1.2.2. Sols et risques naturels

Protection des sols

Les talus des accès qui auront été élargis seront, si nécessaire, aménagés de manière à être stables (pente douce).

Le décapage se fera avec soin, de façon séparative, en évitant de mélanger la terre végétale avec les stériles sous-jacents. Cette opération est importante car la terre végétale servira lors du réaménagement du site après travaux.

La terre végétale issue des déblaiements sera stockée séparément des autres éléments décapés, sur des zones non exploitées de chaque site (en dehors des zones de passage d'engins). Rappelons que la durée de stockage sera courte (environ 7 mois), ce qui devrait limiter les risques de dégradations des qualités de la terre végétale.

Afin de minimiser l'imperméabilisation des sols et la consommation d'espace, les emprises de chantier seront réduites à leur strict minimum pendant les travaux. Les chemins existants seront utilisés en priorité avant la création de nouvelles pistes.

De manière à éviter le tassement du sol, les engins de chantier et les camions de transport ne circuleront pas sur les sols en place mais uniquement sur les chemins d'accès et les zones spécialement aménagées (aires de grutage et surfaces chantier).

Les terrassements ou le recalibrage des pistes et des fondations des éoliennes seront réalisés en dehors des périodes de forte pluviométrie.

On notera qu'en point bas de chaque plate-forme et de chaque piste seront aménagés des systèmes de collecte et de rétention des eaux, qui freineront ainsi les vitesses d'écoulement des eaux et donc limiteront les risques d'érosion.

De plus, dès la fin des travaux les sols tassés seront décompactés et ameublés par labourage, favorisant ainsi l'infiltration des eaux et la reprise du couvert végétal.

Une grande partie des terrains décapés sera conservée et recouverte de la terre végétale initialement présente. Il s'agit des plateformes temporaires, d'une partie des fondations des éoliennes, d'une partie des pistes d'accès, des tranchées de raccordement au réseau électrique.

Sur les surfaces décapées, la reprise spontanée de la végétation environnante sera favorisée par le régalage de la terre végétale enlevée auparavant. Si besoin, et après état des lieux post-travaux, une revégétalisation éventuelle pourrait être envisagée.

Un reverdissement progressif des zones perturbées par la phase de chantier limitera par la suite les phénomènes d'érosion.

Les surfaces chantier seront remises en culture par les exploitants après la période de travaux. Les accotements seront laissés à une revégétalisation naturelle.



Organisation des circulations des véhicules de chantier sur les pistes prévues à cet effet

Afin de minimiser l'imperméabilisation des sols et la consommation d'espace, les emprises de chantier seront réduites à leur strict minimum pendant les travaux. Les chemins existants sont utilisés en priorité avant la création de nouvelles pistes.

De manière à éviter le tassement du sol, les engins de chantier et les camions de transport ne circuleront pas sur des sols en place mais uniquement sur les chemins d'accès et les zones spécialement aménagées (plateformes de montage, accès dédiés et base de vie). Cela permettra de limiter le phénomène de compactage.

Il est prévu d'organiser un plan de circulation des engins de chantier pour que ceux-ci ne sortent pas des voies de passage et des aires de stockage et de montage.

Risque incendie

Afin de réduire le risque d'incendie en phase travaux, les prescriptions faites par le SDIS de la Charente seront suivies : « la construction et les divers aménagements devront prendre en compte ce qui suit :

1. Se conformer aux règles de sécurité édictées dans les arrêtés types relatifs aux rubriques des activités exercées ;
2. S'assurer que les voies d'accès aux différentes installations sont carrossables et permettent l'accès des véhicules de secours (largeur 3 m, force portant 16 tonnes) ;
3. Des moyens de premiers secours devront être mis en place (extincteurs) dans ou à proximité des postes de livraison ;
4. Chaque aérogénérateur devra être équipé d'un système de détection qui permet d'alerter l'exploitant en cas de fonctionnement anormal ainsi que 2 extincteurs (situés au sommet et au pied de l'aérogénérateur) ;
5. Des consignes d'exploitation devront être établies afin d'éviter toute projection de glace, notamment lors de la remise en route des éoliennes après un épisode de grand froid ;
6. Des consignes affichées sur support inaltérable indiqueront le numéro d'appels des services d'urgence (18 ou 112), les dispositions à prendre en cas d'accident ou de sinistre et le numéro d'appel du service chargé de l'entretien et de l'exploitation de ces installations ;
7. S'assurer que ce projet fait l'objet d'une mission parasismique effectué par un organisme agréé ;
8. Les travaux par points chauds devront être soumis à une procédure de permis de feu ;
9. Afficher des panneaux d'information relatifs aux risques présentés, notamment sur les chemins aux abords des éoliennes ;
10. Les abords des installations devront être débroussaillés régulièrement sur une distance de 50 m, particulièrement si votre commune est concernée par le plan départemental de protection de la forêt contre l'incendie ;
11. S'assurer que l'implantation prend en compte les faisceaux hertziens ».

Il conviendra aussi que :

- Des consignes de sécurité soient établies et portées à la connaissance du personnel en charge de l'exploitation et de la maintenance,
- L'alerte aux services d'urgence compétents soit transmise dans un délai de quinze minutes après l'entrée en fonctionnement anormal de l'aérogénérateur.

2.1.3. Éoliennes en fonctionnement

En phase de fonctionnement, aucune mesure ne sera nécessaire concernant la topographie, les sols et le sous-sol.

Vis-à-vis du risque de tempête, les éoliennes disposeront d'un système de contrôle qui permet de décrocher les pales du vent en l'espace de quelques secondes seulement en les mettant en position drapeau.

L'éolienne s'arrête si la vitesse du vent devient trop forte. Les limites de décrochage peuvent être modifiées dans le système de contrôle de l'éolienne. Pour des raisons de protection de l'éolienne l'augmentation des vitesses de coupure est cependant limitée assez rigoureusement. L'éolienne redémarre dès que les conditions correspondantes aux 10 minutes (réglage standard) ne sont plus détectées. Si nécessaire on peut adapter cette période dans le système de contrôle de l'éolienne.

Vis à vis du risque d'incendie, la mise en place du parc éolien sera réalisée en accord et dans le respect des prescriptions émises par le SDIS.

Les éoliennes sont par ailleurs dotées d'au moins deux extincteurs de CO₂, requis lors des activités de maintenance ou de service.

2.2. HYDROLOGIE - QUALITE DES EAUX

2.2.1. Avant les travaux

Une étude géotechnique avant construction comprenant une partie hydrogéologique sera réalisée.

2.2.2. Durant les travaux

2.2.2.1. Mesures de prévention

Les risques de contamination des eaux souterraines et superficielles pendant la phase des travaux d'aménagement du parc éolien seront très faibles car les quantités de produits potentiellement polluants seront peu importants (volume des réservoirs des engins, ...). De plus, les risques se limitent à la durée du chantier soit environ 7 mois.

Cependant, toutes les mesures doivent être mises en œuvre pour prévenir une éventuelle pollution accidentelle. Iberdrola développement renouvelable s'engage en ce sens :

- les terrassements ou le recalibrage des pistes et des fondations des éoliennes seront réalisés en dehors des périodes de forte pluviométrie
- le coulage du béton pour les fondations sera aussi réalisé en dehors des périodes de pluie
- les zones d'excavation pour la mise en œuvre des fondations présenteront un fond étanche (géomembrane) afin d'éviter toute infiltration liée au coulage du béton. Une vérification de la présence d'éventuels écoulements issu du coulage du béton sera faite à l'extérieur de la



membrane de la fosse au niveau d'un point bas. Si des écoulements venaient à être constatés, un pompage sera réalisé afin d'éviter toute infiltration.

- tous les bidons contenant un produit nocif sont rangés dans un local adapté, et équipés d'un système de rétention adéquat. Après usage, les bidons vides sont stockés avant d'être évacués vers un centre de traitement agréé ;
- de nombreux contrôles seront effectués conformément au cahier des charges contractualisé avec les entrepreneurs. Notamment, les engins de chantier seront parfaitement entretenus. Le maître d'ouvrage veillera à ce que tous les bordereaux de mise en décharge et de traitement des déchets lui soient fournis ;
- sous les réservoirs de carburant, seront disposés des bacs ou bâches de récupération, afin d'éviter l'infiltration accidentelle d'hydrocarbures dans le sol. Pour interdire tout débordement de ces bacs de rétention, un toit sommaire pourra les couvrir. Des kits anti-pollution seront disponibles sur place pendant toute la durée des travaux et dans les véhicules, afin de pouvoir réagir très rapidement en cas d'incident. Dans le cas où des hydrocarbures seraient accidentellement répandus (par exemple rupture d'un flexible hydraulique), le sol souillé sera immédiatement enlevé et transporté dans une décharge appropriée ;
- le nettoyage et l'entretien des engins de chantier se fait toujours hors du site de chantier dans des structures adaptées et/ou sur une aire de lavage étanche ;
- la base de vie du chantier est équipée de sanitaires avec une fosse septique étanche régulièrement vidangée ; Le groupe électrogène alimentant en électricité la base de vie, si nécessaire, est équipé d'un réservoir à double coque ;
- la procédure concernant l'intervention en cas de pollution accidentelle ou incident est élaborée par l'entreprise chargée de la construction dans le but de réagir rapidement, méthodiquement et efficacement si une pollution superficielle survenait sur le chantier. Il s'agit d'annihiler ou de limiter le plus efficacement possible les effets potentiels sur le sol et la nappe ;
- Afin de réduire, en période de pluie, les départs de matières en suspension dans les eaux de ruissellement, le stockage temporaire de matériaux inertes se fera sous forme de merlons de hauteur modérée. Les terres déblayées seront réutilisées au maximum en remblai. En fin de chantier, les volumes inutilisés seront évacués vers des filières de traitement ou de stockage adaptées. Les eaux de ruissellement du chantier (aires de stockage des matériaux, installations de chantier ...) seront collectées et décantées dans des dispositifs temporaires.
- Afin d'éviter toute propagation d'une éventuelle pollution dans les ruissellements de surface, les eaux s'écoulant sur les terrains en travaux seront autant que possible isolées des zones extérieures au chantier. Ainsi, la **mise en forme de la chaussée**, des pistes d'accès réaménagées et créées, ainsi que des plateformes de chaque éolienne, sera réalisée de manière à présenter une faible pente opposée au sens d'écoulement naturel des eaux ainsi qu'un léger **merlon en point haut** (voir illustrations ci-après). De plus, en complément des fossés existants, seront créés dans le cadre du projet le long des plateformes et des pistes, **des fossés du côté le plus bas** de chaque voie d'accès réaménagée et créée (ou plateformes). Ces fossés, qui recueilleront donc toutes les eaux issues du chantier, seront enherbés afin de filtrer les matières en suspension sur lesquelles se fixe la majorité des micropolluants, qui pourraient éventuellement être présents sur les engins de chantier et se diffuser dans les eaux.

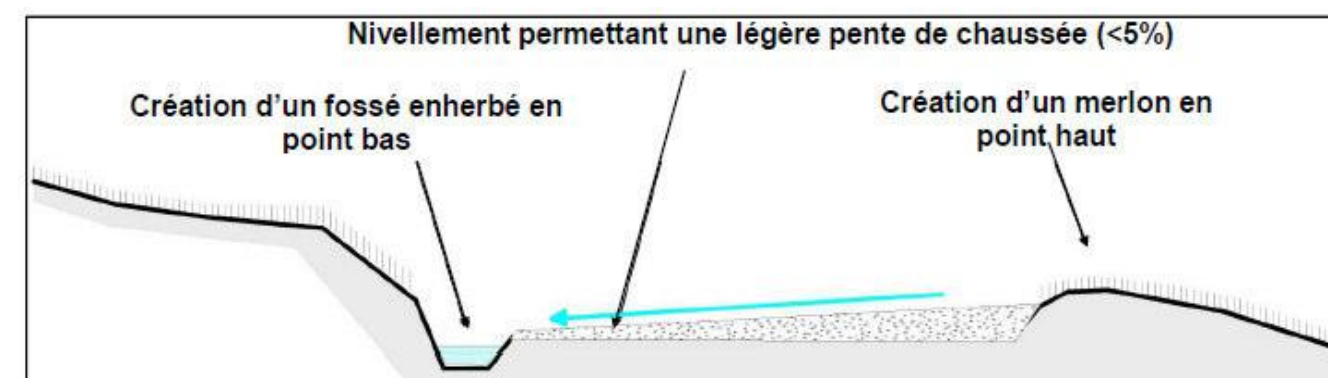


Illustration 1 - Aménagement des voies d'accès pour une meilleure gestion des eaux de ruissellement

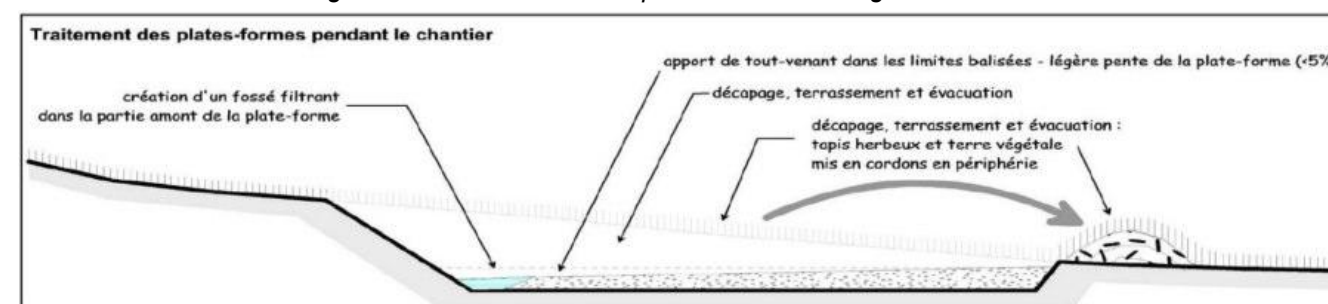


Illustration 2 - Aménagement des plates-formes permettant une meilleure gestion des eaux de ruissellement

Par ailleurs, les massifs de fondation seront réalisés en béton de ciment artificiel classique, non polluant, couramment utilisés dans les adductions d'eau (réservoirs, canalisations...). Le béton ne sera pas fabriqué sur place, ce qui limite la présence de matériel et de stockages.

Enfin, les préconisations de l'hydrogéologue vis-à-vis des périmètres de captage seront respectées.

→ **Toute pollution aussi bien des eaux de surface que des eaux souterraines sera évitée, et la faisabilité du projet de parc éolien des berges de Charente est compatible avec la préservation de la qualité et de la quantité des eaux des ressources en eau locales. Grâce à la mise en place de mesures de suppression, les travaux d'aménagement du parc éolien n'auront aucun impact sur les eaux en général et la ressource en eau potable.**

2.2.2.2. Procédures d'information, formations et sensibilisation

Le Chargé de l'Environnement de l'entreprise responsable du chantier sera destinataire du PPSPS (Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé) dans lequel sont consignées les différentes administrations et notamment celles concernées par les risques environnementaux (Mairie, DREAL, ARS, DDT notamment). En cas de pollution accidentelle, ces administrations en seront averties.

Au regard de la présence du périmètre de protection rapprochée du captage « Fleuve Charente », tout incident issu de la route ou de la voie ferrée lors des travaux et qui risquerait de provoquer une pollution des eaux de la Charente et de ses affluents sera communiqué dans les meilleurs délais au réseau d'alerte général.



L'ensemble du personnel sera sensibilisé aux règlements QHSE (Qualité-Hygiène-Sécurité-Environnement) du site dès l'ouverture du chantier et lors des réunions de chantier durant les travaux.

Une fiche d'accueil est renseignée par le chef de chantier avec le personnel du chantier. Le PAE (Plan d'Assurance Environnement) rendu obligatoire aux entreprises en charge du chantier, est disponible dans les locaux du personnel. Tout personnel intervenant sur le site sera tenu informé des zones sensibles et des dispositions à prendre en cas de pollution accidentelle sur ces zones ou tout autre site du chantier.

→ Vu la nature des travaux, les risques de pollution sont considérés comme très faibles. Les mesures mises en place permettront de les rendre négligeables.

2.2.3. Éoliennes en fonctionnement

Durant l'exploitation du parc éolien, les risques de pollution des eaux, tant souterraines que superficielles, seront nuls. En effet, les mesures de prévention ont été intégrées dans les choix techniques et la définition du projet, à savoir :

- le fonctionnement du parc ne nécessite aucun besoin en eau ;
- les quantités de produits potentiellement dangereux pour les milieux aquatiques (liquides des dispositifs de transmissions mécaniques, huiles des postes électriques, etc.) sont faibles ;
- la principale réserve d'hydrocarbure est située au niveau du multiplicateur dans des carters fermés, étanches et régulièrement entretenus. Une technologie fiable permet de limiter les risques de fuites des différents hydrocarbures ; ces risques sont extrêmement faibles
- en cas de fuite d'un liquide ou autre élément potentiellement polluant, qui se trouvent à l'intérieur des éoliennes, les produits s'écouleront dans la nacelle et/ou à l'intérieur du mât, dont l'étanchéité évitera toute fuite extérieure. Le liquide peut ensuite être récupéré et éliminé dans une filière adaptée (par une entreprise spécialisée dans l'élimination de déchets liquides industriels).
- concernant les transformateurs à huile, la norme C13-200 impose que le transformateur soit posé sur un bac de rétention. Une goulotte en acier assure la collecte de toute l'huile du transformateur. Le transformateur à huile qui se trouve dans le poste de livraison est doté d'une rétention conforme à la réglementation. Les bacs de rétention d'huile dans les postes et les sous-sols de mâts sont étanches à l'huile.

Les risques de pollution peuvent également provenir de la présence de véhicules légers, utilisés pour l'entretien et l'exploitation des éoliennes, et à d'éventuelles fuites d'hydrocarbures. Leur présence sur le site reste toutefois très ponctuelle et de courte durée, le risque de pollution accidentelle est donc très faible.

- Par ailleurs, les propriétés physico-chimiques de ces huiles, graisses et fluides font qu'à température ambiante la viscosité est élevée ce qui les rend très épaisses, limitant ainsi les risques d'écoulement.

Pendant les travaux et la maintenance du parc éolien, des kits anti-pollution seront disponibles en permanence afin de prévenir tout risque de dispersion d'une éventuelle pollution accidentelle lors de l'attente des secours.

Un système de surveillance automatique prévenant les techniciens chargés de la maintenance en cas de fuite est mis en place pendant l'exploitation du parc. Les interventions régulières de maintenance préventive (une fois par mois en moyenne) permettent de vérifier l'état général de l'éolienne ; ces contrôles porteront, entre autres, sur les dispositifs d'étanchéité (rétention des postes électriques, étanchéité du mât) et permettront de détecter d'éventuelles fuites et d'intervenir rapidement.

Concernant les eaux de pluie ruisselant sur les pistes et les plateformes de maintenance, elles seront susceptibles de se charger en particules. Les terrains environnants présentent la plus grande partie du temps (cultures) une couverture végétale qui pourra assurer une filtration avant de rejoindre le milieu récepteur.

La société d'exploitation du parc s'engage à n'utiliser aucun produit phytosanitaire pour l'entretien des plateformes. Seule une gestion mécanique de la végétation sera menée.

Au cours des phases construction et exploitation du parc, l'ensemble des déchets produits sera collecté, trié et évacué vers le centre de traitement agréé le plus proche du site. (Voir partie spécifique « Hygiène et salubrité publique : mesures de gestion des déchets »).

D'un point de vue quantitatif, il est à rappeler que l'imperméabilisation des sols est très faible (emprise des fondations des éoliennes et du poste de livraison, soit une surface totale d'environ 0,5 ha qui ne pourra être à l'origine d'aucune augmentation des débits de ruissellement.

De plus, le fonctionnement hydrologique existant sera conservé. En effet, aucun plan d'eau ni cours d'eau ne sera intercepté par le projet.

2.2.4. Mesures mises en place pour assurer une utilisation efficace, économe et durable de la ressource en eau

Le projet ne nécessite aucune ressource en eau pour son fonctionnement et n'engendre aucun rejet aqueux. Aucune mesure n'est ainsi nécessaire concernant la ressource en eau au sens du décret n°2021-807 du 24 juin 2021 relatif à la promotion d'une utilisation efficace, économe et durable de la ressource en eau, en application de l'article L. 211-1 du code de l'environnement.

2.2.5. Prise en compte du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux Adour-Garonne

Des effluents seront rejetés en période de travaux seulement. Ils seront pris en compte. En phase de fonctionnement aucun rejet d'eaux usées ne sera occasionné. Il n'y aura pas de détérioration du niveau de qualité des eaux au sortir des parcelles occupées par le parc éolien. L'entretien de la végétation sur le site se fera notamment de manière mécanique. Aucun produit phytosanitaire ne sera utilisé. Ainsi, le projet éolien n'empêchera pas l'atteinte des objectifs de qualité des ruisseaux les plus proches, ni du milieu récepteur des eaux ruisselant sur les terrains du projet.



3. MESURES ADOPTEES POUR LE MILIEU NATUREL

Pour rappel, le volet « milieux naturels, faune et flore » a entièrement été réalisé par le bureau d'études « ENCIS Environnement ». Les mesures adoptées pour le milieu naturel sont détaillées en suivant et l'ensemble du rapport, réalisé par ENCIS, est consultable en annexe de l'étude d'impact (Pièce 6 du dossier).

D'après l'article R-122-4 modifié par Décret n°2016-1110 du 11 août 2016, l'étude d'impact doit contenir : « 8° Les mesures prévues par le maître de l'ouvrage pour :

- éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ;

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

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

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

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

Les différentes études et préconisations réalisées dans le cadre de l'élaboration de l'étude d'impact ont participé au dimensionnement du projet retenu. Cette partie du rapport permet de présenter les mesures d'évitement, de réduction, de compensation, d'accompagnement et de suivi qui ont été acceptées par le maître d'ouvrage pour favoriser l'intégration du projet au sein des milieux naturels.

Certaines d'entre elles ont déjà été exposées dans les parties précédentes puisqu'elles ont été intégrées dans la conception du projet et elles sont reprises dans le chapitre 6.1, d'autres sont à envisager pour les phases de construction, d'exploitation et de démantèlement à venir (cf. chapitres 6.4, 6.5 et 6.6).

Les diverses mesures prises dans le cadre du développement du projet sont définies selon un principe chronologique :

Mesure d'évitement :

Mesure intégrée dans la conception du projet, soit du fait de sa nature même, soit en raison du choix d'une solution ou d'une variante d'implantation, qui permet d'éviter un impact sur l'environnement.

Mesure de réduction :

Mesure pouvant être mise en œuvre dès lors qu'un impact négatif ou dommageable ne peut être supprimé totalement lors de la conception du projet. S'attache à réduire, sinon à prévenir l'apparition

d'un impact.

Mesure de compensation :

Mesure visant à offrir une contrepartie à un impact dommageable non réductible provoqué par le projet pour permettre de recréer globalement, sur site ou à proximité, la valeur initiale du milieu.

Mesure de suivi :

Mesure visant à apprécier l'efficacité des mesures et les impacts réels lors de l'exploitation.

Mesure d'accompagnement :

Autre mesure proposée par le maître d'ouvrage et participant à l'acceptabilité du projet.

Les mesures d'accompagnement sont définies par le « Guide d'aide à la définition des mesures ERC » (CEREMA, 2018¹) comme étant :

« Sauf exception, les mesures d'accompagnement n'apparaissent pas dans les textes législatifs et réglementaires. La doctrine de 2012 les reconnaît comme étant des mesures dont la proposition par les pétitionnaires présente un caractère optionnel : « des mesures, dites « d'accompagnement » (acquisitions de connaissance, définition d'une stratégie de conservation plus globale, mise en place d'un arrêté de protection de biotope qui relève en fait des pouvoirs de l'État ou des collectivités, etc.), peuvent être définies pour améliorer l'efficacité ou donner des garanties supplémentaires de succès environnemental aux mesures compensatoires. ».

Pour les lignes directrices, il s'agit d'une « mesure qui ne s'inscrit pas dans un cadre réglementaire ou législatif obligatoire. Elle peut être proposée en complément des mesures compensatoires (ou de mesures d'évitement et de réduction) pour renforcer leur pertinence et leur efficacité, **mais n'est pas en elle-même suffisante pour assurer une compensation** ».

Les mesures d'accompagnement ne peuvent venir en substitution d'aucune des autres mesures, mais **uniquement venir en plus**.

Se retrouvent donc dans cette catégorie **toutes les mesures qui ne peuvent se rattacher ni à l'évitement, ni à la réduction, ni à la compensation**. »

Afin d'assurer leur efficacité dans la durée, l'essentiel des renseignements suivants est associé à chacune des mesures :

La présentation des mesures renseignera les points suivants :

- Nom de la mesure
- Impact potentiel identifié
- Objectif de la mesure et impact résiduel
- Description de la mesure
- Coût prévisionnel
- Échéance et calendrier
- Identification du responsable de la mesure
- Modalités de suivi le cas échéant

¹ CEREMA, 2018 : Guide d'aide à la définition des mesures ERC

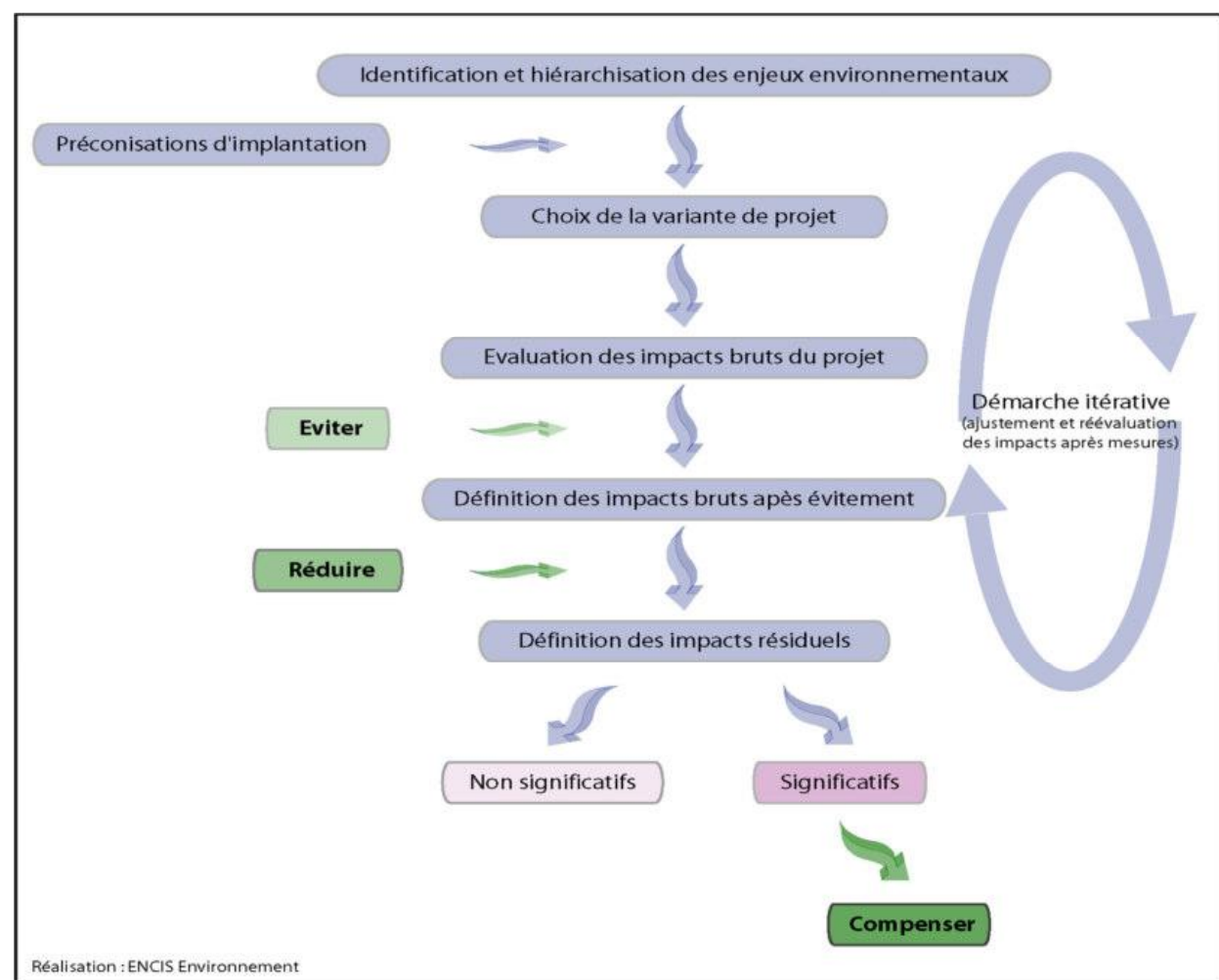


Figure 1 : Démarche Éviter, Réduire, Compenser



3.1. MESURES PRISES LORS DE LA PHASE DE CONCEPTION DU PROJET

Lors de la conception du projet, un certain nombre d'impacts négatifs ont été évités grâce à des mesures préventives prises par le maître d'ouvrage du projet au vu des résultats des experts environnementaux. Pour la plupart, ces mesures reprennent les préconisations émises par les différents experts dans le cadre de l'analyse de l'état actuel. Nous dressons ici la liste des principales mesures visant à éviter ou réduire un impact sur l'environnement qui ont été retenues durant la démarche de conception du projet.

Numéro	Impact brut identifié	Type de mesure	Description
Mesure MN-Ev-1	Destruction d'habitats humides	Évitement	Choix d'un site présentant aucune zone humide potentielle (selon les bases de données disponibles puis validé par les expertises)
Mesure MN-Ev-2	Modification des continuités écologiques / Perte d'habitats	Évitement	Optimisation de l'implantation et du tracé des pistes d'accès afin d'éviter totalement les coupes de haies et la destruction d'habitat d'espèces
Mesure MN-Ev-3		Évitement	Évitement des habitats favorables à la flore patrimoniale (Adonis annuelle, Jonquille des bois, Limodore à feuilles avortées et Mauve hérissée)
Mesure MN-Ev-4	Perte d'habitat pour les oiseaux	Évitement	Évitement des haies et des boisements (zone de reproduction pour le Bruant jaune, le Chardonneret élégant, la Linotte mélodieuse, le Pic épeichette, la Tourterelle des bois et l'Engoulevent d'Europe)
Mesure MN-Ev-5	Mortalité des oiseaux	Évitement	Faible emprise du parc sur l'axe de migration principal (nord-est/sud-ouest) : inférieur à 1,2 kilomètres Évitement des zones de concentration des flux migratoires des oiseaux à l'est (Charente)
Mesure MN-Ev-6		Réduction	Espace libre minimal entre deux éoliennes d'environ 400 mètres en comprenant les zones de survol des pales (314 m minimum)
Mesure MN-Ev-7	Perte d'habitat et mortalité des chiroptères	Réduction	Destruction des lisières et boisements évitée – Évitement des zones de fort enjeu – Maintien des corridors de déplacement
Mesure MN-Ev-8	Mortalité et perte d'habitat de la faune terrestre	Évitement	Évitement du secteur d'inventaire du Cerf élaphe
Mesure MN-Ev-9		Évitement	Évitement du secteur d'inventaire du Lapin de garenne
Mesure MN-Ev-10		Évitement	Évitement du secteur d'inventaire du Lézard des murailles

Tableau 1 : Mesures d'évitement prises durant la conception du projet



3.2. MESURES POUR LA PHASE DE CONSTRUCTION

Dans cette partie sont présentées les mesures de réduction et de suivi prises pour améliorer le bilan environnemental de la phase de chantier de construction.

Mesure MN-C1 : Management environnemental du chantier par le maître d'ouvrage

Type de mesure : Mesure de réduction.

Impact brut identifié : Impacts sur l'environnement liés aux opérations de chantier.

Objectif de la mesure : Maîtriser et réduire les impacts liés aux opérations de chantier.

Description : Durant le chantier, le maître d'ouvrage mettra en place un Système de Management Environnemental. Le SME² se traduit par une présence régulière (visite hebdomadaire) d'une personne habilitée de l'entreprise. Ce responsable a connaissance des enjeux identifiés durant l'étude d'impact concernant aussi bien l'hygiène et la sécurité, la prévention des pollutions et des nuisances, la gestion des déchets, la préservation des sols, des eaux superficielles et souterraines ou de la faune et de la flore. Ainsi, elle veille à l'application de l'ensemble des mesures environnementales du chantier. Elle coordonne, informe et guide les intervenants du chantier. Notamment, tout nouvel arrivant sur site (sous-traitant, visiteur) recevra un « Plan de démarche qualité environnementale du chantier » au sein duquel les consignes et bonnes pratiques du chantier lui seront présentées.

Calendrier : Durée du chantier.

Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts du chantier.

Modalités de suivi : remise d'un rapport à l'administration compétente

Responsable : Maître d'ouvrage.

Parallèlement, un bureau indépendant spécialisé en Management environnemental interviendra également sur le chantier :

Mesure MN-C2 : Suivi écologique du chantier

Type de mesure : Mesure de réduction.

Impact brut identifié : Impacts sur la faune et la flore liés aux opérations de chantier.

Objectif de la mesure : Assurer la coordination environnementale du chantier et la mise en place des mesures associées.

Description de la mesure : Une prestation d'assistance au Maître d'Ouvrage sera assurée par un cabinet indépendant pour assurer le suivi et le contrôle du management environnemental réalisé par le maître d'ouvrage.

La démarche comprendra les étapes suivantes :

- visite du site par un environnementaliste/écologue en amont du chantier
- réunion de pré-chantier,
- rédaction du « Plan de démarche qualité environnementale du chantier »
- visite de suivi du chantier : contrôle du respect des mesures et état des lieux des impacts du chantier,
- réunion intermédiaire,
- visite de réception environnementale du chantier,

- rapport d'état des lieux du déroulement du chantier et, le cas échéant, proposition de mesures correctives.

Il veillera tout au long du chantier au respect des prescriptions environnementales, et aura pour rôle de guider et d'informer le personnel de terrain sur les mesures prévues pour le milieu naturel.

Calendrier : Durée du chantier.

Coût prévisionnel : Dix journées de travail, soit 6 000 €

Modalités de suivi : Remise d'un rapport à l'administration compétente

Mise en œuvre : Maître d'ouvrage / Écologue indépendant.

Mesure MN-C3 : Choix d'une période optimale pour la réalisation des travaux

Type de mesure : Mesure de réduction.

Impact brut identifié : Dérangement de la faune (avifaune, chiroptères, faune terrestre) pendant la période de reproduction, de mise bas et d'élevage des jeunes.

Objectif : Diminuer les impacts du chantier aux périodes les plus importantes du cycle biologique de la faune.

Description de la mesure : Durant la phase de travaux, le dérangement de la faune (plus particulièrement des oiseaux) peut être important du fait des nuisances sonores occasionnées par le chantier. Les perturbations occasionnées par les engins de chantier peuvent engendrer une mortalité directe (destruction de nichées), une baisse du succès reproducteur, et la perte de zones de chasse pour toutes ces espèces. Il est important que les travaux les plus impactants ne soient pas mis en œuvre lors de la période de reproduction (période la plus sensible). À l'inverse, dès lors que les travaux les plus impactants sont réalisés en dehors de cette phase, le risque de perturbation des nichées est réduit. Afin de limiter les perturbations inhérentes à la phase de chantier, les travaux de construction les plus impactants (terrassement et VRD, génie civil et génie électrique) débuteront et se dérouleront en majorité hors des périodes de nidification (1^{er} mars au 15 septembre). Cela permettra d'éviter une grande partie des impacts liés au chantier de construction du parc éolien.

Calendrier : Début du chantier.

Coût prévisionnel : Non chiffrable.

Modalités de suivi de la mesure : Mise en place d'un calendrier.

Mise en œuvre : Responsable SME du chantier - Maître d'œuvre et Maître d'ouvrage.

Mesure MN-C4 : Éviter l'installation de plantes invasives

Type de mesure : Mesure d'évitement.

Impact brut identifié : Risque d'installation de plantes invasives par apport de terre végétale extérieure.

Objectif de la mesure : Éviter l'installation de plantes invasives.

Description de la mesure : Lors des travaux de terrassement, un apport de terre végétale extérieure au site est parfois nécessaire. Ces apports exogènes peuvent comporter des semis de plantes invasives. Ainsi, si le maître d'ouvrage pratique un apport de terre végétale extérieure, cette dernière devra être traitée avant son installation afin d'éviter tout risque d'importation de semis de plantes invasives.

Calendrier : Durée du chantier.

Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts du chantier.

Responsable : Maître d'ouvrage.

² Système de Management Environnemental



Numéro	Impact brut	Type	Impact résiduel	Description	Coût	Planning	Responsable
Mesure MN-C1	Impacts du chantier	Réduction	Non significatif	Management environnemental du chantier par le maître d'ouvrage	Intégré aux coûts conventionnels	Du début à la fin du chantier	Maître d'ouvrage
Mesure MN-C2	Mortalité et dérangement de la faune	Réduction	Non significatif	Suivi écologique du chantier	Environ 6 000 €	En amont et pendant le chantier	Maître d'ouvrage / Écologue
Mesure MN-C3	Dérangement de la faune locale	Réduction	Non significatif	Choix d'une période optimale pour la réalisation des travaux	-	Chantier	Responsable SME / Maître d'ouvrage
Mesure MN-C4	Apports exogènes de plantes invasives	Évitement	Non significatif	Éviter l'installation de plantes invasives	-	Chantier	Responsable SME / Maître d'ouvrage
Mesure MN-C5	Destruction d'une jeune haie	Évitement	Non significatif	Préservation de la jeune haie entre E2 et E3	-	Chantier	Responsable SME / Maître d'ouvrage

Tableau 2 : Mesures prises pour la phase de chantier

Mesure MN-C5 : Préservation de la jeune haie entre E2 et E3

Type de mesure : Mesure d'évitement.

Impact brut identifié : Risque de destruction d'une jeune plantation de haie.

Objectif de la mesure : Éviter la destruction d'une jeune plantation de haie.

Description de la mesure : Lors des travaux concernant l'enterrement du raccordement électrique inter-éolienne, une tranchée de 60 cm sera réalisée au droit d'une jeune haie récemment plantée. Afin de ne pas nuire à ce nouveau corridor écologique, il est convenu qu'une solution de moindre impact sera opérée lors des travaux. Ainsi, le passage de ce câble se fera en passant sous la haie ou entre les jeunes arbres récemment plantés sans les impacter. Le jeune âge des arbres plantés au moment de la construction du parc devrait permettre de limiter l'impact sur le système racinaire de ces derniers.

Calendrier : Durée du chantier.

Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts du chantier.

Responsable : Maître d'ouvrage.



3.3. MESURES POUR LA PHASE D'EXPLOITATION

Dans cette partie sont présentées les mesures d'évitement, de réduction, de compensation, d'accompagnement et de suivi prises pour améliorer le bilan environnemental de la phase d'exploitation du parc éolien.

Mesure MN-E1 : Adaptation de l'éclairage du parc éolien

Type de mesure : Mesure de réduction.

Impact brut identifié : Attrait des chauves-souris dû à une luminosité trop forte sur le site éolien.

Objectif : Réduire la luminosité du site.

Description de la mesure : L'éclairage est un facteur important qui peut augmenter la fréquentation d'une éolienne par les insectes et donc par les chiroptères. Il est fortement conseillé d'éviter tout éclairage permanent dans un rayon de 200 m autour du parc éolien.

Pour le parc éolien, il n'y aura donc pas d'éclairage permanent au niveau des portes des éoliennes. Des éclairages automatiques par capteurs de mouvements seront installés à l'entrée des éoliennes pour la sécurité des techniciens, mais ceux-ci attirent les insectes aux environs du mât et donc les chauves-souris également. Ces éclairages automatisés ont en effet un risque d'allumage intempestif important et auraient pour effet d'augmenter les risques de collision des chauves-souris. Ce risque est une hypothèse pouvant expliquer en partie le fort taux de mortalité observé dans l'étude post implantation du parc éolien de Castelnau Pégayrols (Y. Beucher, Premiers résultats 2010 sur l'efficacité des mesures mises en place. 2010. EXEN. 4p.). Ces éclairages peuvent toutefois être adaptés de manière à ne pas être déclenchés par des animaux en vol mais uniquement par détection de mouvements au sol.

De plus, le balisage lumineux qui sera réalisé pour les éoliennes, en accord avec la Direction générale de l'aviation civile et l'Armée de l'Air, sera constitué de feux clignotants blancs le jour et rouges la nuit. Ce système de balisage intermittent est cohérent avec les objectifs de réduction de l'éclairage du site pour la protection des chiroptères.

Calendrier : Mesure appliquée durant la totalité de la période d'exploitation.

Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts de développement du projet.

Responsable : Maître d'ouvrage.

Mesure MN-E2 : Programmation préventive du fonctionnement de l'ensemble des éoliennes du parc en fonction de l'activité des chiroptères.

Type de mesure : Mesure de réduction

Impact brut identifié : Risque de collision par les chiroptères

Objectif : Diminuer la mortalité directe sur les chiroptères

Description de la mesure : Un protocole d'arrêt des éoliennes sous certaines conditions (pluviométrie, vitesse du vent, et saison), sera mis en place. Cet arrêt des pales, lorsque les conditions sont les plus favorables à l'activité des chiroptères, peut permettre de réduire très fortement la probabilité de collision avec un impact minimal sur le rendement (Arnett *et al.* 2009).

Les modalités de la programmation des aérogénérateurs prévues sont établies sur la base des inventaires menés en écoutes ponctuelles, mais également d'après la bibliographie et les retours d'expériences sur plusieurs parcs éoliens. L'objectif est de couvrir au mieux l'activité chiroptérologique

et de réduire la mortalité des chauves-souris fréquentant la zone du parc éolien de façon optimale.

Période	Dates	Modalité d'arrêt		Modalités de redémarrage
Cycle actif des chauves-souris	Avril	De 1h avant le coucher du soleil à 1h après le lever du soleil	Vitesse de vent (à hauteur de moyeu) inférieure à 6 m/s	Température de l'air inférieure à 10 °C
	Mai			
	Juin			
	Juillet			
	Aout			
	Septembre			
	Octobre			
Phase hivernale de léthargie	Du 1 novembre au 31 mars	Pas d'arrêt préventif		

Tableau 3 : Modalités de la programmation préventive du fonctionnement des éoliennes en fonction de l'activité chiroptérologique

Période de l'année

Le premier critère d'arrêt est lié au cycle biologique des chiroptères. Ces derniers étant en phase d'hibernation entre la fin-octobre et la mi-mars (en fonction des conditions climatiques), un arrêt des éoliennes n'est pas jugé nécessaire durant cette période.

Les graphiques ci-dessous, tirés de DULAC (2008)³ en Vendée et DUBOURG-SAVAGE & al. (2009)⁴ en Allemagne, montrent bien la corrélation forte entre la période d'activité des chiroptères et les cas de mortalité observés.

³ Dulac P., 2008. Evaluation de l'impact du parc éolien de Bouin sur l'avifaune et les chauves-souris, bilan de 5 années de suivi. Ademe/Région Pays de Loire, La Roche sur Yon. 106p.

⁴ Dubourg-Savage M.J., Bach L. & Rodrigues L. 2009. Bat mortality at wind farms in Europe. Presentation at 1st International Symposium on Bat Migration, Berlin, January 2009.

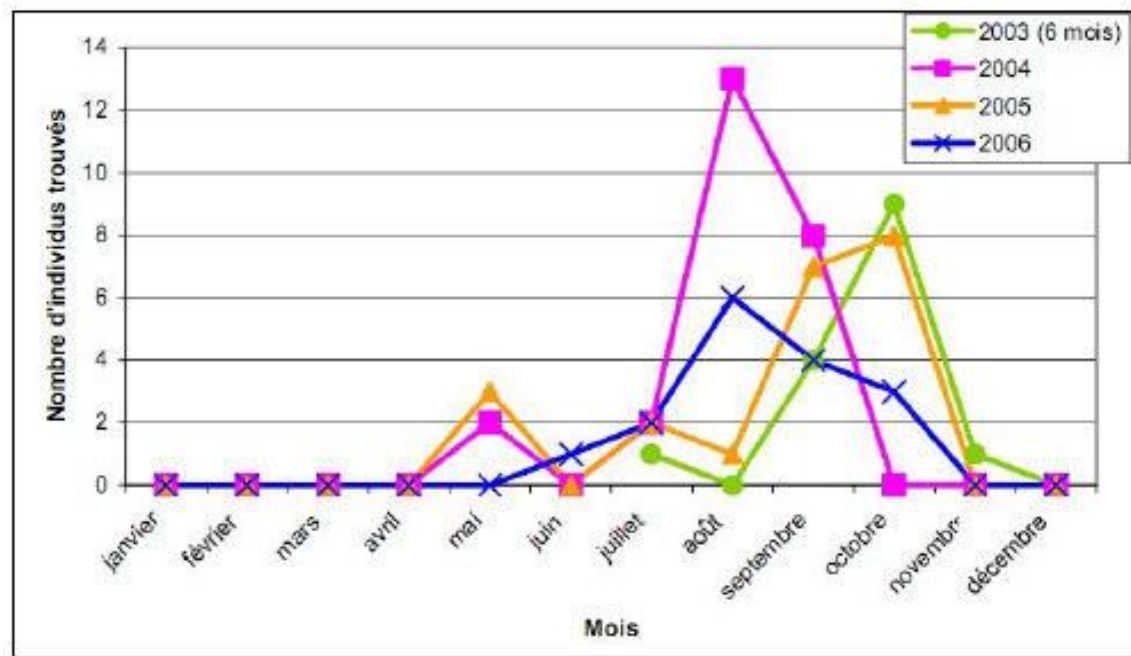


Figure 2 : Évolution mensuelle de la mortalité de chauves-souris sur le site de Bouin (DULAC, 2008)

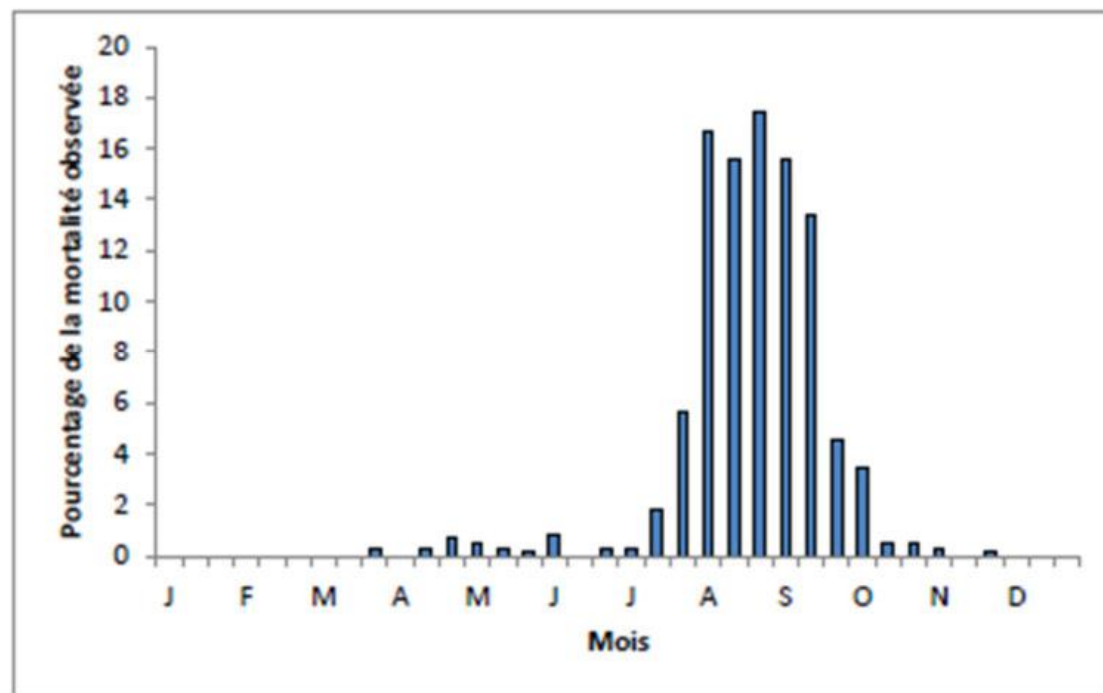


Figure 3 : Mortalité des chiroptères en fonction du mois en Allemagne (issu de DUBOURG-SAVAGE & al., 2009)

Horaires

Pour la phase d'activité, le premier critère utilisé correspond à la tranche horaire journalière. L'activité des chiroptères étant nocturne, les arrêts se feront seulement à l'intérieur de la phase comprise entre le coucher et le lever du soleil. À l'intérieur de cette phase les connaissances bibliographiques montrent que l'activité se concentre durant les premières heures de la nuit, mais peut persister également durant la nuit à certaines périodes. Les périodes les plus sensibles sont situées durant la période estivale et automnale. En effet, en été, l'activité de chasse est généralement importante en juin et juillet après la mise-bas. En automne, les comportements lors des transits (vol d'altitude sur de longues distances) rendent les chauves-souris particulièrement vulnérables aux collisions.

L'implantation des éoliennes étant à moins de 50 m des lisières forestières, une programmation plus drastique est proposée afin de couvrir les retours aux gîtes des chauves-souris arboricoles. Nous pouvons notamment citer l'étude récente de WELLIG & al. (2018)⁵ qui montre clairement un pic d'activité des chiroptères en début de nuit :

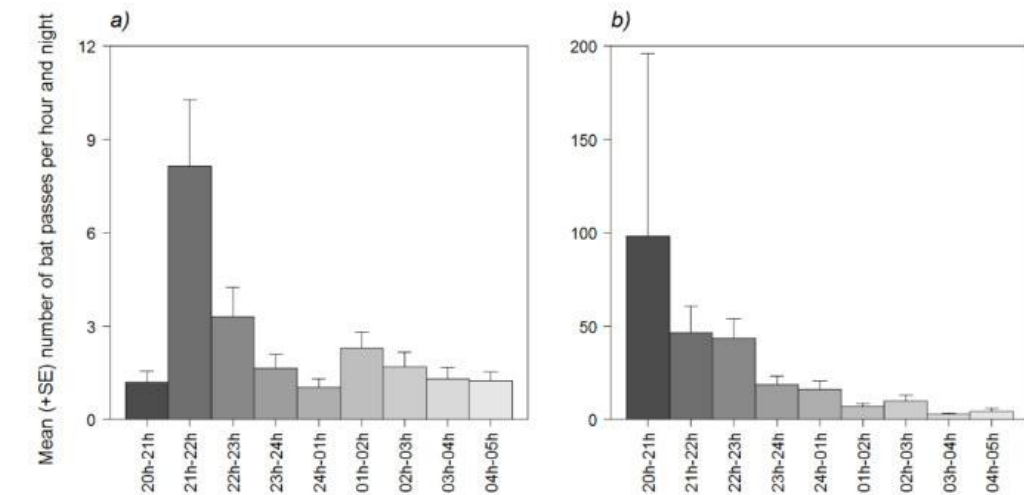


Figure 4 : Activité des chiroptères en fonction de l'heure (à gauche : activité à hauteur de nacelle, à droite : activité au sol) (issu de WELLIG & al., 2018)

De même, le rapport de HEITZ & JUNG (2016)⁶ qui compile un grand nombre de suivis d'activité des chiroptères montre qu'une majorité des espèces présente une phénologie marquée avec un net pic d'activité dans les premières heures de la nuit (2 à 4 premières heures de la nuit selon les études).

Vitesses de vent

Les connaissances bibliographiques montrent une corrélation entre l'activité chiroptérologique et la vitesse du vent. Plus le vent est fort, plus l'activité chiroptérologique est faible. Pour les vitesses de vent, le seuil défini est de 6 m/s.

Les graphiques suivants, tirés de diverses publications, montrent la décroissance forte de l'activité des chauves-souris entre 2 et 6 m/s.

⁵ Sascha D. Wellig, Sébastien Nusslé, Daniela Miltner, Oliver Kohle, Olivier Glaizot, Veronika Braunisch, Martin K. Obrist, Raphaël Arlettaz, 2018. Mitigating the negative impacts of tall wind turbines on bats: Vertical activity profiles and relationships to wind speed. PLoS ONE 13(3) : e0192493. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0192493>

⁶ Céline Heitz & Lise Jung, 2016. Impact de l'activité éolienne sur les populations de chiroptères : enjeux et solutions (étude bibliographique). Écosphère. Complété 2017.

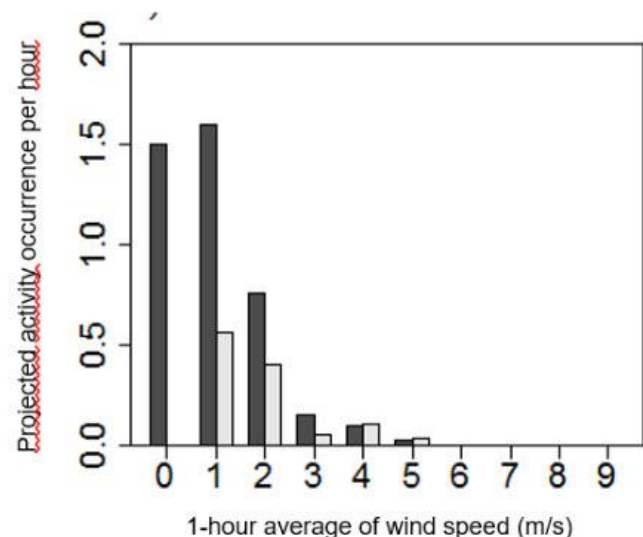


Figure 5 : Activité de l'ensemble des chiroptères en relation avec la vitesse de vent (barres noires : toutes hauteurs confondues, barres blanches : seulement les hauteurs >50 m (issu de WELLIG & al., 2018)

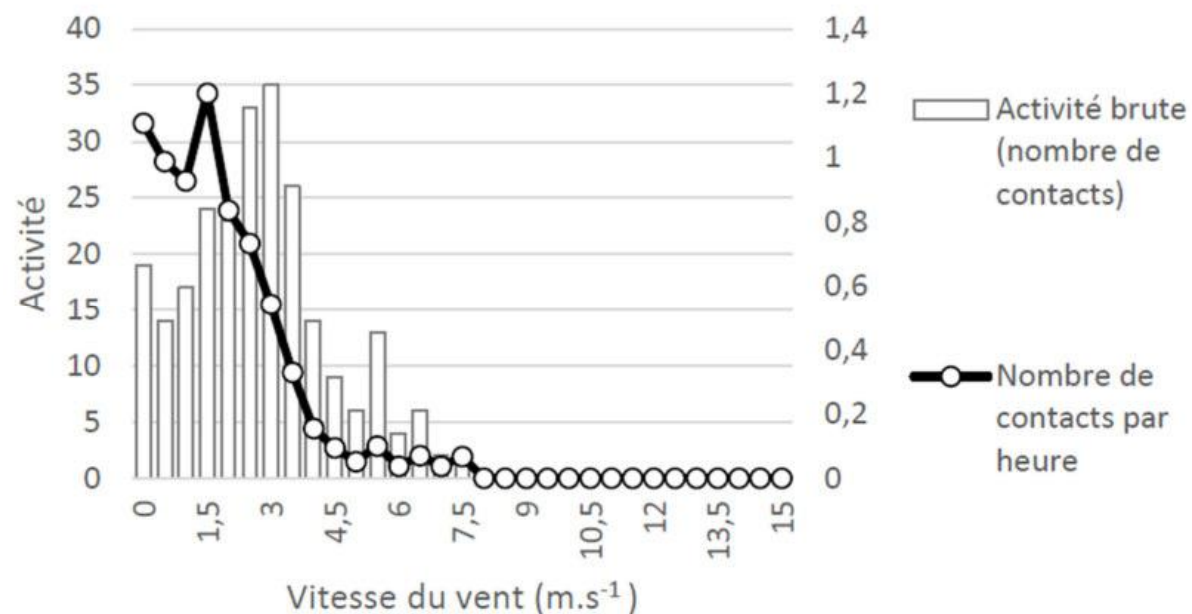


Figure 6 : Activité du groupe des chiroptères en fonction de la vitesse du vent mesurée sur un parc en Belgique (SENS OF LIFE, 2016)⁷

Température

En ce qui concerne la température, son effet sur l'activité chiroptérologique est moins évident. Nos retours d'expériences montrent en effet que la corrélation entre activité chiroptérologique et température peut varier grandement en fonction des conditions locales et des années, les animaux pouvant être actifs par temps frais si la nourriture vient à manquer par exemple. Il est néanmoins proposé un seuil de température extrême de 8 °C en dessous de laquelle l'activité chiroptérologique reste très ponctuelle.

Le paramètre température est également important pour l'activité des chiroptères selon MARTIN & al. (2017)⁸. Les seuils définis dans le plan de programmation sont relativement conservateurs. MARTIN & al. (2017) préconisent notamment un seuil de 9,5°C pour les saisons fraîches (début du printemps et automne).

Par ailleurs, nombre d'autres publications montrent la cohérence des seuils de température proposés ici, en voici deux exemples graphiques :

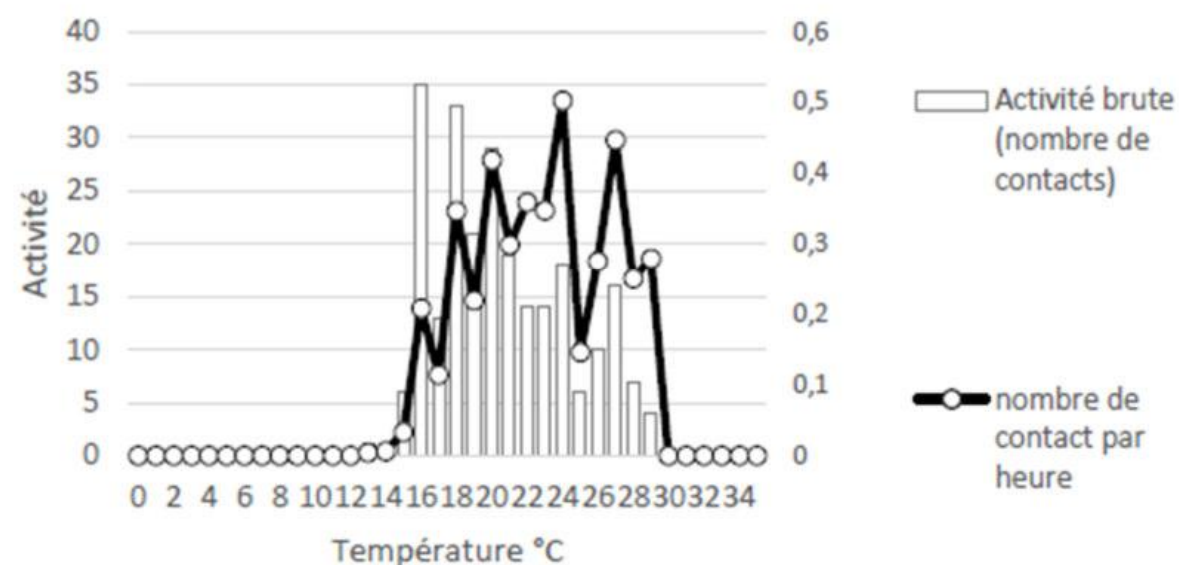


Figure 7 : Activité des chauves-souris en fonction de la température mesurée sur un parc en Belgique (SENS OF LIFE, 2016)

⁷ SENS OF LIFE, 2016. Étude de l'impact des parcs éoliens sur l'activité et la mortalité des chiroptères par trajectographie acoustique, imagerie thermique et recherche de cadavres au sol – Contributions aux évaluations des incidences sur l'environnement. Service Public de Wallonie, DGO3.

⁸ Martin C. M., Arnett E. B., Stevens R. D. & Wallace M. C., 2017. Reducing bat fatalities at wind facilities while improving the economic efficiency of operational mitigation. Journal of Mammalogy, 98(2):378-385, 2017

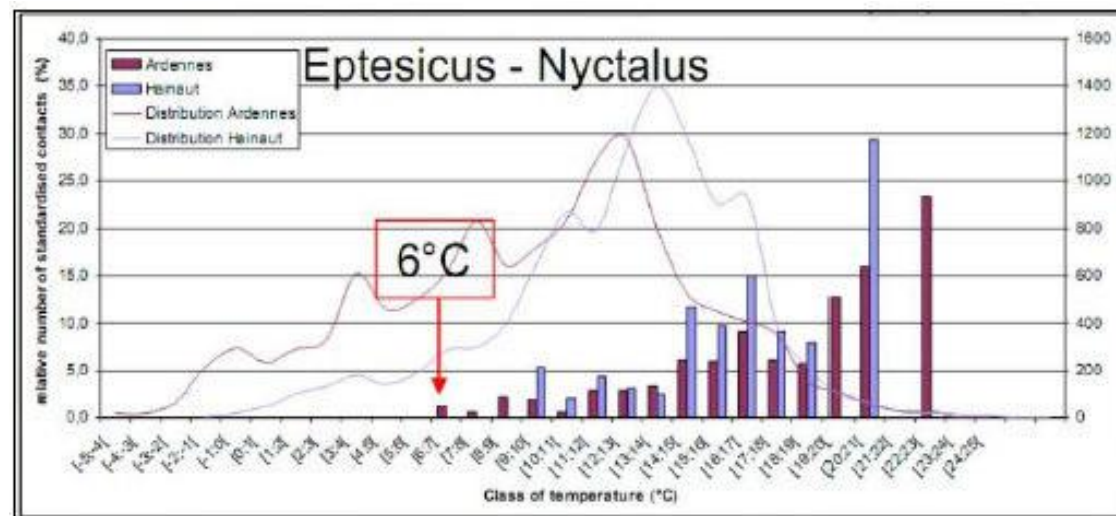


Figure 8 : Activité des chiroptères en fonction de la température (JOIRIS, 2012⁹, issu de HEITZ & JUNG, 2016)

Ce dernier graphique montre notamment la très forte proportion de sérotines et de noctules volant à des températures supérieures à 12 °C (environ 93 % de l'activité).

Si l'arrêt des aérogénérateurs est par défaut restrictif, leur redémarrage pourra être effectué sous l'une ou l'autre des conditions climatiques défavorables à l'activité chiroptérologique. La définition de ces critères est fondée sur l'analyse bibliographique. On notera que les périodes les plus restrictives pour la rotation des pales, correspond aux phases d'été et de transit automnaux. Ce choix est notamment soutenu par la bibliographie. En effet, selon une étude réalisée en Allemagne (Dürr 2003), la majorité des cadavres a été découverte lors de la dispersion des colonies de reproduction, de la fréquentation des gîtes de transit et d'accouplement et de la migration automnale. Cela peut s'expliquer par le fait que la migration automnale a généralement lieu sur une période plus étalée que la migration printanière en raison des nombreuses pauses destinées à se réapprovisionner et à s'accoupler. Furmankiewicz et Kucharska (2009) soulignent d'ailleurs un retour rapide aux gîtes estivaux après la phase d'hibernation. Selon ces auteurs, une autre raison pourrait être que la hauteur de vol des chiroptères en migration serait inférieure en automne par rapport au printemps.

Rappelons que l'arrêt est effectif lorsque les paramètres ci-dessous sont concomitants. Ainsi, les éoliennes seront arrêtées durant toute la nuit de 1h avant le coucher du soleil à 1h après le lever du soleil, pour une température supérieure à 10 °C et un vent inférieur à 6 m/s ; mais pourront être redémarrées si la vitesse de vent est supérieure à 6 m/s à hauteur de moyeu.

Cette mesure d'arrêts programmés sera complétée par la mesure MN-E3 dont le but est de caractériser l'activité chiroptérologique à hauteur de nacelle, ainsi que la mortalité induite par les éoliennes durant la première année d'exploitation du parc. Les résultats du suivi d'activité et de mortalité pourront amener l'exploitant du parc à modifier les paramètres des arrêts programmés dès la seconde année d'exploitation.

Coût prévisionnel : La perte de productible est intégrée aux coûts d'exploitation

Modalités de suivi de la mesure : Suivi de mortalité (voir mesure suivante)

Responsable : Maître d'ouvrage / Écologue

Mesure MN-E3 : Suivi réglementaire ICPE

Type de mesure : Mesure de suivi permettant de rendre le projet conforme à la réglementation.

Objectif de la mesure : Évaluer l'évolution des habitats naturels, le comportement et la mortalité des oiseaux et chiroptères liés à la présence des aérogénérateurs.

Contexte réglementaire : Afin de vérifier l'impact direct des éoliennes sur la faune volante, des suivis permettant d'estimer la mortalité des oiseaux et des chiroptères seront réalisés. Ces suivis devront respecter l'article 12 de l'arrêté ICPE du 26 août 2011, à savoir : *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. Ce suivi est tenu à disposition de l'inspection des installations classées.*

Ce suivi doit également être conforme à la réglementation de l'étude d'impact.

En novembre 2015, l'État a publié un **protocole standardisé** permettant de réaliser les suivis environnementaux. Il guide également la définition des modalités du suivi des effets du projet sur l'avifaune et les chiroptères. Par la suite, un protocole complémentaire a été publié en mars 2018, et concerne plus particulièrement les suivis de la mortalité et du comportement des chiroptères, à hauteur de nacelle.

3.3.1. Suivi environnemental

3.3.1.1. Suivi des habitats naturels

À l'instar de la méthode définie par le guide de l'étude d'impact des parcs éoliens (MEEEDDM, 2010), l'étude de l'évolution des habitats naturels sera réalisée par le biais :

- d'un travail de photo-interprétation, permettant de délimiter les différents habitats,
- d'un inventaire de terrain qui permettra de définir les superficies et les caractéristiques de chaque habitat présent dans un rayon de 300 mètres autour de chacune des éoliennes. Une attention particulière est portée aux habitats et stations d'espèces protégés identifiés dans l'étude d'impact.

Deux journées annuelles de terrain en période favorable (printemps-été) seront réalisées pour ce suivi pendant la première année de fonctionnement du parc éolien, puis tous les 10 ans.

Coût prévisionnel du suivi des habitats naturels : 1 500 € par année de suivi.

⁹ Joiris E., 2012. High altitude bat monitoring. Preliminary results Hainaut & Ardennes. CSD Ingénieurs, 69p.

3.3.1.2. Suivi de l'activité de l'avifaune

Les oiseaux nicheurs

La pression d'inventaire est fonction des espèces présentes identifiées dans le cadre de l'étude d'impact. À chacune est attribué un indice de vulnérabilité (tableau suivant). L'intensité du suivi correspondant à l'espèce la plus sensible sera retenue pour l'ensemble de la période de reproduction.

Au moins une espèce d'oiseau nicheur identifiée par l'étude d'impact présente un indice de vulnérabilité :	Impact résiduel faible ou non significatif	Impact résiduel significatif
0,5 à 2	Pas de suivi spécifique pour la période de reproduction	Pas de suivi spécifique pour la période de reproduction
2,5 à 3	Pas de suivi spécifique pour la période de reproduction	Suivi de la population de nicheurs dans une zone déterminée par l'étude d'impact en fonction du rayon d'actions des espèces. -> 4 passages entre avril et juillet
3,5	Suivi de la population de nicheurs dans une zone déterminée par l'étude d'impact en fonction du rayon d'actions des espèces. -> 4 passages entre avril et juillet	Suivi de la population de nicheurs dans une zone déterminée par l'étude d'impact en fonction du rayon d'actions des espèces. -> 4 passages entre avril et juillet
4 à 4,5	Suivi de la population de nicheurs dans une zone déterminée par l'étude d'impact en fonction du rayon d'actions des espèces. -> 4 passages entre avril et juillet	Suivi de la population de nicheurs dans une zone déterminée par l'étude d'impact en fonction du rayon d'actions des espèces. -> 8 passages entre avril et juillet

D'après l'étude d'impact du parc éolien, les espèces présentant l'indice de vulnérabilité les plus importants en phase de nidification sont le Busard cendré et le Faucon pèlerin (vulnérabilité : 2,5). L'étude conclut à un impact résiduel non significatif. **Ainsi, aucun suivi spécifique n'est à prévoir. Cependant, on notera un suivi spécifique des Busards cendrés nicheurs (mesure MN-E6).**

Les oiseaux migrateurs

Au moins une espèce d'oiseau migrateur identifiée par l'étude d'impact présente un indice de vulnérabilité de niveau :	Impact résiduel faible ou non significatif	Impact résiduel significatif
0,5 à 2	Pas de suivi spécifique	Pas de suivi spécifique
2,5 à 3	Pas de suivi spécifique	Suivi de la migration et du comportement face au parc -> 3 passages pour chaque phase de migration

3.5	Suivi de la migration et du comportement face au parc -> 3 passages pour chaque phase de migration	Suivi de la migration et du comportement face au parc -> 3 passages pour chaque phase de migration
4 à 4.5	Suivi de la migration et du comportement face au parc -> 3 passages pour chaque phase de migration	XII. Suivi de la migration et du comportement face au parc -> 5 passages pour chaque phase de migration

D'après l'étude d'impact du parc éolien, les espèces présentant l'indice de vulnérabilité le plus important en migration sont le Busard Saint-Martin, la Grue cendrée et l'Édicnème criard (vulnérabilité : 1,5). L'étude conclut à un impact résiduel non significatif. **Ainsi, aucun suivi spécifique n'est à prévoir.**

Les oiseaux hivernants

Au moins une espèce d'oiseau hivernant identifiée par l'étude d'impact présente un indice de vulnérabilité de niveau :	Impact résiduel faible ou non significatif	Impact résiduel significatif
0,5 à 2	Pas de suivi spécifique	Pas de suivi spécifique
2,5 à 3	Pas de suivi spécifique	2 sorties pendant l'hivernage
3,5	2 sorties pendant l'hivernage	2 sorties pendant l'hivernage
4 à 4.5	Suivi de l'importance des effectifs et du comportement à proximité du parc -> 3 passages en décembre/janvier	Suivi de l'importance des effectifs et du comportement à proximité du parc -> 5 passages en décembre/janvier

D'après l'étude d'impact du parc éolien, les espèces présentant l'indice de vulnérabilité le plus important en migration sont le Busard Saint-Martin et le Pluvier doré (vulnérabilité : 1,5). L'étude conclut à un impact résiduel non significatif. **Ainsi, aucun suivi spécifique n'est à prévoir.**

3.3.1.3. Suivi de l'activité des chiroptères

Un enregistrement de l'activité des chiroptères à hauteur de nacelle en continu (sans échantillonnage) doit être mis en œuvre conformément aux périodes précisées dans le tableau suivant.

Semaine n°	1 à 10	11 à 19	20 à 30	31 à 43	44 à 52
Suivi d'activité en hauteur des chiroptères (Source MTES)	Si enjeux sur les chiroptères	Si pas de suivi en hauteur dans l'étude d'impact	Dans tous les cas	Si enjeux sur les chiroptères	



Au vu des enjeux identifiés sur les chiroptères (proximité des corridors sur E1 et E2) et présence d'une colonie de Noctule commune à 6 km du parc et de l'absence d'écoutes en hauteur lors de l'état actuel, il est proposé d'élargir le suivi d'activité à hauteur de nacelle sur **l'intégralité de la période d'activité des chiroptères, soit entre le 15 mars et le 30 octobre (semaines 11 à 43). Cela permettra par ailleurs de corrélérer les résultats à ceux sur suivi de la mortalité.**

Coût prévisionnel du suivi comportemental des chiroptères : 10 000 € par année de suivi.

3.3.2. Suivi de la mortalité

Le suivi mortalité proposé suit le protocole complémentaire publié en mars 2018, intitulé « Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres – Révision 2018 » (DGPR, DGALN, MNHN, LPO, SFEPM et FEE).

Le suivi de mortalité des oiseaux et des chiroptères est mutualisé. Ainsi, il sera constitué au minimum de 33 prospections réparties entre les semaines 11 et 43 (mi-mars à fin octobre).

Semaine n°	1 à 10	11 à 19	20 à 30	31 à 43	44 à 52
Le suivi de mortalité doit être réalisé... (Source MTES)	Si enjeux avifaunistiques ou risque d'impacts sur les chiroptères spécifiques*		Dans tous les cas*		Si enjeux avifaunistiques ou risque d'impacts sur les chiroptères*
Fréquence des sorties	0	1 par semaine	1 par semaine	1 par semaine	0
Nombre de sorties sur la période	0	9	11	13	0

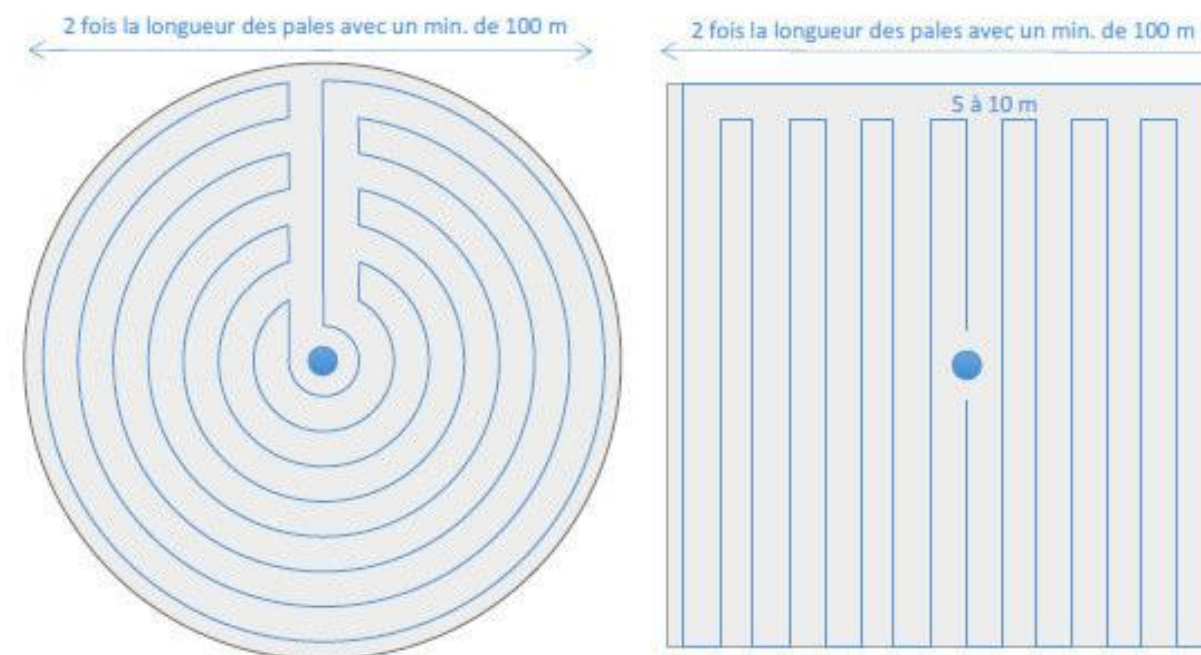
* Le suivi de mortalité des oiseaux et des chiroptères est mutualisé. Ainsi, tout suivi de mortalité devra conduire à rechercher à la fois les oiseaux et les chiroptères (y compris par exemple en cas de suivi étendu motivé par des enjeux avifaunistiques).

Les modalités de recherche des cadavres sera conforme au protocole ministériel, et notamment avec la révision 2018 de ce dernier (chapitre 6.2. du protocole). Ainsi, les éléments suivants seront respectés :

- **Surface-échantillon à prospecter** : un carré de 100 m de côté (ou deux fois la longueur des pales pour les éoliennes présentant des pales de longueur supérieure à 50 m) ou un cercle de rayon égal à la longueur des pales avec un minimum de 50 m.
- **Mode de recherche** : transects à pied espacés d'une distance dépendante du couvert végétal (de 5 à 10 m en fonction du terrain et de la végétation). Cette distance devra être mesurée et tracée. Les surfaces prospectées feront l'objet d'une typologie préalable des secteurs homogènes de végétation et d'une cartographie des habitats selon la typologie Corine Land Cover ou Eunis. L'évolution de la taille de végétation sera alors prise en compte tout au long du suivi et intégrée aux calculs de mortalité (distinction de l'efficacité de recherche et de la persistance des cadavres en fonction des différents types de végétation).
- **Temps de recherche** : entre 30 et 45 minutes par turbine (durée indicative qui pourra être

réduite pour les éoliennes concernées par des zones non prospectables (boisements, cultures, etc.), ou augmentée pour les éoliennes équipées de pales de longueur supérieure à 50 m).

- Recherche à débiter dès le lever du jour.



Coût prévisionnel du suivi de mortalité : 20 000 € (une fois dans la première année de fonctionnement du parc, puis une fois dans les 10 premières années).

En résumé pour la mesure MN-E3 :

Calendrier : Défini pour chaque type de suivi.

Coût prévisionnel : 31 500 € par année pendant lesquelles le suivi est réalisé (1500 + 10 000 + 20 000) ; la première année, puis une fois tous les 10 ans.

Responsable : Maître d'ouvrage - écologue indépendant.

Mesure MN-E4 : Programmation préventive du fonctionnement des éoliennes pendant les travaux de fauche, de moisson et de déchaumage

Type de mesure : Mesure de réduction.

Objectif de la mesure : Mortalité du Milan noir, du Busard cendré, du Busard des roseaux, du Milan royal des laridés et des charariidés lors des travaux de fauche, de moisson et de déchaumage.

Objectif : Diminuer la mortalité directe de ces espèces pendant leur période de présence.

Description de la mesure :

L'objectif de la mesure de réduction est de limiter le risque de collision sur les parcelles proches des éoliennes en arrêtant les aérogénérateurs pendant les travaux de fauche, de moisson et de déchaumage. Cette mesure permet de limiter le risque de collision vis-à-vis des individus de Milans, de Busards, de Vanneaux, de Pluviers ou de Laridés (Mouettes, Goélands). Les agriculteurs



préviendront au préalable l'exploitant du parc du démarrage de ces travaux (fauche, moisson, déchaumage). L'idéal étant de pouvoir appliquer cette mesure dans un rayon de 300 m autour des éoliennes.

En cas de possibilité de mise en œuvre, le protocole suivant peut être notamment proposé :

- Lors de la première année de fonctionnement du parc éolien : Les pratiques agricoles (fauches, moissons, déchaumages) étant susceptibles d'augmenter l'attractivité des parcelles d'implantation des éoliennes, l'activité de l'avifaune sera évaluée par un ornithologue pour déterminer le nombre de jours d'arrêt des machines, pendant la durée des fauches, des moissons et des déchaumages ainsi que les quelques jours suivants. Dans l'analyse des données, l'accent pourra être mis sur les espèces considérées comme sensibles à l'éolien (dont le niveau de sensibilité à l'éolien, défini par l'annexe 5 du protocole de suivi environnemental des parcs éolien, est supérieur à 2) et particulièrement au Milan noir et au Milan royal. Le ou les aérogénérateurs arrêtés sont ceux situés sur la ou les parcelles concernées par les fauches, les moissons et les déchaumages.
- Lors des années suivantes : en fonction des résultats observés, ce plan de fonctionnement pourra être revu en accord avec l'inspection ICPE et le service nature de la DREAL, tout en maintenant un arrêt de la machine au minimum 1 jour suivant les fauches, les moissons et les déchaumages.
- Convention avec les exploitants agricoles : les accords seront signés avec les exploitants des parcelles où sont situées les éoliennes.
- Suivi du plan de fonctionnement : Un registre, contenant l'ensemble de ces arrêts « écologiques » des éoliennes, pourra être tenu à disposition de l'inspection ICPE.

Coût prévisionnel : 8 000 € pour la première année de suivi et la perte de productible est intégrée aux coûts d'exploitation.

Modalités de suivi de la mesure : Suivi de mortalité (mesure MN-E3).

Responsable : Maître d'ouvrage / Écologue.

Mesure MN-E5 : Réduire l'attractivité des plateformes des éoliennes pour les rapaces

Type de mesure : Mesure de réduction

Objectif de la mesure : Diminuer la mortalité directe des individus nicheurs, hivernants et migrateurs pendant leur période de présence en évitant de les attirer sous les éoliennes.

Description de la mesure : Les rapaces s'accoutument facilement à la présence d'éoliennes. Cette absence de comportements d'évitement les conduit à s'exposer régulièrement aux risques de collisions avec les pales. Dans le but d'éviter d'attirer ces oiseaux à portée des pales des éoliennes, il est proposé de recouvrir les plateformes des quatre éoliennes d'un revêtement inerte (gravillons) de couleur claire et d'éliminer régulièrement par gyrobroyage toute plante adventice qui pourrait pousser. Ainsi, le risque d'installation d'une friche qui pourrait être favorable aux micromammifères, espèces proies des oiseaux ciblés, serait réduit.

Calendrier : Pendant toute la durée de l'exploitation

Coût prévisionnel : Intégré aux coûts d'exploitation

Responsable : Maître d'ouvrage

Mesure MN-E6 : Suivi de la reproduction et de la protection des nichées de Busards cendrés

Type de mesure : Mesure d'accompagnement

Objectif de la mesure : Améliorer le succès reproducteur des busards

Description de la mesure : Parmi les espèces mises en danger par les pratiques agricoles, les Busards voient périr chaque année un grand nombre de leurs poussins dans les barres de coupe des moissonneuses-batteuses. En effet, le nid est construit à même le sol dans une végétation dense et haute (70 à 100 cm) permettant de le dissimuler au regard des prédateurs terrestres ou volants. L'envol des jeunes est souvent postérieur à la date des moissons, l'espèce nichant préférentiellement au sein de cultures précoces.

Une recherche des couples et des nids de busards présents dans les cultures autour du parc éolien et leur protection sera réalisée chaque année autour du parc (*a minima* sur les parcelles d'implantation des éoliennes et des parcelles survolées par les pales) afin d'améliorer le succès de reproduction des busards soumis au dérangement à proximité du parc éolien. Le nombre de sorties nécessaires pour la recherche de nid, la pose et la récupération de protection autour du nid sera à affiner avec le prestataire environnement désigné par le maître d'ouvrage (association locale, bureau d'étude, etc.).

Calendrier : Début pendant la phase de travaux et durant toute la durée de l'exploitation

Coût prévisionnel : 8 000 € / an

Responsable : Maître d'ouvrage



Numéro	Impact brut	Type	Impact résiduel	Description	Coût	Planning	Responsable
Mesure MN-E1	Attrait des chiroptères	Réduction	Non significatif	Adaptation de l'éclairage du parc	Intégré aux frais d'exploitation	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage
Mesure MN-E2	Collision/ barotraumatisme	Réduction	Non significatif	Programmation préventive du fonctionnement des éoliennes adaptée à l'activité chiroptère	Intégré aux frais d'exploitation	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage - Expert indépendant
Mesure MN-E3	-	Suivi	-	Suivi réglementaire ICPE du comportement et de la mortalité post-implantation	31 500 € par an	1 fois pendant la première année puis tous les 10 ans	Maître d'ouvrage - Expert indépendant
Mesure MN-E4	Collision	Réduction	Non significatif	Programmation préventive du fonctionnement des éoliennes pendant les fauches, les moissons et les déchaumages	Intégré aux frais d'exploitation	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage - Expert indépendant
Mesure MN-E5	Collision	Réduction	Non significatif	Réduire l'attractivité des plateformes des éoliennes pour les rapaces	Intégré aux frais d'exploitation	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage - Expert indépendant
Mesure MN-E6	-	Accompagnement	-	Suivi de la reproduction et de la protection des nichées de Busards	8 000 € par an	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage - Expert indépendant

Tableau 4 : Mesures prises pour la phase d'exploitation du parc éolien

3.4. MESURES POUR LE DEMANTELEMENT

Dans cette partie sont présentées les mesures d'évitement, de réduction et de suivi prises pour améliorer le bilan environnemental de la phase de démantèlement du parc éolien.

Une grande partie des mesures mises en place en phase de construction sera appliquée lors de la phase de démantèlement, à savoir :

Mesure MN-D1 : Système de Management Environnemental du chantier par le maître d'ouvrage.

Mesure MN-D2 : Suivi écologique du chantier.

Mesure MN-D3 : Choix d'une période optimale pour la réalisation des travaux.



4. MESURES ADOPTÉES POUR LE MILIEU HUMAIN

4.1. MESURES SOCIO-ECONOMIQUES

4.1.1. Aspect financier

La mise en place du parc éolien induira l'entrée de recettes dues à la contribution économique territoriale (CET) et à la taxe foncière (TF) réparties entre les communes de Chenon, Moutonneau, Aunac-sur-Charente, l'intercommunalité, le département et la région. Aucune mesure supplémentaire particulière n'est nécessaire.

4.1.2. Occupation du sol : activités économiques

Aucune activité sylvicole n'est impactée par le projet.

Les activités agricoles seront impactées (soit environ 3,75 ha de surfaces de cultures en phase travaux, puis 1 ha de façon permanente en phase de fonctionnement) par le présent projet éolien, en raison de l'utilisation d'une partie de ces espaces (au niveau des plateformes, de la base de vie et des nouvelles pistes).

Toutefois, les choix d'implantation ont permis de réduire une partie des impacts sur cette activité. En effet, afin de limiter les impacts sur l'exploitation agricole, les porteurs de projet ont dimensionné au plus juste les plateformes de montage. Ils ont également cherché à limiter l'impact sur les activités agricoles en utilisant au maximum les chemins existants pour impacter le moins possible l'exploitabilité des parcelles, et en implantant les éoliennes et plateformes au plus près possible des chemins existants en concertation avec l'exploitant. Des clôtures temporaires seront également mises en place durant le chantier.

La phase de chantier pourra induire des perturbations temporaires en termes d'occupation des sols pour les activités agricoles (aménagement spécifiques des chemins existants par exemple). Les exploitants seront informés des dates de chantier ce qui leur permettra d'adapter leur calendrier de culture/ d'exploitation. Par ailleurs, le porteur de projet respectera strictement les emprises définies pour les travaux. Les chenaux d'irrigation seront également pris en compte et seront évités.

Les surfaces chantier pourront être remises en exploitation dès la fin des travaux. Les propriétaires et exploitants des parcelles utilisées seront tous indemnisés pour compenser cette perte de surface.

4.1.3. Fréquentation du site

Aucun espace touristique n'est directement impacté par le projet. Néanmoins, durant les travaux, des panneaux seront apposés sur la voirie pour prévenir du chantier. Pendant le fonctionnement du parc éolien, aucune mesure spécifique liée au tourisme n'est nécessaire, le projet se tenant à l'écart des espaces touristiques.

Il est à rappeler par ailleurs que l'éolien est un mode de production énergétique respectueux de l'environnement. Les éoliennes génèrent de l'électricité « verte », à partir d'une source d'énergie renouvelable : le vent.

Ce projet aura plutôt un impact positif en renvoyant une image respectueuse de l'environnement.

4.2. MESURES TECHNIQUES

4.2.1. Trafic aérien : aviation civile et militaire

Balisage lumineux des éoliennes

Rappelons que le projet n'est pas situé dans une zone grevée de servitude aéronautique ou radioélectrique gérée par l'aviation civile.

Dans son courrier du 26/06/2017, l'Armée de l'Air (Direction de la Sécurité Aéronautique d'Etat – Sous-direction régionale de la circulation aérienne militaire Sud) informe simplement que le projet « *se situe sous la zone réglementée LF-R49 A2 « Cognac » (3300ft AMSL/FL65), mais n'est cependant pas de nature à remettre en causes les missions des forces* ».

Les coordonnées géographiques (système WGS 84) et l'altitude (NGF) du point d'implantation définitif des éoliennes ainsi que la hauteur hors-tout, pâles comprises, seront communiqués à La Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC) et à l'armée de l'air.

Afin de limiter les risques de collision d'un aéronef avec les éoliennes, celles-ci seront conformes à la réglementation en vigueur, c'est-à-dire :

- à l'article 11 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,
- à l'arrêté du 23 avril 2018 relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne.

Le parc éolien sera équipé d'un balisage lumineux d'obstacle.

Led mise en œuvre sur les éoliennes dans le cadre des projets





Ce balisage diurne et nocturne fera l'objet d'un certificat de conformité délivré par le service technique de l'aviation civile.

Le jour : chaque éolienne est dotée d'un balisage lumineux, assuré par des feux d'obstacle moyenne intensité de type A (feux à éclats blancs de 20 000 candelas [cd]). Ces feux doivent être installés sur le sommet de la nacelle et doivent assurer la visibilité de l'éolienne dans tous les azimuts.

La nuit : chaque éolienne est dotée d'un balisage lumineux de nuit assuré par des feux d'obstacle moyenne intensité de type B (feux à éclats rouges dont l'intensité nominale de référence est 2 000 candelas). Ces feux doivent être installés sur le sommet de la nacelle et doivent assurer une visibilité de l'éolienne dans tous les azimuts.

Dans le cas du présent projet, conformément à l'arrêté du 23 avril 2018 (qui impose certaines dispositions aux « champs éoliens » au titre du balisage lumineux) : toutes les éoliennes seront balisées.

Les éclats des feux seront synchronisés, de jour comme de nuit.

Les éoliennes étant de grande hauteur (plus de 150 mètres en bout de pale), le balisage par feux moyenne intensité sera complété par des feux d'obstacle de basse intensité de type B (rouges fixes 32 Cd), installés sur le mât, situés à des intervalles de hauteur de 45 mètres.

Ce balisage diurne et nocturne fera l'objet d'un certificat de conformité délivré par le service technique de l'aviation civile.

Synchronisation des feux de balisage

Le clignotement des feux de balisage peut être considéré comme une gêne par les riverains. De façon à réduire les impacts visuels et notamment ceux induits de nuit, l'intensité lumineuse des éclairages est différente entre les périodes diurnes (type A de couleur blanche) et nocturnes (type B de couleur rouge), respectivement 20 000 candelas (unité de mesure de l'intensité lumineuse) et 2 000 candelas. Les éclats des feux de balisage des éolienne seront synchronisés, de jour comme de nuit.

Ces feux de balisage seront synchronisés grâce à un pilotage programmé par GPS ou fibre optique. Cela permettra d'éviter une illumination anarchique de chacune des éoliennes par rapport aux autres. D'après les études menées, ce facteur réduit la nuisance visuelle auprès des riverains.

4.2.2. Ligne électrique et réseaux divers

Aucun réseau n'est implanté au niveau des éoliennes et de l'emplacement prévu pour leurs plateformes. Les éoliennes évitent les zones de servitudes et sont implantées à l'écart des principaux réseaux de transport (électricité, gaz). Il évitera également les différents chenaux agricoles d'irrigation à proximité des éoliennes.

Une DICT sera néanmoins envoyée à tous les gestionnaires des réseaux préalablement à la réalisation des travaux, afin d'engager les mesures de prévention éventuelles.

Par ailleurs, le raccordement du futur parc éolien au réseau public de distribution d'électricité sera réalisé en accord avec le gestionnaire du réseau (ENEDIS) et sera placé sous sa maîtrise d'œuvre générale.

4.2.3. Radar

Pour rappel, le projet se situe à environ 85 km au sud du radar météorologique le plus proche (à savoir celui de Cherves).

Cette distance est supérieure à la distance minimale d'éloignement fixée par l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie éolienne. Dès lors, aucune contrainte réglementaire spécifique ne pèse sur ce projet éolien au regard des radars météorologiques et l'avis de Météo-France n'est pas requis pour sa réalisation. Aucune mesure n'est donc nécessaire.

4.2.4. Radiocommunications

Les éoliennes sont implantées de manière à éviter d'interférer avec les faisceaux hertziens identifiés sur le secteur.

L'impact résiduel du parc éolien sur les émissions de radio ou télécommunications sera donc nul dans la mesure où l'exploitant a l'obligation de restituer la qualité initiale de réception du signal.

4.2.5. Mesures concernant les voiries

Choix de l'itinéraire et aménagement des accès

Les voiries départementales sont tout à fait aptes à recevoir le trafic engendré par la construction du projet. Les structures de chaussée du secteur, sont relativement bien praticables, et compatibles avec la circulation des poids lourds et des convois exceptionnels de fréquence moyenne.

Toutefois, en termes d'impacts sur la voirie, on notera qu'en amont des travaux, dès la phase projet, une demande d'autorisation individuelle de transport exceptionnel sera réalisée concernant les itinéraires pour acheminer les éléments depuis un réseau structurant tel que la route nationale 10 ou les routes départementales 737 et 739 jusqu'au site éolien. En effet, compte-tenu du nombre de convois importants, les services du Département pourrait être amenés à imposer la réalisation d'une étude particulière « calcul de charge » sur les ouvrages d'art, par une société spécialisée. Seuls les gestionnaires de voies routières ou ferroviaires peuvent être ainsi autoriser le franchissement des ponts par des véhicules lourds et doivent pour cela disposer de tous les éléments d'appréciation nécessaires à l'établissement des prescriptions. Cela sous-entend que le porteur de projet choisira l'entreprise habilitée, pendant sa phase « étude ».

Lorsque l'itinéraire d'approvisionnement sera défini, depuis le réseau structurant jusqu'au site éolien, les aménagements (élargissement ponctuel, modification de carrefour, renforcement, création d'accès) seront examinés conjointement avec un représentant de l'agence départementale de l'aménagement (ADA) d'Aigre. Ces derniers seront étudiés en amont du dépôt des autorisations de type permis de construire ou installations classées et seront intégrés dans l'étude d'impact.

Par ailleurs, toute création d'accès ou modification de carrefour pour accéder au site, fera l'objet d'une demande de permission de voirie adressés à l'ADA concernée.



Au niveau des derniers accès empruntés, c'est-à-dire au niveau des routes locales et des pistes, plusieurs virages seront élargis pour permettre les manœuvres des moyens de transport les plus encombrants. Ces virages sont nécessaires pour disposer d'un rayon de giration suffisant en phase chantier pour le passage des convois. Les obstacles (haies, talus) à l'intérieur de leur rayon de courbure seront réaménagés (la végétation haute sera enlevée et les talus arasés).

Les virages aménagés de manière temporaire représentent 4197 m² de surface pour le présent projet.

Les chemins existants utilisés pour les besoins du projet pourraient être détériorés par le passage assez fréquent des camions et autres convois exceptionnels, pendant les travaux d'aménagement du parc éolien. La structure de la chaussée sera donc renforcée, avant le début des travaux.

Une voie s'avère localement trop étroite pour le passage des convois livrant le chantier, et sera donc élargie (sur un linéaire de 1335 m).

De même, diverses mesures seront prises pour assurer la desserte du site en toute sécurité, à savoir :

- Augmenter le rayon de courbure par l'extérieur ;
- Renflouer, le cas échéant, les fossés en bordure de voie à élargir.

Le positionnement de ces mesures sera précisément défini avant le début du chantier. Ainsi, les tronçons nécessitant des aménagements seront identifiés et la nature des travaux nécessaires évaluée.

Organisation des circulations et signalisation routière

Les ralentissements importants et les risques d'accidents sur les itinéraires empruntés (routes départementales notamment) et voiries locales seront réduits par des **mesures d'ordre organisationnelles**.

Une **circulation alternée** pourra être instaurée lorsque les travaux nécessiteront l'utilisation d'engins de forte emprise et pendant les périodes de transit important des camions de transport (pour l'entrée et la sortie des engins de chantier).

De plus, un **plan de circulation** au niveau des différentes zones de chantier pourra être élaboré notamment pour les déplacements des engins en limite de zone des travaux (étude particulière des accès, adaptation des horaires de circulation des engins de chantiers et des vitesses des usagers et des engins). Le plan de circulation et le balisage seront établis avec le maître d'œuvre en concertation avec les entreprises et la cellule de coordination.

Une **signalisation routière** conforme à la réglementation sera mise en place pour prévenir l'ensemble des usagers de la présence des chantiers. Une **information des riverains** sera également organisée.

Afin de limiter les risques liés au transport de l'aérogénérateur, un tracé adapté sera programmé, la vitesse sera limitée notamment à proximité des habitations et un affichage de sécurité sur le passage des convois exceptionnels sera mis en place dans les hameaux et sur le site du chantier.

Réfection des chaussées des routes départementales et des voies communales après les travaux de construction du parc éolien

Il existe un risque de détérioration des routes empruntées pour l'acheminement des engins et des éléments du parc éolien, en raison de passages répétés d'engins lourds durant les phases de construction et de démantèlement, mais éventuellement aussi durant une intervention de réparation lourde.

Il convient de rappeler que toute entreprise, générant du trafic inhabituel sur une route départementale et entraînant des détériorations anormales de la voie, doit effectuer des réparations pendant et après le chantier, à la demande du gestionnaire.

S'il est démontré que le chantier a occasionné la dégradation des voiries, des travaux de réfection seront assurés par la société d'exploitation dans un délai de six mois après la mise en service du parc.

Mises en place d'une distance d'implantation des éoliennes vis-à-vis des routes départementales

Les prescriptions émises par le pôle infrastructures et aménagement du territoire du Département de la Charente concernant la distance à respecter rapport à la limite du domaine public des routes départementales (hauteur totale de l'éolienne (mât + pâle)) ont été prises en compte dès la conception du projet. Elle est en effet de 190 m minimum.



4.3. HYGIENE ET SALUBRITE PUBLIQUE

Les différentes activités des installations engendreront un certain nombre de déchets qui pourraient présenter des incidences sur la qualité des eaux, des sols et/ou du milieu naturel.

Afin de limiter strictement ce risque, des procédures seront adoptées soit de manière générale soit en fonction de chaque catégorie de déchets.

Par ailleurs la gestion des déchets sera conforme aux plans de gestion de déchets en vigueur sur le territoire.

4.3.1. Mesures de gestion des déchets

4.3.1.1. Gestion des déchets en phases de construction et d'exploitation

Au cours des phases construction et exploitation du parc, l'ensemble des déchets produits sera collecté, trié et évacué vers le centre de traitement agréé le plus proche du site.

Suivant le type de déchet rencontré, les entreprises responsables de leur production devront suivre l'organigramme de gestion des déchets présenté ci-après.

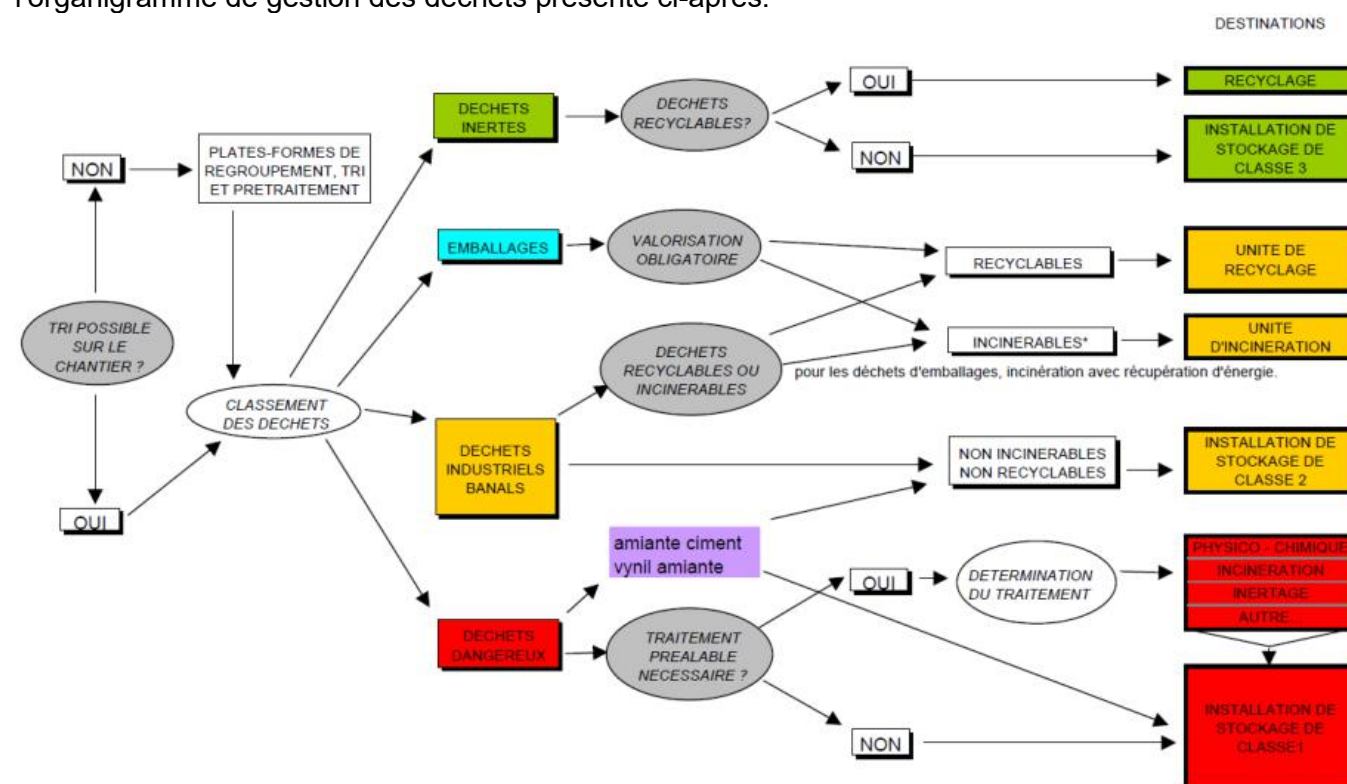


Illustration 3 - Organigramme de gestion des déchets

En phase chantier, toutes les entreprises intervenantes du site, après exposé de leur méthode, devront s'engager sur :

- Le tri des différents déchets de chantier et les méthodes employées (bennes, stockage, etc.) ;
- Les centres de stockage et/ou centres de regroupement et/ou unités de recyclage vers lesquelles seront acheminés les différents déchets en fonction de leur typologie et en accord avec les gestionnaires devant les recevoir ;
- L'information en phase travaux du responsable du SME quant à la nature et à la constitution des déchets et aux conditions de dépôt envisagé sur le chantier ;
- Les modalités retenues pour assurer le contrôle, le suivi et la traçabilité ;
- Les moyens matériels et humains mis en œuvre pour assurer ces différents éléments de gestion des déchets.

Par ailleurs, les installations sanitaires mobiles du chantier seront dotées de WC dont les effluents seront stockés dans des fosses étanches ou types toilettes sèches. Les matières seront évacuées et traitées conformément à la réglementation afin d'éviter tout risque d'atteinte des sols et des eaux.

Lors de l'exploitation, un plan de gestion des déchets sera mis en place par le maître d'ouvrage afin d'appliquer la réglementation en vigueur sur les déchets.

Durant la phase d'exploitation du parc éolien, la production de déchets sera minime : emballages des pièces de rechange provenant de l'entretien normal des éoliennes, bidons vides de produits lubrifiants, etc., ... Ces déchets seront collectés par les techniciens chargés de la maintenance du parc éolien et éliminés dans des filières adaptées (récupérateurs de cartons, de ferraille, ...). Les quantités produites seront extrêmement faibles.

L'ensemble des déchets générés par la maintenance des éoliennes fera donc l'objet d'une collecte, d'un tri et d'un retraitement dans un centre agréé. Une procédure en vigueur chez l'exploitant établit les conditions de gestion des déchets et permet la traçabilité de ce processus.

En général, le contrat d'entretien du parc régit les conditions de sous-traitance de cette activité à l'entreprise réalisant la maintenance des éoliennes.

Dans ce cas, l'exploitant s'appuiera sur la certification ISO14001 de son sous-traitant attestant de son aptitude à réaliser ce travail, et exercera une surveillance en collectant les Bordereaux de Suivi des Déchets (BSD) et en réalisant des audits de l'activité de gestion des déchets.

Malgré la sous-traitance, la responsabilité de ce processus reste celle de l'exploitant.

Par ailleurs, d'un point de vue plus général, il faut rappeler que la production d'électricité à partir de l'énergie éolienne contribue à diminuer la quantité de déchets produits par les filières classiques de production d'électricité.

L'ensemble des déchets générés lors de la phase de travaux ou d'exploitation seront collectés et dirigés vers les filières d'élimination ou de recyclage adaptées.



4.3.1.2. Déchets lors du démantèlement

Les mêmes préconisations que lors de la phase chantier seront respectées. Toutes les études préalables requises par la réglementation seront réalisées en conformité.

Les éoliennes sont essentiellement composées de fibres de verre et d'acier mais d'autres composants interviennent tel le cuivre ou l'aluminium.

- **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** est composée de ferraille d'acier, de cuivre et différents composites de résine et de fibre de verre. Ces matériaux sont facilement recyclables.
- **Le mât** est principalement composé d'acier, qui est facilement recyclable. Des échelles sont aussi présentes à l'intérieur du mât. De la ferraille d'aluminium sera donc 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** : du béton armé sera récupéré. L'acier sera séparé des fragments et des caillasses.
- **La fibre de verre** est un matériau 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.

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.

Un certain nombre de solutions sont aujourd'hui à l'étude :

- La voie thermique et thermo-chimique 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 est un mélange de fer et de coke (charbon) chauffé à près de 1600°C dans des hauts-fourneaux, et il 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 est le métal le plus recyclé au monde. En effet, il participe à la composition des éléments de haute technologie (ordinateurs, téléphones portables, ...). En 2006, le coût d'une tonne de cuivre a progressé de plus de 75 %. 35 % des besoins mondiaux sont aujourd'hui assurés par le recyclage de déchets contenant du cuivre (robinetterie, appareils ménagers, matériel informatique et

électronique...). Cette part atteint même 45% en Europe, selon International Copper Study Group (ICSG).

Ce métal est recyclé et réutilisé facilement sans aucune perte de qualité ni de performance, explique le Centre d'Information du Cuivre. Il n'existe en effet aucune différence entre le métal recyclé et le métal issu de l'extraction minière.

L'aluminium se recycle à 100 % tout comme l'acier. 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, ...

→ **Chaque type de déchet sera évacué vers une filière adaptée. L'impact lié aux déchets du chantier de construction, de l'exploitation puis du démantèlement sera donc limité.**

4.3.2. Mesures concernant le bruit et la santé

4.3.2.1. En phase travaux

Les engins de chantier seront conformes à la réglementation en vigueur en matière de bruit.

L'usage de sirènes, avertisseurs, haut-parleurs, ... gênants pour le voisinage sera interdit pendant le chantier sauf si leur emploi est exceptionnel et réservé à la prévention (bip de recul, etc.) et au signalement d'incidents graves ou d'accidents.

Les pistes d'accès au chantier se tiennent, dans la mesure du possible, à l'écart du voisinage, permettant d'éviter des nuisances sonores sur celui-ci. Les voiries seront maintenues en bon état pour éviter les vibrations.

4.3.2.2. En période de fonctionnement

Source : étude d'impact acoustique - Rapport n°510ACO2019-01D – 25 Mai 2021 – EREA. Cette étude est reprise dans son intégralité en annexe de l'étude d'impact (pièce 6 du dossier d'autorisation environnementale).

Les critères réglementaires en termes de bruit (arrêté ICPE du 26/08/2011 applicable aux parcs éoliens) seront respectés lors de l'exploitation du parc éolien des Berges de Charente en ce qui concerne la tonalité marquée et le bruit ambiant sur le périmètre de mesures du bruit de l'installation.

L'analyse des niveaux sonores mesurés in situ par EREA, combinée à la modélisation du site, a permis de mettre en évidence des risques de dépassement des seuils réglementaires en période de nuit au droit de certaines habitations riveraines au projet, pour une vitesse de vent standardisée comprise entre 6 et 7 m/s, selon la configuration considérée. Par conséquent, une mesure de réduction d'impact acoustique est proposée avec la mise en place de plans de fonctionnement optimisés. Ce dernier consiste à brider (fonctionnement réduit) une partie des éoliennes, selon la période de jour ou de nuit et selon la vitesse de vent.

Il est donc proposé ici de brider une partie des éoliennes en période de nuit, pour une vitesse de vent standardisée allant de 6 à 7 m/s.



Le plan de fonctionnement optimisé proposé pour le projet éolien d'Aunac est le suivant :

NUIT (22h-7h) Fonctionnement optimisé - NORDEX - N131 - 3,6 MW - STE - 99 m - Vent Nord-Est								
Eolienne	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
E1	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0
E2	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0
E3	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0
E4	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 5	Mode 2	Mode 0	Mode 0	Mode 0

Tableau 5 - Fonctionnement optimisé de la NORDEX - N131 - 3,6 MW - STE - 99 m de hauteur en fonction de la vitesse de vent standardisée et en direction Nord-Est (source : EREA)

NUIT (22h-7h) Fonctionnement optimisé - NORDEX - N131 - 3,6 MW - STE - 99 m - Vent Sud-Ouest								
Eolienne	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
E1	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0
E2	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 1	Mode 0	Mode 0	Mode 0
E3	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 0
E4	Mode 0	Mode 0	Mode 0	Mode 5	Mode 2	Mode 0	Mode 0	Mode 0

Tableau 6 - Fonctionnement optimisé de la NORDEX - N131 - 3,6 MW - STE - 99 m de hauteur en fonction de la vitesse de vent standardisée et en direction Sud-Ouest (source : EREA)

NUIT (22h-7h) Fonctionnement optimisé - SIEMENS GAMESA - SG132 - 3,4 MW - STE - 97 m - Vent Nord-Est								
Eolienne	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
E1	Mode std	Mode std	Mode std	Mode std	Mode std	Mode std	Mode std	Mode std
E2	Mode std	Mode std	Mode std	Mode std	Mode std	Mode std	Mode std	Mode std
E3	Mode std	Mode std	Mode std	Mode std	Mode std	Mode std	Mode std	Mode std
E4	Mode std	Mode std	Mode std	N3	N1	Mode std	Mode std	Mode std

Tableau 7 - Fonctionnement optimisé de la SIEMENS GAMESA - SG132 - 3,4 MW - STE - 97 m de hauteur en fonction de la vitesse de vent standardisée et en direction Nord-Est (source : EREA)

NUIT (22h-7h) Fonctionnement optimisé - SIEMENS GAMESA - SG132 - 3,4 MW - STE - 97 m - Vent Sud-Ouest								
Eolienne	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
E1	Mode std	Mode std	Mode std	Mode std	Mode std	Mode std	Mode std	Mode std
E2	Mode std	Mode std	Mode std	Mode std	Mode std	Mode std	Mode std	Mode std
E3	Mode std	Mode std	Mode std	Mode std	Mode std	Mode std	Mode std	Mode std
E4	Mode std	Mode std	Mode std	N3	N1	Mode std	Mode std	Mode std

Tableau 8 - Fonctionnement optimisé de la SIEMENS GAMESA - SG132 - 3,4 MW - STE - 97 m de hauteur en fonction de la vitesse de vent standardisée et en direction Sud-Ouest (source : EREA)

En appliquant les modes optimisés définis précédemment, les seuils réglementaires sont respectés pour l'ensemble des zones à émergence réglementée à proximité du projet, comme le montre le tableau suivant.

EMERGENCES GLOBALES - NORDEX - N131 - 3,6 MW - STE - 99 m - Vent Nord-Est

Période de NUIT (22h-7h)		Type de bruit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	
Moutonneau	R1	Bruit résiduel	34,5	34,5	34,7	35,8	37,9	39,6	41,2	42,8	
		Bruit éoliennes	8,5	12,3	17,3	18,7	20,4	20,8	20,8	20,8	
		Bruit ambiant	34,5	34,5	34,8	35,9	38,0	39,7	41,2	42,8	
	R1a	EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	
		Bruit résiduel	34,5	34,5	34,7	35,8	37,9	39,6	41,2	42,8	
		Bruit éoliennes	9,0	12,7	17,8	19,0	20,8	21,2	21,2	21,2	
Aunac Bourg	R2	Bruit ambiant	34,5	34,5	34,8	35,9	38,0	39,7	41,2	42,8	
		EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	
		Bruit résiduel	33,5	33,6	33,6	33,9	35,8	37,0	38,7	40,2	
	R2a	Bruit éoliennes	22,7	26,4	31,4	32,2	34,3	34,8	34,8	34,8	
		Bruit ambiant	33,8	34,4	35,7	36,1	38,1	39,1	40,2	41,3	
		EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	2,1	2,2	2,3	2,1	1,5	1,1	
	R2b	Bruit résiduel	33,5	33,6	33,6	33,9	35,8	37,0	38,7	40,2	
		Bruit éoliennes	20,2	23,9	29,0	29,6	31,8	32,3	32,3	32,3	
		Bruit ambiant	33,7	34,0	34,9	35,3	37,3	38,3	39,6	40,9	
	Chenon	R3	EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	1,4	1,5	1,3	0,9	0,7
			Bruit résiduel	34,8	35,0	35,2	36,6	39,2	42,1	44,8	47,5
			Bruit éoliennes	24,3	28,0	33,1	36,1	36,4	36,5	36,5	36,5
R3a		Bruit ambiant	35,2	35,8	37,3	39,4	41,0	43,1	45,4	47,8	
		EMERGENCE	0,4	0,8	2,1	2,8	1,8	1,0	0,6	0,3	
		Bruit résiduel	34,8	35,0	35,2	36,6	39,2	42,1	44,8	47,5	
R3b		Bruit éoliennes	23,5	27,2	32,3	35,2	35,6	35,7	35,7	35,7	
		Bruit ambiant	35,1	35,7	37,0	39,0	40,8	43,0	45,3	47,8	
		EMERGENCE	0,3	0,7	1,8	2,4	1,6	0,9	0,5	0,3	
Puychenin		R4	Bruit résiduel	34,8	35,0	35,2	36,6	39,2	42,1	44,8	47,5
			Bruit éoliennes	24,8	28,5	33,5	36,5	36,9	36,9	36,9	36,9
			Bruit ambiant	35,2	35,9	37,5	39,6	41,2	43,3	45,5	47,9
	R4a	EMERGENCE	0,4	0,9	2,3	3,0	2,0	1,2	0,7	0,4	
		Bruit résiduel	32,0	32,1	32,1	32,9	34,8	38,1	40,5	43,1	
		Bruit éoliennes	15,9	19,6	24,7	26,3	27,8	28,1	28,1	28,1	
Fontclaireau	R5	Bruit ambiant	32,1	32,3	32,8	33,8	35,6	38,5	40,7	43,2	
		EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	0,8	0,4	0,2	0,1	
		Bruit résiduel	32,0	32,1	32,1	32,9	34,8	38,1	40,5	43,1	
	R5a	Bruit éoliennes	16,6	20,3	25,4	27,2	28,5	28,8	28,8	28,8	
		Bruit ambiant	32,1	32,4	32,9	33,9	35,7	38,6	40,8	43,3	
		EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	0,9	0,5	0,3	0,2	
R5b	Bruit résiduel	47,5	48,0	48,1	48,4	50,3	53,0	55,1	57,4		
	Bruit éoliennes	13,5	17,2	22,3	24,9	25,5	25,7	25,7	25,7		
	Bruit ambiant	47,5	48,0	48,1	48,4	50,3	53,0	55,1	57,4		
R5b	EMERGENCE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
	Bruit résiduel	47,5	48,0	48,1	48,4	50,3	53,0	55,1	57,4		
	Bruit éoliennes	14,0	17,7	22,8	25,3	26,1	26,2	26,2	26,2		

Niveau ambiant inférieur ou égal à 35 dB(A) : aucun seuil d'émergence n'est à respecter dans ce cas, l'émergence n'est donc pas calculée

Rappel : si bruit ambiant > 35 dB(A), seuil de 3 dB(A)

Tableau 9 - Résultats des calculs des émergences en période de nuit en direction Nord-Est - NORDEX - N131 - 3,6 MW - STE - 99 m de hauteur nacelle (source : EREA)



EMERGENCES GLOBALES - NORDEX - N131 - 3,6 MW - STE - 99 m - Vent Sud-Ouest

Période de NUIT (22h-7h)		Type de bruit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Moutonneau	R1	Bruit résiduel	34,5	34,5	34,7	35,8	37,9	39,6	41,2	42,8
		Bruit éoliennes	8,8	12,5	17,6	18,9	20,4	20,9	20,9	20,9
		Bruit ambiant	34,5	34,5	34,8	35,9	38,0	39,7	41,2	42,8
		EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
	R1a	Bruit résiduel	34,5	34,5	34,7	35,8	37,9	39,6	41,2	42,8
		Bruit éoliennes	9,2	12,9	18,0	19,3	20,9	21,4	21,4	21,4
Bruit ambiant		34,5	34,5	34,8	35,9	38,0	39,7	41,2	42,8	
	EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	
Aunac Bourg	R2	Bruit résiduel	33,5	33,6	33,6	33,9	35,8	37,0	38,7	40,2
		Bruit éoliennes	22,9	26,6	31,6	32,5	34,4	35,0	35,0	35,0
		Bruit ambiant	33,9	34,4	35,7	36,3	38,2	39,1	40,2	41,3
		EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	2,1	2,4	2,4	2,1	1,5	1,1
	R2a	Bruit résiduel	33,5	33,6	33,6	33,9	35,8	37,0	38,7	40,2
		Bruit éoliennes	24,3	28,0	33,1	33,8	35,8	36,4	36,4	36,4
		Bruit ambiant	34,0	34,7	36,4	36,8	38,8	39,7	40,7	41,7
		EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	2,8	2,9	3,0	2,7	2,0	1,5
	R2b	Bruit résiduel	33,5	33,6	33,6	33,9	35,8	37,0	38,7	40,2
		Bruit éoliennes	20,3	24,0	29,1	29,8	31,9	32,5	32,5	32,5
		Bruit ambiant	33,7	34,1	34,9	35,3	37,3	38,3	39,6	40,9
		EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	1,4	1,5	1,3	0,9	0,7
Chenon	R3	Bruit résiduel	34,8	35,0	35,2	36,6	39,2	42,1	44,8	47,5
		Bruit éoliennes	24,4	28,1	33,2	36,2	36,5	36,6	36,6	36,6
		Bruit ambiant	35,2	35,8	37,3	39,4	41,1	43,2	45,4	47,8
		EMERGENCE	0,4	0,8	2,1	2,8	1,9	1,1	0,6	0,3
	R3a	Bruit résiduel	34,8	35,0	35,2	36,6	39,2	42,1	44,8	47,5
		Bruit éoliennes	23,6	27,4	32,4	35,3	35,7	35,8	35,8	35,8
Bruit ambiant		35,1	35,7	37,0	39,0	40,8	43,0	45,3	47,8	
	EMERGENCE	0,3	0,7	1,8	2,4	1,6	0,9	0,5	0,3	
R3b	Bruit résiduel	34,8	35,0	35,2	36,6	39,2	42,1	44,8	47,5	
	Bruit éoliennes	24,8	28,5	33,6	36,6	36,9	37,0	37,0	37,0	
	Bruit ambiant	35,2	35,9	37,5	39,6	41,2	43,3	45,5	47,9	
	EMERGENCE	0,4	0,9	2,3	3,0	2,0	1,2	0,7	0,4	
Puychenin	R4	Bruit résiduel	32,0	32,1	32,1	32,9	34,8	38,1	40,5	43,1
		Bruit éoliennes	15,2	18,9	24,0	25,7	26,9	27,4	27,4	27,4
		Bruit ambiant	32,1	32,3	32,7	33,7	35,5	38,5	40,7	43,2
		EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	0,7	0,4	0,2	0,1
	R4a	Bruit résiduel	32,0	32,1	32,1	32,9	34,8	38,1	40,5	43,1
		Bruit éoliennes	15,7	19,4	24,5	26,4	27,4	27,9	27,9	27,9
Bruit ambiant		32,1	32,3	32,8	33,8	35,5	38,5	40,7	43,2	
	EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	0,7	0,4	0,2	0,1	
Fontclaireau	R5	Bruit résiduel	47,5	48,0	48,1	48,4	50,3	53,0	55,1	57,4
		Bruit éoliennes	11,8	15,5	20,6	23,1	23,6	24,0	24,0	24,0
		Bruit ambiant	47,5	48,0	48,1	48,4	50,3	53,0	55,1	57,4
		EMERGENCE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R5a	Bruit résiduel	47,5	48,0	48,1	48,4	50,3	53,0	55,1	57,4
		Bruit éoliennes	12,4	16,1	21,2	23,7	24,2	24,6	24,6	24,6
		Bruit ambiant	47,5	48,0	48,1	48,4	50,3	53,0	55,1	57,4
		EMERGENCE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R5b	Bruit résiduel	47,5	48,0	48,1	48,4	50,3	53,0	55,1	57,4
		Bruit éoliennes	22,2	25,9	31,0	33,9	34,2	34,4	34,4	34,4
		Bruit ambiant	47,5	48,0	48,2	48,6	50,4	53,1	55,1	57,4
		EMERGENCE	0,0	0,0	0,1	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0

 Niveau ambiant inférieur ou égal à 35 dB(A) : aucun seuil d'émergence n'est à respecter dans ce cas, l'émergence n'est donc pas calculée

Rappel : si bruit ambiant > 35 dB(A), seuil de 3 dB(A)

Tableau 10 - Résultats des calculs des émergences en période de nuit en direction Sud-Ouest - NORDEX - N131 - 3,6 MW - STE - 99 m de hauteur nacelle (source : EREA)

EMERGENCES GLOBALES - SIEMENS GAMESA - SG132 - 3,4 MW - STE - 97 m - Vent Nord-Est

Période de NUIT (22h-7h)		Type de bruit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Moutonneau	R1	Bruit résiduel	34,5	34,5	34,7	35,8	37,9	39,6	41,2	42,8
		Bruit éoliennes	7,6	12,1	16,5	18,0	19,5	20,3	20,4	20,5
		Bruit ambiant	34,5	34,5	34,8	35,9	38,0	39,7	41,2	42,8
		EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
	R1a	Bruit résiduel	34,5	34,5	34,7	35,8	37,9	39,6	41,2	42,8
		Bruit éoliennes	8,0	12,5	16,9	18,4	19,9	20,7	20,8	20,8
Bruit ambiant		34,5	34,5	34,8	35,9	38,0	39,7	41,2	42,8	
	EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	
Aunac Bourg	R2	Bruit résiduel	33,5	33,6	33,6	33,9	35,8	37,0	38,7	40,2
		Bruit éoliennes	21,9	26,4	30,9	32,1	33,8	34,6	34,8	34,8
		Bruit ambiant	33,8	34,4	35,5	36,1	37,9	39,0	40,2	41,3
		EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	1,9	2,2	2,1	2,0	1,5	1,1
	R2a	Bruit résiduel	33,5	33,6	33,6	33,9	35,8	37,0	38,7	40,2
		Bruit éoliennes	23,4	27,9	32,5	33,5	35,3	36,1	36,3	36,3
		Bruit ambiant	33,9	34,6	36,1	36,7	38,6	39,6	40,7	41,7
		EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	2,5	2,8	2,8	2,6	2,0	1,5
	R2b	Bruit résiduel	33,5	33,6	33,6	33,9	35,8	37,0	38,7	40,2
		Bruit éoliennes	19,5	24,0	28,5	29,6	31,3	32,2	32,3	32,3
		Bruit ambiant	33,7	34,0	34,8	35,3	37,1	38,2	39,6	40,9
		EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	1,4	1,3	1,2	0,9	0,7
Chenon	R3	Bruit résiduel	34,8	35,0	35,2	36,6	39,2	42,1	44,8	47,5
		Bruit éoliennes	23,5	28,1	32,6	35,5	36,1	36,3	36,4	36,4
		Bruit ambiant	35,1	35,8	37,1	39,1	40,9	43,1	45,4	47,8
		EMERGENCE	0,3	0,8	1,9	2,5	1,7	1,0	0,6	0,3
	R3a	Bruit résiduel	34,8	35,0	35,2	36,6	39,2	42,1	44,8	47,5
		Bruit éoliennes	22,8	27,3	31,8	34,5	35,2	35,5	35,6	35,6
Bruit ambiant		35,1	35,7	36,8	38,7	40,7	43,0	45,3	47,8	
	EMERGENCE	0,3	0,7	1,6	2,1	1,5	0,9	0,5	0,3	
R3b	Bruit résiduel	34,8	35,0	35,2	36,6	39,2	42,1	44,8	47,5	
	Bruit éoliennes	24,1	28,6	33,0	35,8	36,5	36,8	36,9	36,9	
	Bruit ambiant	35,2	35,9	37,3	39,2	41,1	43,2	45,5	47,9	
	EMERGENCE	0,4	0,9	2,1	2,6	1,9	1,1	0,7	0,4	
Puychenin	R4	Bruit résiduel	32,0	32,1	32,1	32,9	34,8	38,1	40,5	43,1
		Bruit éoliennes	15,0	19,5	23,9	25,6	27,1	27,7	27,9	27,9
		Bruit ambiant	32,1	32,3	32,7	33,6	35,5	38,5	40,7	43,2
		EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	0,7	0,4	0,2	0,1
	R4a	Bruit résiduel	32,0	32,1	32,1	32,9	34,8	38,1	40,5	43,1
		Bruit éoliennes	15,7	20,2	24,6	26,5	27,8	28,4	28,5	28,5
Bruit ambiant		32,1	32,4	32,8	33,8	35,6	38,5	40,8	43,2	
	EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	0,8	0,4	0,3	0,1	
Fontclaireau	R5	Bruit résiduel	47,5	48,0	48,1	48,4	50,3	53,0	55,1	57,4
		Bruit éoliennes	12,6	17,1	21,5	23,9	24,9	25,3	25,4	25,4
		Bruit ambiant	47,5	48,0	48,1	48,4	50,3	53,0	55,1	57,4
		EMERGENCE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R5a	Bruit résiduel	47,5	48,0	48,1	48,4	50,3	53,0	55,1	57,4
		Bruit éoliennes	13,1	17,6	22,0	24,4	25,4	25,8	25,9	25,9
		Bruit ambiant	47,5	48,0	48,1	48,4	50,3	53,0	55,1	57,4
		EMERGENCE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	R5b	Bruit résiduel	47,5	48,0	48,1	48,4	50,3	53,0	55,1	57,4
		Bruit éoliennes	21,8	26,3	30,7	33,4	34,2	34,5	34,6	34,6
		Bruit ambiant	47,5	48,0	48,2	48,5	50,4	53,1	55,1	57,4
		EMERGENCE	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0

 Niveau ambiant inférieur ou égal à 35 dB(A) : aucun seuil d'émergence n'est à respecter dans ce cas, l'émergence n'est donc pas calculée

Rappel : si bruit ambiant > 35 dB(A), seuil de 3 dB(A)

Tableau 11 - Résultats des calculs des émergences en période de nuit en direction Nord-Est - SIEMENS GAMESA - SG132 - 3,4 MW - STE - 97 m de hauteur nacelle (source : EREA)



EMERGENCES GLOBALES - SIEMENS GAMESA - SG132 - 3,4 MW - STE - 97 m - Vent Sud-Ouest

Période de NUIT (22h-7h)		Type de bruit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	
Moutonneau	R1	Bruit résiduel	34,5	34,5	34,7	35,8	37,9	39,6	41,2	42,8	
		Bruit éoliennes	7,8	12,3	16,7	18,2	19,8	20,5	20,6	20,6	
		Bruit ambiant	34,5	34,5	34,8	35,9	38,0	39,7	41,2	42,8	
		EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	
	R1a	Bruit résiduel	34,5	34,5	34,7	35,8	37,9	39,6	41,2	42,8	
		Bruit éoliennes	8,2	12,7	17,1	18,6	20,2	20,9	21,1	21,1	
		Bruit ambiant	34,5	34,5	34,8	35,9	38,0	39,7	41,2	42,8	
		EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	
		R2	Bruit résiduel	33,5	33,6	33,6	33,9	35,8	37,0	38,7	40,2
			Bruit éoliennes	22,1	26,6	31,1	32,3	34,0	34,8	35,0	35,0
Bruit ambiant	33,8		34,4	35,5	36,2	38,0	39,1	40,2	41,3		
EMERGENCE	Lamb < 35		Lamb < 35	1,9	2,3	2,2	2,1	1,5	1,1		
R2a	Bruit résiduel		33,5	33,6	33,6	33,9	35,8	37,0	38,7	40,2	
	Bruit éoliennes		23,5	28,0	32,6	33,7	35,4	36,3	36,4	36,4	
	Bruit ambiant	33,9	34,7	36,1	36,8	38,6	39,7	40,7	41,7		
	EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	2,5	2,9	2,8	2,7	2,0	1,5		
	R2b	Bruit résiduel	33,5	33,6	33,6	33,9	35,8	37,0	38,7	40,2	
		Bruit éoliennes	19,6	24,1	28,7	29,8	31,5	32,3	32,5	32,5	
Bruit ambiant		33,7	34,1	34,8	35,3	37,2	38,3	39,6	40,9		
EMERGENCE		Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	1,4	1,4	1,3	0,9	0,7		
R3		Bruit résiduel	34,8	35,0	35,2	36,6	39,2	42,1	44,8	47,5	
		Bruit éoliennes	23,6	28,2	32,7	35,6	36,2	36,4	36,5	36,5	
	Bruit ambiant	35,1	35,8	37,1	39,1	41,0	43,1	45,4	47,8		
	EMERGENCE	0,3	0,8	1,9	2,5	1,8	1,0	0,6	0,3		
	R3a	Bruit résiduel	34,8	35,0	35,2	36,6	39,2	42,1	44,8	47,5	
		Bruit éoliennes	23,0	27,5	32,0	34,7	35,4	35,7	35,8	35,8	
Bruit ambiant		35,1	35,7	36,9	38,8	40,7	43,0	45,3	47,8		
EMERGENCE		0,3	0,7	1,7	2,2	1,5	0,9	0,5	0,3		
R3b		Bruit résiduel	34,8	35,0	35,2	36,6	39,2	42,1	44,8	47,5	
		Bruit éoliennes	24,1	28,6	33,1	35,9	36,6	36,8	37,0	37,0	
	Bruit ambiant	35,2	35,9	37,3	39,3	41,1	43,2	45,5	47,9		
	EMERGENCE	0,4	0,9	2,1	2,7	1,9	1,1	0,7	0,4		
	R4	Bruit résiduel	32,0	32,1	32,1	32,9	34,8	38,1	40,5	43,1	
		Bruit éoliennes	14,3	18,8	23,2	25,0	26,4	27,0	27,2	27,2	
Bruit ambiant		32,1	32,3	32,6	33,6	35,4	38,4	40,7	43,2		
EMERGENCE		Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	0,6	0,3	0,2	0,1		
R4a		Bruit résiduel	32,0	32,1	32,1	32,9	34,8	38,1	40,5	43,1	
		Bruit éoliennes	14,8	19,3	23,7	25,6	26,9	27,5	27,6	27,6	
	Bruit ambiant	32,1	32,3	32,7	33,6	35,5	38,5	40,7	43,2		
	EMERGENCE	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	Lamb < 35	0,7	0,4	0,2	0,1		
	R5	Bruit résiduel	47,5	48,0	48,1	48,4	50,3	53,0	55,1	57,4	
		Bruit éoliennes	10,8	15,3	19,7	22,2	23,2	23,5	23,7	23,7	
Bruit ambiant		47,5	48,0	48,1	48,4	50,3	53,0	55,1	57,4		
EMERGENCE		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
R5a		Bruit résiduel	47,5	48,0	48,1	48,4	50,3	53,0	55,1	57,4	
		Bruit éoliennes	11,5	16,0	20,4	22,7	23,8	24,2	24,3	24,3	
	Bruit ambiant	47,5	48,0	48,1	48,4	50,3	53,0	55,1	57,4		
	EMERGENCE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
	R5b	Bruit résiduel	47,5	48,0	48,1	48,4	50,3	53,0	55,1	57,4	
		Bruit éoliennes	21,4	25,9	30,3	33,0	33,8	34,1	34,2	34,2	
Bruit ambiant		47,5	48,0	48,2	48,5	50,4	53,1	55,1	57,4		
EMERGENCE		0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0		

 Niveau ambiant inférieur ou égal à 35 dB(A) : aucun seuil d'émergence n'est à respecter dans ce cas, l'émergence n'est donc pas calculée

Rappel : si bruit ambiant > 35 dB(A), seuil de 3 dB(A)

Tableau 12 - Résultats des calculs des émergences en période de nuit en direction Sud-Ouest - SIEMENS GAMESA - SG132 - 3,4 MW - STE - 97 m de hauteur nacelle (source : EREA)

Pour rappel, l'éloignement du voisinage rend le risque lié aux champs électromagnétiques nul. En outre, pour des raisons propres à ce projet éolien (confinement du poste de livraison, lignes électriques de raccordement enterrées), les niveaux de CEM produits restent très faibles, localisés et conformes à la réglementation.

Compte tenu de l'absence de véritables phénomènes préexistants de pollution, de l'éloignement de plus de 500 m du voisinage et de la durée limitée des travaux (environ 7 mois), les niveaux d'exposition au voisinage du site d'implantation (et donc des travaux) et sur l'itinéraire emprunté (transport des matériaux et du matériel pour la mise en place) aux poussières, polluants atmosphériques et odeurs seront parfaitement limités et aucun risque sanitaire n'est à prévoir dans ce domaine.

De même, la majorité des poussières sont des poussières sédimentables qui ne sont pas dangereuses pour la santé. Le risque sanitaire du présent projet éolien vis-à-vis des émissions de poussières peut être considéré comme nul.

L'analyse prévisionnelle a montré des risques de dépassement des seuils réglementaires en période de nuit au droit de certaines habitations riveraines au projet, pour une vitesse de vent standardisée comprise entre 6 et 7 m/s, selon la configuration considérée.

Par conséquent, une mesure de réduction d'impact acoustique est proposée avec la mise en place d'un plan de fonctionnement optimisé. Il s'agit de brider une partie des éoliennes en période de nuit, pour une vitesse de vent standardisée allant de 6 à 7 m/s.

En appliquant les modes optimisés définis, les seuils réglementaires seront respectés pour l'ensemble des zones à émergence réglementée à proximité du projet.

Une étude de réception acoustique post-implantation sera lancée dans les 12 mois suivant la mise en service du parc.

Le modèle d'éoliennes retenu après consultation des constructeurs respectera les critères acoustiques définis dans l'arrêté du 26 août 2011.

4.3.3. Mesures concernant les rejets aqueux

Plusieurs périmètres de protection de captage (1 rapprochée et 3 éloignées) englobent le site du projet. Le périmètre de protection immédiat du captage AEP le plus proche des infrastructures du projet (donc le plus sensible) est localisé à plus de 1,4 km de l'éolienne E04

Bien que les risques sanitaires soient très faibles, des mesures de prévention seront prises pour réduire les risques potentiels de pollution des eaux, notamment des eaux souterraines captées (cf ,partie précédente I.2.2 Hydrologie - qualité des eaux page 549) :

→ Toute pollution aussi bien des eaux de surface que des eaux souterraines sera évitée, et la faisabilité du projet de parc éolien des Berges de Charente est compatible avec la préservation de la qualité et de la quantité des eaux des ressources en eau locales. Aucun risque sanitaire n'est à prévoir.

4.3.4. Mesures concernant les émissions lumineuses

Un balisage nocturne sera mis en place sur les aérogénérateurs, conformément à la réglementation. Il est prévu de synchroniser le balisage des éoliennes afin de réduire la pollution lumineuse.



4.3.5. Mesures concernant la sécurité des personnes

Lors des travaux, plusieurs mesures seront mises en place, notamment toutes celles qui concernent la signalisation du chantier.

L'exploitation du parc sera assurée par un personnel qualifié. L'exploitation d'ouvrages de production d'électricité constitue une des missions principales d'Iberdrola. Le parc éolien des Berges de Charente sera ainsi intégré dans l'outil de production existant d'Iberdrola et sera piloté en temps réel à distance. La maintenance du parc sera effectuée par les équipes exploitation française d'Iberdrola en fonction des contrats de garanties souscrites.

En termes de sécurité publique, le public pourra observer les éoliennes depuis l'extérieur, le site n'étant pas clôturé, mais n'accèdera pas à l'intérieur des éoliennes.

Une auto-surveillance et une maintenance programmées seront mises en œuvre afin de limiter les impacts sur la sécurité des personnels d'intervention.

Vis-à-vis du risque incendie, l'Article R4216-2 du code du travail précise que « les bâtiments et locaux sont conçus et réalisés de manière à permettre en cas de sinistre : »

- L'évacuation rapide de la totalité des occupants dans des conditions de sécurité maximale,
- L'accès de l'extérieur et l'intervention des services de secours et de lutte contre l'incendie,
- La limitation de la propagation de l'incendie à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments,

Les préconisations du SDIS seront respectées.

5. MESURES ADOPTÉES POUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE

5.1. MESURES PRISES EN PHASE DE CHANTIER

Comme tout chantier éolien, il y aura de la circulation d'engins de chantier et de poids lourds ainsi que le stockage de fournitures, matériel et matériaux.

Pour cela il faudra prendre des mesures pendant et après le chantier.

5.1.1. Pendant le chantier

- Bien définir le périmètre du chantier ;
- Organiser les aires de stockage et de montage en retrait des axes visuels sensibles ;
- Proscrire les remblais définitifs in situ issu des terrassements des fondations. Ceux-ci devront être évacués.
- Privilégier l'accès des engins par les itinéraires permettant d'intégrer au mieux la voie, dans le paysage et dans le parcellaire et particulièrement sur ces accès escarpés afin d'éviter des défrichements ;
- Appliquer des mesures de conservation des sols par la mise en œuvre de plaques anti-orniérage (plaques en acier retirées en fin de chantier) ;
- Respect du profil des voies empruntées par les convois exceptionnels, éviter l'élargissement de virages et le « rognage » des accotements ou bien rétablir à l'identique ;
- Remettre en état les surfaces enherbées dégagées pour le passage des convois et pour l'aménagement de surface nécessaire au chantier.

5.1.2. Après le chantier

Remettre en état les sols abîmés et les reconstituer avec un semis naturel prélevé in situ (décapage du semencier lors du terrassement et stockage en andain de terre de 1,5m de haut maximum afin de préserver les microflore).



5.2. MESURES LIEES A LA CONFIGURATION DU PROJET (EVITEMENT)

Ce sont des mesures d'évitement prises lors de la réflexion sur le choix d'implantation du projet :

- Limiter le nombre d'éoliennes pour limiter les effets de saturation ;
- Implanter les éoliennes selon un double alignement et avec des espacements inter-éoliennes réguliers ;
- Minimiser la création de chemins d'accès en privilégiant les routes existantes ;
- Limiter les structures auxiliaires pour que seules les éoliennes et le poste de livraison soient visibles (raccordement enterré, transformateurs à l'intérieur des mâts, ...).

Une attention particulière sera également observée pour assurer la maintenance régulière des éoliennes pour éviter les irrégularités visuelles que provoquerait l'arrêt d'un aérogénérateur sur quatre par exemple.

5.3. MESURES DE REDUCTION

5.3.1. Cheminement

La majorité des accès du projet reprend le tracé des voies existantes sur le site ce qui minimise considérablement l'impact paysager.



Les accès seront aménagés avec des matériaux locaux concassés de la même couleur que les voitures et chemins existants (beige/gris clair). Pour une parfaite intégration, il faudra veiller au **traitement naturel des bas-côtés**, comme l'explique le schéma ci-contre.

5.3.2. Les plateformes

De façon générale et préalable, on recherchera – au niveau réduction d'impact paysager – à optimiser les implantations en intégrant la surface des chemins adjacents dans la plate-forme.

Les plateformes ne seront pas goudronnées mais seulement compactées des matériaux locaux concassés de la même couleur que les chemins existants (gris /beige clair). pour atténuer la présence visuelle des nouvelles structures d'accès et s'intégrer au mieux à l'ambiance du site.

Il serait souhaitable d'éviter toute mesure artificielle d'hydro-ensemencement et on veillera donc à favoriser un réensemencement naturel et spontané à proximité des plateformes. Ces précautions d'ordre écologique s'inscrivent en parfaite cohérence avec la composition floristique initiale du milieu et limitera l'impact visuel dans le paysage.

Coût de la mesure : intégrée aux coûts du chantier

5.3.3. Poste de livraison

Le poste de livraison sera situé de la RD27 entre les éoliennes E1 et E3.

Du fait de sa dimension limitée (2,8 m de haut environ), l'impact visuel du poste électrique à distance est très faible voire négligeable.

On cherchera simplement une **sobriété maximale dans l'agencement de cet élément et son aspect extérieur**.

Le poste de livraison sera recouvert d'un bardage bois qui grisera naturellement et qui sera donc très discret dans le contexte paysager.

Exemple de poste de livraison en bardage bois (il ne s'agit pas des dimensions du poste de livraison du projet des Berges de Charente, simplement d'une illustration du type de bardage approprié à l'aménagement).



Coût de la mesure : environ 4500 euros HT



5.4. MESURES DE VALORISATION PAYSAGERE ET D'ACCOMPAGNEMENTS

5.4.1. Réflexions en vue de diminuer les impacts paysagers

Le porteur de projet propose de mener une réflexion paysagère autour de ces sites pour diminuer l'impact paysager. Comme, par exemple, un reboisement autour de l'église de la Lichère. Un travail de concertations pourra être mené avec des paysagistes et les communes concernées afin de proposer plusieurs scénarios d'aménagement.

5.4.2. Valorisation touristique du projet

Valorisation touristique du projet variante 1 : en reliant le GR36 au PR de Chenommet

La création de ce sentier pédagogique et balisé permettrait de valoriser un tourisme de découverte du patrimoine historique et naturel tout en invitant le promeneur à en savoir plus sur le développement des énergies renouvelables.

Un panneau pédagogique, type table d'orientation introduirait ce sentier découverte en amont de Mouton. Ce panorama peut permettre une vue à la fois sur les parcs éoliens existants de Fontenille, de Salles de Villefagnan et sur le projet. Le promeneur continu son parcours dans le hameau de Mouton puis de Lichères (deux églises classées aux monuments historiques) et traverse la Charente. Sur cette portion des panneaux de valorisation des monuments historiques et de la biodiversité en bordure de Charente pourraient être implantés. C'est à partir de Puychenin qu'un balisage pourrait orienter le promeneur vers le projet. Au pied de l'éolienne E2 pourrait alors être implanté un panneau de présentation du projet. Le chemin descendrait ensuite vers le bourg de Bayers (valorisation du château monument historique), longerait les bords de Charente et rejoindrait le PR de Chenommet (cf. carte ci-après qui localise cette mesure).



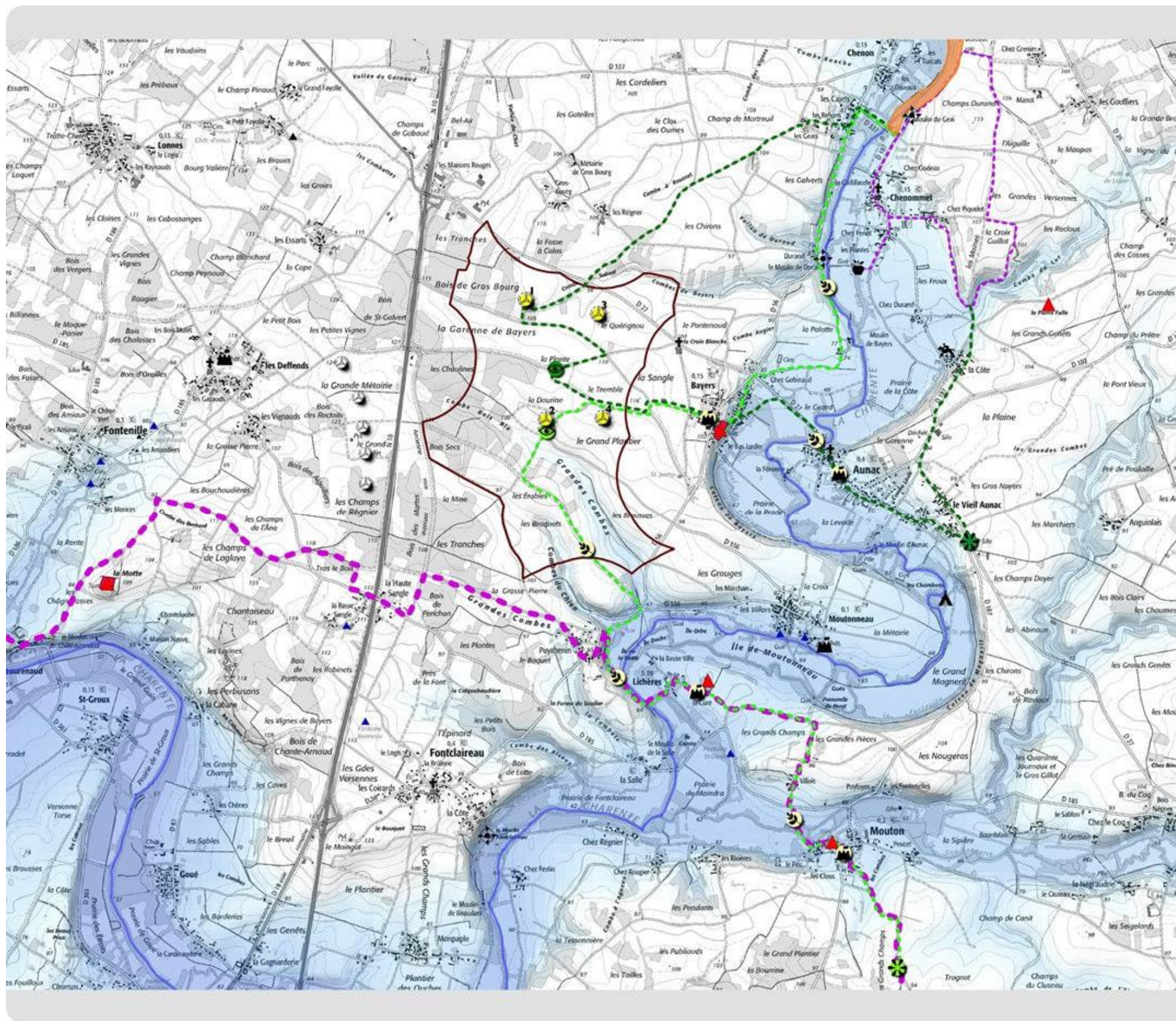
Valorisation touristique du projet variante 2 : prolongation du PR de Chenommet par Vieil Aunac

Cette variante permet de valoriser le point de vue de Vieil Aunac situé à proximité du Silo. Une table d'orientation pour introduire le sentier de découverte et présenter le contexte éolien pourrait y être implantée. Le chemin descendrait dans le hameau d'Aunac où il traverserait la Charente. Comme pour la variante 1, le patrimoine historique du bourg et la richesse de la biodiversité des bords de Charente pourraient être mis en valeur par quelques panneaux pédagogiques. Les promeneurs seraient ensuite invités à traverser le bourg de Bayers et à monter en direction de l'éolienne E1 où serait implanté un panneau de présentation du projet (cf. carte ci-après qui localise cette mesure). Le chemin emprunterait ensuite le plateau agricole au nord du projet (mise en valeur de la biodiversité de ce type de milieu) pour rejoindre ensuite le PR de Chenommet.

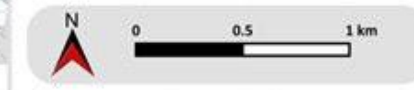
Estimation du coût de la mesure : 9000 euros HT

Variante 1 :
 9 panneaux pédagogiques (8000 euros – conception graphique et fabrication)
 Balisage directionnel (1000 euros – conception graphique et fabrication)

Variante 2 : 7000 euros HT
 7 panneaux pédagogiques (6000 euros – conception graphique et fabrication)
 Balisage directionnel (1000 euros – conception graphique et fabrication)



- Eoliennes du projet
- ZIP (Zone d'Implantation Potentielle)
- Eléments d'intérêt patrimonial**
- Monuments Historiques
- Sites protégés (inscrits et classés)
- Autres éléments d'intérêt touristique**
- Fleuve Charente
- GR36
- PR de Chenommet
- camping
- centre équestre
- château
- croix de chemin et églises
- fontaine et puit
- moulin à eau
- table de pique-nique
- Eoliennes existantes
- Mesure de valorisation**
- Panneaux pédagogiques**
- Panneau biodiversité
- Panneau patrimoine
- Présentation du projet - Variante 2
- Présentation du projet - Variante 1
- Table d'orientation - Variante 1
- Table d'orientation - Variante 2
- Sentiers découvertes**
- Variante 1
- Variante 2



Date de réalisation : Juillet 2021
 Sources : © scan 2S IGN, Atlas des Patrimoines





5.4.3. Plantation de haies champêtres pour les riverains les plus proches

Cette mesure vise à accompagner les riverains les plus proches du projet pour la plantation de haies champêtres créant des filtres visuels. Il est bien entendu impossible de chercher à dissimuler intégralement les éoliennes, il est simplement envisagé de limiter la vision sur le projet. La mesure sera mise en place sur la base du volontariat.

Cette mesure permet de répondre aux incidences fortes identifiées au niveau du paysage immédiat, soit les habitations isolées les plus proches telles que Métairie de Gros Bourg, Gros Bourg, Les Reigner, Durand, Bayers, Moutonneau, Puychenin, Aunac et Chenommet.

Le porteur de projet s'engage donc à proposer aux habitants de ces secteurs, sur la base du volontariat, et avec l'aide et l'expertise d'une association naturaliste locale, la création de plantation (haie bocagère, bosquets, alignements d'arbres) pour filtrer la vue sur les éoliennes. Des visites sur site seront organisées afin de proposer et de valider la faisabilité. Si elles sont confirmées, les secteurs de plantations seront déterminés et un choix des essences adaptées sera réalisé.

La haie champêtre sera conçue dans le respect de différents principes :

- La nature de la structure végétale (haie basse, haie bocagère, arbres de haut jet...) sera déterminée au cas par cas selon un projet de paysage ;
- Les essences utilisées devront être locales, propices à la biodiversité et adaptées aux conditions climatiques, à l'exposition et à la nature du sol, afin d'assurer l'équilibre et la bonne santé des plants tout en respectant l'harmonie du paysage. Les espèces invasives devront être proscrites ;
- Les plantations devront être mises en place avec des plants déjà formés, de préférence âgés d'un à deux ans, afin de maximiser les probabilités d'un bon développement ;
- Un paillage sera installé au sol afin de maintenir l'humidité et minimiser l'entretien. L'entretien restera à la charge du bénéficiaire de la mesure (taille et arrosage).

Coût de la mesure : environ 40 euros le mètre linéaire (prévoir environ 50 ml par zone habitée – à réajuster avec des visites de terrain spécifiques)

Les mesures paysagères sont essentiellement des mesures d'évitement et de réduction réalisées dans la phase de conception du projet et du choix de la variante retenue. L'analyse des effets visuels intègre donc ces mesures. De plus les mesures de valorisation paysagère (mesures d'accompagnement) n'engendrent pas de diminution des effets visuels. L'impact résiduel est donc ici identique aux impacts « bruts » analysés précédemment.

6. MESURES ENVISAGEES POUR EVITER OU REDUIRE LES INCIDENCES LIEES A LA VULNERABILITE DU PROJET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE, A DES RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS

6.1. MESURES POUR EVITER OU REDUIRE LES INCIDENCES LIEES A LA VULNERABILITE DU PROJET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

6.1.1. Mesures d'évitement et de réduction

Au regard de la vulnérabilité du projet aux risques naturels engendrés par les changements climatiques, les équipements projetés répondront aux normes internationales de la Commission électrotechnique internationale (CEI) et normes françaises (NF) homologuées relatives à la sécurité des éoliennes.

Plusieurs mesures de sécurité sont mises en place pour réduire la vulnérabilité des projets à ces types de phénomènes.

Toutes les éoliennes seront équipées d'un système de protection contre la foudre conforme à la norme NF EN IEC 61400 -24, et sont conçues pour répondre à la classe de protection I.

Concernant les risques de tempêtes, la classe d'éolienne choisie pour ce projet sera adaptée au site et au régime de vents. Afin de prévenir les risques de dégradation de l'éolienne, un système de détection et prévention des vents forts et tempêtes permettra un arrêt automatique et diminution de la prise au vent de l'éolienne (mise en drapeau progressive des pâles) par le système de conduite (cf. chapitre sur la prise en compte des risques naturels).

6.1.2. Impacts résiduels et mesures compensatoires

Il n'est pas possible de totalement supprimer les risques liés aux tempêtes.

Il n'est pas non plus possible d'agir pour supprimer ou diminuer le nombre d'impacts de foudre. La foudre est très rarement à l'origine d'un incendie. Si un tel événement était amené à se produire, les incidences redoutées seraient des chutes d'éléments de l'éolienne (ou des projections).

Les incidences résiduelles probables correspondent donc aux risques de chute d'éléments d'éolienne, de chute ou projection de pale, et d'effondrement de l'éolienne qui pourraient subsister en cas d'événement climatique extrême, et malgré les nombreuses mesures de sécurité existantes. Les risques induits par ces incidences sont analysés dans l'étude de danger.

Dans le cadre de ce type d'événements, il n'existe pas de mesures compensatoires.

Les caractéristiques du projet suffiront à éviter toute modification des conditions climatiques locales et participeront à la lutte contre le réchauffement climatique. Sa vulnérabilité au changement climatique est très faible du fait de sa nature, de sa situation géographique, du respect des normes constructeurs et des nombreuses mesures de sécurité mises en œuvre.



6.2. MESURES POUR EVITER OU REDUIRE LES INCIDENCES LIEES A LA VULNERABILITE DU PROJET A DES RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURES

6.2.1. Mesure d'évitement

6.2.1.1. Conformité réglementaire

Conformité aux prescriptions générales

La société exploitant le parc éolien procédera 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.

Certificats des éoliennes

Les éoliennes feront 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 ci-dessous.

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 nez, 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 NF EN 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
Directive du 17 mai 2006. Normes NFC 15-100 (version compilée de 2008), NFC 13-100 (version de 2001) et NFC 13-200 (version de 2009).	Risques électriques

Tableau 13 - Exemples de normes et standards appliquées pour la construction des éoliennes

La société exploitant le parc tient à disposition de l'inspection des installations classées l'ensemble des rapports de conformité aux normes précédemment citées.

6.2.1.2. Surveillance des principaux paramètres

Un système de surveillance complet garantit la sécurité de l'éolienne. Toutes les fonctions pertinentes pour la sécurité (par exemple : vitesse du rotor, températures, charges, vibrations) sont surveillées par un système électronique et, en plus, là où cela est requis, par l'intervention à un niveau hiérarchique supérieur de capteurs mécaniques. L'éolienne est immédiatement arrêtée si l'un des capteurs détecte une anomalie sérieuse.

Les alertes relatives au fonctionnement de la machine sont remontées automatiquement par le système SCADA des éoliennes. Un SMS et un courrier électronique est envoyé au personnel exploitant et au constructeur des éoliennes en cas d'alerte, 7j/7 et 24h/24.

En cas d'urgence, un responsable technique de l'exploitant est joignable 7jours/7 grâce à un système d'astreinte.

En dehors des arrêts exceptionnels sur panne ou indisponibilité du réseau électrique public, des arrêts nécessaires de maintenance préventive sont annuellement programmés.

6.2.1.3. Entretien et suivi environnemental

S'agissant d'installations classées ICPE, à l'intérieur desquelles des travaux considérés « dangereux » ont lieu de façon périodique, l'exploitant s'assure également de la conformité réglementaire de ses installations au regard de la sécurité des travailleurs et de l'environnement. Il veille notamment au contrôle par un organisme indépendant du maintien en bon état des équipements électriques, des moyens de protection contre le feu, et des équipements sous pression.

Un suivi environnemental est effectué périodiquement, l'entretien est réalisé selon une périodicité définie dans le manuel d'entretien des éoliennes et l'ensemble des déchets est enlevé, trié puis retraité. Les équipements de sécurité des éoliennes, tels les systèmes de contrôle de survitesse, arrêt d'urgence ou la vérification du boulonnage des tours font l'objet de vérifications de maintenance particulières selon des protocoles définis par les constructeurs et suivi dans le cadre du système qualité de l'exploitant.

Le parc éolien est doté, pour toute la durée de son exploitation, d'un contrat d'entretien concernant les éoliennes et les postes électriques présents sur le site. L'exploitant veille également à l'entretien des chemins et bas-côtés dans un souci de protection contre l'incendie.

Les personnels intervenant sur les éoliennes, tant pour leur montage, que pour leur maintenance, sont des personnels formés au poste de travail et informés des risques présentés par l'activité.

Toutes les interventions (pour montage, maintenance, contrôles) 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 check-lists sont établies afin d'assurer la traçabilité des opérations effectuées.

6.2.2. Autres mesures d'évitement

Des études préliminaires seront réalisées en phase de pré-construction (étude géotechnique, résistivité des sols, ...) pour permettre d'assurer que les fondations des éoliennes seront totalement adaptées aux caractéristiques des sols au droit de chacune d'elles.

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.

6.3. MESURE DE REDUCTION

6.3.1. Actions préventives concernant les potentiels de dangers extérieurs au site

6.3.1.1. Concernant la phase de travaux

Communication – sensibilisation du public

L'installation locale du bureau de chantier et des équipements annexes est organisée avant le début des travaux. L'adresse du bureau de chantier, ainsi que les noms des responsables et leurs numéros de téléphone sont communiqués aux représentants agricoles départementaux, aux propriétaires/exploitants agricoles et aux maires des communes concernées par l'implantation des éoliennes (Chenon, Moutonneau et Aunac-sur-Charente).

Prévenir les risques liés aux opérations de chantier

Une partie spécifique à l'environnement sera intégrée dans le CCTP des entreprises sous-traitantes. Une procédure de sécurité, un plan de prévention et ou un plan particulier de sécurité et de protection de la santé (PPSPS) seront mis en place.

Une restriction d'accès au chantier est également mise en place.

Gestion du chantier

La pression d'appui des grues est répartie sur l'aire de grutage grâce à des plaques de répartition des charges. L'aire de grutage sera donc dimensionnée de telle sorte que tous les travaux requis pour le montage de l'éolienne, mât inclus, puissent être exécutés de manière optimale et qu'elle supporte les pressions exercées.

Les voies d'accès et chemins seront balisés de façon visible et permanente jusqu'à la fin du chantier.

Un périmètre sera également défini autour du chantier, accompagné d'un panneau avertissant des dangers liés au chantier et restreignant l'accès à la zone de travaux.

Lors de la phase des travaux, les engins de chantier seront entretenus sur des aires de rétention étanches. Le stockage des produits potentiellement polluants se fera également sur rétention étanche (dalle béton...), comme pour les déchets qui seront ensuite évacués dans des filières adaptées.

D'autre part, la mise en forme de la chaussée, des voies d'accès réaménagées et créées, ainsi que des plateformes, assurera le confinement des eaux de ruissellement issues du chantier et leur traitement avant rejet vers le milieu naturel.

6.3.1.2. Pour la foudre

Il n'est pas possible d'agir pour supprimer ou diminuer le nombre d'impacts de foudre. Donc, une protection contre la foudre est installée sur les éoliennes.

Toutes les éoliennes NORDEX et SIEMENS sont équipées d'un système de protection contre la foudre conforme à la norme NF EN IEC61400-24 (article 9, arrêté du 26/08/2011), et conçues pour répondre à la classe de protection I. Compte tenu de leur situation et des matériaux de construction, les pales sont les éléments les plus sensibles à la foudre.

Le système de protection externe est conçu pour gérer un coup de foudre direct sur l'éolienne. La pointe de la pale moulée en aluminium est conductrice. Elle est reliée par un câble en cuivre ou aluminium à l'anneau de protection parafoudre de la base de la pale. Le courant de foudre est dévié vers la terre entourant la base de l'éolienne.

Pour la protection interne de la machine, les composants principaux tels l'armoire de contrôle et la génératrice sont protégés par des parasurtenseurs.

Toutes les autres platines possédant leur propre alimentation sont équipées de filtres à hautes absorptions.

Aussi, la partie télécom est protégée par des parasurtenseurs de lignes et une protection galvanique. Enfin, une liaison de communication télécom en fibre optique entre les machines permet une insensibilité à ces surtensions atmosphériques ou du réseau.

De même, l'anémomètre est protégé et entouré d'un arceau.

6.3.1.3. Pour les tempêtes

La classe d'éolienne choisie pour ce projet est adaptée au site et au régime de vents.

Lorsque la mesure de vent, indiquée par l'anémomètre, atteint des vitesses trop importantes, l'éolienne cesse de fonctionner pour des raisons de sécurité.

Deux systèmes de freinage permettront d'assurer la sécurité de l'éolienne :

- Le premier par la mise en drapeau des pales, c'est-à-dire un freinage aérodynamique : les pales prennent alors une orientation parallèle au vent et ne sont donc plus entraînées par le vent ;



- Le second par un frein mécanique sur l'arbre de transmission, à l'intérieur de la nacelle.

La vitesse de rotation, le débit de puissance et l'angle des pales sont constamment adaptés aux changements du régime des vents. La puissance électrique est contrôlée par l'excitation du générateur.

6.3.1.4. Pour le risque incendie

Tous les composants mécaniques et électriques de l'éolienne dans lesquels un incendie pourrait potentiellement se déclencher en raison d'une éventuelle surchauffe ou de court-circuit sont continuellement surveillés par des capteurs lors du fonctionnement, et cela en premier lieu afin de s'assurer de leur bon fonctionnement.

Si le système de commande détecte un état non autorisé, l'éolienne est stoppée ou continue de fonctionner mais avec une puissance réduite.

Toutes les éoliennes sont équipées de système de détection incendie et d'extincteurs (à minima de deux extincteurs placés à l'intérieur de l'aérogénérateur, au sommet et au pied de celui-ci). Les extincteurs sont positionnés de façon bien visible et facilement accessible. Les agents d'extinction sont appropriés aux risques à combattre. Ils font l'objet d'un contrôle régulier par un organisme agréé. L'éolienne possède des capteurs optiques de fumée.

Le choix des matériaux est également un aspect clé de la protection incendie, par la conception en matériaux ignifuges, difficilement, ou non inflammables pour certains composants.

Par ailleurs, lors des interventions, les techniciens emmènent également un extincteur dans leur véhicule de service.

Lorsqu'un capteur de sécurité signale un défaut ou qu'un interrupteur correspondant se déclenche, l'éolienne est immédiatement stoppée.

Les détecteurs de fumée et/ou les capteurs de température émettent des signaux qui sont immédiatement transmis aux turbiniers par le système de surveillance à distance SCADA qui alerte alors immédiatement l'exploitant, par un message SMS et/ou e-mail, qui prévient alors les pompiers. L'exploitant est en mesure de transmettre l'alerte aux services d'urgence compétents dans un délai de 15 minutes suivant la détection de l'incendie. Il sera capable également de mettre en œuvre les procédures d'urgence dans un délai de 60 minutes.

Par ailleurs, la mise en place du parc éolien est réalisée en accord avec les services du SDIS. En effet, le parc sera aménagé de sorte à ne pas bloquer l'accès au site.

Un plan d'évacuation permet au personnel d'évacuer l'éolienne en cas d'incendie. Le personnel dispose également d'une procédure d'urgence pour donner l'alerte vers les services de secours en cas d'incendie et est formé pour le faire.

6.3.1.5. Vis-à-vis de la formation de givre/glace

Dans certaines conditions météorologiques, les pales peuvent se recouvrir de glace, de givre ou d'une couche de neige. Ceci arrive le plus souvent lorsque l'air est très humide, ou en cas de pluie ou de neige et à des températures proches de 0°C.

Les éoliennes seront munies d'un système de gestion qui identifie toute anomalie de fonctionnement. Celles installées sur le projet de Chenon, Aunac-sur-Charente et Moutonneau seront équipées d'un système de détection de givre.

Le système de détection de givre utilise la modification importante des caractéristiques de fonctionnement de l'éolienne (rapport vent/vitesse de rotation/puissance/angle de pale) en cas de formation de givre ou de glace sur les pales du rotor.

Une plage de tolérance, déterminée de manière empirique, est définie autour de la courbe de puissance et de la courbe d'angle de pale. Celle-ci se base sur des simulations, des essais et plusieurs années d'expérience sur un grand nombre d'éoliennes de types variés. Si les données de fonctionnement concernant la puissance ou l'angle de pale sont hors de la plage de tolérance, l'éolienne est stoppée.

Grâce à l'étroitesse de la plage de tolérance, la coupure a lieu généralement en moins d'une heure, avant que l'épaisseur de la couche de glace ne constitue un danger pour l'environnement de l'éolienne.

La plausibilité de toutes les mesures liées à l'éolienne est contrôlée en permanence par la commande de l'éolienne. Une modification non plausible d'une valeur de mesure est interprétée comme un dépôt de glace par la commande et l'éolienne est stoppée.

6.3.2. Actions préventives concernant les risques d'accident liés au fonctionnement de l'installation

Les équipements et installations présentes ont été optimisés de façon à réduire au mieux les potentiels de danger dans des conditions technico-économiques acceptables.

Les équipements qui constituent à ce jour l'éolienne sont tous indispensables à son fonctionnement. Il n'est donc pas possible a priori de les substituer.

6.3.2.1. Évolutions technologiques

Depuis les débuts du développement de l'éolien, des évolutions technologiques ont permis de mettre en place des équipements plus performants en termes notamment de diminution des risques :

- Remplacement de pales métalliques par des pales en matériaux composites, plus légères et moins sujettes aux phénomènes de fatigue ;
- Dispositif d'orientation des pales permettant de fonctionner par vent faible et de diminuer les contraintes par vent fort ;



- Dispositif aérodynamique d'arrêt en cas de survitesse ;
- Dispositifs de surveillance des dysfonctionnements électriques (détecteur d'arcs notamment).
- Systèmes de détection du givre/glace.

Le projet intègre uniquement des éoliennes tripales, permettant ainsi de limiter les vibrations et la fatigue du rotor.

Ces évolutions se poursuivent toujours afin d'améliorer la sécurité.

Le maître d'ouvrage installera sur le site des éoliennes de dernière technologie limitant ainsi le risque d'incident.

6.3.2.2. Réduction des potentiels de dangers liés aux produits

Les huiles et lubrifiants utilisés sont des produits de base des installations de réparation et de maintenance qui ne peuvent être remplacés. Ces produits ne présentent pas de caractère dangereux marqué et les quantités mises en œuvre sont adaptées aux volumes des équipements.

Les huiles et lubrifiants utilisés sont des produits de base des installations de réparation et de maintenance qui ne peuvent être remplacés. Ces produits ne présentent pas de caractère dangereux marqué et les quantités mises en œuvre sont adaptées aux volumes des équipements :

- Les quantités de produits potentiellement dangereux pour les milieux aquatiques (liquides des dispositifs de transmissions mécaniques, huiles des postes électriques, etc.) sont faibles ;
- La quantité d'huile d'engrenage est minimisée ;
- En cas de fuite d'un liquide ou autre élément potentiellement polluant, qui se trouvent à l'intérieur des éoliennes, les produits s'écouleront dans la nacelle et/ou à l'intérieur du mât, dont l'étanchéité évitera toute fuite extérieure. Le liquide peut ensuite être récupéré et éliminé dans une filière adaptée (par une entreprise spécialisée dans l'élimination de déchets liquides industriels) ;
- Concernant les transformateurs à huile, la norme C13-200 impose que le transformateur soit posé sur un bac de rétention. Une goulotte en acier assure la collecte de toute l'huile du transformateur. Le transformateur à huile qui se trouve dans le poste de livraison est doté d'une rétention conforme à la réglementation. Les bacs de rétention d'huile dans les postes et les sous-sols de mâts sont étanches à l'huile.

Quelle que soit l'opération de maintenance, l'ensemble des produits entrants sont utilisés durant les maintenances :

- Les excédents sont systématiquement remontés par les équipes en fin de journée (que la maintenance soit terminée ou non) afin d'être stockés dans les centres de façon appropriée en vue de leur élimination selon la réglementation ;
- Les pièces défectueuses remplacées sont également remontées par les équipes afin d'être stockés dans les centres de façon appropriée en vue de leur élimination selon la réglementation ;

- Les déchets dangereux (chiffons souillés, contenants vides ...) générés lors des maintenances sont systématiquement remontés par les équipes en fin de journée afin d'être stockés dans les centres de façon appropriée en vue de leur élimination selon la réglementation.

Par ailleurs, un nettoyage minutieux de la machine est opéré après chaque maintenance afin de s'assurer qu'aucun produit / déchet ne reste dans la machine lors du départ des équipes.

Pour les zones de manipulation de produits dangereux :

Afin de limiter la pollution des sols et du sous-sol lors d'un déversement accidentel, la zone de fondation est bétonnée. Une aire étanche d'alimentation en carburant est prévue lors du chantier. Cette aire sera utilisée aussi pour les éventuelles opérations de maintenance du matériel de construction et levage.

De plus, les personnes en charge de la maintenance et de l'entretien possèdent une instruction technique relative aux opérations réalisées.

Autres :

Une attention particulière est portée sur la prévention des sources d'inflammation possibles (cigarette, portable...) et les travaux à point chaud font l'objet de mesures spécifiques, « le permis feux », qui est associé à un ensemble de mesure permettant de prévenir le risque d'inflammation (surveillance permanente et extincteur à proximité).

6.3.2.3. Principaux systèmes et mesures de sécurité de l'éolienne

Refroidissement et filtration

Le multiplicateur, la génératrice et le convertisseur de l'éolienne ont des systèmes de refroidissement indépendants les uns des autres. Tous les systèmes sont conçus de manière à garantir des températures de fonctionnement optimales même en cas de températures extérieures élevées. La température de chaque roulement de multiplicateur, de l'huile du multiplicateur, des bobinages et des roulements de la génératrice ainsi que du liquide de refroidissement est contrôlée en permanence et en partie de manière redondante par la commande d'éolienne.

Système de freinage

En fonctionnement, les éoliennes sont exclusivement freinées d'une façon aérodynamique par inclinaison des pales en position drapeau. Pour ceci, les trois entraînements de pales indépendants mettent les pales en position de drapeau (c'est-à-dire « les décrochent du vent ») 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, celle-ci possède 3 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, à des fins de maintenance.

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.

Système de fermeture de la porte

Conformément à l'article 13 de l'arrêté du 26 août 2011, l'accès à l'intérieur de l'éolienne ne peut se faire que par la porte de service située au pied du mât. Cette porte est dotée d'un verrou à clé. Un dispositif manuel permet d'ouvrir et de fermer le verrou de la porte depuis l'intérieur, même si la clé se trouve à l'extérieur de la porte.

Des procédures claires de fermeture des portes ont été rédigées et communiquées à l'ensemble des intervenants sur le parc et des vérifications sont régulièrement menées. Ces portes sont toujours verrouillées en cas d'absence de personnel dans la machine ou le poste. Le personnel verrouille également la porte dès qu'il effectue des opérations qui font sortir cette dernière de son champ de vision (montée dans l'éolienne, travail dans le poste uniquement ...).

Système de détection de survitesse

Les éoliennes possèdent des capteurs placés dans le support du rotor de la génératrice. Ces capteurs sont des masselottes montées sur ressort. Lorsque la force centrifuge du rotor est trop importante (cas de la survitesse), le déplacement de cette masselotte atteint un capteur situé en bout de course.

La détection de survitesse est alors enclenchée et les pales reviennent en position drapeau (le système coupe l'alimentation électrique des pitch. Les condensateurs électriques du système de sécurité des pitchs se déchargent alors, activant la mise en drapeau des pales).

Les condensateurs sont contrôlés périodiquement et des tests de survitesse sont réalisés tous les ans.

Le redémarrage de l'éolienne suite à un arrêt par action du système de détection de survitesse nécessite un réenclenchement manuel dans la nacelle, après identification des causes.

Ce système intervient en plus des systèmes de sécurité prévenant un fonctionnement avec une défaillance sur la génératrice (plus de forces contre électromotrices).

Prévenir l'échauffement significatif des pièces mécaniques

Les éoliennes possèdent un système de capteurs de température des équipements, d'optiques de fumée et sont dotées deux extincteurs manuels CO₂ : un dans la nacelle, et un au pied du mât.

Par ailleurs, lors des interventions, les techniciens emmènent également un extincteur dans leur véhicule de service.

Lorsqu'un capteur de sécurité signale un défaut ou qu'un interrupteur correspondant se déclenche, l'éolienne est immédiatement stoppée.

Les capteurs de température émettent des signaux qui sont immédiatement transmis au constructeur par le système de surveillance à distance SCADA qui alerte alors immédiatement l'exploitant, par un message SMS et/ou email, qui prévient alors les pompiers. Ces derniers décident sur place des actions à entreprendre.

Protection contre le risque électrique

Les installations électriques à l'intérieur de l'éolienne respectent les dispositions de la directive du 17 mai 2006. Les installations électriques extérieures à l'éolienne sont conformes aux normes NFC 15-100 (version compilée de 2008), NFC 13-100 (version de 2001) et NFC 13-200 dans leur version en vigueur à la date de délivrance du récépissé de déclaration de l'installation. Ces installations sont entretenues et maintenues en bon état et sont contrôlées avant la mise en service industrielle puis à une fréquence annuelle, 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.

Protection et intervention incendie

Cf partie 6.3.1.4 Pour le risque incendie page 580

Prévenir les courts-circuits

Tout fonctionnement anormal des composants électriques est suivi d'une coupure de la transmission électrique et à la transmission d'un signal d'alerte vers l'exploitant qui prend alors les mesures appropriées.

Prévention et rétention des fuites

La quantité d'huile mise en œuvre reste limitée au maximum.

Les systèmes de rétention peuvent contenir 100% des fuites. De nombreux détecteurs de niveau de lubrifiant permettant également de détecter les éventuelles fuites et d'arrêter l'éolienne en cas d'urgence.

Prévenir les défauts de stabilité de l'éolienne et les défauts d'assemblage (construction – exploitation)

Des contrôles réguliers des fondations et des différentes pièces d'assemblages (ex : brides ; joints, etc.) sont réalisés.

Consignes de maintenance

Les préconisations du manuel de maintenance seront à respecter.

Le personnel sera formé de manière à prévenir les erreurs de maintenance.

Détecter les dysfonctionnements et mettre en sécurité l'éolienne

En cas de dysfonctionnement des systèmes une mise en sécurité (arrêt) de l'éolienne est effectuée.

Les courbes de puissance de l'éolienne sont analysées et évaluées par rapport à des valeurs de référence. En cas d'anomalie, l'éolienne est arrêtée.



Détecter des vibrations anormales de l'éolienne et stopper l'éolienne

Des capteurs de vibrations entraînent un arrêt de l'éolienne.

6.3.3. Gestion des déchets

En cas d'effondrement de l'éolienne, de chute d'éléments ou de pôle, chacun des composants seront ensuite triés et envoyés vers les filières d'élimination et/ou de valorisation appropriées.

La gestion des déchets sera conforme à la réglementation en vigueur (code de l'environnement Art L 541 ou R541-43 à R543-74, Arrêté du 26 juillet 2012 modifiant l'arrêté du 29 juillet 2005 fixant le formulaire du bordereau de suivi des déchets dangereux, ou directive 2008/98/CE du 19 novembre 2008 modifiée). Il respectera par ailleurs les articles 20 et 21 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.

6.4. DETAIL DE LA PREPARATION ET DE LA REPONSE ENVISAGEE A CES SITUATIONS D'URGENCE

La surveillance est rendue possible par l'ensemble des capteurs d'état présent dans les éoliennes, tous reliés à l'automate qui la contrôle. Le report d'alarme se fait via le système de surveillance à distance, SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition). L'entreprise chargée de l'entretien a la tâche primaire de surveiller le SCADA 24h/24 et de déclencher les interventions nécessaires. Par ailleurs, l'exploitant possède une organisation d'exploitation capable de prendre en compte tout problème de sécurité se déclarant. Les moyens de prévention sont divers : accès au SCADA via une connexion internet, réception SMS ou courriel. D'autre part, on utilise les capteurs embarqués à des fins de maintenance préventive, c'est-à-dire la détection de panne naissante, avant qu'elle n'ait de conséquence sur le fonctionnement de l'éolienne.

Le système SCADA décrit précédemment permet à l'exploitant d'être alerté des défauts de fonctionnement du parc éolien et de prendre des dispositions de sécurité très rapidement à distance (mise à l'arrêt de l'éolienne, mise hors tension du parc ...). Lorsqu'une intervention urgente sur site est nécessaire (entre 8h et 20h), les équipes de maintenance peuvent potentiellement être sur place dans un délai de deux heures.

La mise en place du parc éolien est réalisée en accord avec les services du SDIS. En effet, le parc sera aménagé de sorte à ne pas bloquer l'accès au site. Les voies d'accès sont carrossables au moins pour permettre l'intervention des services d'incendie et de secours, et entretenues.

Le site est couvert en premier appel par le centre de secours de Mansle situé à environ 5 kilomètres. Les délais d'intervention depuis ce centre sont liés à la nature des moyens mis en œuvre et donc à la nature du sinistre à traiter ou du secours à apporter.

7. MESURES ENVISAGEES POUR EVITER OU REDUIRE LES INCIDENCES PRESSENTIES DU RACCORDEMENT ELECTRIQUE AU RESEAU PUBLIC

7.1. MESURES D'EVITEMENT

7.1.1. Nuisances aux réseaux existants

Afin d'éviter toutes nuisances pouvant porter aux réseaux existants, une déclaration d'intention de commencement de travaux sera faite préalablement au démarrage du chantier.

7.1.2. Milieux naturels et cours d'eau

Afin d'éviter tout impact sur les milieux naturels, le raccordement au poste source suivra les voiries existantes.

Dans le cas du raccordement au poste de Villegats, le projet ne traverserait aucun cours d'eau.

Dans le cas du raccordement au poste de Mansle, le projet traverserait la Charente et un de ses affluents. En suivant les voiries, la traversée pourra se faire en encorbellement le long des ouvrages de franchissement existant et permettra d'éviter tout impact sur le réseau hydrographique.

7.1.3. Risques de pollution

Le chantier mobile sera préparé de façon à éviter tous les risques de pollution pouvant se produire durant les travaux



7.2. MESURE DE REDUCTION

7.2.1. Perturbation de la circulation automobile

Afin d'éviter une interruption complète de la circulation automobile sur les axes concernés par les travaux, un feu de circulation sera mis en place afin de permettre une circulation alternée des automobilistes.

De plus, la longueur d'intervention du chantier mobile sera balisée par des plots afin de garantir la sécurité des usagers et des travailleurs.

7.2.2. Milieux naturels et cours d'eau

Au regard des milieux naturels, le raccordement sur le poste de Villegats ne traversera aucune ZNIEFF ni zone Natura 2000. Cependant, si le raccordement se fait sur le poste de Mansle, il traversera la Charente, site Natura 2000 et également répertorié en ZNIEFF de type 2 dans le secteur traversé.

Les travaux de raccordement seront, dans la mesure du possible, réalisés prioritairement en dehors des périodes de reproduction des espèces recensées au sein de cette zone naturelle afin de minimiser les potentiels impacts au maximum et le plus à l'écart possible, au niveau des « entrées » des rives des cours d'eau.



8. SYNTHÈSE DES MESURES, PRÉSENTATION DES COÛTS ET IMPACTS RÉSIDUELS

À partir des impacts analysés dans la partie « impact sur l'environnement et la santé », pour chaque impact potentiel identifié, des mesures ont été proposées. Ces mesures sont de trois natures :

- **mesure d'évitement** : elles représentent les choix du maître d'ouvrage dans la conception du projet en faveur du moindre impact suite aux préconisations émises dans l'état initial en fonction des sensibilités du site. Ces mesures visent à supprimer en amont tout effet négatif notable du projet sur l'environnement ou la santé humaine.
- **mesure de réduction** : ces mesures permettent de minimiser les effets du projet n'ayant pu être évités.
- **mesure de compensation** : ces mesures sont prévues dès lors qu'un effet négatif notable du projet sur l'environnement ou la santé humaine n'a pas pu être évité ou suffisamment réduit.
- Elles visent à permettre de conserver globalement la valeur initiale de l'environnement.
- Elles ne sont à employer que seulement en dernier recours (il faut d'abord chercher à éviter ou réduire les impacts, notamment à travers l'étude de solutions alternatives). Les mesures compensatoires ne concernent donc que les dommages résiduels, inévitables, du projet sur l'environnement.
- Aucune mesure de compensation n'est nécessaire dans le cadre de ce projet
- Enfin, les **mesures d'accompagnement** : /suivi, ne sont pas définies par la réglementation, mais ce sont, en général, les mesures qui visent à renforcer les effets bénéfiques du projet.

Ainsi, une fois ces mesures mises en place, l'impact du projet sera souvent moindre et a donc été réestimé. Cet impact est nommé impact résiduel. Les mesures et impacts résiduels sont synthétisés dans les tableaux ci-après.

La conception du présent projet éolien a pris en compte, au fur et à mesure de leur élaboration et des réflexions, les sensibilités relatives à leur environnement. Les projets tels qu'ils sont prévus ont intégré les mesures préconisées dans le cadre de l'étude d'impact.

Ces mesures ayant été généralement intégrées au projet technique ou étant liées aux conditions de réalisation du chantier, les coûts ne sont pas spécifiques et sont généralement intégrés au coût global des travaux.

L'estimation des impacts bruts et résiduels du projet a été évaluée de la sorte :

Estimation de l'impact et de l'impact résiduel pour les milieux physique, humain et paysager :

Impact positif		Impact négatif
++++	Fort	-----
++++	Moyen	----
+++	Modéré	---
++	Faible	--
+	Très faible	-
0	Nul ou négligeable	0

Estimation de l'impact et de l'impact résiduel pour les milieux naturels :

Nul
Très faible
Faible
Modéré
Fort
Très fort
Caractéristiques des effets : Temporaire, moyen terme, long terme ou permanent / Réversible ou irréversible / Importance : nulle, très faible, faible, modérée, forte



8.1. SYNTHÈSE DES MESURES ET IMPACTS RÉSIDUELS DU PROJET SUR LE MILIEU PHYSIQUE

MILIEU PHYSIQUE			
Thèmes	Impacts bruts	Mesures	Impact résiduel
Climat	Moyen positif	<p>Mesure de réduction</p> <p>Les engins de chantier et de maintenance seront maintenus en bon état de fonctionnement afin de limiter l'émission de gaz à effet de serre.</p> <p>En phase d'exploitation les éoliennes permettent de produire de l'électricité sans émission de carbone</p>	Moyen positif
Topographie, sols et risques naturels	Très faibles à faibles	<p>Mesure d'évitement</p> <p>Un cahier des charges environnemental sera réalisé pour définir précisément la conduite des travaux et les procédures à mettre en place pratiquement pour répondre aux exigences environnementales (formation et sensibilisation du personnel et du chef de chantier, propreté générale des lieux, organisation et récupération des déchets...)</p> <p>Des études préliminaires seront réalisées en phase de pré-construction (étude géotechnique, résistivité des sols, ...) pour permettre d'assurer que les fondations des éoliennes seront totalement adaptées aux caractéristiques des sols au droit de chacune d'elles. Il sera recherché un modelé proche du terrain naturel par une gestion raisonnée des déblais et remblais.</p> <p>Les emprises de chantier seront réduites à leur strict minimum pendant les travaux. Les voies et chemins existants sont utilisés en priorité.</p> <p>Lors du chantier, les accès empruntés et plateformes créés seront stabilisés. De plus, pour éviter le tassement du sol, les engins et camions ne circuleront pas sur des sols en place mais uniquement sur les chemins d'accès. Les chemins existants sont au maximum réutilisés afin de limiter les terrassements. Un plan de circulation sur le chantier sera réalisé afin d'éviter une circulation anarchique des véhicules sur le site de projet.</p> <p>Des kits anti-pollution seront disponibles sur place pendant toute la durée des travaux et dans les véhicules et une procédure d'intervention en cas de pollution accidentelle ou incident sera également mise en place.</p> <p>Les terrassements ou le recalibrage des pistes et des fondations des éoliennes seront réalisés en dehors des périodes de forte pluviométrie.</p> <p>Pendant l'exploitation du parc éolien, les véhicules légers des techniciens chargés de la maintenance du parc emprunteront uniquement les routes et chemins existants. Un décompactage des sols non utilisés sera également réalisé.</p> <p>L'étanchéité des machines et des postes de livraison permet d'éviter une contamination du sol lors de la phase d'exploitation.</p> <p>Afin de réduire le risque d'incendie en phase travaux, les prescriptions faites par le SDIS de la Charente seront suivies.</p> <p>Mesure de réduction</p> <p>Globalement, les aménagements présenteront des pentes douces et un revêtement adapté pour limiter les risques d'érosion et de mouvements de terrain. Les sols éventuellement tassés seront décompactés.</p> <p>Le décapage se fera avec soin pour limiter les risques de dégradations des qualités de la terre végétale : terre végétale séparée des stériles sous-jacents, stockage adapté ou évacuation vers un centre agréé, déblai remis en remblai sur le site. Sur les surfaces décapées, la reprise spontanée de la végétation environnante sera favorisée et éventuellement une revégétalisation pourrait être envisagée.</p> <p>Les quantités de déchets générés en exploitation sont très faibles. Au cours des phases construction et exploitation du parc, l'ensemble des déchets produits sera collecté, trié et évacué vers le centre de traitement agréé le plus proche du site.</p> <p>En phase de fonctionnement, aucune mesure ne sera nécessaire concernant la topographie, les sols et le sous-sol.</p> <p>Vis-à-vis du risque de tempête, les éoliennes disposeront d'un système de contrôle qui permet de décrocher les pales du vent en l'espace de quelques secondes seulement en les mettant en position drapeau. L'éolienne s'arrête si la vitesse du vent devient trop forte.</p> <p>Vis à vis du risque d'incendie, la mise en place du parc éolien sera réalisée en accord et dans le respect des prescriptions émises par le SDIS. Les éoliennes sont par ailleurs dotées d'au moins deux extincteurs de CO₂, requis lors des activités de maintenance ou de service.</p>	Négligeable



MILIEU PHYSIQUE			
Thèmes	Impacts bruts	Mesures	Impact résiduel
<p>Circulation des eaux souterraines</p> <p>Circulation des eaux de surface</p> <p>Qualité des eaux souterraines et superficielles</p> <p>Ressource en eau</p> <p>Utilisation efficace, économe et durable de la ressource en eau</p>	Nuls à très faibles	<p style="text-align: center;">Mesure d'évitement</p> <p>Une étude géotechnique avant construction comprenant une partie hydrogéologique sera réalisée. Le projet s'implante à distance du réseau hydrographique (il est à environ 1 km du cours d'eau le plus proche). Il s'implante également à l'écart de tout point d'eau et captages pour l'alimentation en eau potable (AEP) et hors de tout périmètre de protection immédiat de ce type de captage. Les préconisations de l'hydrogéologue vis-à-vis des périmètres de protection rapprochée et éloignée de captage englobant le projet seront respectées. Pour prévenir les risques potentiels de pollution des eaux, les véhicules respecteront les normes en vigueur et seront régulièrement vérifiés. Les engins de chantier seront entretenus sur des aires de rétention étanches. Tous les bidons contenant un produit nocif sont rangés dans un espace adapté, et équipé d'un système de rétention adéquat, des bacs ou bâches de récupération seront disposés sous les réservoirs de carburant afin d'éviter l'infiltration accidentelle d'hydrocarbures dans le sol, le nettoyage et l'entretien des engins de chantier se fait toujours hors du site de chantier dans des structures adaptées. Les déchets seront évacués dans des filières adaptées. D'autre part, la mise en forme de la chaussée, des voies d'accès réaménagées et créées, ainsi que des plates-formes, assurera le confinement des eaux de ruissellement issues du chantier et leur traitement avant rejet vers le milieu naturel. Les terrassements ou le recalibrage des pistes et des fondations des éoliennes seront réalisés en dehors des périodes de forte pluviométrie. Les zones d'excavation pour la mise en œuvre des fondations présenteront un fond étanche (géomembrane) afin d'éviter toute infiltration liée au coulage du béton. Une vérification de la présence d'éventuels écoulements issus du coulage du béton sera faite à l'extérieur de la membrane de la fosse au niveau d'un point bas. Si des écoulements venaient à être constatés, un pompage sera réalisé afin d'éviter toute infiltration. Toutes les mesures nécessaires seront prises pour éviter une infiltration directe et ponctuelle d'eau superficielle qui pourrait dégrader la ressource en eau. Une partie spécifique à l'environnement sera intégrée dans le CCTP des entreprises sous-traitantes. Par ailleurs, les massifs de fondation seront réalisés en béton de ciment artificiel classique, non polluant, couramment utilisés dans les adductions d'eau (réservoirs, canalisations...). Le béton ne sera pas fabriqué sur place, ce qui limite la présence de matériel et de stockages.</p> <p>En phase de fonctionnement, les interventions régulières de maintenance préventive (une fois par an en moyenne) permettent de vérifier l'état général de l'éolienne. La société d'exploitation du parc s'engage à n'utiliser aucun produit phytosanitaire pour l'entretien des plateformes. Seule une gestion mécanique de la végétation sera menée.</p> <p style="text-align: center;">Mesure de réduction</p> <p>Les risques de contamination des eaux souterraines et superficielles pendant la phase des travaux d'aménagement du parc éolien restent limités en raison d'un part, des faibles quantités de produits potentiellement polluants sur le chantier (essentiellement liés aux réservoirs des engins) et d'autre part, de la durée du chantier limitée dans le temps (7 mois). Des kits anti-pollution seront disponibles sur place pendant toute la durée des travaux et dans les véhicules et une procédure d'intervention en cas de pollution accidentelle ou incident sera également mise en place. Les travaux de terrassement des pistes, plateformes et fondations seront réalisés en dehors des périodes de forte pluviométrie. Afin de réduire, en période de pluie, les dépôts de matières en suspension dans les eaux de ruissellement, le stockage temporaire de matériaux inertes se fera sous forme de merlons de hauteur modérée. Un système de surveillance automatique prévenant les techniciens chargés de la maintenance en cas de fuite est mis en place pendant l'exploitation du parc. D'un point de vue quantitatif, il est à rappeler que l'imperméabilisation des sols est très faible (emprise des fondations des éoliennes et du poste de livraison, soit une surface totale d'environ 0,5 ha qui ne pourra être à l'origine d'aucune augmentation des débits de ruissellement). De plus, le fonctionnement hydrologique existant sera conservé. En effet, aucun plan d'eau ni cours d'eau ne sera intercepté par le projet.</p> <p>Toute pollution aussi bien des eaux de surface que des eaux souterraines sera évitée, et la faisabilité du projet de parc éolien des berges de Charente est compatible avec la préservation de la qualité et de la quantité des eaux des ressources en eau locales. Grâce à la mise en place de mesures de suppression, les travaux d'aménagement du parc éolien n'auront aucun impact sur les eaux en général et la ressource en eau potable.</p> <p>NB : Le projet ne nécessite aucune ressource en eau pour son fonctionnement et n'engendre aucun rejet aqueux. Aucune mesure n'est ainsi nécessaire concernant la ressource en eau au sens du décret n°2021-807 du 24 juin 2021 relatif à la promotion d'une utilisation efficace, économe et durable de la ressource en eau, en application de l'article L. 211-1 du code de l'environnement.</p>	Négligeable



8.2. SYNTHÈSE DES MESURES ET IMPACTS RÉSIDUELS DU PROJET SUR LE MILIEU NATUREL

Source : ENCIS

MILIEU NATUREL			
Mesures prises lors de la phase de conception du projet			
Numéro	Impact brut identifié	Type de mesure	Description
Mesure MN-Ev-1	Destruction d'habitats humides	Évitement	Choix d'un site présentant aucune zone humide potentielle (selon les bases de données disponibles puis validé par les expertises)
Mesure MN-Ev-2	Modification des continuités écologiques / Perte d'habitats	Évitement	Optimisation de l'implantation et du tracé des pistes d'accès afin d'éviter totalement les coupes de haies et la destruction d'habitat d'espèces
Mesure MN-Ev-3		Évitement	Évitement des habitats favorables à la flore patrimoniale (Adonis annuelle, Jonquille des bois, Limodore à feuilles avortées et Mauve hérissée)
Mesure MN-Ev-4	Perte d'habitat pour les oiseaux	Évitement	Évitement des haies et des boisements (zone de reproduction pour le Bruant jaune, le Chardonneret élégant, la Linotte mélodieuse, le Pic épeichette, la Tourterelle des bois et l'Engoulevent d'Europe)
Mesure MN-Ev-5	Mortalité des oiseaux	Évitement	Faible emprise du parc sur l'axe de migration principal (nord-est/sud-ouest) : inférieur à 1,2 kilomètres Évitement des zones de concentration des flux migratoires des oiseaux à l'est (Charente)
Mesure MN-Ev-6		Réduction	Espace libre minimal entre deux éoliennes d'environ 400 mètres en comprenant les zones de survol des pales (314 m minimum)
Mesure MN-Ev-7	Perte d'habitat et mortalité des chiroptères	Réduction	Destruction des lisières et boisements évitée – Évitement des zones de fort enjeu – Maintien des corridors de déplacement
Mesure MN-Ev-8	Mortalité et perte d'habitat de la faune terrestre	Évitement	Évitement du secteur d'inventaire du Cerf élaphe
Mesure MN-Ev-9		Évitement	Évitement du secteur d'inventaire du Lapin de garenne
Mesure MN-Ev-10		Évitement	Évitement du secteur d'inventaire du Lézard des murailles



MILIEU NATUREL						
Mesures pour la phase de construction						
Numéro	Impact brut	Type	Impact résiduel	Description	Planning	Responsable
Mesure MN-C1	Impacts du chantier	Réduction	Non significatif	Management environnemental du chantier par le maître d'ouvrage	Du début à la fin du chantier	Maître d'ouvrage
Mesure MN-C2	Mortalité et dérangement de la faune	Réduction	Non significatif	Suivi écologique du chantier	En amont et pendant le chantier	Maître d'ouvrage / Écologue
Mesure MN-C3	Dérangement de la faune locale	Réduction	Non significatif	Choix d'une période optimale pour la réalisation des travaux	Chantier	Responsable SME / Maître d'ouvrage
Mesure MN-C4	Apports exogènes de plantes invasives	Évitement	Non significatif	Éviter l'installation de plantes invasives	Chantier	Responsable SME / Maître d'ouvrage
Mesure MN-C5	Destruction d'une jeune haie	Évitement	Non significatif	Préservation de la jeune haie entre E2 et E3	Chantier	Responsable SME / Maître d'ouvrage

MILIEU NATUREL						
Mesures pour la phase d'exploitation						
Numéro	Impact brut	Type	Impact résiduel	Description	Planning	Responsable
Mesure MN-E1	Attrait des chiroptères	Réduction	Non significatif	Adaptation de l'éclairage du parc	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage
Mesure MN-E2	Collision/ barotraumatisme	Réduction	Non significatif	Programmation préventive du fonctionnement des éoliennes adaptée à l'activité chiroptère	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage - Expert indépendant
Mesure MN-E3	-	Suivi	-	Suivi réglementaire ICPE du comportement et de la mortalité post-implantation	1 fois pendant la première année puis tous les 10 ans	Maître d'ouvrage - Expert indépendant
Mesure MN-E4	Collision	Réduction	Non significatif	Programmation préventive du fonctionnement des éoliennes pendant les fauches, les moissons et les déchaumages	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage - Expert indépendant
Mesure MN-E5	Collision	Réduction	Non significatif	Réduire l'attractivité des plateformes des éoliennes pour les rapaces	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage - Expert indépendant
Mesure MN-E6	-	Accompagnement	-	Suivi de la reproduction et de la protection des nichées de Busards	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage - Expert indépendant

Mesures pour le démantèlement

Une grande partie des mesures mises en place en phase de construction sera appliquée lors de la phase de démantèlement, à savoir :

Mesure MN-D1 : Système de Management Environnemental du chantier par le maître d'ouvrage.

Mesure MN-D2 : Suivi écologique du chantier.

Mesure MN-D3 : Choix d'une période optimale pour la réalisation des travaux.



8.3. SYNTHÈSE DES MESURES ET IMPACTS RÉSIDUELS DU PROJET SUR LE MILIEU HUMAIN

MILIEU HUMAIN			
Thèmes	Effets ¹⁰	Mesures	Impact résiduel
Population, habitat, voisinage	Nuls à très faibles	Implantation des éoliennes à plus de 680 m de toute habitation	Nuls à très faible
Industries locales	Nuls	Implantation des aménagements à l'écart de toute industrie, de toute zone d'activité.	Nul
Occupation du sol : espaces agricoles et forestiers	Faiblement négatif à modérément positif	<p>Mesure d'évitement</p> <p>Il n'y a aucune incidence sur les espaces boisés. Les chenaux d'irrigation agricole seront évités.</p> <p>Mesure de réduction</p> <p>Afin de limiter les impacts sur l'exploitation agricole, le porteur de projet a choisi d'utiliser au maximum les chemins existants pour impacter le moins possible l'exploitabilité des parcelles, et d'implanter les éoliennes et plateformes au plus près possible des chemins existants en concertation avec l'exploitant. Les sols seront décompactés à l'issue de la phase travaux et une remise en culture des espaces non nécessaires dans le cadre de l'exploitation du parc éolien sera réalisée. Le maître d'ouvrage déterminera, en concertation avec les exploitants et après autorisation, le phasage le plus adapté permettant la réalisation des travaux dans les délais impartis tout en respectant les contraintes liées aux pratiques agricoles.</p> <p>Les agriculteurs chez qui les éoliennes seront installées bénéficieront d'une contribution financière afin de compenser les externalités négatives supportées liées à l'installation des éoliennes. Le projet participera également à l'amélioration de la desserte pour les activités agricoles</p>	Modéré positif à très faible négatif
Tourisme et loisirs	Négligeables	<p>Mesure d'évitement</p> <p>Aucun espace touristique n'est directement impacté par le projet. Pendant le fonctionnement du parc éolien, aucune mesure spécifique liée au tourisme n'est nécessaire, le projet se tenant à l'écart des espaces touristiques.</p> <p>Mesure de réduction</p> <p>Néanmoins, durant les travaux, des panneaux seront apposés sur la voirie pour prévenir du chantier.</p> <p>Mesure d'accompagnement</p> <p>Cf mesures paysagères</p>	Négligeable
Autres activités économiques	Faiblement à fortement moyen positifs	<p>Mesure d'accompagnement</p> <p>La mise en place du parc éolien induira des recettes pour les activités locales ainsi que l'entrée de recettes pour les collectivités locales, dues à la contribution économique territoriale, à la taxe foncière et à l'imposition forfaitaire sur les entreprises de réseau (IFER).</p>	Moyen positif
Infrastructures de transport	Nuls à faibles	<p>Mesure d'évitement</p> <p>Les voiries d'accès seront définies de manière à éviter au maximum les impacts sur l'existant. En amont des travaux, dès la phase projet, une demande d'autorisation individuelle de transport exceptionnel sera réalisée concernant les itinéraires pour acheminer les éléments depuis un réseau structurant tel que la route nationale 10 ou les routes départementales 737 et 739 jusqu'au site. Les aménagements (élargissement ponctuel, modification de carrefour, renforcement, création d'accès) seront examinés conjointement avec un représentant de l'agence départementale de l'aménagement (ADA) d'Aigre. Par ailleurs, toute création d'accès ou modification de carrefour pour accéder au site, fera l'objet d'une demande de permission de voirie adressés à l'ADA concernée.</p> <p>Les prescriptions émises par le pôle infrastructures et aménagement du territoire du Département de la Charente concernant la distance à respecter rapport à la limite du domaine public des routes départementales (hauteur totale de l'éolienne (mât + pôle)) ont été prises en compte dès la conception du projet. Elle est en effet de 190 m minimum.</p>	Négligeable

¹⁰ Rappel de l'analyse initiale des impacts : synthèse des effets directs, indirects, temporaires ou permanents



MILIEU HUMAIN			
Thèmes	Effets ¹⁰	Mesures	Impact résiduel
		<p>Mesure de réduction</p> <p>Une voie s'avère localement trop étroite pour le passage des convois livrant le chantier, et sera donc élargie (sur un linéaire de 1335 m). De même, diverses mesures seront prises pour assurer la desserte du site en toute sécurité, à savoir augmenter le rayon de courbure par l'extérieur et renflouer les fossés en bordure de la voie à élargir ;</p> <p>Des mesures d'organisation des circulations et signalisation routière seront mises en œuvre.</p> <p>Les aménagements sur la voirie ainsi que les mesures d'ordre organisationnelles (plan de circulation, signalisation, voirie déviation) seront mises en place en concertation avec le gestionnaire des voiries.</p> <p>Les voiries éventuellement détériorées après la période de travaux seront remises en état.</p> <p>Les éoliennes seront positionnées au plus proche des chemins et voiries existants.</p>	
Servitudes	Nuls à très faibles	<p>Mesure d'évitement</p> <p>Le projet se tient hors de toute zone de potentiel archéologique connue. Le projet respectera néanmoins la réglementation en termes d'archéologie préventive.</p> <p>Le projet se tient hors de tout périmètre de protection d'élément de patrimoine.</p> <p>Le projet se situe hors de toute servitude liée à un radar météorologique.</p> <p>Le projet est compatible avec les contraintes aéronautiques civiles et militaires.</p> <p>Le projet respectera les prescriptions liées aux périmètres de protection rapprochée et éloignée des captages (périmètre de protection rapproché du fleuve Charente et périmètres de protection éloigné du forage de la Mouvière et de la source de la Mouvière).</p> <p>Les prescriptions émises par le pôle infrastructures et aménagement du territoire du Département de la Charente concernant la distance à respecter rapport à la limite du domaine public des routes départementales (hauteur totale de l'éolienne (mât + pâle)) ont été prises en compte dès la conception du projet. Elle est en effet de 190 m minimum.</p> <p>Application stricte des dispositions de l'article L112-12 CCH selon lequel, l'exploitant a l'obligation de restituer la qualité initiale de réception du signal, en cas de perturbation des radiocommunications.</p> <p>Mesure de réduction</p> <p>Respect de la réglementation en termes de balisage lumineux au regard de l'aviation civile et militaire.</p>	Négligeable
Réseaux	Nuls à très faibles	<p>Mesure d'évitement</p> <p>Éloignement des éoliennes vis-à-vis des principaux réseaux identifiés dans l'aire d'étude.</p> <p>Le projet respecte les préconisations vis-à-vis des faisceaux hertziens gérés par SFR, et l'ensemble des gestionnaires ont été consultés.</p> <p>Évitement des chenaux d'irrigation agricole d'irrigation à proximité des éoliennes.</p> <p>Demandes d'intention de commencement de travaux (DICT) effectuées auprès de services gestionnaires de réseaux préalablement aux travaux</p>	Nul
Hygiène, santé, sécurité et salubrité publique	Très faibles à faibles	<p>Mesure d'évitement</p> <p>Une étude géotechnique avant construction comprenant une partie hydrogéologique sera réalisée.</p> <p>Les préconisations de l'hydrogéologue vis-à-vis des périmètres de protection rapprochée et éloignée de captage englobant le projet seront respectées.</p> <p>Le brûlage des déchets sera interdit, tout comme leur dépôt hors des zones prévues à cet effet. Le tri, le stockage, l'enlèvement et le traitement de tous les types de déchets produits sur le site, pendant le chantier et durant la phase d'exploitation, seront prévus et organisés.</p> <p>Au regard du risque de rejets aqueux, les véhicules utilisés seront aux normes et vérifiés régulièrement. Leur entretien sera réalisé sur une aire de rétention étanche installée sur le chantier ou en atelier à l'extérieur. Les produits potentiellement polluants seront stockés sur rétention conformément à la réglementation et évacués vers des filières adaptées.</p> <p>Une partie spécifique à l'environnement sera intégrée dans le CCTP des entreprises sous-traitantes.</p> <p>Toutes les mesures nécessaires seront prises pour éviter une infiltration directe et ponctuelle d'eau superficielle qui pourrait dégrader la ressource en eau.</p> <p>Durant l'exploitation du parc éolien, les risques de pollution des eaux, tant souterraines que superficielles, seront nuls. En effet, les mesures de prévention ont été intégrées dans les choix techniques et la définition du projet.</p> <p>Lors du démantèlement du parc, chaque type de déchet sera évacué vers une filière adaptée.</p> <p>Mesure de réduction</p>	Négligeable



MILIEU HUMAIN			
Thèmes	Effets ¹⁰	Mesures	Impact résiduel
		<p>Les modalités de gestion des déchets ainsi que la mise en œuvre de leur tri et de leur transport sont intégrées dès en amont et décrites dans le Dossier de Consultation des Entreprises.</p> <p>Des kits anti-pollution seront disponibles sur place pendant toute la durée des travaux et dans les véhicules et une procédure d'intervention en cas de pollution accidentelle ou incident sera également mise en place. Les travaux de terrassement des pistes, plateformes et fondations seront réalisés en dehors des périodes de forte pluviométrie. Afin de réduire, en période de pluie, les dépôts de matières en suspension dans les eaux de ruissellement, le stockage temporaire de matériaux inertes se fera sous forme de merlons de hauteur modérée.</p> <p>D'autre part, la mise en forme de la chaussée, des voies d'accès réaménagées et créées, ainsi que des plates-formes, assurera le confinement des eaux de ruissellement issues du chantier et leur traitement avant rejet vers le milieu naturel.</p> <p>Un système de surveillance automatique prévenant les techniciens chargés de la maintenance en cas de fuite est mis en place pendant l'exploitation du parc.</p> <p>Aucun produit phytosanitaire ne sera utilisé pour l'entretien du site en fonctionnement.</p>	
Salubrité publique (champs électromagnétique, effets stroboscopiques, émissions lumineuses, chaleur et radiation)	Négligeables à très faibles	<p style="text-align: center;">Mesure d'évitement</p> <p>Implantation du projet à plus de 680 m des habitations, limitant à la source toute atteinte à la salubrité publique.</p> <p>Projet intrinsèquement favorable à l'environnement et à la salubrité publique par la production d'une énergie sans émissions de polluants.</p> <p>Technologie n'engendrant pas de radiations ni de chaleur.</p> <p style="text-align: center;">Mesure de réduction</p> <p>Respect des exigences réglementaires en termes d'émissions de basses fréquences et de CEM.</p> <p>Balisage lumineux limité aux exigences réglementaires et synchronisé entre les éoliennes.</p>	Négligeable
Salubrité publique (contexte sonore et basses fréquences)	Nuls à modérés	<p style="text-align: center;">Mesure d'évitement</p> <p>Implantation des éoliennes à plus de 680 m des habitations.</p> <p>Respect des horaires : pendant la journée, hors dimanches et jours fériés.</p> <p>Éviter l'utilisation des avertisseurs sonores des véhicules roulants.</p> <p>Application d'un plan de bridage en période nocturne pour une vitesse de vent standardisée allant de 6 à 7 m/s.</p> <p>Réalisation d'une campagne de mesure de vérification acoustique à la mise en service du parc éolien.</p>	Négligeable
Sécurité publique		<i>Cf. étude de danger</i>	



8.4. SYNTHÈSE DES MESURES ET IMPACTS RÉSIDUELS DU PROJET SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE

Thème	PAYSAGE ET PATRIMOINE		Impact du projet		Mesures	Impacts résiduels	
	État initial	Sensibilités globales	Effets temporaires	Effets permanents	Mesures	Impacts résiduels	
Contexte paysager et document d'orientation paysagère	<p>Contexte général : La Zone d'Implantation Potentielle (ZIP) se situe dans l'unité paysagère du Ruffécois, formée de vallées et de plateaux cultivés, aux reliefs doux, traversés par le Val d'Angoumois dont le fleuve Charente en est le point d'attraction emblématique. La ZIP est également située en bordure de la N10 (à l'est de celle-ci), axe de circulation principal reliant Angoulême à Poitiers, entre Mansle et Ruffec. Elle est principalement composée de boisements et de zones cultivées, très légèrement vallonnées, parcourues d'un réseau routier secondaire.</p> <p>Unité paysagère concernée par la ZIP :</p> <p>Le Ruffécois : Enjeux : Globalement modérés car cette unité bénéficie de peu de reconnaissance et d'attrait touristique. Le patrimoine vernaculaire et religieux est riche mais reconnu localement. Sensibilités théoriques : Fortes – les formes du paysage offrent de nombreux points de vue dégagés et des potentialités de covisibilité avec des éléments du patrimoine.</p> <p>Le val d'Angoumois : Enjeux : Globalement forts car cette unité bénéficie d'une reconnaissance importante par la population et d'un patrimoine culturel riche. Les centres urbains sont également majoritaires dans cette unité. Sensibilités théoriques : Très faible - si l'on considère le cœur de la vallée de la Charente du fait de l'ambiance intimiste et des visibilités bloquées par la topographie et la ripisylve dense. Fortes - si l'on considère les points hauts sur les coteaux qui encadrent la vallée et les possibles covisibilités entre la vallée et la ZIP.</p>		Moyennes	/	Modérés	<p>Mesure d'évitement</p> <ul style="list-style-type: none"> - Limitation des terrassements par le choix de terrains adaptés à l'implantation des éoliennes - Limitation du nombre d'éoliennes à 4 - Implantation des éoliennes selon un double alignement et avec des espacements inter-éoliennes réguliers - Enfouissement du réseau électrique - Implantation des transformateurs au sein des mats des éoliennes - Utilisation maximale des pistes d'accès existantes <p>Mesure de réduction :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Limitation de l'emprise et des nuisances du chantier - Mesures concernant les pistes d'accès : mise en œuvre de matériaux locaux concassés et compactés de couleur gris/beige clair pour s'intégrer dans l'environnement du secteur - Gestion soignée des déchets de chantier pour éviter toute pollution visuelle. - Remise en état du site après chantier en favorisant soit la repousse naturelle de la végétation ou la reprise de l'activité agricole - Revêtement adapté du poste de livraison pour une meilleure intégration paysagère (bardage bois). - Traitement adapté des plates-formes - Plantation de haies champêtres pour les riverains les plus proches 	Modérés
Contexte éolien	Le contexte éolien est important sur le territoire d'étude où l'on recense au total, en juillet 2020, 74 éoliennes en fonctionnement auxquelles s'ajoutent 134 autres éoliennes autorisées à la construction ou en cours d'instruction.		Moyennes		Effets cumulés avec les autres projets : Fort	Effets cumulés avec les autres projets : Fort	
Perception depuis les habitations et le réseau routier principal	AEI	La majeure partie des bourgs et la plupart des habitations isolées de l'AEI ont une vue possible sur la ZIP. Quelques exceptions concernent les habitations tournées vers la Charente et légèrement encaissées. Il en est de même pour le réseau routier secondaire. La N10 possède des vues importantes sur la ZIP sauf lorsqu'elle traverse des boisements.	Fortes	Très faibles	Moyens	Moyens	
	AER	Les entrées et sorties de bourgs qui ont une vue sur la ZIP sont : Mansle, Luxé, St Angeau, Verteuil-sur-Charente Les axes routiers principaux de l'AER sont soumis à de fortes visibilités sur la ZIP du fait de l'occupation du sol majoritairement ouverte et de la topographie peu marquée.	Moyennes	Nulles	Faibles	Faibles	
	AEE	Les entrées et sorties de bourgs qui ont une vue sur la ZIP sont : Ruffec, Villefagnan, Xambès	Très faibles	Nulles	Très faibles	Très faibles	
Perception depuis les éléments patrimoniaux et/ou touristiques	AEI	Les sites protégés concernés par des visibilités ou des covisibilités importantes sur la ZIP sont : le dolmen de la Pierre folle, le château de Bayers, l'église de Lichères, l'église St Martial de Mouton, le lieu-dit Bellevue, le château de Chenon (dans une moindre mesure)	Fortes	Nulles	Forts	Forts	
	AER	Les sites protégés concernés par des visibilités sur la ZIP sont : les dolmens situés à Tusson et Bessé, le Tumulus de Fontenille, Les dolmens de Luxé et Fontenille. Des covisibilités importantes entre l'église de St Front, le site de Verteuil-sur-Charente et la ZIP sont également possibles.	Moyennes	Nulles	Moyens	Moyens	



Thème	PAYSAGE ET PATRIMOINE		Impact du projet		Mesures	Impacts résiduels	
	État initial		Sensibilités globales	Effets temporaires	Effets permanents	Mesures	Impacts résiduels
	AEE	Les sites et monuments protégés de l'AEE sont tous situés en centre de bourg ou à l'extérieur du bassin visuel de la ZIP.	Nulles	Nulles	Nulles	<ul style="list-style-type: none"> - Exemple de valorisation touristique qui pourra être envisagée : <ul style="list-style-type: none"> - Valorisation touristique du projet variante 1 : en reliant le GR36 au PR de Chenommet Un panneau pédagogique, type table d'orientation introduirait ce sentier découverte en amont de Mouton. Ce panorama peut permettre une vue à la fois sur les parcs éoliens existants de Fontenille, de Salles de Villefagnan et sur le projet. - Valorisation touristique du projet variante 2 : prolongation du PR de Chenommet par Vieil Aunac. Cette variante permet de valoriser le point de vue de Vieil Aunac situé à proximité du Silo. Une table d'orientation pour introduire le sentier de découverte et présenter le contexte éolien pourrait y être implantée. 	Nulles



8.5. SYNTHÈSE DES MESURES ET IMPACTS RÉSIDUELS DU PROJET AU REGARD DES EFFETS CUMULÉS

EFFETS CUMULÉS AVEC D'AUTRES PROJETS				
	Effets du projet	Mesures	Effets cumulés résiduels	
Autres projets	<p>Au 25 octobre 2021, dans un rayon de 20 kilomètres autour du projet de Chenon, Aunac et Moutonneau, 26 projets éoliens sont recensés comme ayant fait l'objet d'une étude d'impact et d'un avis de l'autorité environnementale. Ils sont détaillés dans le tableau en page suivante.</p> <p>Parmi ces 26 projets :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 3 autorisés viennent d'être construits récemment : <ul style="list-style-type: none"> - la FERME EOLIENNE DE LA PLAINE (ABO WIND) à Chenon, - la FERME EOLIENNE DE VILLEGATS sur la commune du même nom, - la SASU EOLIENNES COURCOMME sur la commune de Courcôme ▪ 15 projets sont autorisés et non encore construits à la date du 25/10/2021, ▪ 4 projets sont en instruction ▪ 4 projets ont été refusés : le projet de « GALACEES COURCOMME » sur les communes de Courcôme et Villegats, le projet de « LA FAYE Les Plans » sur les communes de La Faye et Villegats, le projet de Saint-Mary sur la commune du même nom, et le projet de THEIL (Les Fayants) sur la commune de Theil. <p>Quinze autres parcs déjà en fonctionnement (dont celui de Fontenille réalisé en 2017, à proximité du présent projet) sont également recensés dans l'aire d'étude de 20 km (cf Carte 28 : Autres projets éoliens connus dans l'aire d'étude éloignée (© ECTARE) page 504).</p> <p>Il est à noter que seuls les projets en fonctionnement, autorisés et non encore construits, et ceux en instruction, seront pris en compte dans l'analyse des effets cumulés.</p> <p>Ces projets sont retenus pour l'analyse des impacts cumulés en particulier sur le paysage, les chiroptères et l'avifaune au vu de la nature des projets engendrant des incidences cumulées potentielles sur l'environnement.</p> <p>Les projets autres que les projets éoliens seront recensés dans un rayon de 6 km, correspondant à l'aire d'étude éloignée pour les thématiques milieu physique et humain.</p> <p>Au 25 octobre 2021, aucun projet (hors éolien) ayant fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une enquête publique, ou d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public, n'est recensé sur les communes de Chenon, Aunac-sur-Charente et Moutonneau.</p> <p>En revanche, seize projets sont recensés dans un rayon de 6 km autour du projet. Ces projets sont présentés en page suivante :</p> <p>Sur ces 16 projets :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 10 sont réalisés et/ou en cours d'exploitation, ▪ 2 sont en cours d'instruction, ▪ 3 enquêtes parcellaires concernant la Ligne à Grande Vitesse - SYSTRA FONCIER. Cette ligne LGV a été mise en service en 2017. Seules les enquêtes parcellaires en vue des acquisitions foncières nécessaires à la réalisation des travaux sont en cours. Ces enquêtes parcellaires s'inscrivent dans une opération de régularisation foncière des emprises, engagée depuis 2011. Ces enquêtes parcellaires n'ont donc pas d'interaction et d'effets cumulés avec le présent projet éolien, ▪ 2 sont caducs (projets de station de transit de matériaux et installation de concassage de matériaux portés par SAS VINCI CONSTRUCTION TERRASSEMENT sur 2 communes), et ne seront donc pas pris en compte dans l'analyse des effets cumulés), ▪ 1 est fermé (société CENTRE OCCASION -Patrice BOURDAIS), et ne sera donc pas pris en compte dans l'analyse des effets cumulés. 	/	/	/
Milieu physique	<p>Le présent projet éolien ayant par lui-même des impacts résiduels négligeables sur le milieu physique (eau, sols, risques naturels) en phase de travaux comme de fonctionnement, les effets cumulés avec les autres projets sont ainsi négligeables.</p> <p>Les incidences cumulées négatives avec les autres projets recensés se limitent aux surfaces artificialisées en phase de fonctionnement/exploitation.</p> <p>En phase de fonctionnement, le présent projet éolien occupe une très faible surface au sol (1,29 ha) et engendre l'artificialisation de 0,5 ha. Plusieurs projets consommateurs d'espaces sont déjà réalisés. L'artificialisation des sols par les projets photovoltaïques sont négligeables (uniquement au niveau des postes électriques). Celle engendrée par les projets éoliens est limitée). Des incidences cumulées sur l'artificialisation des sols sont à attendre en période d'exploitation mais resteront donc faibles. Par ailleurs, la contribution à l'artificialisation des sols du présent projet éolien est très faible (0,5 ha).</p> <p>Enfin, comme les projets photovoltaïques, les projets éoliens sont facilement démontables, n'imperméabilisent que très peu les sols, et les terrains seront remis en l'état à la fin de leur exploitation.</p> <p>En revanche, l'ensemble des projets éoliens et photovoltaïques du secteur ont un effet cumulé positif sur le climat.</p>	Négligeables	Il n'y a pas de mesures supplémentaires possibles à mettre en place que celles déjà prises dans le cadre du présent projet, et des autres projets recensés	Négligeables



EFFETS CUMULES AVEC D'AUTRES PROJETS			
	Effets du projet	Mesures	Effets cumulés résiduels
Milieu naturel	<p>Effets cumulés sur l'avifaune</p> <p>Les interactions cumulées envisageables entre les projets connus et le projet Les Berges de Charente sur l'avifaune concernent principalement:</p> <ul style="list-style-type: none"> les effets barrières successifs constitués par plusieurs parcs éoliens ou autre ouvrage de grande hauteur (ex : lignes électriques), la perte cumulée d'habitats ou de corridors favorables liée à la suppression de cet habitat/corridor en phase travaux ou au dérangement des populations en phase travaux ou en phase exploitation. le risque de collision cumulé avec les parcs éoliens ou autre ouvrage de grande hauteur (ex : lignes électriques). <p><u>Effet barrière cumulé</u> Si l'on considère l'axe de migration principal identifié suivant la vallée de la Charente (nord-nord-est/sud-sud-ouest), il existe trois à quatre parcs éoliens qui sont/seront directement alignés avec le futur parc éolien Les Berges de Charente. Afin de limiter le cumul d'effets barrières avec d'autres parcs éoliens, le parc éolien Les Berges de Charente a été placé le plus loin possible de la vallée de la Charente, afin de s'éloigner de la zone de densification des flux d'oiseaux migrateurs et de limiter le survol du parc par ceux-ci.</p> <p><u>Perte cumulée d'habitats ou de corridors favorables</u> Dans le cadre du projet éolien Les Berges de Charente, la perte d'habitat sera minime et n'impactera que de faibles portions milieux ouverts.</p> <p><u>Risques de collision</u> Les espèces à grand rayon d'action comme certains rapaces seront susceptibles de fréquenter à la fois le parc éolien Les Berges de Charente, et le parc de Fontenille. Si l'on considère le nombre restreint d'éoliennes du projet Les Berges de Charente, l'écartement inter-éoliennes entre E1/E3 et E2/E4 et les distances séparant ce parc de celui précité, les risques de collisions cumulés resteront limités. De plus, les flux observés en migration semblent relativement faibles au niveau local et sont essentiellement concentrés au-dessus de la vallée de la Charente. Enfin, la mesure de réduction MN-E5, qui consiste à réduire l'attractivité des plateformes des éoliennes pour les rapaces, est préconisée afin de réduire encore plus le risque de collision. Les effets cumulés sur les populations avifaunistiques restent par conséquent faibles et non significatifs.</p> <p>Effets cumulés sur les chiroptères</p> <p>Les effets cumulés envisageables entre les projets connus et le projet Les Berges de Charente sur les chiroptères concernent principalement :</p> <ul style="list-style-type: none"> l'augmentation des risques de mortalité en raison de plusieurs parcs éoliens ou autre ouvrage de grande hauteur (ex : lignes électriques) dans les corridors de déplacement ou voies de migration, la perte cumulée d'habitats ou de corridors favorables liée à la suppression de cet habitat/corridor en phase travaux. <p><u>Effets cumulés dans les corridors de déplacement et voies de migration</u> Deux espèces sont concernées pour le projet Les Berges de Charente : la Noctule commune et la Noctule de Leisler. Les chiroptères sont particulièrement vulnérables à l'éolien durant ces phases migratoires puisqu'ils évoluent en altitude dans les zones de balayage des pales. On note également un risque pour des espèces à plus faible rayon d'action (la Pipistrelle commune par exemple) avec le parc de Fontenille situé proche du projet. Il reste difficile d'évaluer les niveaux d'impacts déjà existants via ces parcs : le parc étant très récemment construit et toutes les mesures mises en place sur ces projets n'étant pas connues. Cependant, la mesure MN-E2 permet de réduire les effets cumulés : la mise en service du parc éolien Les Berges de Charente ne devrait donc pas augmenter significativement les niveaux d'impacts actuels sur la mortalité par collision et barotraumatisme.</p> <p><u>Perte cumulée d'habitats ou de corridors favorables</u> Au sein du projet éolien Les Berges de Charente, il n'y a pas de destruction de corridors et autres habitats. La perte d'habitat de chasse des chiroptères est considérée comme négligeable du fait des zones choisies pour l'implantation des éoliennes. Par conséquent, il n'est pas identifié de perte d'habitats et de corridors favorables supplémentaires à l'échelle locale.</p> <p><u>Risque de collision</u> À l'instar des oiseaux, les espèces de chauves-souris à grands rayons d'action (Grand Murin, Minioptères de Schreibers ou espèces migratrices : noctules) seront susceptibles de fréquenter à la fois le parc éolien Les Berges de Charente et la plupart des parcs existants recensés. On note également un risque pour des espèces à plus faible rayon d'action (la Pipistrelle commune par exemple) avec le parc de Fontenille situé proche du projet. Il reste difficile d'évaluer les niveaux d'impacts déjà existants via ces parcs : toutes les mesures mises en place sur ces projets n'étant pas connues. Cependant, la mesure MN-E2 permet de réduire les effets cumulés : la mise en service du parc éolien ne devrait donc pas augmenter significativement les niveaux d'impacts actuels sur la mortalité par collision et barotraumatisme.</p>	<p>Il n'y a pas de mesures supplémentaires possibles à mettre en place que celles déjà prises dans le cadre de chacun des projets</p>	

EFFETS CUMULES AVEC D'AUTRES PROJETS			
	Effets du projet	Mesures	Effets cumulés résiduels
	Avec la mise en place des mesures MN-E1 (Adaptation de l'éclairage du parc) et MN-E2 (Programmation préventive du fonctionnement des éoliennes adaptée à l'activité chiroptère), les effets cumulés sur les populations chiroptérologiques resteront faibles.		
Milieu humain	<p>Vis à vis de l'habitat, les diverses études réalisées sur l'impact de l'éolien sur l'immobilier concluent que jusqu'à une dizaine de kilomètres, l'éolien n'a pas d'impact sur une possible désaffectation d'un territoire quant à l'acquisition d'un bien immobilier. L'espacement des différents parcs entre eux limiterait ainsi l'impact cumulé des projets. Le présent projet éolien aurait une incidence cumulée sur ce point plus particulièrement avec les parcs éoliens de Chenon, Fontenille et Juillé et dans une moindre mesure avec ceux de Salles de Villefagnan, Villegats et Galacées-Courcôme.</p> <p>La réalisation de plusieurs projets dans le secteur (éoliens comme photovoltaïques) laisse apparaître des impacts cumulés positifs au regard des emplois créés, en phase de chantier puis en phase de fonctionnement, et des incidences indirectes en phase travaux en termes de retombées économiques locales pour les commerces et services, les entreprises BTP notamment. En effet, la puissance totale installée cumulée des différents projets représenterait environ 495 MW. Partant du fait qu'aujourd'hui 1 MW installé engendre 1,5 emploi équivalent temps-plein, ce sont environ 743 temps-pleins qui seraient créés par les projets éoliens du secteur d'étude. Dans l'optique de la réalisation des 19 parcs éoliens (parcs autorisés non construits et en cours d'instruction) de l'aire d'étude de 20 km, les retombées économiques seraient de l'ordre de plusieurs dizaines de millions d'euros. A ces différents projets s'ajoutent toutes les retombées économiques liées aux autres projets envisagés sur le territoire, mais ne pouvant pas être estimées dans la présente étude : emplois engendrés par la construction des différents projets éoliens, emplois créés pour les projets photovoltaïques, emplois créés ou maintenus pour les projets hors éolien et photovoltaïques, etc. Le présent projet éolien aura un impact cumulé positif sur les retombées économiques dont bénéficient les différents territoires concernés : communes accueillant les différents projets, intercommunalité, département et région.</p> <p>Au regard des activités agricoles, afin de limiter les impacts sur les exploitations agricoles, le porteur de projet Iberdrola Développement Renouvelables a choisi d'utiliser au maximum les chemins existants pour impacter le moins possible l'exploitabilité des parcelles, et d'implanter les éoliennes et plateformes au plus près possible des chemins existants en concertation avec chaque exploitant. Les surfaces agricoles impactées par le présent projet sont très faibles (1ha). Les incidences cumulées le sont donc également. Par ailleurs, pour l'ensemble des projets éoliens, les agriculteurs chez qui les éoliennes seront installées bénéficieront d'une contribution financière afin de compenser les externalités négatives supportées liées à l'installation des éoliennes. D'une manière générale, les parcs éoliens ont une emprise au sol relativement faible. De plus, comme les projets photovoltaïques, ce sont des projets facilement démontables, qui n'imperméabilisent que très peu les sols, et les terrains seront remis en l'état à la fin de leur exploitation.</p> <p>Le présent projet n'ayant pas d'impact sur les milieux forestiers, il n'y aura aucun impact cumulé.</p> <p>L'impact cumulé sur le tourisme s'appréhende différemment au regard d'un seul projet ou de plusieurs projets. Le cumul des différents parcs éoliens et éventuellement la création des projets photovoltaïques dans le secteur créera ici une certaine identité qui traduira une réelle volonté et cohérence en matière de politique énergétique locale. Les effets cumulés depuis les lieux touristiques sont traités dans le volet paysage.</p> <p>Les impacts cumulés des projets éoliens et photovoltaïques sur l'hygiène, la santé et la salubrité publique restent peu significatifs étant donné l'absence d'impact majeur de chaque parc. Un dérangement, modéré, peut toutefois être attendu du fait du balisage lumineux des différents parcs éoliens. Cette incidence est réductible éventuellement par la synchronisation des balisages, mais elle ne peut être totalement évitée puisqu'il s'agit d'une obligation réglementaire. Les effets cumulés acoustiques avec les projets connus autour de celui d'Aunac sont nuls. D'un point sécuritaire, il n'y aura pas d'effets cumulés des projets, ceux-ci restant éloignés les uns des autres.</p>	<p>Fortement positifs concernant les retombées économiques</p> <p>Négligeables à très faiblement négatifs concernant la perte de surface agricole et le balisage lumineux</p> <p>Nuls à négligeables pour toutes les autres thématiques</p>	<p>Fortement positifs concernant les retombées économiques</p> <p>Négligeables à très faiblement négatifs concernant la perte de surface agricole et le balisage lumineux</p> <p>Nuls à négligeables pour toutes les autres thématiques</p>
Paysage	<p>Sur les 46 photomontages analysés, 13 permettent d'analyser les effets cumulés avec les autres projets éoliens. Plus de la moitié des points de vue à enjeux ne sont donc pas concernés par des vues cumulatives avec d'autres projets.</p> <p>Les effets visuels cumulatifs avec d'autres projets éoliens sont forts depuis les secteurs légèrement en surplomb comme depuis le Tumulus de Tusson et les abords de Charmé, depuis le nord-est de Courcôme, depuis les reliefs entre Lonnes et Villegats, depuis le nord-est de Verteuil-sur-Charente notamment depuis le point de vue des Touches, depuis l'ouest de Couture, depuis le sud de Mansle et enfin depuis les points de vue dégagés de la D739 et du GR36 entre Mouton et Romefort. Les effets d'encercllement sont également importants surtout depuis les secteurs qui permettent des vues sur le complexe de parcs éoliens au nord-ouest du projet (Villegats, Galacées, Courcôme, Juillé/Lonne), donc plutôt les points de vue à l'ouest et au nord-ouest du projet.</p>	<p>Modérés à forts</p>	<p>Modérés à forts</p>



8.6. SYNTHÈSE DES IMPACTS ET MESURES AU REGARD DE LA VULNÉRABILITÉ DU PROJET A DES CATASTROPHES MAJEURES

VULNÉRABILITÉ DU PROJET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE, AUX RISQUES D'ACCIDENT ET DE CATASTROPHES MAJEURES			
Thème	Impacts bruts du projet	Mesures	Impact résiduel
Vulnérabilité du projet aux changements climatiques	Faibles	<p align="center">Mesures d'évitement/de réduction</p> <p><u>Implantation des éoliennes à l'écart des zones de risques naturels</u> Les éoliennes sont hors zones soumises à inondation, feu de forêt. Il n'est pas possible de totalement supprimer les risques liés aux tempêtes. Il n'est pas non plus possible d'agir pour supprimer ou diminuer le nombre d'impacts de foudre.</p> <p><u>Respect des normes</u> Au regard de la vulnérabilité du projet aux risques naturels engendrés par les changements climatiques, les équipements projetés répondront aux normes internationales de la Commission électrotechnique internationale (CEI) et normes françaises (NF) homologuées relatives à la sécurité des éoliennes. Plusieurs mesures de sécurité sont mises en place pour réduire la vulnérabilité (système de protection contre la foudre, classe d'éolienne choisie pour ce projet adaptée au site et au régime de vents, équipement de détection des incendies et extincteurs).</p>	Très faible
Vulnérabilité du projet aux risques d'accident et de catastrophes majeures	Faible	<p align="center">Mesures d'évitement</p> <p><u>Implantation des éoliennes à l'écart des zones de risques</u> Les éoliennes sont à l'écart de toute industrie susceptible d'engendrer des accidents. <u>Conformité réglementaire</u> : Les sociétés exploitant le projet respecteront les normes et certifications exigées par l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent. Les équipements projetés répondront aux normes internationales de la Commission électrotechnique internationale (CEI) et normes françaises (NF) homologuées relatives à la sécurité des éoliennes. L'exploitant s'assure également de la conformité réglementaire des installations au regard de la sécurité des travailleurs et de l'environnement. <u>Entretien et suivi environnemental</u> : Durant toute la vie du parc éolien, des contrats d'entretien concernant les éoliennes et les postes électriques présents sur le parc seront établis. Le maître d'ouvrage veille également à l'entretien des chemins et bas-côtés dans un souci de protection contre l'incendie. Un suivi environnemental est effectué périodiquement, l'entretien est réalisé selon une périodicité définie dans le manuel d'entretien des éoliennes et l'ensemble des déchets est enlevé, trié puis retraité. Les équipements de sécurité des éoliennes, tels les systèmes de contrôle de survitesse, arrêt d'urgence ou la vérification du boulonnage des tours font l'objet de vérifications de maintenance particulières. <u>Surveillance</u> : un système de surveillance complet garantit la sécurité de l'éolienne. Toutes les fonctions pertinentes pour la sécurité (par exemple : vitesse du rotor, températures, charges, vibrations) sont surveillées par un système électronique. En cas d'urgence, un responsable technique de l'exploitant est joignable 7jours/7.</p> <p align="center">Mesures de réduction</p> <p><u>Actions préventives concernant les potentiels de dangers extérieurs au site</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chantier : en amont concernant la phase de chantier, une partie spécifique à l'environnement sera intégrée dans le CCTP des entreprises sous-traitantes. Une procédure de sécurité, un plan de prévention et ou un plan particulier de sécurité et de protection de la santé (PPSPS) seront mis en place. - Pour la foudre, il n'est pas possible d'agir pour supprimer ou diminuer le nombre d'impacts de foudre. Donc, une protection contre la foudre est installée sur les éoliennes. - Pour les tempêtes : la classe d'éolienne choisie pour ce projet est adaptée au site et au régime de vents. Afin de prévenir les risques de dégradation de l'éolienne, un système de détection et prévention des vents forts et tempêtes permet un arrêt automatique et diminution de la prise au vent de l'éolienne - Pour le risque d'incendie : les éoliennes sont dotées de deux extincteurs de CO₂. Par ailleurs, la mise en place du parc éolien est réalisée en accord avec les services du SDIS. <p><u>Actions préventives concernant les risques d'accident liés au fonctionnement de l'installation</u> :</p> <p>Les équipements qui constituent à ce jour l'éolienne sont tous indispensables à son fonctionnement. Il n'est donc pas possible à priori de les substituer.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Évolutions technologiques : depuis les débuts du développement de l'éolien, des évolutions technologiques ont permis de mettre en place des équipements plus performants en termes notamment de diminution des risques - Réduction des potentiels de dangers liés aux produits. Il est à noter que les huiles et lubrifiants utilisés sont des produits de base des installations de réparation et de maintenance qui ne peuvent être remplacés. 	Très faible



VULNÉRABILITÉ DU PROJET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE, AUX RISQUES D'ACCIDENT ET DE CATASTROPHES MAJEURES			
Thème	Impacts bruts du projet	Mesures	Impact résiduel
		<p>- Par ailleurs, de nombreux systèmes et mesures de sécurité de l'éolienne sont mis en œuvre (freinage, rétention des fuites, prévention des courts-circuits et de l'échauffement significatif des pièces mécaniques, détection des vibrations etc.).</p> <p><u>Réponse envisagée à des situations d'urgence</u> La surveillance est rendue possible par l'ensemble des capteurs d'état présent dans les éoliennes, tous reliés à l'automate qui la contrôle. Le report d'alarme se fait via le système de surveillance à distance, SCADA La mise en place du parc éolien est réalisée en accord avec les services du SDIS. Le site est couvert en premier appel par le centre de secours de Mansle, à environ cinq kilomètres. Les délais d'intervention depuis ce centre sont liés à la nature des moyens mis en œuvre et donc à la nature du sinistre à traiter ou du secours à apporter.</p>	

8.7. SYNTHÈSE DES IMPACTS ET MESURES PRESSENTIS AU REGARD DU RACCORDEMENT ÉLECTRIQUE AU RÉSEAU PUBLIC

INCIDENCES PRESSENTIES DU RACCORDEMENT ÉLECTRIQUE AU RÉSEAU PUBLIC			
Thème	Impacts bruts du projet	Mesures	Impact résiduel
Incidences pressenties du raccordement électrique au réseau public	Faible	<p>Mesures d'évitement</p> <p>Afin d'éviter tout impact sur les milieux naturels, le raccordement au poste source suivra les voiries existantes. Dans le cas du raccordement au poste de Villegats, le projet ne traverserait aucun cours d'eau. Dans le cas du raccordement au poste de Mansle, le projet traverserait la Charente et un de ses affluents. En suivant les voiries, la traversée pourra se faire en encorbellement le long des ouvrages de franchissement existant et permettra d'éviter tout impact sur le réseau hydrographique.</p> <p>Le chantier mobile sera préparé de façon à éviter tous les risques de pollution pouvant se produire durant les travaux</p> <p>Mesures de réduction</p> <p>Afin d'éviter une interruption complète de la circulation automobile sur les axes concernés par les travaux, un feu de circulation sera mis en place afin de permettre une circulation alternée des automobilistes. De plus, la longueur d'intervention du chantier mobile sera balisée par des plots afin de garantir la sécurité des usagers et des travailleurs.</p> <p>Au regard des milieux naturels, le raccordement sur le poste de Villegats ne traversera aucune ZNIEFF ni zone Natura 2000. Cependant, si le raccordement se fait sur le poste de Mansle, il traversera la Charente, site Natura 2000 et également répertorié en ZNIEFF de type 2 dans le secteur traversé. Les travaux de raccordement seront, dans la mesure du possible, réalisés prioritairement en dehors des périodes de reproduction des espèces recensées au sein de cette zone naturelle afin de minimiser les potentiels impacts au maximum et le plus à l'écart possible, au niveau des « entrées » des rives des cours d'eau.</p>	Très faible à négligeable



9. COUT DES MESURES

La plupart des mesures de suppression et de réduction d'impact ont été intégrées dès la conception des projets. Le premier surcoût de la mise en place de ces mesures réside dans le l'effort d'ingénierie de projet supplémentaire ayant dû être mobilisé pour la minimisation des impacts sur l'environnement. Il ne serait pas pertinent de s'essayer à un chiffrage de ce temps supplémentaire passé.

MILIEU PHYSIQUE		
Mesure	Phase	Coût
Mesures d'évitement		
<ul style="list-style-type: none"> Réalisation d'une étude géotechnique avant construction comprenant une partie hydrogéologique et contrôles techniques des fondations. 	Chantier	30 000 € HT
<ul style="list-style-type: none"> Intégration d'une partie spécifique à l'environnement dans le CCTP des entreprises sous-traitantes, et conduite de chantier responsable 	Chantier	Intégré dans la conception du projet
<ul style="list-style-type: none"> Implantation du projet à l'écart du réseau hydrographique 	Intégrée à la conception du projet/	Intégré dans la conception du projet
<ul style="list-style-type: none"> Respect des préconisations de l'hydrogéologue vis-à-vis des périmètres de protection rapprochée et éloignée de captage englobant le projet 	Chantier	Intégré dans la conception du projet
<ul style="list-style-type: none"> Réalisation des terrassements ou du recalibrage des pistes et des fondations, ainsi que du coulage des fondations des éoliennes en dehors des périodes de forte pluviométrie 	Chantier	Intégré dans la conception du projet
<ul style="list-style-type: none"> Mise en œuvre d'un fond étanche (géomembrane) au fond des zones d'excavation des fondations afin d'éviter toute infiltration liée au coulage du béton. Une vérification de la présence d'éventuels écoulements issus du coulage du béton sera faite à l'extérieur de la membrane du fond d'excavation au niveau d'un point bas. Si des écoulements venaient à être constatés, un pompage sera réalisé afin d'éviter toute infiltration. 	Chantier	Intégré dans la conception du projet
<ul style="list-style-type: none"> Circulation uniquement sur les chemins d'accès et les zones spécialement aménagées 	Chantier	Intégré dans la conception du projet
<ul style="list-style-type: none"> Réutilisation au maximum des chemins existants et limitation au strict minimum de leurs emprises. 	Intégrée à la conception du projet Chantier/ Exploitation	Intégré dans la conception du projet
<ul style="list-style-type: none"> Isolation des eaux s'écoulant sur les terrains en travaux des zones extérieures au chantier afin d'éviter toute propagation d'une éventuelle pollution dans les ruissellements de surface (mise en forme de la chaussée, des pistes d'accès réaménagées et créées, ainsi que des plateformes de chaque éolienne, de manière à présenter une faible pente opposée au sens d'écoulement naturel des eaux ainsi qu'un léger merlon en point haut. De plus, en complément des fossés existants, seront créés le long des plateformes et des pistes, des fossés du côté le plus bas de chaque voie d'accès réaménagée et créée (ou plateformes). Ces fossés, qui recueilleront donc toutes les eaux issues du chantier, seront enherbés afin de filtrer les matières en suspension sur lesquelles se fixe la majorité des micropolluants, qui pourraient éventuellement être présents sur les engins de chantier et se diffuser dans les eaux). 	Chantier	Intégré dans la conception du projet
<ul style="list-style-type: none"> Stockage des produits potentiellement polluants sur rétention étanche (bacs ou bâches de récupération, dalle béton...) 	Chantier	Intégré dans la conception du projet
<ul style="list-style-type: none"> Équipement de la base de vie du chantier de sanitaires avec une fosse septique étanche régulièrement vidangée 	Chantier	Intégré dans la conception du projet
<ul style="list-style-type: none"> Non utilisation de produits phytosanitaires pour l'entretien du site en fonctionnement. 	Exploitation	Intégré dans la conception du projet
Mesures de réduction		
<ul style="list-style-type: none"> Empierrement des plateformes 	Chantier	Intégré dans la conception du projet
<ul style="list-style-type: none"> Gestion adaptée des déblais et remblais. 	Chantier	Intégré dans la conception du projet



MILIEU PHYSIQUE		
Mesure	Phase	Coût
▪ Séparation de la terre végétale et des stériles sous-jacents, stockage adapté	Chantier	Intégré dans la conception du projet
▪ Limitation de la quantité de produits potentiellement polluants présents sur le site	Chantier	Intégré dans la conception du projet
▪ Entretien régulier des véhicules présents sur le site	Chantier/Exploitation	Intégré dans la conception du projet
▪ Au regard de la présence du périmètre de protection rapprochée du captage « Fleuve Charente », tout incident issu de la route ou de la voie ferrée lors des travaux et qui risquerait de provoquer une pollution des eaux de la Charente et de ses affluents sera communiqué dans les meilleurs délais au réseau d'alerte général.	Chantier	Intégré dans la conception du projet
▪ Mise à disposition de kits antipollution	Chantier	1000 € maximum sur toute la vie du parc
▪ Limitation de l'imperméabilisation du site.	Intégrée à la conception du projet	Intégré dans la conception du projet
▪ Débroussaillage si nécessaire autour des éoliennes et le long des voiries d'accès pendant toute la durée d'exploitation du parc.	Exploitation	5000€ (par an)
▪ Respect des préconisations du SDIS	Chantier/Exploitation	Intégrée à la conception du projet
▪ Étanchéification des zones de stockage des engins et de manipulation des produits	Chantier	3000 € HT
▪ Raccordement électrique externe (au poste source) (du ressort d'ENEDIS) : Dans le cas du raccordement au poste de Mansle la traversée pourra se faire en encoffrement le long des ouvrages de franchissement existant et permettra d'éviter tout impact sur le réseau hydrographique. Les travaux de raccordement seront, dans la mesure du possible, réalisés prioritairement en dehors des périodes de reproduction des espèces recensées au sein de la zone naturelle liée à la Charente afin de minimiser les potentiels impacts au maximum et le plus à l'écart possible, au niveau des « entrées » des rives des cours d'eau.	Chantier	Intégrée à la conception du projet
▪ Ensemencement des zones mises à nues lors du démantèlement	Chantier	5000 € HT



MILIEU NATUREL			
Mesures prises lors de la phase de conception du projet			
Numéro	Impact brut identifié	Type de mesure	Description
Mesure MN-Ev-1	Destruction d'habitats humides	Évitement	Choix d'un site présentant aucune zone humide potentielle (selon les bases de données disponibles puis validé par les expertises)
Mesure MN-Ev-2	Modification des continuités écologiques / Perte d'habitats	Évitement	Optimisation de l'implantation et du tracé des pistes d'accès afin d'éviter totalement les coupes de haies et la destruction d'habitat d'espèces
Mesure MN-Ev-3		Évitement	Évitement des habitats favorables à la flore patrimoniale (Adonis annuelle, Jonquille des bois, Limodore à feuilles avortées et Mauve hérissée)
Mesure MN-Ev-4	Perte d'habitat pour les oiseaux	Évitement	Évitement des haies et des boisements (zone de reproduction pour le Bruant jaune, le Chardonneret élégant, la Linotte mélodieuse, le Pic épeichette, la Tourterelle des bois et l'Engoulevent d'Europe)
Mesure MN-Ev-5	Mortalité des oiseaux	Évitement	Faible emprise du parc sur l'axe de migration principal (nord-est/sud-ouest) : inférieur à 1,2 kilomètres Évitement des zones de concentration des flux migratoires des oiseaux à l'est (Charente)
Mesure MN-Ev-6		Réduction	Espace libre minimal entre deux éoliennes d'environ 400 mètres en comprenant les zones de survol des pales (314 m minimum)
Mesure MN-Ev-7	Perte d'habitat et mortalité des chiroptères	Réduction	Destruction des lisières et boisements évitée – Évitement des zones de fort enjeu – Maintien des corridors de déplacement
Mesure MN-Ev-8	Mortalité et perte d'habitat de la faune terrestre	Évitement	Évitement du secteur d'inventaire du Cerf élaphe
Mesure MN-Ev-9		Évitement	Évitement du secteur d'inventaire du Lapin de garenne
Mesure MN-Ev-10		Évitement	Évitement du secteur d'inventaire du Lézard des murailles

Mesures pour le démantèlement

Une grande partie des mesures mises en place en phase de construction sera appliquée lors de la phase de démantèlement, à savoir :

Mesure MN-D1 : Système de Management Environnemental du chantier par le maître d'ouvrage.

Mesure MN-D2 : Suivi écologique du chantier.

Mesure MN-D3 : Choix d'une période optimale pour la réalisation des travaux.

Concernant le raccordement électrique externe (au poste source), qui sera du **ressort d'ENEDIS**, les travaux de raccordement seront, dans la mesure du possible, réalisés prioritairement en dehors des périodes de reproduction des espèces recensées au sein de la zone naturelle liée à la Charente afin de minimiser les potentiels impacts au maximum et le plus à l'écart possible, au niveau des « entrées » des rives des cours d'eau.



MILIEU NATUREL							
Mesures pour la phase de construction							
Numéro	Impact brut	Type	Impact résiduel	Description	Coût	Planning	Responsable
Mesure MN-C1	Impacts du chantier	Réduction	Non significatif	Management environnemental du chantier par le maître d'ouvrage	Intégré aux coûts conventionnels	Du début à la fin du chantier	Maître d'ouvrage
Mesure MN-C2	Mortalité et dérangement de la faune	Réduction	Non significatif	Suivi écologique du chantier	Environ 6 000 €	En amont et pendant le chantier	Maître d'ouvrage / Écologue
Mesure MN-C3	Dérangement de la faune locale	Réduction	Non significatif	Choix d'une période optimale pour la réalisation des travaux	-	Chantier	Responsable SME / Maître d'ouvrage
Mesure MN-C4	Apports exogènes de plantes invasives	Évitement	Non significatif	Éviter l'installation de plantes invasives	-	Chantier	Responsable SME / Maître d'ouvrage
Mesure MN-C5	Destruction d'une jeune haie	Évitement	Non significatif	Préservation de la jeune haie entre E2 et E3	-	Chantier	Responsable SME / Maître d'ouvrage
Mesures prises pour la phase d'exploitation du parc éolien							
Mesure MN-E1	Attrait des chiroptères	Réduction	Non significatif	Adaptation de l'éclairage du parc	Intégré aux frais d'exploitation	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage
Mesure MN-E2	Collision/ barotraumatisme	Réduction	Non significatif	Programmation préventive du fonctionnement des éoliennes adaptée à l'activité chiroptère	Intégré aux frais d'exploitation	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage - Expert indépendant
Mesure MN-E3	-	Suivi	-	Suivi réglementaire ICPE du comportement et de la mortalité post-implantation	31 500 € par an	1 fois pendant la première année puis tous les 10 ans	Maître d'ouvrage - Expert indépendant
Mesure MN-E4	Collision	Réduction	Non significatif	Programmation préventive du fonctionnement des éoliennes pendant les fauches, les moissons et les déchaumages	Intégré aux frais d'exploitation	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage - Expert indépendant
Mesure MN-E5	Collision	Réduction	Non significatif	Réduire l'attractivité des plateformes des éoliennes pour les rapaces	Intégré aux frais d'exploitation	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage - Expert indépendant
Mesure MN-E6	-	Accompagnement	-	Suivi de la reproduction et de la protection des nichées de Busards	8 000 € par an	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage - Expert indépendant



MILIEU HUMAIN		
Mesure	Phase	Coût
Mesures d'évitement		
<ul style="list-style-type: none"> Choix des itinéraires d'acheminement des convois en accord avec les services du Département. En amont des travaux, une demande d'autorisation individuelle de transport exceptionnel sera réalisée concernant les itinéraires. Par ailleurs, toute création d'accès ou modification de carrefour pour accéder au site, fera l'objet d'une demande de permission de voirie adressés à l'agence départementale de l'aménagement concernée. 	Chantier	Intégré dans la conception du projet
<ul style="list-style-type: none"> Définition des voiries d'accès de manière à éviter au maximum les impacts sur l'existant 	Intégrée à la conception du projet/ Chantier/ Exploitation	Intégré dans la conception du projet
<ul style="list-style-type: none"> Respect des prescriptions émises par le pôle infrastructures et aménagement du territoire du Département de la Charente concernant la distance à respecter rapport à la limite du domaine public des routes départementales (hauteur totale de l'éolienne (mât + pâle)). 	Exploitation	Intégré dans la conception du projet
<ul style="list-style-type: none"> Conduite de chantier responsable 	Chantier	Intégré dans la conception du projet
<ul style="list-style-type: none"> Evitement des chenaux d'irrigation agricole 	Chantier/ Exploitation	Intégré dans la conception du projet
<ul style="list-style-type: none"> Restitution de la qualité initiale de réception du signal, en cas de perturbation des radiocommunications. 	Exploitation	Intégré dans la conception du projet
<ul style="list-style-type: none"> Respect des prescriptions émises par l'armée de l'air et l'aviation civile 	Intégrée à la conception du projet/ Exploitation	Intégré dans la conception du projet
<ul style="list-style-type: none"> Projet intrinsèquement favorable à l'environnement et à la salubrité publique par la production d'une énergie sans émissions de polluants. 	Exploitation	Intégré dans la conception du projet
<ul style="list-style-type: none"> Respect des prescriptions liées aux périmètres de protection de captages 	Intégrée à la conception du projet/ Chantier / Exploitation	Intégré dans la conception du projet
<ul style="list-style-type: none"> Bridage des éoliennes selon différentes vitesses de vent pour les périodes de plus forte sensibilités 	Exploitation	Perte de production limitée. Non chiffrée à ce stade
<ul style="list-style-type: none"> Mesures acoustiques <u>post-installation</u> pour vérifier le respect des limites réglementaires. 	Exploitation	12 000 €
<ul style="list-style-type: none"> Respect de la réglementation en termes de balisage lumineux au regard de l'aviation civile et militaire. 	Intégrée à la conception du projet/ Exploitation	Intégré dans la conception du projet
<ul style="list-style-type: none"> Respect des exigences réglementaires en termes d'émissions de basses fréquences et de CEM. 	Intégrée à la conception du projet/ Exploitation	Intégré dans la conception du projet
<ul style="list-style-type: none"> Respect des distances préconisées par SFR vis à vis des faisceaux hertziens 	Intégrée à la conception du projet/ Chantier / Exploitation	Intégré dans la conception du projet
Mesures de réduction		
<ul style="list-style-type: none"> Mise en place de mesures d'ordre organisationnelles (plan de circulation, signalisation, voire déviation) en concertation avec le gestionnaire des voiries 	Chantier	Intégré dans la conception du projet
<ul style="list-style-type: none"> Remises en état des voiries éventuellement détériorées après la période de travaux. 	Chantier	Intégré dans la conception du projet
<ul style="list-style-type: none"> Utilisation du maximum de voies existantes et implantation des éoliennes et plateformes au plus près possible des chemins existants en concertation avec l'exploitant pour limiter les impacts sur l'exploitation agricole. Le maître d'ouvrage déterminera, en concertation avec les exploitants et après autorisation, le phasage le plus adapté en respectant les contraintes liées aux pratiques agricoles. 	Intégrée à la conception du projet/ Chantier/ Exploitation	Intégré dans la conception du projet
<ul style="list-style-type: none"> Versement d'un loyer aux propriétaires et exploitants des portions de parcelles soustraites à l'activité agricole durant toute la période d'exploitation 	Exploitation	Intégré dans la conception du projet



PAYSAGE		
Mesure	Phase	Coût
Mesure d'évitement		
<ul style="list-style-type: none"> Utilisation maximale des chemins d'accès existants 	Intégrée à la conception du projet/ Chantier/ Exploitation	Intégrée à la conception du projet
<ul style="list-style-type: none"> Surcout pour l'enfouissement du réseau 	Intégrée à la conception du projet/ Chantier/	Intégrée à la conception du projet
<ul style="list-style-type: none"> Limitier le nombre d'éoliennes pour limiter les effets de saturation ; 	Intégrée à la conception du projet	Intégrée à la conception du projet
<ul style="list-style-type: none"> Implanter les éoliennes selon un double alignement et avec des espacements inter-éoliennes réguliers ; 	Intégrée à la conception du projet	Intégrée à la conception du projet
Mesures de réduction		
<ul style="list-style-type: none"> Gestion soignée des déchets de chantier pour éviter toute pollution visuelle 	Chantier	Intégrée à la conception du projet
<ul style="list-style-type: none"> Mesures concernant les pistes d'accès : mise en œuvre de matériaux locaux concassés et compactés de couleur gris/beige clair pour s'intégrer dans l'environnement du secteur Traitement adapté des plates-formes 	Intégrée à la conception du projet	Intégrée à la conception du projet
<ul style="list-style-type: none"> Revêtement adapté du poste de livraison pour une meilleure intégration paysagère (bardage bois). 	Intégrée à la conception du projet/ Chantier	4500 € HT
<ul style="list-style-type: none"> Plantation de haies champêtres pour les riverains les plus proches 	Chantier	Environ 40 euros le mètre linéaire (prévoir environ 50 ml par zone habitée – à réajuster avec des visites de terrain spécifiques)
Mesure d'accompagnement		
<ul style="list-style-type: none"> Une réflexion paysagère sera menée par Iberdrola en coordination avec des paysagistes locaux et les communes concernées afin de proposer et mettre en place plusieurs scénarios d'aménagement. 	Exploitation	Enveloppe budgétaire non définie à ce stade
<ul style="list-style-type: none"> Valorisation touristique du projet variante 1 : en reliant le GR36 au PR de Chenommet 	Exploitation	9000 € HT 9 panneaux pédagogiques (8000 euros – conception graphique et fabrication) Balisage directionnel (1000 euros – conception graphique et fabrication)
<ul style="list-style-type: none"> Valorisation touristique du projet variante 2 : prolongation du PR de Chenommet par Vieil Aunac 	Exploitation	7000 € HT 7 panneaux pédagogiques (6000 euros – conception graphique et fabrication) Balisage directionnel (1000 euros – conception graphique et fabrication)



10. PRINCIPALES MODALITES DE SUIVI DES MESURES ET DE LEURS EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT

10.1. MODALITES DE SUIVI DES EFFETS DU CHANTIER SUR L'ENVIRONNEMENT ET DE SUIVI DE REALISATION DES MESURES

Mesures	Modalités de suivi des effets des mesures sur l'environnement	Modalités de suivi de la réalisation des mesures
Mesures destinées à limiter la diffusion de matières en suspension ou de pollutions accidentelles sur les sols et vers le réseau hydrographique	Absence de pollutions des sols Absence de pollution de l'eau Absence de pollution de l'eau sur le site et en aval du chantier Conformité du tri / collecte	Suivi du chantier intégrant le suivi environnemental par le responsable de chantier Respect du calendrier des travaux → Information de l'administration du début des travaux → Compte-rendu de chantier à destination du maître d'œuvre et rédaction d'un compte-rendu global du chantier dans les 3 mois suivant l'achèvement des travaux
Mesures destinées à limiter les productions de poussières et polluants atmosphériques	Respect de la qualité de l'air	
Mesures destinées à limiter les productions de bruit	Absence de plainte/bruit	
Mesures destinées à prendre en compte le milieu naturel	Absence d'apparition d'espèces invasives Reprise rapide de la végétation locale Pas de destruction irréversible des milieux, de la faune ou de la flore	
Mesures destinées à sécuriser le chantier et son accès et à limiter les risques de perturbation de la circulation	Qualité du chantier Absence d'accident Continuité des circulations touristiques	

10.2. MODALITES DE SUIVI DES EFFETS DES MESURES SUR L'ENVIRONNEMENT ET DE SUIVI DE MISE EN ŒUVRE DES MESURES

Mesures	Modalités de suivi des effets des mesures sur l'environnement	Modalités de suivi de la mise en œuvre des mesures	Coût
Dispositions relatives au milieu physique	Circulation libre des eaux de pluie autour du projet Rechargement des nappes d'eau souterraines Remise en culture effective des aires de chantier et végétalisation naturelle des accotements	Conformité au plan d'aménagement de la zone Réalisation d'une étude géotechnique → information de l'administration du début des travaux → élaboration d'un PV de conformité au plan d'aménagement à la demande de l'administration	Visite par un expert environnemental : 1500 euros Coût de l'étude géotechnique : 30 000 euros
Dispositions relatives à la préservation du milieu naturel	Suivi post-travaux de la mortalité avifaune et chiroptères selon les modalités définies dans le protocole des mesures concernées. Suivi de la reproduction et de la protection des nichées de Busards	Respect du calendrier des travaux Rédaction de comptes-rendus qui seront tenus à la disposition de la DREAL Nouvelle-Aquitaine → Information de l'administration du début des travaux	Suivi mortalité avifaune et chiroptères : 31 500 € par an Suivi de la reproduction et de la protection des nichées de Busards : 8 000 € par an
Dispositions relatives à la santé et à la sécurité	Absence d'intrusion Absence d'accident Absence de gêne ou de trouble du voisinage	Conformité au plan d'aménagement Conformité aux normes de sécurité et préconisations du SDIS Réalisation de mesures acoustiques pour s'assurer de la conformité du site par rapport à la réglementation en vigueur. → élaboration d'un PV de conformité au plan d'aménagement à la demande de l'administration	15 500 € HT (si 12 000 € mesures acoustiques <u>post installation</u>)
Dispositions relatives à l'intégration paysagère du site	Absence de gêne	Conformité au plan d'aménagement	3500 euros HT

SIXIÈME PARTIE : DESCRIPTION DES MÉTHODES ET DES CONDITIONS DE RÉALISATION DES ÉTUDES SPÉCIFIQUES - PRÉSENTATION DES AUTEURS





SOMMAIRE

SIXIÈME PARTIE : DESCRIPTION DES MÉTHODES ET DES CONDITIONS DE RÉALISATION DES ÉTUDES SPÉCIFIQUES - PRÉSENTATION DES AUTEURS..... 607

1. METHODES D'ANALYSE DES EFFETS DU PROJET ET DIFFICULTES RENCONTREES	610
1.1. <i>Éléments utilisés pour identifier les facteurs susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet</i>	610
1.2. <i>Les méthodes d'identification et d'évaluation des incidences</i>	613
1.3. <i>Les propositions de mesures et l'impact résiduel</i>	613
2. CONDITIONS DE REALISATION DES ETUDES SPECIFIQUES	614
2.1. <i>Diagnostic des milieux naturels</i>	614
2.2. <i>Étude acoustique</i>	644
2.3. <i>Expertise paysagère</i>	647
3. DIFFICULTES RENCONTREES	654
4. PRESENTATION DES AUTEURS DE L'ETUDE	655

TABLE DES ILLUSTRATIONS

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Intensité et ampleur de l'impact	613
Tableau 2 : Synthèse des aires d'études utilisées pour l'étude du milieu naturel, de la flore et de la faune	618
Tableau 3 : Intensité d'émission, distances de détection et coefficient de détectabilité des chauves-souris	628
Tableau 4 : Habitat et type de milieu inventorié	631
Tableau 5 : Dates des visites de terrain vis-à-vis des périodes optimales d'inventaires	633
Tableau 6 : Dates et conditions météorologiques des inventaires du milieu naturel	635
Tableau 7 : Méthode d'évaluation des impacts	641
Tableau 8 : Périmètres d'inventaire des projets à effet cumulatif	641

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Illustration 1 : Impact d'un projet sur un risque existant	613
Illustration 2 : Mécanisme de réduction et de suppression d'impact	614
Illustration 3 – Exemple de fiche de point de mesure (source : EREA)	645

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Indices de confiance établis par Sonochiro® et risques d'erreurs associés.....	629
Figure 2 : Démarche Éviter, Réduire, Compenser	642

TABLE DES CARTES

Carte 1 : Aires d'études lointaines.....	619
Carte 2 : Aires d'études proches	619
Carte 3 : Pré-localisation des zones humides potentielles à proximité de l'aire d'étude immédiate.....	622
Carte 4 : Répartition des points d'écoute et d'observation de l'avifaune et transects oiseaux de plaine en phase nuptiale	624
Carte 5 : Répartition des points d'écoute et d'observation de l'avifaune en migration et en hiver	625
Carte 6 : Zone de prospections des gîtes à chiroptères	626
Carte 7 : Localisation des points d'écoute ultrasonique des chiroptères	630



1. METHODES D'ANALYSE DES EFFETS DU PROJET ET DIFFICULTES RENCONTREES

1.1. ÉLÉMENTS UTILISÉS POUR IDENTIFIER LES FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ÊTRE AFFECTÉS DE MANIÈRE NOTABLE PAR LE PROJET

L'état actuel de l'environnement a été caractérisé par le bureau d'étude ECTARE entre août 2019 et août 2021.

Thème	Méthode	Difficultés rencontrées
Milieu physique		
Climatologie	<p>L'analyse climatique a été réalisée à partir des données statistiques de la météorologie nationale (météo-France – Météorage notamment) ainsi qu'à partir des données climatologiques de la station de Cognac (période 1981 – 2010).</p> <p>Les sites internet suivants ont aussi été consultés : <i>infoclimat.fr</i> ; <i>lameteo.org</i> ; <i>meteofrance.com</i> ; <i>meteo-express.com</i> ainsi que le guide de l'ADEME « L'éolien en 10 questions – avril 2019 ».</p> <p>Une étude de productible réalisée par Iberdrola le 05/02/2020 a aussi donné des précisions sur les conditions de vent dans le secteur d'étude.</p>	Néant
Géologie et géomorphologie , pédologie	<p>La démarche a consisté à caractériser les grands ensembles géologiques sur la base des données du site du BRGM (<i>infoterre.brgm.fr</i>) et des cartes géologiques 1/50000^{ème} et des notices géologiques associées (Ruffec, Mansle).</p> <p>Les pédopaysages ont été identifiés à partir du site internet « <i>geoportail.biodiversite-nouvelle-aquitaine.fr</i> ».</p>	Néant
Topographie	Les données utilisées sont extraites du site internet : « <i>geoportail.gouv.fr</i> ainsi que de l'analyse de terrain.	Néant
Hydrogéologie	<p>Les données utilisées sont extraites de sites en ligne pour certains organismes : Agence de l'Eau Adour Garonne, infoterre, sandre, chambre d'agriculture de Charente, etc.</p> <p>L'ARS a été contactée afin de déterminer les points de prélèvements dans les eaux souterraines.</p>	Néant

Thème	Méthode	Difficultés rencontrées
Hydrologie	<p>Les données utilisées sont extraites de sites en ligne pour certains organismes : Agence de l'Eau Adour Garonne, infoterre, sandre, banque hydro, Gest'eau, préfecture de la Charente, SAGE Charente, etc.</p> <p>Des échanges ont eu lieu avec la DDT Charente (mail DDT Charente/SAAT/UCAT en date du 09/12/2019) et le SIAEP Nord-Est Charente (mail daté du 06 février 2020).</p>	Néant
Risques naturels et technologiques majeurs		
Risques naturels et technologiques majeurs	<p>Les données sont issues des sites internet suivants : <i>georisques.gouv.fr</i> ; <i>infoterre.brgm.fr</i> ; <i>planseisme.fr</i> ainsi que du Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) de la Charente. Des échanges ont eu également lieu avec la DDT Charente (mail daté du 12 février 2020).</p> <p>Site de la DREAL « Connaissance et Analyse des Territoires »</p>	Néant
Milieu naturel		
Espaces naturels inventoriés et réglementés	Une étude spécifique des habitats, de la flore et de la faune sauvages a été réalisée par le bureau d'étude ENCIS Environnement en janvier 2020 (inventaires floristiques en mars, mai et juin 2019 ; relevés de terrain faunistiques en période hivernale, printanière, estivale et automnale (entre août 2018 et décembre 2019).	Néant
Zones humides	<p>Une étude complémentaire sur les zones humides a été aussi réalisée par ENCIS environnement en juin 2020 (réalisation de sondages pédologiques le 28 mai et le 2 juin 2020).</p> <p>L'association naturaliste locale « Charente Nature » a été aussi consultée par ENCIS Environnement.</p> <p>Les modalités d'établissement de l'état initial sont présentées dans le chapitre suivant « Conditions de réalisation des études spécifiques » et dans l'étude complète en annexe.</p>	<p>Le labour pratiqué dans les zones de cultures perturbe sensiblement la structure du sol. L'analyse de ces sols est par conséquent parfois biaisée.</p> <p>La présence de nombreux cailloux dans le sol a rendu difficile voire parfois impossible les sondages (refus de tarière).</p>
Habitats et flore		Néant
Oiseaux	Courriers réponses :	Néant
Chiroptères	Mail DDT / SEER / RISQUES et l'unité Biodiversité et Préservation des espaces naturels agricoles en date du 12/02/2020 ;	Les conditions météorologiques n'ont pas



Thème	Méthode	Difficultés rencontrées
	Mail de la DREAL Nouvelle Aquitaine (MICAT) en date du 28 mars 2017 et du 5 mars 2020.	toujours été optimales. Tous les arbres potentiellement favorables n'ont pas pu être inspectés.
Faune terrestre		Néant
Trames et corridors biologiques		Néant

Thème	Méthode	Difficultés rencontrées
Sites, paysage et patrimoine		
Patrimoine	L'état initial patrimoine et paysager a été réalisé en décembre 2019 par Laurie Debrondeau, de l'Atelier Nature et Territoires, afin de déterminer les caractéristiques paysagères du site d'implantation potentielle et d'orienter le projet au moindre impact paysager.	Néant
Paysage	Les modalités d'établissement de l'état initial sont présentées dans le chapitre suivant « Conditions de réalisation des études spécifiques » et dans l'étude complète en annexe.	Néant
Contexte socio-économique et documents d'urbanisme		
Contexte socio-économique	Consultation des sites internet suivants : insee.fr ; agreste.agriculture.gouv.fr (données RGA 2010) ; inao.gouv.fr ; geoportail.gouv.fr ; georisques.gouv.fr/dossiers/installations ; basol.developpement-durable.gouv.fr ; paysduruffecois.com (SCoT) ; pays-sud-charente.com ; inventaire-forestier.ign.fr ; the-forest-time.com/fr/guides-des-pays-et-regions/france/la-vente-de-forets-en-charente ; atlas.biodiversite-nouvelle-aquitaine.fr ; charente-ffrandonnee.com.	Néant
Documents d'Urbanisme et d'orientation	Consultation des mairies, de documents tels que le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) du Pays ruffecois, les recommandations pour la prise en compte du patrimoine naturel et du paysage dans le cadre de projets éoliens en Poitou-Charentes et mode d'accès aux données (janvier 2012), du SRCAE de l'ancienne région Poitou-Charentes et du Schéma Régional Éolien (SRE) Poitou-Charentes (2012) associé, du Code de l'Urbanisme, du Schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables (S3REnR), du Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) Nouvelle Aquitaine.	Néant

Thème	Méthode	Difficultés rencontrées
	Consultation des sites internet suivants : coeurdecharente.fr ; paysduruffecois.com ; nouvelle-aquitaine.developpement-durable.gouv.fr ; rte-france.com ; charente.gouv.fr. Courrier réponse de la DDT Charente (service Urbanisme-Logement-Habitat) en date du 16/12/2019.	
Infrastructures de transports		
Infrastructures terrestres / ferroviaires / autres infrastructures	Observations de terrain, consultation du Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) de la Charente et du rapport d'activité 2018 de LISEA. Consultation des sites internet suivants : geoportail.gouv.fr, site google-map ; aquitaineonline.com ; lacharente.fr ; lisea.fr ; ; lisea.fr/la-lgv-sea/ ; pigma.org/mapfishapp/?wmc=/public/context/cd_16_trafic_routier.wmc ; egis.fr/action/realisations/ligne-grande-vitesse-sud-europe-atlantique-lgv-sea ; routes.fandom.com/wiki/Ligne_Paris-Austerlitz_-_Bordeaux-Saint-Jean. Courrier réponse : Courrier Département de la Charente du 10/05/2017 et du 19/12/2019 (Pôle Infrastructures et Aménagement du Territoire – Direction des routes et de l'aménagement – Service entretien et exploitation des routes).	Néant
Réseaux / Servitudes techniques et réglementaires		
Réseaux	RTE, ENEDIS, ORANGE, SFR, Bouygues Telecom, GRDF. Consultation des sites internet suivants : servitudes.anfr.fr ; cartoradio.fr ; carte-fh.lafibre.info ; enedis.fr/cartographie-des-reseaux-denedis. ; cegibat.grdf.fr/simulateur/carte-reseau-gaz ; sogelink.fr. Courriers réponses : <ul style="list-style-type: none"> - Mail ORANGE en date du 25/04/2017 et du 23/12/2019 ; - Mails Bouygues Telecom en date du 28/02/2020 et du 27/04/2020 ; - Réponse DT/DICT RTE sud-ouest / GMR Gascogne en date du 11/12/2019 ; - Courrier de RTE (pôle environnement) du 12 avril 2017 et du 18 mai 2017 ; - Courrier de SFR (groupe Numericable) en date du 11 mai 2018. 	Néant
Servitudes	Consultation des sites internet suivants : servitudes.anfr.fr ; cartoradio.fr ;	Néant



Thème	Méthode	Difficultés rencontrées
techniques et réglementaires	<p>carte-fh.lafibre.info ; sogelink.fr.</p> <p>Courriers réponses :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mail DDT Charente/SAAT/UCAT (Service Analyse et Aménagement du Territoire) en date du 16/12/2019 ; - Courrier de Météo-France – Direction interrégionale sud-ouest en date du 13/12/2019 ; - Courrier de la Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC) en date du 08/09/2017 et mail en date du 17 décembre 2019 (Service national d'ingénierie aéroportuaire) ; - Direction de la Sécurité Aéronautique d'Etat (DSAE) – Division environnement aéronautique en date du 26 juin 2017 ; - Mails du Secrétariat général pour l'administration du ministère de l'Intérieur (SGAMI) - Direction des systèmes d'information et de communication (DSIC) - DRM/BOP en date du 06/04/2020 et du 19/02/2021 et courrier du SGAMI (DSIC) – Département des réseaux mobiles en date du 12 mai 2020 ; - Courrier Département de la Charente du 10/05/2017 et du 19/12/2019 (Pôle Infrastructures et Aménagement du Territoire – Direction des routes et de l'aménagement – Service entretien et exploitation des routes) ; - Réponse du Secrétariat Général pour l'Administration du Ministère de l'Intérieur du Sud-Ouest – Direction des systèmes d'information et de communication – Département des réseaux mobiles datée du 12 mai 2020 ; - Courrier réponse de la DDT Charente (service Urbanisme-Logement-Habitat) en date du 09/12/2019 ; - Courrier de l'UDAP en date du 02 mai 2017 ; - Courrier ARS Nouvelle Aquitaine en date du 30 mars 2017. 	

Cadre de vie		
Bruit	<p>Une étude acoustique a été réalisée par le bureau d'étude EREA Ingénierie en avril 2020.</p> <p>Les modalités d'établissement de l'état initial sont présentées dans le chapitre suivant « Conditions de réalisation des études spécifiques » et dans l'étude complète en annexe</p>	Néant
Qualité de l'air	Site Atmo Nouvelle Aquitaine	Néant
Sécurité et salubrité publiques	<p>Sites Internet du BARPI, BASIAS, BASOL, base de données des installations classées, site georisques.</p> <p>Contact avec la mairie de la commune de Moutonneau et une personne responsable du syndicat des eaux potables de Charente concernant le périmètre de protection éloigné du captage de forage de la Mouvière (mail de Capucine SANCHEZ, Iberdrola en date du 20/12/2019)</p> <p>Courriers réponse :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Courrier ARS Nouvelle Aquitaine en date du 30 mars 2017 ; - Mail du SIEP Nord- Est Charente (Direction des Services) en date du 06/02/2020. - Courrier du SDIS de la Charente en date du 22 janvier 2020 ; 	Néant



1.2. LES METHODES D'IDENTIFICATION ET D'EVALUATION DES INCIDENCES

L'analyse des impacts est la phase essentielle de l'évaluation qui permet au maître d'ouvrage d'analyser finement les conséquences du projet retenu sur l'environnement pour s'assurer qu'il est globalement acceptable.

Les effets attendus du projet sur l'environnement sont caractérisés dans l'espace et le temps :

- **directs** : impacts résultant de l'action directe de la mise en place et du fonctionnement de l'aménagement,
- **indirects** : impacts ne résultant pas de l'action directe de l'aménagement,
- **temporaires** : impacts réversibles liés aux travaux ou à la phase de démarrage de l'activité,
- **permanents** : impacts dus à la phase de fonctionnement normale de l'aménagement ou les impacts liés aux travaux irréversibles.

La qualification des effets, puis des impacts du projet peuvent être quantifiés. La caractérisation de l'impact (intensité et ampleur) définit le degré de perturbation du milieu. Elle est fonction du degré de sensibilité ou de vulnérabilité de la composante étudiée.

L'impact peut être quantifié de la manière suivante.

Tableau 1 : Intensité et ampleur de l'impact

Impact	Intensité et ampleur
Très fort	L'activité affecte lourdement l'intégrité de la composante ou son utilisation et compromet sa pérennité. L'impact est irréversible.
Fort	L'activité affecte lourdement l'intégrité de la composante ou son utilisation et compromet sa pérennité. L'impact est cependant réversible.
Moyen	L'activité affecte sensiblement l'intégrité de la composante ou son utilisation sans compromettre sa pérennité.
Modéré	L'activité affecte l'intégrité de la composante ou son utilisation sans compromettre sa pérennité.
Faible	L'activité affecte peu l'intégrité de la composante ou son utilisation
Très faible	L'activité affecte très peu l'intégrité de la composante ou son utilisation
Nul à négligeable	L'activité n'a aucune incidence ou n'affecte quasiment pas la composante ou son utilisation.
Positif	L'activité a des effets bénéfiques sur la composante étudiée.

La notion de **risque** est qualifiée pour certaines composantes. Dans ce cas, l'impact s'évalue à partir de la **situation de référence du risque**. C'est-à-dire qu'il n'y a pas de lien direct entre le degré de risque et le degré d'impact : un impact n'est pas obligatoirement fort si le risque est fort. L'impact sur le risque va se mesurer par la différence entre la situation de référence et la situation avec projet.

C'est cette différence, cet écart, qui caractérise l'impact du projet sur le risque, et ceci bien que le risque soit faible, moyen ou fort au départ. Le graphique ci-dessous montre qu'il est possible d'avoir un impact fort sur un risque initialement faible et un impact faible sur un risque initialement fort :

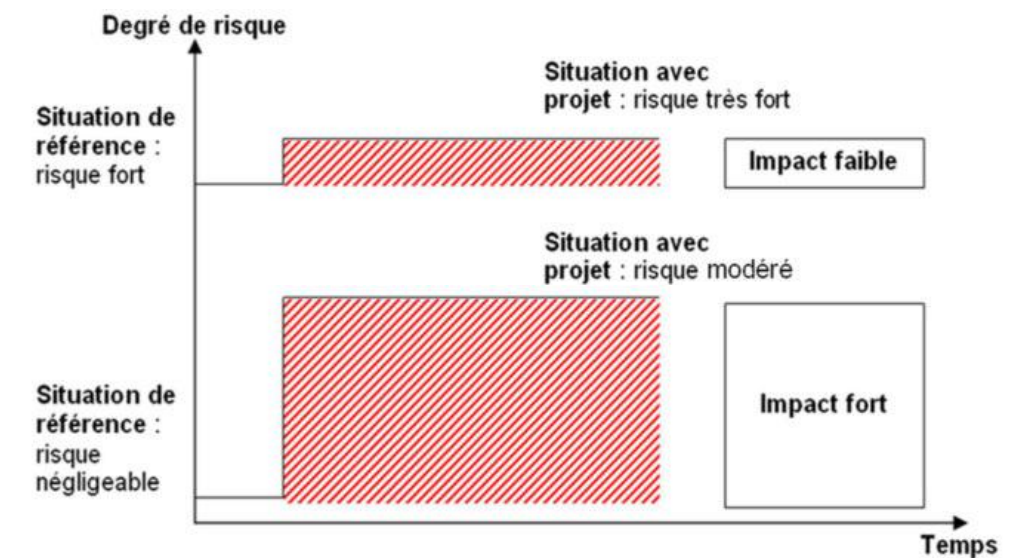


Illustration 1 : Impact d'un projet sur un risque existant

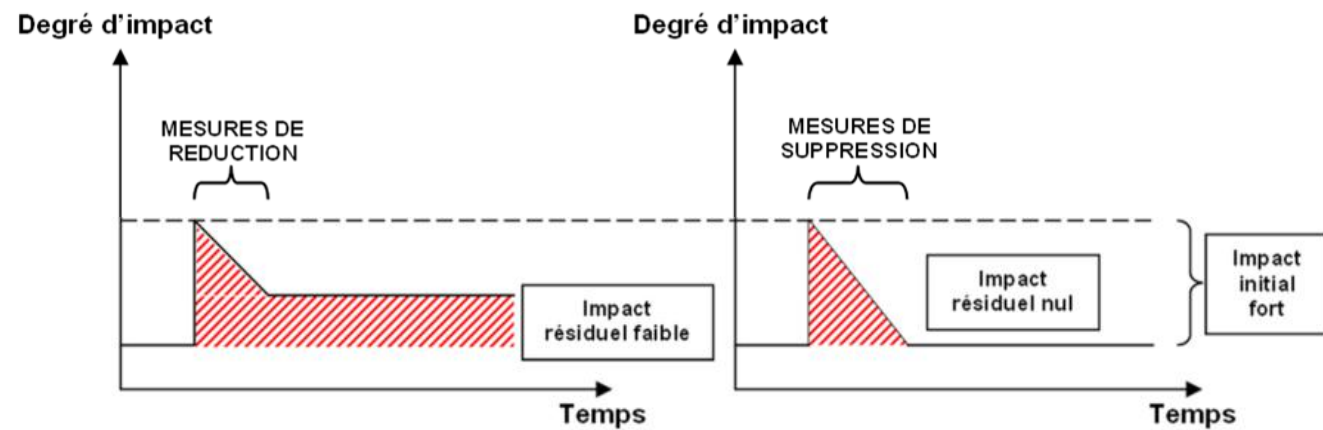
1.3. LES PROPOSITIONS DE MESURES ET L'IMPACT RESIDUEL

Pour chaque impact potentiel identifié, des mesures ont été proposées. Ces mesures sont de trois natures :

- **Mesure d'évitement** : ces mesures permettent de supprimer tout effet négatif notable du projet sur l'environnement ou la santé humaine ;
- **Mesure de réduction** : ces mesures permettent de minimiser les effets du projet n'ayant pu être évités. Ces mesures sont à mettre en œuvre dès lors qu'un impact négatif ou dommageable ne peut être supprimé totalement lors de la conception du projet. ;
- **Mesure de compensation** : ces mesures sont prévues dès lors qu'un effet négatif notable du projet sur l'environnement ou la santé humaine n'a pas pu être évité ou suffisamment réduit. Ces mesures sont envisageables dès lors qu'aucune possibilité de supprimer ou de réduire les impacts d'un projet n'a pu être déterminée

Aucune mesure de compensation n'a été nécessaire dans le cadre de ce projet.

Au regard de l'impact initialement envisagé et de la mesure proposée, l'impact résiduel a été évalué.



Le coût des mesures a été ici évalué sur la base de la connaissance des coûts des mesures du même type réalisées sur d'autres projets comparables et par application de ratios.

Les principales modalités de suivi des mesures et du suivi de leurs effets sur les éléments de l'environnement sont présentées de façon synthétique. Elles sont issues, concernant la plupart des mesures (milieu physique, milieu naturel) d'une assimilation simple de situation existante comparable.

Illustration 2 : Mécanisme de réduction et de suppression d'impact

2. CONDITIONS DE REALISATION DES ETUDES SPECIFIQUES

2.1. DIAGNOSTIC DES MILIEUX NATURELS

Pour rappel, les études naturalistes ont entièrement été réalisées par le bureau d'études « ENCIS Environnement ».

Le détail des méthodologies mises en œuvre pour chaque volet de l'expertise écologique est présenté en suivant et l'ensemble du rapport, réalisé par ENCIS, est consultable en annexe de l'étude d'impact en pièce 6 du dossier d'autorisation environnementale.

2.1.1. Méthodologie

2.1.1.1. Cadre réglementaire et documents de référence

Projets éoliens, des installations classées pour la protection de l'environnement

Les parcs éoliens soumis au régime ICPE

La loi Grenelle II prévoit un régime ICPE (Installation Classée pour la Protection de l'Environnement) de type Autorisation pour les parcs éoliens comprenant au moins un aérogénérateur dont le mât a une hauteur supérieure ou égale à 50 m. Les porteurs de projet de parcs éoliens doivent donc déposer une demande d'autorisation environnementale au titre de la rubrique n°2980 de la nomenclature des installations classées (ICPE) auprès de la Préfecture, qui transmet le dossier à l'inspection des installations classées.

Les décrets n°2011-984 et 2011-985 du 23 août 2011, ainsi que les arrêtés du 26 août 2011 fixent les modalités d'application de cette loi et sont pris en compte dans cette étude d'impact. Cette dernière est désormais une pièce du dossier de Demande d'Autorisation Environnementale du parc éolien.

Procédure d'autorisation environnementale

L'Autorisation Environnementale vise à simplifier les procédures sans diminuer le niveau de protection environnementale, à améliorer la vision globale de tous les enjeux environnementaux d'un projet, et à accroître l'anticipation, la lisibilité et la stabilité juridique pour le porteur de projet.

Cette réforme est mise en œuvre par le biais de trois textes relatifs à l'Autorisation Environnementale : l'Ordonnance n°2017-80, le décret n°2017-81 et le décret n°2017-82, publiés le 26 janvier 2017. Ces textes créent un nouveau chapitre au sein du Code de l'Environnement, intitulé « Autorisation Environnementale » (articles L. 181-1 à L. 181-31 et R. 181-1 à R. 181-56).

Trois types de projets sont soumis à la nouvelle procédure : les installations, ouvrages, travaux et activités (Iota) soumis à la législation sur l'eau, les installations classées (ICPE) relevant du régime d'autorisation et, enfin, les projets soumis à évaluation environnementale non soumis à une autorisation administrative permettant de mettre en œuvre les mesures d'évitement, de réduction et de compensation (ERC) des atteintes à l'environnement. La réforme est entrée en vigueur le 1er mars



2017.

La nouvelle autorisation se substitue, le cas échéant, à plusieurs autres procédures :

- autorisation spéciale au titre des réserves naturelles ou des sites classés,
- dérogations aux mesures de protection de la faune et de la flore sauvages,
- absence d'opposition au titre des sites Natura 2000,
- déclaration ou agrément pour l'utilisation d'OGM,
- agrément pour le traitement de déchets,
- autorisation d'exploiter une installation de production d'électricité,
- autorisation d'émission de gaz à effet de serre (GES),
- autorisation de défrichement.
- pour les éoliennes terrestres : permis de construire et autorisation au titre des obstacles à la navigation aérienne, des servitudes militaires et des abords des monuments historiques.

L'Autorisation Environnementale ne vaut Permis de Construire que pour ces dernières installations, le Gouvernement ayant choisi de ne pas remettre en cause le pouvoir des maires. La réforme modifie toutefois l'articulation entre Autorisation Environnementale et autorisation d'urbanisme : le Permis de Construire peut désormais être délivré avant l'Autorisation Environnementale mais il est interdit de construire avant d'avoir obtenu cette dernière. La demande d'Autorisation Environnementale pourra être rejetée si elle apparaît incompatible avec l'affectation des sols prévue par les documents d'urbanisme. Toutefois, l'instruction d'un dossier dont la compatibilité n'est pas établie sera permise si une révision du plan d'urbanisme, permettant d'y remédier, est engagée.

Le dossier au sein duquel s'insère la présente étude d'impact constitue donc une demande d'Autorisation Environnementale.

L'évaluation environnementale

L'article R122-1 du code de l'environnement confie la responsabilité de l'étude d'impact au maître d'ouvrage du projet.

L'article L.122-3 et les articles R.122-4 et R.122-5 du Code de l'Environnement fixent le contenu d'une étude d'impact, en rappelant qu'il 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, installations, ouvrages, ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine ». Ces dispositions sont complétées par les dispositions propres aux projets soumis à Autorisation Environnementale : R.181-12 et suivants.

L'étude d'impact comprend :

1. « Un résumé non technique des informations prévues ci-dessous. Ce résumé peut faire l'objet d'un document indépendant ;
2. Une description du projet ;
3. Une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement, dénommée "scénario de référence", et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles. ;
4. Une description des facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet : la population, la santé humaine, **la biodiversité**, les terres, le sol, l'eau, l'air, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel, y compris les

aspects architecturaux et archéologiques, et le paysage ;

5. Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres :
 - a - De la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition ;
 - b - De l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources ;
 - c - De l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets ;
 - d - Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ;
 - e - Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :
 - ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R. 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 ;
- f - Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ;
- g - Des technologies et des substances utilisées.

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

6. Une description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné. Cette description comprend le cas échéant les mesures envisagées pour éviter ou réduire les incidences négatives notables de ces événements sur l'environnement et le détail de la préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence ;
7. Une description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine ;
8. Les mesures prévues par le maître de l'ouvrage pour :
 - éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ;
 - compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.



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

9. Le cas échéant, les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées ;
10. Une description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement ;
11. Les noms, qualités et qualifications du ou des experts qui ont préparé l'étude d'impact et les études ayant contribué à sa réalisation ;
12. Lorsque certains des éléments requis ci-dessus figurent dans [...] l'étude des dangers pour les installations classées pour la protection de l'environnement, il en est fait état dans l'étude d'impact. »

Pour préciser le contenu et la méthodologie de l'étude d'impact, le maître d'ouvrage « peut demander à l'autorité compétente pour prendre la décision d'autorisation, d'approbation ou d'exécution du projet de rendre un avis sur le degré de précision des informations à fournir dans l'étude d'impact » (art R.122-4 du Code de l'Environnement).

Évaluation des incidences sur les sites Natura 2000

Conformément à l'art. R. 414-19 du Code de l'Environnement, les travaux et projets devant faire l'objet d'une étude d'impact sur l'environnement sont adjoints d'une évaluation des incidences sur les sites Natura 2000. L'art. R. 414-22 précise que « L'évaluation environnementale mentionnée au 1° et au 3° du I de l'article R. 414-19 et le document d'incidences mentionné au 2° du I du même article tiennent lieu de dossier d'évaluation des incidences Natura 2000 s'ils satisfont aux prescriptions de l'article R. 414-23. ».

Ainsi, cette étude d'impact comprend l'évaluation des incidences Natura 2000 dans ce présent tome.

Guides méthodologiques et documents stratégiques

Guides méthodologiques

Il existe un guide méthodologique pour la réalisation des études d'impact sur l'environnement des parcs éoliens : le « **Guide d'étude d'impact éolien** » 2004 et ses actualisations en 2005, 2006 et 2010 (Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie). La dernière version appelée « Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres » et réalisée par la DGPR du Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer a été publiée en décembre 2016.

En mars 2014, le « **Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres** » a été publié par le Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie.

La présente étude d'impact est en adéquation avec les principes et préconisations de ces guides.

Schéma Régional Éolien

Le **Schéma Régional Éolien** est prévu aux articles L.222-1 et R.222-2 et suivants du Code de l'Environnement. Ce schéma, qui est une annexe du Schéma Régional Climat, Air, Énergie (SRCAE), « définit, en cohérence avec les objectifs issus de la législation européenne relative à l'énergie et au climat, les parties du territoire favorables au développement de l'énergie éolienne » en tenant compte d'une part, du potentiel éolien et d'autre part, des servitudes, **des règles de protection des espaces naturels** ainsi que du **patrimoine naturel** et culturel, des ensembles paysagers, des contraintes techniques et des orientations régionales.

Les schémas fixent également des **objectifs quantitatifs (puissance à installer) et qualitatifs**. Le SRE dresse un état des lieux des contraintes existantes sur le territoire pour définir des zones à enjeux et des zones favorables. Il fixe la liste des communes formant les délimitations territoriales du Schéma Régional Éolien.

Le Schéma Régional Éolien du Poitou-Charentes a été annulé définitivement par la Cours d'Appel de Bordeaux, par son délibéré du 4 avril 2017. Les indications du Schéma Régional Éolien données à titre informatif concernant le site à l'étude seront toutefois étudiées en partie 3.1.2.

Schéma Régional de Cohérence Écologique

Le dispositif « Trame Verte et Bleue » est défini par la loi dite « Grenelle II ». Il a pour objectif de maintenir et de restaurer le réseau écologique. Il établit trois niveaux d'échelles et d'actions emboîtés¹ :

- orientations nationales,
- schémas régionaux de cohérence écologique (SRCE) élaborés dans chaque région,
- déclinaisons dans les documents de planification, en particulier les documents d'urbanisme (SCoT, PLUi, PLU, cartes communales).

Le SRCE est un document de cadrage régional ayant pour but le maintien et la restauration des continuités écologiques à l'échelle d'une région. Son contenu réglementaire est fixé par l'article L.371-3 du Code de l'environnement. Il permet d'identifier :

- les composantes de la Trame verte et bleue régionale (réservoirs de biodiversité, corridors écologiques, obstacles au fonctionnement écologique du territoire) sous la forme d'un atlas cartographique au 1/100 000ème ;
- les enjeux régionaux relatifs à la préservation et à la remise en bon état des continuités écologiques régionales.

Les indications du Schéma Régional de Cohérence Écologique concernant le site à l'étude seront étudiées en partie 3.1.3.

En région Poitou-Charentes, le SRCE a été approuvé par les élus du Conseil Régional le 16 octobre 2015, puis par arrêté préfectoral de M. Le Préfet de Région le 3 novembre 2015.

¹ <http://www.trameverteetbleue.fr/presentation-tvb/references-juridiques>



Plans d'action

Plans nationaux d'action²

La France a pour objectif, comme d'autres pays de par le monde, de préserver les espèces animales et végétales présentes sur la planète, et en particulier celles occupant son territoire. Elle s'est ainsi dotée d'une réglementation permettant la protection de la faune et de la flore menacées à travers les articles L.411-1 et L.411-2 du Code de l'Environnement. Par cette réglementation, la France veut assurer le maintien de ces espèces ou leur rétablissement dans un état de conservation favorable.

L'état de conservation d'espèces menacées inscrites dans les arrêtés ministériels nécessite parfois en plus de la protection de ces espèces par la réglementation, des actions spécifiques, notamment volontaires, pour restaurer leurs populations et leurs habitats. Les plans nationaux d'actions ont été mis en place pour répondre à ce besoin.

Ainsi, un plan national d'action est une stratégie de moyen-terme qui vise :

- à organiser un suivi cohérent des populations de l'espèce ou des espèces concernées ;
- à mettre en œuvre des actions coordonnées favorables à la restauration de ces espèces ou de leurs habitats ;
- à informer les acteurs concernés et le public ;
- à faciliter l'intégration de la protection des espèces dans les activités humaines et dans les politiques publiques ; des opérations de renforcement de population ou de réintroduction peuvent également être menées via les plans nationaux d'action, lorsque les effectifs sont devenus trop faibles ou que l'espèce a disparu.

Plans régionaux d'action

Chacune des 13 régions de France métropolitaine doit décliner les Plan Nationaux d'Action par la rédaction d'un Plan Régional d'Action adapté à son contexte. Ces déclinaisons doivent prendre en compte les espèces prioritaires du PNA présentes sur leur territoire mais peuvent également s'étendre aux autres espèces menacées à l'échelle régionale.

Les indications du Plan National et Régional d'Action concernant le site à l'étude seront étudiées en partie 3.1.1.

2.1.1.2. Choix des aires d'étude

Sur la base des recommandations du Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens³ (publié en décembre 2016), plusieurs aires d'étude ont été mises en place pour analyser l'état actuel des milieux naturels.

Démarche générale

Les différentes aires d'études seront notées par leurs acronymes :

Zone d'implantation potentielle : ZIP
Aire d'étude immédiate : AEI
Aire d'étude rapprochée : AER
Aire d'étude éloignée : AEE

- Zone d'implantation potentielle (ZIP) :

La ZIP correspond à l'emprise potentielle du projet et de ses aménagements connexes (chemins d'accès, locaux techniques, liaison électrique, plateformes, etc.).

À cette échelle, les experts naturalistes effectuent les analyses les plus approfondies et les relevés de terrain.

- Aire d'étude immédiate (AEI) :

L'AEI concerne une zone tampon autour de la ZIP de quelques centaines de mètres selon les ordres et thématiques étudiés. Pour l'analyse des milieux naturels, cette aire d'étude comprend aussi des investigations de terrain pour déterminer les enjeux relatifs aux corridors biologiques et aux déplacements de la faune.

- Aire d'étude rapprochée (AER) :

Cette aire d'étude de plusieurs kilomètres autour de l'AEI correspond à la zone principale des enjeux écologiques de la faune volante (observation des migrations, gîtes potentiels à chiroptères, etc.), et des espaces protégés type Natura 2000 de la faune terrestre, des habitats naturels ou de la faune aquatique.

- Aire d'étude éloignée (AEE) :

Ce périmètre englobe tous les impacts potentiels du projet. À cette échelle, les incidences d'un projet éolien peuvent concerner uniquement la faune volante. Les thématiques étudiées sont le contexte écologique dans son ensemble (continuités écologiques et réservoirs de biodiversité) et les espaces protégés pour les oiseaux ou les chauves-souris (Zone de Protection Spéciale, Zone Spéciale de Conservation, Arrêté de Protection de Biotope, etc.). L'aire d'étude est donc définie en fonction de la présence d'une Natura 2000 ou d'un espace protégé d'importance pour la faune volante.

² <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Le-cadre-juridique-des-plans.html>

³ Ministère de l'Ecologie, de l'Energie et de la Mer



Choix des aires d'études

Aire d'étude immédiate (AEI) - 200 mètres autour de la ZIP :

- cartographie des grandes entités et des corridors écologiques afin d'aborder les types et la diversité des milieux naturels présents,
- étude des habitats naturels et de la flore de façon approfondie par des relevés de terrain complets,
- inventaires de l'avifaune nicheuse et hivernante et des haltes migratoires, et analyse des habitats favorables aux espèces patrimoniales,
- inventaires des chiroptères et étude des continuités écologiques favorables à leur déplacement et à leur activité de chasse,
- recherches des espèces par inventaires spécifiques.

Aire d'étude rapprochée (AER) - 2 kilomètres autour de la ZIP :

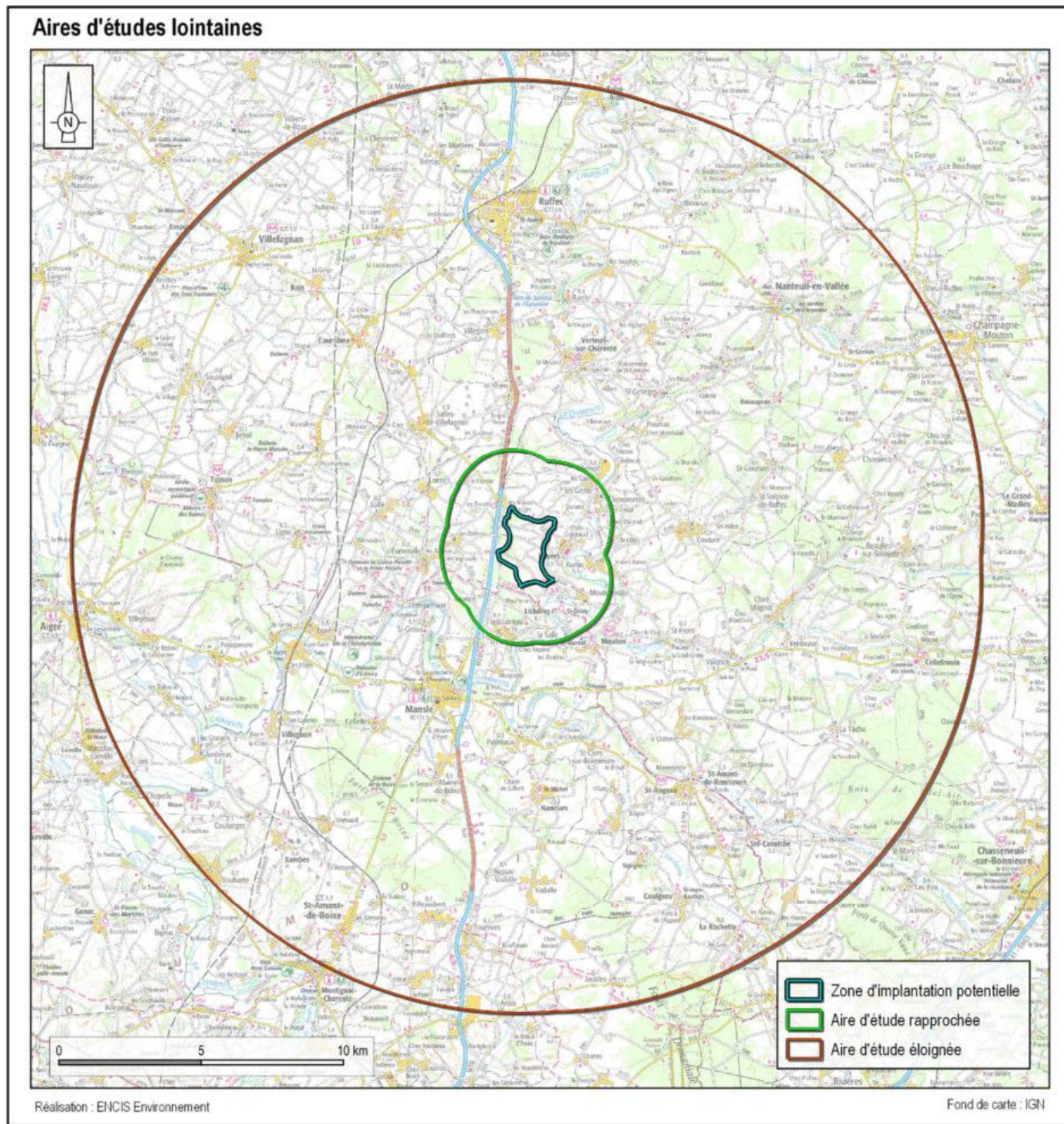
- étude des corridors écologiques à proximité de la zone d'implantation potentielle (haies, réseau hydrographique, etc.).
- recensement bibliographique des espèces végétales et habitats présents.
- distance maximale de recensement des oiseaux de grande taille (type échassiers, rapaces, etc.), ainsi que des rapaces en chasse ou en parade. Les oiseaux nicheurs patrimoniaux ayant été repérés dans cette aire sont également intégrés aux résultats.
- étude des continuités écologiques pour les chiroptères (corridors de déplacement et de chasse) et des zones de gîtes potentiels.
- recensement des espèces de faune terrestre rencontrées de manière fortuite, ainsi qu'un recensement bibliographique et des zones de protection, d'inventaires ou d'intérêt.

Aire d'étude éloignée (AEE) - 15 kilomètres autour de la ZIP :

- recensement des espaces naturels protégés et d'inventaire, et étude des continuités écologiques et réservoirs de biodiversité formés par les grands ensembles biogéographiques (massifs montagneux, forêts, vallées, etc.).
- recensement des populations aviaires listées dans les zones de protection et d'inventaire,
- recensement des populations de chiroptères listées dans les zones de protection et d'inventaire.

	ZIP	AEI	AER	AEE
Emprise	Site d'implantation potentielle	200 m	2 km	15 km

Tableau 2 : Synthèse des aires d'études utilisées pour l'étude du milieu naturel, de la flore et de la faune



Carte 1 : Aires d'études lointaines



Carte 2 : Aires d'études proches



2.1.1.3. Méthode d'étude du contexte écologique

Bibliographie et documents de référence

Schémas et plans

Préalablement à la mise en place des protocoles d'inventaires, une recherche bibliographique permettant une première approche du contexte naturel de l'aire d'étude éloignée est réalisée. Cette dernière se base sur l'analyse des schémas et plans suivants :

- Schéma Régional Éolien (SRE),
- Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE),
- Plans Nationaux et Régionaux d'Action (PNA et PRA).

Littérature grise

Une synthèse des connaissances disponibles, basée sur la littérature grise, est également réalisée. Pour ce faire, les différents Atlas régionaux, listes rouges régionales et cartes de répartition par espèces, ont été consultés. Ainsi, pour chaque groupe d'espèces, habitat naturel et trame verte et bleue, une analyse des spécificités du secteur est réalisée.

Périmètres protégés ou d'inventaire

Les espaces naturels protégés ou d'inventaire (liste suivante) sont recensés dans l'aire d'étude éloignée grâce aux données des DREAL Nouvelle-Aquitaine. Pour chaque zone recensée, la fiche descriptive, lorsqu'elle est disponible, est utilisée pour connaître les milieux et les espèces présentes. Les espaces protégés et d'inventaire recherchés sont :

- Natura 2000 : Zones de Protection Spéciale (ZPS) et Zones Spéciales de Conservation (ZSC),
- Réserves Naturelles Nationales et Régionales (RNN et RNR),
- Arrêtés Préfectoraux de Protection du Biotope (APPB),
- Zones Naturelles d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF 1 et 2),
- Zones Humides d'Intérêt Environnemental Particulier (ZHIEP) et des Zones Stratégiques de Gestion de l'Eau (ZSGE),
- Parcs Nationaux et les Parcs Naturels Régionaux (PNN et PNR),
- Espaces Naturels Sensibles (ENS).
- Sites de conservatoire d'espaces naturels (Site CEN)
- Sites du conservatoire du littoral

Consultation des associations naturalistes locales

L'association naturaliste locale « Charente Nature » a été consultée. Ainsi, elle a procédé à une extraction et une analyse de ses bases de données et a produit un rapport synthétisant les connaissances actuelles du secteur (rapport complet en annexe de l'étude du milieu naturel réalisée par ENCIS Environnement).

Détermination des grandes entités et des continuités écologiques du site

Le **réseau écologique, ou continuité écologique**, désigne un ensemble de milieux aquatiques ou terrestres qui relient entre eux différents habitats vitaux pour une espèce ou un groupe d'espèces (habitats, sites de reproduction, de nourrissage, de repos, de migration, etc.). Ils sont constitués des

réservoirs de biodiversité (espaces de biodiversité remarquable, dans lesquels les espèces trouvent les conditions favorables pour réaliser tout ou partie de leur cycle de vie) et des **corridors écologiques** (axes de communication biologique entre les réservoirs de biodiversité).

Continuités écologiques de l'AEE

L'étude des continuités écologiques de l'aire d'étude éloignée se base sur la recherche bibliographique, principalement au travers du SRCE (Schéma Régional de Cohérence Écologique). À cette échelle, les bassins versants sont déterminés et les trames vertes et bleues identifiées.

Réservoirs de biodiversité et corridors écologiques de l'AER

Sur la base du SRCE, de la base de données CORINE LAND COVER, de photographies aériennes et des relevés de terrain, le travail d'identification des réseaux écologiques est réalisé plus finement à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée, permettant ainsi de connaître les différentes connexions entre les réservoirs de biodiversité autour du site d'implantation. Les réservoirs de biodiversité et les continuités arborées et hydrographiques (utilisées comme corridors par la faune) seront cartographiés.

2.1.1.4. Méthodes d'inventaires utilisées

Chaque thématique étudiée a fait l'objet d'une présence spécifique sur le terrain par un ou des experts. Les méthodes exposées ci-après ont permis d'obtenir des résultats représentatifs des conditions écologiques locales. Les différents inventaires de terrain ont été réalisés aux périodes et dans des conditions (notamment climatiques) favorables à l'observation des différentes espèces et de leur comportement.

Méthodes d'inventaires des habitats naturels et de la flore

L'étude de la végétation a pour but d'identifier les enjeux des habitats naturels et de la flore de l'aire d'étude immédiate. Pour cela, un travail bibliographique accompagné d'inventaires de terrain est indispensable. Cela permet de recenser les espaces naturels inventoriés et protégés, ainsi que la description des habitats naturels présents sur l'AEI avec leurs taxons structurants.

Protocole d'identification des habitats naturels et de la flore

Les habitats naturels ont été identifiés sur la base du cortège des espèces végétales présentes. Une fois les habitats naturels clairement identifiés, des transects ont été effectués sur chaque type d'habitat et la flore inventoriée. Par la suite, les formations végétales ont été classifiées à l'aide de la nomenclature Corine biotopes et cartographiées. Les habitats d'intérêt communautaire sont également identifiés. En outre les espèces patrimoniales ont fait l'objet de recherches particulières pour attester autant que possible de leur présence ou absence.

La végétation des haies ainsi que celle bordant les cours d'eau et les étangs a également été recensée par échantillonnages linéaires.

Ces protocoles permettent de mettre en évidence des associations végétales, caractéristiques d'un habitat naturel.



Calendrier des inventaires

Trois sorties d'inventaires sur le terrain ont eu lieu les :

- 18 mars 2019 (caractérisation des grands ensembles écologiques),
- 2 mai et 7 juin 2019 (inventaires spécifiques flore).

Cas des zones humides

Cadre législatif

Dans le cadre de cette étude, les zones humides sont prises en compte au titre des différentes lois sur l'eau exigeant l'intégration de cet élément dans les dossiers de demande d'autorisation environnementale.

La loi du 3 janvier 1992 fixe les grands objectifs de préservation de la ressource « eau » comme « patrimoine commun de la nation ». Elle définit les zones humides comme des « terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année. » Cette loi s'oriente vers une gestion de l'eau à l'échelle des bassins versants et se donne comme objectif d'atteindre un bon état des eaux souterraines et de surfaces. Deux documents de planification sont alors mis en place, le SDAGE qui planifie la gestion de bassins versants à l'échelle de « district hydrographique » et le SAGE qui, lui, oriente les objectifs de protection qualitative et quantitative de l'eau pour un périmètre hydrographique cohérent (le plus souvent un bassin versant).

La Directive du 23 octobre 2000 adoptée par le Conseil Constitutionnel et par le Parlement européen définit un cadre pour la gestion et la protection des eaux par grand bassin hydrographique au plan européen. Cette directive fixe des objectifs ambitieux par le biais de plans de gestion démarrés depuis 2010 pour la préservation et la restauration de l'état des eaux superficielles (eaux douces et eaux côtières) et pour les eaux souterraines.

Lancé en avril 2010, le plan national d'actions en faveur des zones humides a été mis en place dans le but de « développer des outils robustes pour une gestion gagnant-gagnant (cartographie, manuel d'aide à l'identification des zones humides d'intérêt environnemental particulier, outils de formation...) » et de « poursuivre les engagements de la France quant à la mise en œuvre de la convention internationale de Ramsar sur les zones humides ».

L'extrait de l'article R214.1 du Code de l'Environnement fixe la liste des IOTA (Installations Ouvrages Travaux Activités) soumis à déclaration (D) ou à autorisation (A) :

- Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zone humide ou de marais ; la zone asséchée ou mise en eau étant [rubrique 3.3.1.0] :
 1. Supérieure ou égale à 1 ha (A) ;
 2. Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha (D).
- Réalisation de réseaux de drainage permettant le drainage d'une superficie de [rubrique 3.3.2.0] :
 1. Supérieure ou égale à 100 ha (A) ;
 2. Supérieure à 20 ha, mais inférieure à 100 ha (D).

- Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau [rubrique 3.2.2.0] :
 1. Surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m² (A) ;
 2. Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m² et inférieure à 10 000 m² (D).

Dans le cas où une étude d'impact sur l'environnement est également menée, les éléments relatifs à l'instruction « loi sur l'eau » peuvent être contenus dedans. Ce sera le cas pour cette étude qui intègre cette problématique potentielle.

Cas particulier de la note technique du 26 juin 2017

Suite à l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides, le Conseil d'État a considéré dans un arrêt récent (CE, 22 février 2017, n° 386325) « qu'une zone humide ne peut être caractérisée, lorsque de la végétation y existe, que par la présence simultanée de sols habituellement inondés ou gorgés d'eau et, pendant au moins une partie de l'année, de plantes hygrophiles. » Il considère en conséquence que les deux critères pédologique et botanique sont, en présence.

L'arrêté du 24 juin 2008 modifié précise les critères techniques de définition et de délimitation des zones humides, et indique qu'une zone est considérée comme humide si elle présente l'un de ces critères pédologiques ou de végétation qu'il fixe.

Amené à préciser la portée de cette définition légale, le Conseil d'État a considéré dans un arrêt récent (CE, 22 février 2017, n° 386325) que les deux critères pédologique et botanique sont, en présence de végétation, « cumulatifs, (...) contrairement d'ailleurs à ce que retient l'arrêté (interministériel) du 24 juin 2008 ». Suite à cette décision du Conseil d'État, une note technique ministérielle est parue le 26 juin 2017 afin de préciser la caractérisation des zones humides.

La loi du 24 juillet 2019, portant sur la **création de l'Office français de la biodiversité, modifie de nouveau la définition des zones humides, l'article 23 modifiant au 1° de l'article L211-1 du Code de l'Environnement. Dès lors, une zone humide est définie comme suit : « on entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ».**

En résumé :

Une zone humide peut être caractérisée de la façon suivante :

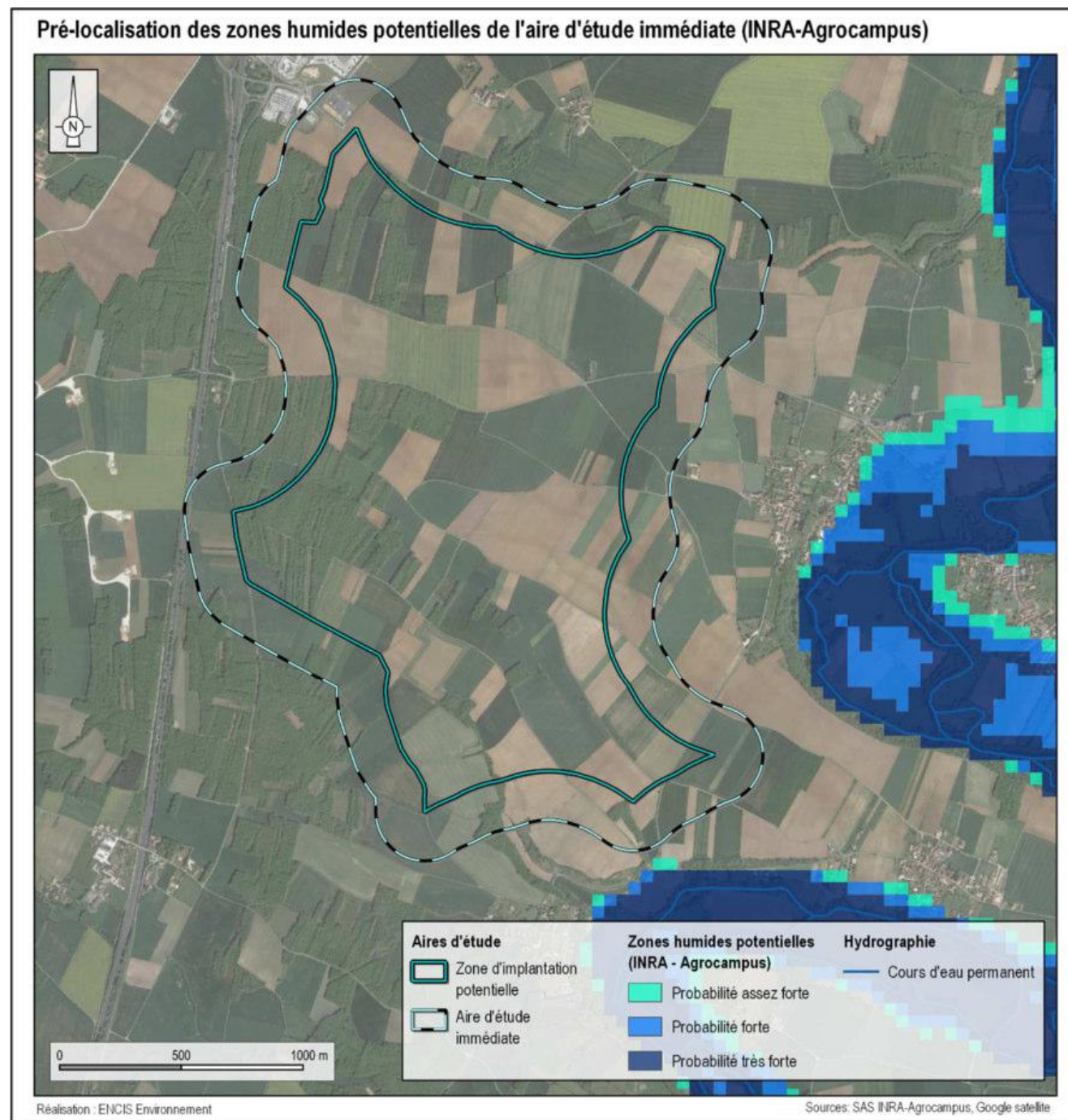
- l'un ou l'autre des critères pédologiques ou floristiques sur des secteurs à végétation spontanée,
- le seul critère pédologique sur les secteurs à végétation non spontanée.

Ainsi, dans le cadre de l'état actuel, les habitats naturels classés humides (H) ou potentiellement humide (P) par l'arrêté du 24 juin 2008 seront listés et cartographiés spécifiquement afin de déterminer la nécessité ou non de sondages pédologiques complémentaires.



Bibliographie et contexte pour les zones humides potentielles

La carte suivante est réalisée avec les données fournies par « Agrocampus Ouest » et illustre les zones humides théoriques. On constate que les zones humides potentielles sont cantonnées en dehors de l'aire d'étude immédiate. Rappelons que cette carte est une modélisation et n'est par conséquent pas exhaustive, c'est pourquoi des investigations de terrain sont essentielles pour déterminer la présence ou non de zones humides sur un site.



Carte 3 : Pré-localisation des zones humides potentielles à proximité de l'aire d'étude immédiate

Méthodes d'inventaires de l'avifaune

L'objectif de l'étude avifaunistique est d'obtenir une vision qualitative et quantitative des populations d'oiseaux utilisant ou survolant l'aire d'étude immédiate et ses abords directs, à partir des observations ornithologiques effectuées sur le terrain. À chaque période d'observation est appliquée une méthodologie adaptée. Celle-ci peut être complétée par des protocoles spécifiques, ajustés à la configuration du site et aux particularités des populations avifaunistiques (présences d'espèces patrimoniales par exemple).

La méthodologie mise en place et décrite ci-après permet de qualifier et quantifier l'activité avifaunistique pendant l'intégralité du cycle biologique.

Protocoles d'inventaires avifaunistiques

Phase nuptiale

- Protocole d'écoute des oiseaux chanteurs

Pour inventorier les espèces chanteuses en phase de nidification, le protocole a été inspiré des méthodes EPS (Échantillonnage Ponctuel Simple) et IPA (Indice Ponctuel d'Abondance). Ces méthodes consistent à relever, sur plusieurs points prédéfinis de l'aire d'étude, tous les contacts visuels et auditifs des oiseaux pendant des durées variant de 5 minutes (EPS) à 20 minutes (IPA), en spécifiant leur nombre et leur comportement. Pour cette étude, la durée des points d'écoute a été fixée à cinq minutes, conformément à la méthode STOC-EPS. Ce choix est justifié par trois raisons :

- la majorité des espèces est contactée pendant les cinq premières minutes d'inventaires⁴,
- l'augmentation du nombre de points d'écoute permet un meilleur échantillonnage de la zone d'étude,
- l'inventaire des oiseaux nicheurs est réalisé sur des plages horaires les plus favorables (lever du soleil – midi).

Les points d'écoute ont été définis dans l'aire d'étude immédiate, de façon à couvrir chaque milieu naturel dans le secteur de prospection (boisements, espaces ouverts, etc.). Ils sont reliés entre eux à pied ou en voiture selon les secteurs. Sur ces trajets de liaison, les observations complètent celles faites pendant les points d'écoute.

Le protocole est réalisé à deux reprises. Le premier passage a été réalisé entre le 1er avril 2019 et le 8 mai 2019, de façon à prendre en compte les espèces sédentaires et nicheuses précoces. Le deuxième est effectué entre le 9 mai 2019 et le 15 juin 2019, espacé d'au moins dix jours du premier passage, dans le but de contacter les nicheurs plus tardifs. Dans le cadre du projet, **11 points d'écoutes** ont été réalisés en 2019 (carte suivante).

Certains oiseaux, notamment les espèces sédentaires, entament de façon plus précoce leur période de reproduction. Les chants et les parades de ces espèces débutent plus tôt dans l'année et s'achèvent également plus tôt. Par exemple, la période de chant des pics se déroule entre fin février et fin mars. Ces individus peuvent être plus discrets entre avril et juin et sont susceptibles de passer

⁴ Protocole de mise en œuvre des inventaires ornithologiques dans le cadre de l'observatoire du patrimoine ornithologique de Lorraine et du Luxembourg



inaperçus lors du protocole d'écoute. C'est pourquoi, dans le souci de réaliser un inventaire avifaunistique le plus exhaustif possible, à chaque visite du site et notamment lors de l'étude de la migration pré-nuptiale, toutes les espèces contactées sont notées. Ainsi, la liste des oiseaux nicheurs dressée dans le paragraphe avifaune nicheuse ne tient pas uniquement compte des observations faites lors du protocole d'écoute (mené entre mai et juin). Celle-ci est représentative de toutes les observations faites lors de chaque visite de terrain.

À chaque espèce est associé un indice de nidification basé sur ceux de l'EBCC Atlas of European Breeding Birds (Hagemeijer & Blair, 1997) :

Nidification possible

- 1 : Individu retrouvé mort, écrasé (notamment rapaces nocturnes en bords de routes)
- 2 : Oiseau vu en période de nidification dans un milieu favorable
- 3 : Mâle chanteur en période de reproduction dans un milieu favorable

Nidification probable

- 4 : Couple présent en période de reproduction dans un milieu favorable
- 5 : Individu cantonné : comportement territorial (chant, ...) obtenu sur un même site (à au moins une semaine d'intervalle), en période de reproduction, dans un milieu favorable
- 6 : Parades nuptiales ou accouplement
- 7 : Cris d'alarme ou comportement d'inquiétude (suggérant la proximité d'un nid)
- 8 : Transport de matériaux, construction ou aménagement d'un nid, creusement d'une cavité

Nidification certaine

- 9 : Adulte simulant une blessure ou cherchant à détourner un intrus
- 10 : Découverte d'un nid vide ou de coquilles d'œufs
- 11 : Juvéniles non volants
- 12 : Fréquentation d'un nid
- 13 : Transport de nourriture ou de sacs fécaux
- 14 : Nid garni (œufs ou poussins)

- Protocole d'inventaire des rapaces

Les rapaces sont des espèces à prendre particulièrement en compte lors de l'étude de l'état actuel. Chaque indice de reproduction relatif à ces oiseaux (parades, défense de territoire, construction de nid, etc.) est relevé lors des sessions de terrain et notamment lors du protocole d'observation de la migration pré-nuptiale. C'est pendant cette période que la plupart des oiseaux de proie s'installent sur leur territoire.

De plus, pour renforcer la connaissance des rapaces nicheurs présents sur le site en période de nidification, **deux périodes d'observation** ont été aménagées les après-midis suivant les matinées destinées au protocole d'écoute. Enfin, une sortie spécifique rapaces forestiers a été réalisée afin d'observer un maximum de comportements. Les prospections ont été menées à partir de **trois points** disposés de façon à couvrir l'ensemble de l'espace aérien de l'aire d'étude immédiate (voir carte 6). La durée totale d'observation sur un point est de deux heures en moyenne. Cependant, l'ordre des points et la durée d'observation sur chacun d'eux sont soumis à l'appréciation de l'observateur à chaque passage sur le site.

- Étude spécifique des oiseaux de plaine en phase nuptiale

Les parcelles agricoles présentes dans les aires d'études immédiate et rapprochée sont favorables à la reproduction d'espèces patrimoniales spécifiques aux zones de plaine telles que l'Edicnème criard, les Busards Saint-Martin et cendré voire l'Outarde canepetière. Pour cette raison, **trois journées supplémentaires** consacrées spécifiquement à ces oiseaux ont été mises en place.

- l'Edicnème criard et l'Outarde canepetière : Ces oiseaux sont recherchés lors d'un parcours réalisé en voiture le matin. Le véhicule est immobilisé à chaque fois qu'une parcelle favorable (labours, cultures, prairies) est détectée. L'inspection de la parcelle est faite aux jumelles et/ou à la longue-vue à partir de la voiture, en évitant d'en sortir, dans la mesure du possible, pour ne pas effaroucher les oiseaux.

- les Busards : Les deux espèces ciblées sont le Busard Saint-Martin et le Busard cendré. En plus des trois journées spécifiques, tous les contacts obtenus ont été notés lors de l'ensemble des passages avifaunistiques, en particulier lors de la phase de migration pré-nuptiale et lors des points d'observation spécifiques « rapace » (après-midi suivant les STOC-EPS). Le protocole suivi est le même que celui mis en place lors des prospections rapaces, à partir des trois mêmes postes d'observation.

Les cartes suivantes présentent les différents points d'observation et d'écoute ainsi que les transects réalisés au cours des différents protocoles d'inventaire.

Phases migratoires

Les oiseaux considérés comme migrateurs lors des études des migrations sont les individus observés en vol direct, dans les sens des migrations ainsi que les oiseaux observés en halte migratoire. Dans ce dernier cas, il s'agit la plupart du temps d'oiseaux connus pour migrer de nuit (insectivores, canards, etc.).

Lors de l'observation des migrations, une attention particulière est accordée aux oiseaux planeurs tels les rapaces et les grands échassiers (grues, cigognes), le contexte régional étant favorable à ces espèces (couloir de migration principal de la Grue cendrée et contournement des zones de montagne du Massif central).

Deux postes d'observation ont été définis (voir carte 7) pour chacune des deux phases migratoires (automne et printemps). Les points varient selon la phase afin d'adapter le cône de vision à la direction de migration (carte suivante). Ces points sont placés, autant que faire se peut, sur des zones dominantes de façon à couvrir au mieux l'espace aérien de l'aire d'étude immédiate. La durée d'observation sur chaque point a été fixée à deux heures trente de manière à totaliser cinq heures de suivi pour chaque journée d'étude. L'ordre de visite des points a été modifié à chaque journée afin d'alterner les heures d'observation, dans le but de considérer au mieux les variations spatiales et temporelles des mouvements des populations avifaunes. À l'occasion de chacune des sorties, une heure est dédiée à la recherche des oiseaux en halte migratoire.



- **Protocole spécifique de recherche de rassemblements postnuptiaux d'oiseaux de plaine**

Après la saison de reproduction, certaines espèces de plaine telles que l'Édicnème criard, les busards (Saint-Martin et cendré) et les Outardes canepetières se rassemblent en groupe. Les oiseaux qui constituent ces rassemblements sont à la fois des oiseaux qui nichent à proximité de la zone de rassemblement mais également des oiseaux en halte migratoire. Ces rassemblements se forment d'août (busards, Outarde canepetière) à fin octobre (Édicnème criard), généralement avant la tombée de la nuit.

Dans le but, de prendre en compte toutes les espèces de plaine qui se soumettent à ce type de comportement, **deux sorties d'observation** ont été réalisées le 11 septembre et le 15 octobre 2018 en fin d'après-midi jusqu'à la nuit tombée.

La méthode employée pour cette étude est la recherche, à la longue vue et/ou aux jumelles, de la présence de rassemblements dans toutes les parcelles favorables. Pour l'Édicnème criard et les busards, il s'agit de parcelles en labour, en chaumes ou de prairies à hauteur de végétation plutôt basse. Pour l'Outarde canepetière, ce sont les chaumes de colza, les luzernes et les jachères qui sont particulièrement ciblées. À l'instar des prospections printanières d'Édicnème criard et d'Outarde canepetière, la recherche se fait en voiture. Selon la visibilité, l'inspection des parcelles se fait à l'extérieur ou à l'intérieur du véhicule, le plus discrètement possible. La totalité des parcelles favorables de l'aire d'étude immédiate, mais également certaines situées dans l'aire d'étude rapprochée ont été visitées.

Phase hivernale

L'avifaune hivernante est caractérisée par l'ensemble des oiseaux présents entre le début du mois de novembre 2018 et la fin du mois de février 2019.

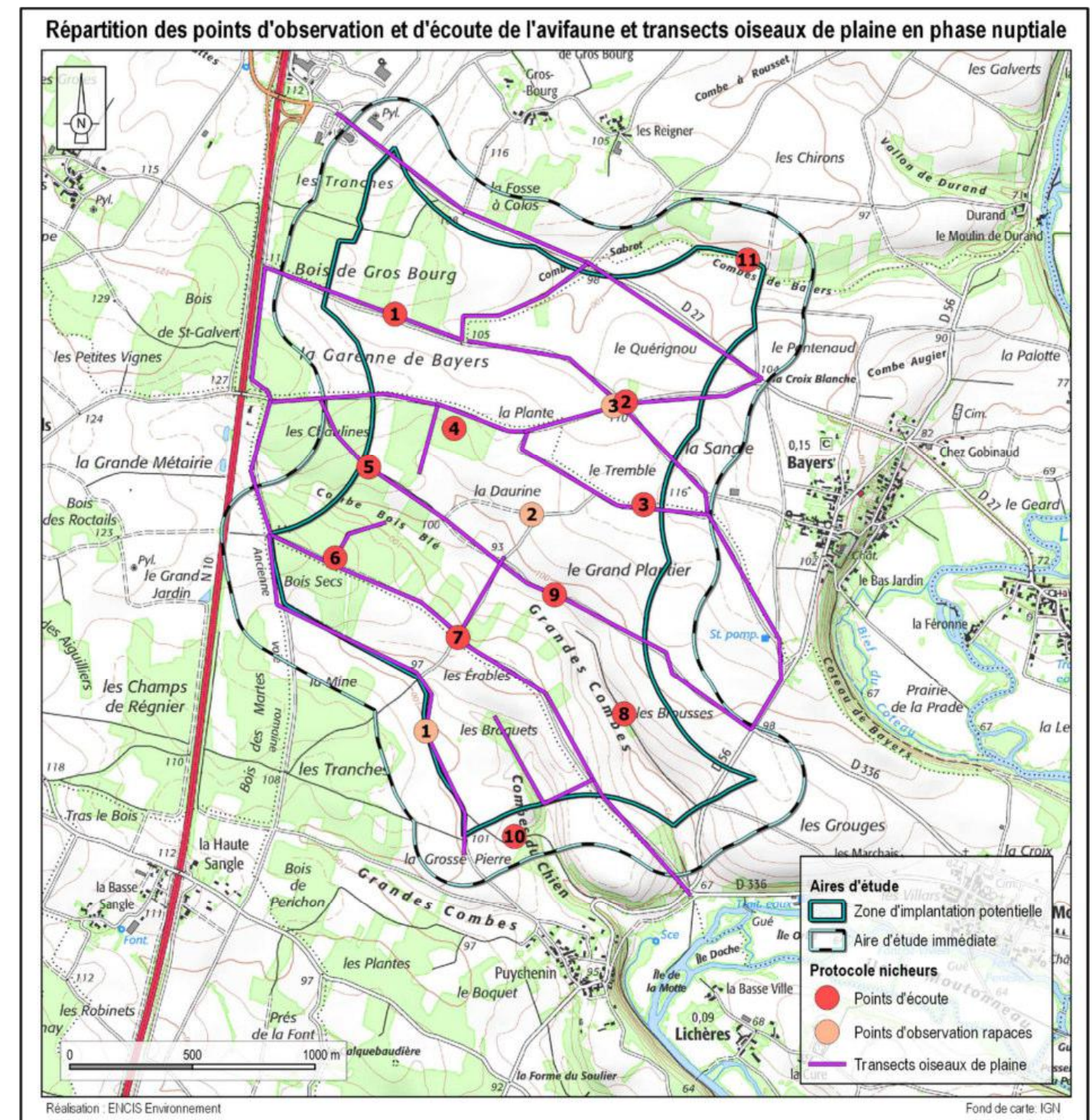
En période hivernale, le recensement de l'avifaune présente est réalisé lors de parcours suivis à allure lente et régulière (carte suivante). Tous les oiseaux vus et entendus sont notés et localisés sur une carte. **Le protocole est suivi à deux reprises dans l'hiver.**

Matériel utilisé pour les inventaires avifaunistiques

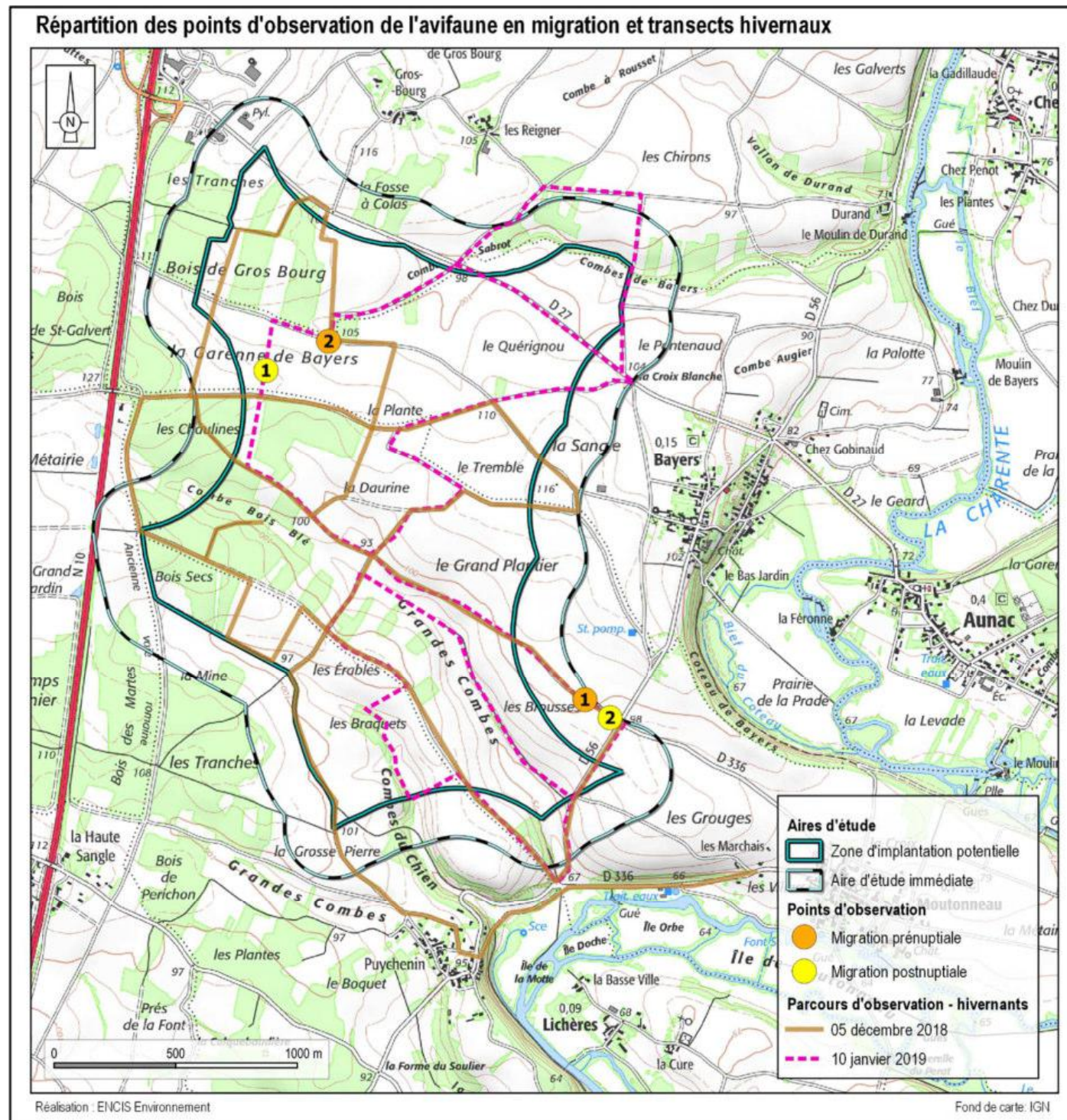
Pour réaliser les observations, une longue vue KITE KSP-80 HD ainsi que des jumelles Kite Pétrel 10x42 sont utilisées.

Localisation des protocoles effectués

Les cartes suivantes présentent les différents points d'observation et d'écoute ainsi que les transects réalisés au cours des différents protocoles d'inventaire.



Carte 4 : Répartition des points d'écoute et d'observation de l'avifaune et transects oiseaux de plaine en phase nuptiale



Carte 5 : Répartition des points d'écoute et d'observation de l'avifaune en migration et en hiver

Méthodes d'inventaires des chiroptères

Les inventaires chiroptérologiques ont pour but, d'analyser les milieux et le contexte écologique de l'aire d'étude rapprochée et d'évaluer l'activité et le cortège de chauves-souris présentes au sein de l'aire d'étude immédiate.

Trois protocoles distincts ont été mis en œuvre pour dresser l'état actuel sur les populations de chiroptères :

- une **recherche des gîtes estivaux** dans l'aire d'étude rapprochée,
- des **inventaires ultrasoniques par un chiroptérologue au sol**, en plusieurs points et sur plusieurs soirées,
- des **inventaires ultrasoniques automatiques au sol**, en deux points par saison, durant plusieurs soirées, par un détecteur enregistreur,

La méthodologie mise en place et décrite ci-après permet de qualifier et quantifier l'activité chiroptérologique pendant l'intégralité de la période d'activité (mars à octobre).

Recherche des gîtes estivaux à chiroptères

Les chauves-souris utilisent deux principaux types de gîtes : les gîtes estivaux et les gîtes d'hibernation. Les inventaires effectués durant cette étude ne ciblent pas les gîtes d'hibernation pour deux raisons. Ces sites sont très majoritairement connus des associations naturalistes locales, départementales ou régionales et sont aussi considérés comme des sites sensibles au dérangement lors de l'hibernation des chauves-souris. Pour les gîtes estivaux, il est important de préciser que les mâles mènent majoritairement une vie solitaire et isolée alors que les femelles se rassemblent en colonie de reproduction pour mettre bas et élever leurs jeunes. Mais il ne faut pas omettre la possibilité (bien qu'assez rare) de rassemblement de colonie de mâles assez peuplés.

Travail préalable

Les bâtiments a priori favorables aux chauves-souris (églises, châteaux, ponts et cavités) sont recensés sur cartographie.

Protocole de recherche

La prospection des gîtes recensés se réalise en journée, lors du repos diurne des chauves-souris, excepté dans le cas des détections en sortie de gîte qui ont lieu au coucher ou au lever du soleil.

En bâtiment, le travail consiste à noter la présence éventuelle d'individus (immobiles ou en vol) dans les parties hautes et sombres des bâtiments (charpente, fissures) et/ou d'indices de présence (guano, cadavres, traces d'urines).

Certains ouvrages d'art (ponts, tunnels, barrages) sont également susceptibles d'accueillir des chauves-souris, été comme hiver (au niveau des disjoncteurs entre les moellons, sous les corniches, au fond des drains, etc.). Le Murin de Daubenton est souvent découvert dans ce type de gîte.



La recherche de gîtes arboricoles consiste à repérer sur site (ou à proximité directe), les arbres *a priori* favorables aux chauves-souris : arbres morts, âgés, etc. puis, à noter la présence de cavités (trous de pics de taille moyenne, fentes) et de décollements d'écorces susceptibles d'accueillir des chauves-souris. Il apparaît cependant important de préciser que malgré l'évolution des techniques d'inventaires, il reste impossible de réaliser un inventaire exhaustif et très difficile d'avérer la présence de chiroptères dans des gîtes arboricoles. Néanmoins, la potentialité de chaque boisement sera définie.

Une fiche est remplie pour chaque bâtiment, arbre visité ou ouvrage d'art. Les informations générales (date, commune, site), les espèces de chiroptères présentes ainsi que leurs effectifs, les indices de reproduction (juvéniles) et les indices de présence de chiroptères (guano en particulier) sont notés.

La carte suivante présente les zones de prospections réalisées spécifiquement dans le cadre de l'étude des gîtes estivaux des chiroptères.

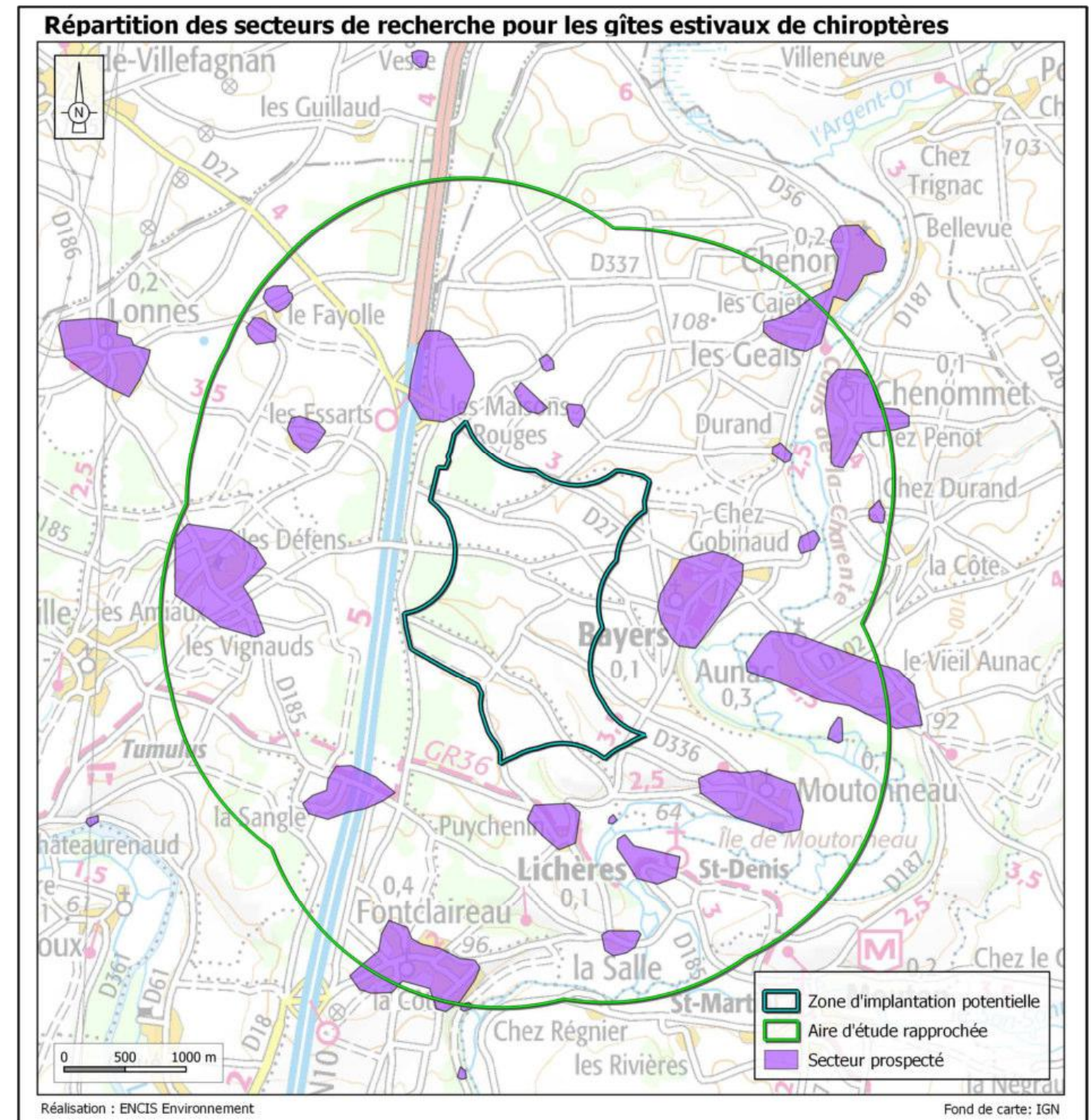
Résultats

Lors des recherches sur le terrain, certains bâtiments sont jugés défavorables. Ils peuvent alors ne pas être prospectés en raison de la très faible probabilité de trouver des indices de présence ou des individus. Parmi ce type de structure, certains peuvent être visités. En l'absence d'indices ou d'individus, ou lorsqu'ils ne sont pas prospectés, ils sont qualifiés de **non favorables** en termes de gîte.

Les bâtiments évalués comme favorables (vieux bâtiment, cave accessible, combles importants, etc.) sont prospectés en priorité. Certains ne peuvent pas être intégrés aux recherches en raison de l'absence des propriétaires ou d'un refus d'accès. Malgré l'aspect favorable de la structure, les recherches peuvent s'avérer infructueuses en raison de la difficulté à trouver des indices. En effet, des individus voire des colonies peuvent coloniser des anfractuosités non accessibles et/ou non visibles (linteaux, vides dans l'isolation, etc.). Dans ces situations, les bâtiments sont considérés comme gîte **potentiel**.

Si aucun individu n'est repéré mais que des indices de présence sont visibles (guano éparé ou en tas, cadavre, témoignage de propriétaire, etc.), la structure est qualifiée de gîte **probable**.

Enfin, la présence d'individus ou de colonies atteste de la qualité de gîte pour les chiroptères. Celui-ci est donc qualifié d'**avéré**.



Carte 6 : Zone de prospections des gîtes à chiroptères



Inventaires de terrain ultrasoniques par échantillonnage

Cet inventaire a pour objectif de caractériser qualitativement (espèces) et quantitativement (nombre de contacts/heure) la population de chiroptères utilisant l'aire d'étude immédiate et rapprochée.

Protocole d'inventaire sur site

Globalement, l'activité des chiroptères est découpée en trois phases : printemps, été et automne. L'hiver correspond à la saison d'hibernation. Ainsi, sur la période d'activité, entre la mi-mars et la mi-octobre, **11 soirées d'inventaires ont été menées**. La méthode des points d'écoute a été utilisée. Elle consiste à relever sur plusieurs points prédéfinis, tous les contacts ultrasoniques des chauves-souris pendant 10 minutes⁵.

Au total, **10 points d'écoutes ultrasoniques** ont été répartis dans ou à proximité de la zone d'implantation potentielle. La distribution est étudiée de façon à couvrir chaque habitat naturel présent sur le site (lisières, prairies, boisements, etc.). Ainsi, par une méthode d'échantillonnage des différents milieux, les résultats obtenus sont représentatifs de l'aire d'étude immédiate.

Dans la mesure du possible lors de la détection d'un ou plusieurs contacts de chauve(s)-souris, l'espèce et le type d'activité sont notés. On distingue 3 types d'activités pour les chauves-souris : chasse, transit, sociale⁶.

Méthodes d'écoute et d'identification

Pour se déplacer et chasser, les chauves-souris émettent des cris dans l'in audible, appelés ultrasons. En fonction de l'espèce et selon l'environnement dans lequel elles évoluent, les chauves-souris émettent des signaux de différentes structures (Fréquence Constante, Fréquence Modulée, etc.).

Des appareils spécifiques permettent de rendre audibles ces signaux par l'intermédiaire de plusieurs modes : le mode hétérodyne, le mode expansion de temps et le mode division de fréquence. La première méthode permet une identification *in situ* de certaines espèces seulement. Pour compléter ce manque, les deux dernières méthodes permettent une analyse plus détaillée des signaux (analyse informatique) pour les espèces plus délicates à identifier. Elles sont équivalentes en termes de résultat. L'emploi d'une des deux méthodes étant suffisant, seul le mode à expansion de temps a été utilisé.

- Analyses in situ

Le principe du mode hétérodyne est le suivant : le signal émis par une chauve-souris (fréquence reçue) est confronté au signal émis par le détecteur et réglable par l'observateur (fréquence ajustée). Les deux signaux sont alors filtrés par le circuit pour obtenir une nouvelle fréquence audible. Le son entendu résulte de la différence entre la fréquence reçue et la fréquence ajustée. Plus le son obtenu est grave plus cette différence diminue et donc plus l'observateur se rapproche de la fréquence émise par la chauve-souris. C'est l'appréciation de cette fréquence associée à celle de différents paramètres (structure, rythme, intensité) qui permet d'identifier l'individu au genre ou à l'espèce. Dans ce cas, les signaux sont retransmis en temps réel, ce qui permet une identification immédiate de plusieurs

espèces.

- Analyses informatisées

Le mode expansion de temps permet d'enregistrer les signaux émis par une chauve-souris et de les rejouer à une vitesse plus lente pour les rendre audibles. Les signaux peuvent ensuite être analysés à l'aide d'un logiciel informatique adapté (*Batsound*). Plusieurs paramètres relatifs aux signaux (Fréquence de maximum d'énergie, durée, largeur de bande) peuvent alors être mesurés afin d'identifier le genre ou l'espèce de l'individu détecté. Ce mode est utilisé dans la reconnaissance des espèces les plus délicates (genre *Myotis* par exemple).

Méthodes d'analyse des résultats

- Traitement des résultats

- Calcul des indices d'activité toutes espèces confondues

Afin de rendre les périodes et les points comparables, une unité relative est utilisée pour cette étude : **l'indice d'activité**. Il correspond au nombre de contacts par unité de temps (exprimé en contacts/heure).

- Calcul des indices d'activité pondérés par espèce

Les intensités d'émissions des chauves-souris varient en fonction de chaque espèce et du milieu dans lequel elles évoluent⁷. Par exemple, les cris du genre *myotis* sont généralement plus difficilement détectables que les cris émis par le genre *Pipistrellus*. Pour une meilleure comparaison entre les espèces, les intensités d'émissions et le type de milieu sont pris en compte afin d'obtenir un coefficient de détectabilité par espèce (tableau suivant).

Selon l'analyse effectuée, un regroupement par genre peut être effectué dans le cas d'un recouvrement de type acoustique. Le cas échéant, c'est l'indice correspondant à l'espèce la plus probable qui sera retenu. Par exemple, une séquence non identifiée de *Myotis* présentant des signaux haute fréquence en milieu ouvert se verra attribuer l'indice de 2,50.

⁵ Barataud, 2012

⁶ Barataud, 2012

⁷ Barataud, 2012, p. 263



Milieu ouvert				Milieux ouvert et semi ouvert				Sous-bois			
Intensité d'émission	Espèces	Distance détection (m)	Coefficient détectabilité	Intensité d'émission	Espèces	Distance détection (m)	Coefficient détectabilité	Intensité d'émission	Espèces	Distance détection (m)	Coefficient détectabilité
Très faible à faible	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	5	5,00	Très faible à faible	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	5	5,00	Très faible à faible	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	5	5,00
	<i>Rhinolophus ferr/eur/meh.</i>	10	2,50		<i>Rhinolophus ferr/eur/meh.</i>	10	2,50		<i>Plecotus spp</i>	5	5,00
	<i>Myotis emarginatus</i>	10	2,50		<i>Myotis emarginatus</i>	10	2,50		<i>Myotis emarginatus</i>	8	3,13
	<i>Myotis alcaethoe</i>	10	2,50		<i>Myotis alcaethoe</i>	10	2,50		<i>Myotis nattereri</i>	8	3,13
	<i>Myotis mystacinus</i>	10	2,50		<i>Myotis mystacinus</i>	10	2,50		<i>Rhinolophus ferr/eur/meh.</i>	10	2,50
	<i>Myotis brandtii</i>	10	2,50		<i>Myotis brandtii</i>	10	2,50		<i>Myotis alcaethoe</i>	10	2,50
	<i>Myotis daubentonii</i>	15	1,67		<i>Myotis daubentonii</i>	15	1,67		<i>Myotis mystacinus</i>	10	2,50
	<i>Myotis nattereri</i>	15	1,67		<i>Myotis nattereri</i>	15	1,67		<i>Myotis brandtii</i>	10	2,50
	<i>Myotis bechsteinii</i>	15	1,67		<i>Myotis bechsteinii</i>	15	1,67		<i>Myotis daubentonii</i>	10	2,50
	<i>Barbastella barbastellus</i>	15	1,67		<i>Barbastella barbastellus</i>	15	1,67		<i>Myotis bechsteinii</i>	10	2,50
Moyenne	<i>Myotis oxygnathus</i>	20	1,25	Moyenne	<i>Myotis oxygnathus</i>	20	1,25	Moyenne	<i>Barbastella barbastellus</i>	15	1,67
	<i>Myotis myotis</i>	20	1,25		<i>Myotis myotis</i>	20	1,25		<i>Myotis oxygnathus</i>	15	1,67
	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	25	1,00		<i>Plecotus spp</i>	20	1,25		<i>Myotis myotis</i>	15	1,67
	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	30	0,83		<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	25	1,00		<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	25	1,00
	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	30	0,83		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	25	1,00		<i>Miniopterus schreibersii</i>	25	1,00
	<i>Pipistrellus nathusii</i>	30	0,83		<i>Pipistrellus kuhlii</i>	25	1,00		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	25	1,00
	<i>Miniopterus schreibersii</i>	30	0,83		<i>Pipistrellus nathusii</i>	25	1,00		<i>Pipistrellus kuhlii</i>	25	1,00
Forte	<i>Hypsugo savii</i>	40	0,63	Forte	<i>Hypsugo savii</i>	40	0,63	Forte	<i>Pipistrellus nathusii</i>	25	1,00
	<i>Eptesicus serotinus</i>	40	0,63		<i>Miniopterus schreibersii</i>	30	0,83		<i>Hypsugo savii</i>	30	0,83
	<i>Plecotus spp</i>	40	0,63		<i>Eptesicus serotinus</i>	40	0,63		<i>Eptesicus serotinus</i>	30	0,83
Très forte	<i>Eptesicus nilssonii</i>	50	0,50	Très forte	<i>Eptesicus nilssonii</i>	50	0,50	Très forte	<i>Eptesicus nilssonii</i>	50	0,50
	<i>Eptesicus isabellinus</i>	50	0,50		<i>Eptesicus isabellinus</i>	50	0,50		<i>Eptesicus isabellinus</i>	50	0,50
	<i>Vespertilio murinus</i>	50	0,50		<i>Vespertilio murinus</i>	50	0,50		<i>Vespertilio murinus</i>	50	0,50
	<i>Nyctalus leisleri</i>	80	0,31		<i>Nyctalus leisleri</i>	80	0,31		<i>Nyctalus leisleri</i>	80	0,31
	<i>Nyctalus noctula</i>	100	0,25		<i>Nyctalus noctula</i>	100	0,25		<i>Nyctalus noctula</i>	100	0,25
	<i>Tadarida teniotis</i>	150	0,17		<i>Tadarida teniotis</i>	150	0,17		<i>Tadarida teniotis</i>	150	0,17
	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	150	0,17		<i>Nyctalus lasiopterus</i>	150	0,17		<i>Nyctalus lasiopterus</i>	150	0,17

Tableau 3 : Intensité d'émission, distances de détection et coefficient de détectabilité des chauves-souris⁸⁸ Barataud, 2012, p. 263

- Calcul des indices d'occurrences spatiales et temporelles

L'indice d'occurrence spatiale est calculé en divisant le nombre de points sur lesquels une espèce est contactée par le nombre de points totaux. L'indice d'occurrence temporelle fonctionne sur le même principe mais en divisant le nombre de sorties durant lesquels une espèce est contactée par le nombre de sorties totales. Le résultat donne un nombre compris entre 0 et 1. Plus il est élevé, plus l'espèce est contactée sur un nombre important de point ou de sortie.

Inventaires ultrasoniques automatiques au sol

Cet inventaire a pour principe l'enregistrement d'ultrasons dans des milieux favorables à la chasse et au transit des chiroptères. Le protocole proposé passe par la pose au sol, de deux détecteurs automatiques de type SM4Bat, sur les trois phases du cycle biologique des chiroptères (printemps, été et automne). Les dispositifs ont été placés sur des structures arborées de types haies et lisières. Ils ont été laissés durant une dizaine de jours environ par phase biologique, soit une soixantaine de jours au total.

Méthode d'analyse des inventaires ultrasoniques automatiques

Méthodes d'analyse des résultats

Quelle que soit la méthode d'enregistrement utilisée (au sol ou en altitude), les enregistreurs automatiques génèrent un grand nombre de pistes sonores. Dans le but d'obtenir des données exploitables servant de base à l'interprétation d'un chiroptérologue, trois étapes sont nécessaires :

- Analyse automatique des données brutes

À chaque détection de cris, le détecteur automatique enregistre et une piste sonore est générée au format numérique. Cette dernière est sauvegardée sur carte mémoire, permettant par la suite un transfert vers un ordinateur.

Le grand nombre d'heures d'écoute engendre une grande quantité de pistes sonores, difficilement analysables manuellement. C'est pourquoi un logiciel de reconnaissance automatique des signaux ultrasons est utilisé. Le logiciel SonoChiro® traite les enregistrements en deux étapes :

- Le processus de **détection** consiste à localiser puis caractériser dans les fichiers enregistrés un maximum de signaux potentiellement émis par les chiroptères.
- Le processus de **classification** s'appuie sur la caractérisation des signaux détectés lors de la phase précédente. Cette classification s'opère sur chaque fichier où le logiciel a détecté des signaux de chiroptères. À l'issue de cette phase de classification, chaque contact bénéficie d'une identification à 4 niveaux : espèce, groupe, indice de présence de buzz (son émis pour la détection d'une proie) et indice de présence de cris sociaux. Chaque niveau bénéficie d'un indice de confiance allant de 0 à 10 de façon à refléter le risque d'erreur d'identification. La présence d'une espèce est jugée fiable lorsque l'indice de confiance est supérieur à 5.

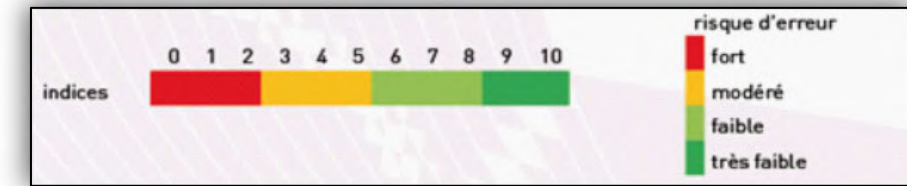


Figure 1 : Indices de confiance établis par SonoChiro® et risques d'erreurs associés

- Vérification des résultats par un chiroptérologue

Le logiciel de reconnaissance automatique génère un tableau de résultats. Pour chaque séquence enregistrée, un certain nombre de paramètres est donné (groupe, espèce, indices de confiance, nombre de cris, date de l'enregistrement, etc.). La validité des déterminations issues de la reconnaissance automatique par logiciel est variable selon la qualité des enregistrements, les espèces contactées et le nombre de cris par séquence. Les déterminations au groupe sont généralement fiables tandis que les déterminations fines (à l'espèce) doivent être validées par un chiroptérologue. Dans ce cadre, un chiroptérologue procède à une vérification des espèces sur la base de la bibliographie, de sa connaissance du terrain et des inventaires déjà réalisés. La présence de chaque espèce est vérifiée par un chiroptérologue, à partir d'au moins une séquence sonore parmi les nombreuses enregistrées. Il s'agit de l'enregistrement qui a récolté l'indice de confiance le plus fort et qui par conséquent a le plus de chances d'appartenir à l'espèce. Si l'identification de SonoChiro® est juste, l'espèce est jugée présente. Si SonoChiro® a fait une erreur, au maximum trois autres fichiers correspondant aux valeurs d'indices les plus forts sont vérifiés. Si l'identification est fautive, l'espèce est jugée absente. Lorsque deux séquences possèdent le même indice de confiance (pour une espèce), seule la séquence possédant l'indice de qualité (Iqual) ou le nombre de cris (Nbcris) le plus important est vérifiée.

Les séquences de qualité médiocre (faiblesse des sons, bruits parasites) ou dont les signaux peuvent correspondre à plusieurs espèces sans possibilité de les différencier, sont laissées au genre afin de limiter les marges d'erreur. À défaut de la connaissance de l'espèce pour certains enregistrements, le nombre de contacts enregistrés constitue une donnée permettant de quantifier l'activité chiroptérologique.

Matériel utilisé pour les inventaires chiroptérologiques

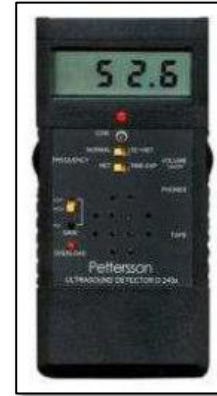
Recherche de gîte

Une lampe de poche, une lampe frontale suffisamment puissante, des jumelles, un détecteur d'ultrasons, un endoscope et un appareil photo sont nécessaires lors des prospections de gîtes.



Détection ultrasonique manuelle

Le détecteur Pettersson D240X alliant système hétérodyne et expansion de temps a été choisi pour réaliser l'inventaire. Il permet d'enregistrer les sons en expansion de temps et de réécouter la séquence enregistrée en hétérodyne. Cependant, il nécessite l'utilisation d'un enregistreur externe. C'est dans ce but qu'a été utilisé l'enregistreur Roland R05. Cet appareil enregistre les sons avec une fréquence modifiée avec une très bonne qualité (24 bits/96kHz), possède une bonne autonomie (16 heures d'enregistrement) et permet d'enregistrer des commentaires utiles pour archiver les informations collectées sur le terrain (comportement de l'animal, conditions météorologiques). Les signaux ont ensuite été analysés à l'aide du logiciel d'analyse et de traitement du signal *Batsound*.



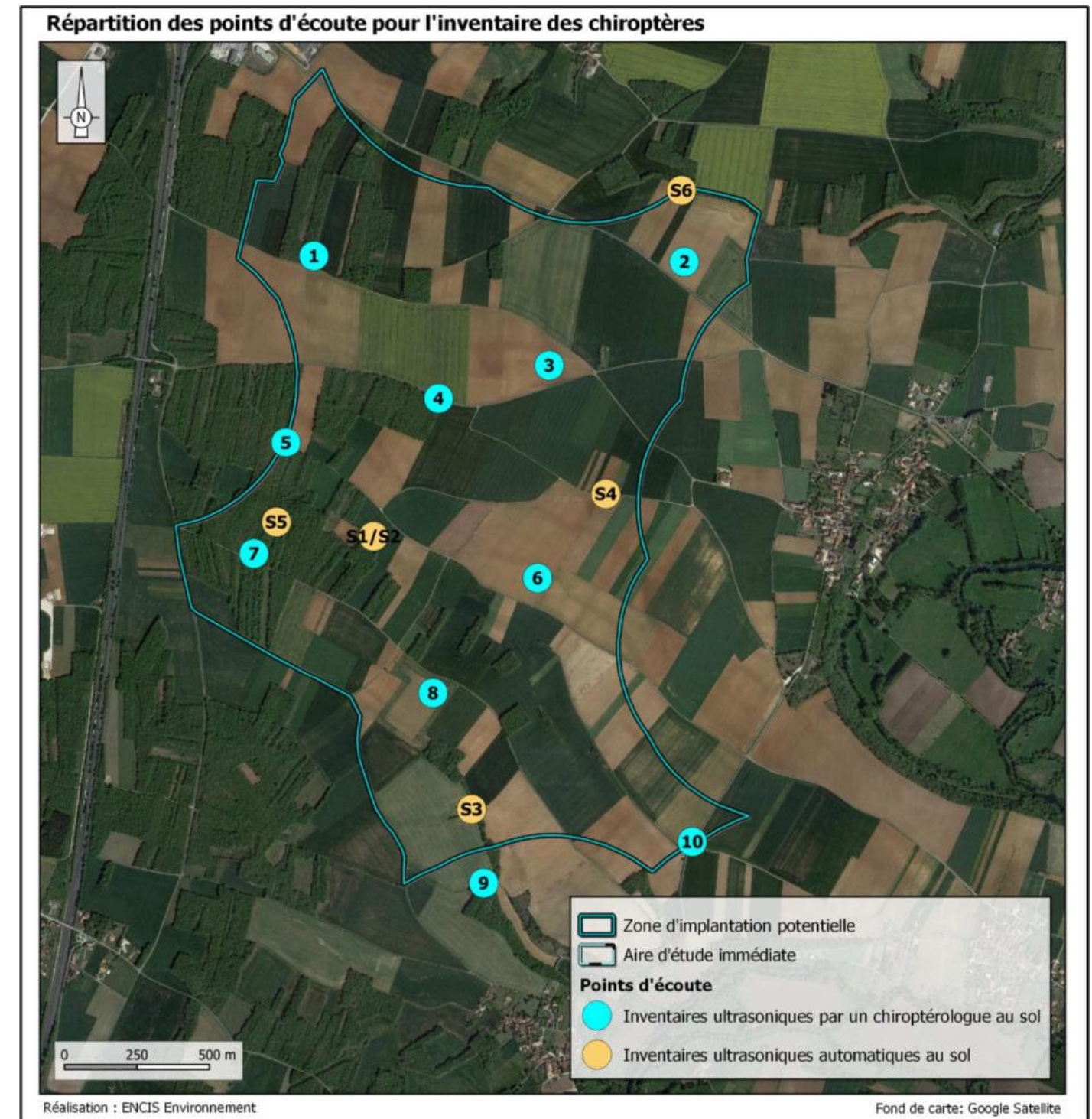
Détection ultrasonique automatique

Le SM4Bat de Wildlife® Acoustic est un appareil permettant la détection et l'enregistrement automatiques des signaux ultrasoniques de chiroptères.



Localisation des protocoles effectués

La carte suivante permet de localiser les points d'écoute utilisés dans le cadre des différents protocoles menés lors de l'étude de l'état actuel de l'activité chiroptérologique sur site.



Carte 7 : Localisation des points d'écoute ultrasonique des chiroptères



Le tableau suivant présente les habitats dans lesquels les points d'écoute des différents protocoles ont été réalisés.

Numéro du point	Habitat	Type de milieu
1	Lisière	Semi-ouvert
2	Culture	Ouvert
3	Culture	Ouvert
4	Lisière	Semi-ouvert
5	Lisière	Semi-ouvert
6	Culture	Ouvert
7	Allée forestière	Semi-ouvert
8	Culture	Ouvert
9	Allée forestière	Semi-ouvert
10	Culture	Ouvert
S1 / S2	Haie arbustive	Semi-ouvert
S3	Lisière	Semi-ouvert
S4	Arbre isolé	Ouvert
S5	Lisière	Semi-ouvert
S6	Allée forestière	Semi-ouvert

Tableau 4 : Habitat et type de milieu inventorié

Méthodes d'inventaires de la faune terrestre

Trois sorties d'inventaires de terrain spécifiquement dédiées à la faune terrestre ont été réalisées (9 avril, 3 mai et 6 juin 2019). Celles-ci sont complétées par toute observation fortuite réalisée par les naturalistes présents sur site pour les autres thématiques.

Protocoles d'inventaires pour les mammifères terrestres

Cette catégorie inclut tous les mammifères à l'exception des chiroptères.

Recherche active

Les inventaires de terrain sont effectués à travers un parcours d'observation diurne dans tous les milieux naturels de l'aire d'étude immédiate. Le recensement est effectué à vue et par recherche d'indices de présence (déjections, traces, restes de nourriture, etc.).

Recherche passive

La recherche active est complétée par des contacts inopinés réalisés au cours des autres passages de prospection naturaliste.

Protocoles d'inventaires pour les amphibiens

Dans une première phase, les milieux favorables aux amphibiens sont recherchés dans l'aire d'étude immédiate. Les zones humides, plans d'eau, cours d'eau, fossés, etc., seront importants pour la reproduction, tandis que les boisements constituent pour certaines espèces les quartiers hivernaux et estivaux. Parallèlement, certaines espèces dites pionnières (Crapaud calamite, Alyte accoucheur, Sonneur à ventre jaune, etc.) sont susceptibles d'occuper des milieux très variés pour se reproduire, et peuvent être présents dans beaucoup d'habitats.

Dans un deuxième temps, en cas de présence d'habitats favorables, les recherches sont orientées vers les pontes, les têtards et larves, et les adultes des 2 ordres d'amphibiens connus en France :

- les anoures (grenouilles, crapauds, rainettes, etc.)
- les urodèles (salamandres, tritons, etc.)

Méthodes d'identification

Deux méthodes d'identification ont été utilisées pour l'étude batrachologique :

- L'identification auditive

Chez la plupart des espèces d'anoures, les mâles possèdent des chants caractéristiques, dont la portée est très variable selon les espèces : de quelques mètres pour la Grenouille rousse à plusieurs dizaines pour le Crapaud calamite. La période des chants est variable selon les espèces. Elle est directement liée à la période de reproduction.



- **L'identification visuelle**

L'identification visuelle s'effectue au cours des parcours nocturnes et diurnes dans les milieux aquatiques et terrestres, notamment au moyen de jumelles. L'observation des pontes permet en phase diurne de connaître au moins le type d'espèces comme par exemple les grenouilles vertes et les grenouilles brunes. Dans la phase de métamorphose, la capture des têtards peut également s'avérer utile pour l'identification des espèces. Enfin, au stade des imagos, la capture est moins souvent employée mais peut être nécessaire pour différencier les espèces de grenouilles brunes par exemple. Elle s'effectue souvent au moyen d'un filet troubleau ou directement à la main.

Protocole d'inventaire

La plupart des amphibiens ont une vie nocturne très active (accouplements, chants, déplacements migratoires, nourrissage, etc.). Des inventaires crépusculaires et de début de nuit ont été menés afin d'augmenter les chances d'observer les adultes en déplacement, sur les lieux de pontes, ou, pour les anoures, de les entendre en train de chanter.

De plus, des passages sur site en journée ont été effectués pour relever les pontes, les larves et



recenser les anoures et les urodèles actifs en journée. La période d'inventaires spécifiques aux amphibiens s'étale d'avril à juin. Le choix méthodologique a été de privilégier les espèces plus tardives (Sonneur à ventre jaune, Crapaud calamite, etc.) mais à la patrimonialité plus forte. En effet, les amphibiens plus précoces (Grenouilles brunes, Triton palmé, Salamandre tachetée, etc.) sont plus communs et représentent un enjeu moindre. De plus, lors des inventaires, les habitats de ces espèces sont pris en compte et intégrés à la démarche de préservation (évitement lors de la conception du projet).

Protocoles d'inventaires pour les reptiles

Méthodes d'identification

Le travail d'inventaire des reptiles s'est réalisé par des recherches à vue dans les biotopes potentiellement favorables à leur présence. Tous les indices de présence ont été notés. Les mues peuvent également servir à l'identification.

Protocoles d'inventaires pour l'entomofaune

Orientation des recherches de terrain

Les recherches de terrain se sont principalement orientées vers deux ordres : les lépidoptères et les odonates.

Parallèlement, les coléoptères sont ponctuellement identifiés. L'étude des coléoptères concerne essentiellement la recherche des espèces reconnues d'intérêt patrimonial au niveau national (Grand Capricorne ou Lucane cerf-volant par exemple) et potentiellement présentes au sein de l'aire d'étude immédiate.

Protocole d'expertise et d'identification

Pour les lépidoptères, un parcours aléatoire est réalisé sur toute la superficie du site. La plupart des individus rencontrés sont capturés au filet afin d'identifier l'espèce, puis relâchés. Ponctuellement des clichés sont pris pour des déterminations *a posteriori*.

Les odonates sont recherchés prioritairement à proximité des points d'eau. Selon l'espèce, la capture est nécessaire pour la détermination. Cette pratique est non vulnérante et les individus sont relâchés immédiatement.

Concernant les coléoptères, la visite des gîtes potentiels (dessous des bois morts, des écorces et des grosses pierres) a été effectuée dans des conditions de moindre destruction de l'état initial (remise en place des pierres et des bois morts).

Matériel utilisé pour les inventaires faunistiques

Le matériel utilisé pour l'inventaire faunistique est le suivant :

- Filet troubleau
- Filet à papillons
- Loupe de terrain
- Appareil photo numérique étanche



Synthèse des inventaires de terrain

Le tableau suivant montre les dates des périodes d'inventaires de terrain réalisées vis-à-vis des périodes optimales de prospection.

Thème	2018												2019											
	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Flore			•	•	•	•																		
Avifaune - Hiver	•	•										•	•											•
Avifaune - Migration prénuptiale		•	•	•	•	•									•	•	•	•						
Avifaune - Reproduction				•	•	•	•	•	•							•	•	•	•	•				
Avifaune - Migration postnuptiale								•	•	•	•	•	•							•	•	•	•	•
Chiroptères - Transits printaniers				•	•	•	•									•	•	•						
Chiroptères - Mise-bas																	•	•	•	•				
Chiroptères - Recherche gîtes																		•						
Chiroptères - Transits automnaux								•	•	•	•													
Chiroptères - Inventaires en continu au sol			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•				•	•	•	•	•	•	•	•
Mammifères terrestres	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Amphibiens		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•												
Reptiles				•	•	•	•	•	•	•	•	•												
Invertébrés terrestres			•	•	•																			

Trame foncée : période optimale d'inventaires - Trame claire : période favorable d'inventaires - • : Quinzaine durant laquelle une ou plusieurs visites de terrain ont été réalisées pour les inventaires

Tableau 5 : Dates des visites de terrain vis-à-vis des périodes optimales d'inventaires



Le tableau suivant fait la synthèse des inventaires de terrain en intégrant les espèces étudiées, les périodes prises en compte, les méthodes d'inventaires, les dates précises et les conditions météorologiques.

Thème	Inventaires et méthodes employées		Nombre de sorties	Dates des campagnes	Horaires des inventaires	Conditions météorologiques d'observation			Personne ayant réalisé les inventaires	
						Couverture du ciel	Température	Vent		
Habitats naturels et flore	Caractérisation des grands ensembles écologiques de l'aire d'étude immédiate		1	18 mars 2019	10h30 – 18h	/	/	/	Céline SERRES	
	Inventaire spécifique flore sur l'aire d'étude immédiate		2	2 mai 2019	10h30 – 18h	/	/	/		
				7 juin 2019	10h30 – 18h	/	/	/		
Avifaune	Inventaires de l'avifaune hivernante	Points d'écoute et transects	2	5 décembre 2019	09h30 – 14h30	Nuageux	5 à 12 °C	Faible	Floriane PASSAS Éric BEUDIN	
				10 janvier 2019	09h00 – 14h00	Ciel dégagé	0 à 5 °C	Faible nord		
	Inventaires de l'avifaune pendant les migrations prénuptiales (2 points d'observation fixes : 2 h 30 par point et par passage)		5	26 février 2019	08h00 – 14h00	Ciel dégagé	4 à 19 °C	Nul		
				8 mars 2019	07h30 – 13h30	Ciel couvert	07 à 15 °C	Faible sud		
				19 mars 2019	07h00 – 13h00	Ciel couvert	04 à 10 °C	Faible sud-ouest		
				2 avril 2019	07h30 – 13h30	Ciel couvert	04 à 11 °C	Faible sud-ouest		
				18 avril 2019	07h30 – 13h30	Ciel voilé	09 à 15 °C	Faible est		
	Inventaires de l'avifaune en phase nuptiale	- Inventaires de l'avifaune chanteuse (11 points d'écoute) - Inventaires des rapaces	2	4 avril 2019	07h30 – 13h30	Ciel dégagé	-1 à 10 °C	Nul à faible sud		
				13 mai 2019	07h10 – 13h10	Ciel dégagé	6 à 15 °C	Faible nord-est		
		Observation des oiseaux de plaine et des rapaces (parcours et points d'observation)	3	26 avril 2019	07h00 – 13h00	Ciel couvert	9 à 12 °C	Modéré		
				29 avril 2019	08h00 – 14h00	Ciel dégagé	9 à 18 °C	Faible nord		
	Observation des rapaces forestiers		1	26 juin 2019	06h30 – 12h30	Ciel dégagé	20 à 28 °C	Nul		
	Inventaires de l'avifaune pendant les migrations postnuptiales	Observation des rassemblements postnuptiaux		2	11 septembre 2018	18h50 – 20h50	Ciel dégagé	30 °C		Nul
					15 octobre 2018	17h20 – 19h20	Nuageux	15 °C		Faible
		Observation des flux migratoires (2 points d'observation fixes : 2h30 par point et par passage)		6	28 août 2018	08h00 – 14h00	Ciel dégagé	18 à 30 °C		Nul à faible nord-est
19 septembre 2018					07h30 – 13h30	Nuages épars	14 à 24 °C	Nul		
27 septembre 2018					08h00 – 14h00	Ciel dégagé	10 à 29 °C	Modéré sud-est		
16 octobre 2018					08h15 – 14h15	Dégagé à nuageux	11 à 15 °C	Faible nord		
25 octobre 2018					08h15 – 14h15	Nuageux	10 à 15 °C	Modéré nord		
13 novembre 2018	08h00 – 14h50	Brume matinale, couvert à dégagé	5 à 10 °C	Nul						



Thème	Inventaires et méthodes employées		Nombres de sorties	Dates des campagnes	Horaires des inventaires	Conditions météorologiques d'observation			Personne ayant réalisé les inventaires
						Couverture du ciel	Température	Vent	
Chiroptères	Inventaires en phase de transits printaniers et gestation	Écoutes ultrasoniques ponctuelles au sol (10 points d'écoute ultrasonique : 10 minutes par point et par passage)	3	28 mars 2019	19h51 – 22h02	Ciel dégagé	9 à 6 °C	Nul	Julien HERVÉ
				8 avril 2019	21h07 – 23h12	Peu nuageux	9 à 8 °C	Nul	
				29 avril 2019	21h33 – 23h46	Ciel dégagé	11 à 7 °C	Faible à nul	
		Écoutes ultrasoniques automatiques au sol (2 points d'écoute pendant 11 nuits consécutives)	11 nuits	Du 28 mars au 8 avril 2019	/	/	/	/	
				Du 28 mars au 8 avril 2019	/	/	/	/	
	Inventaires en phase de mise bas et d'élevage des jeunes	Écoutes ultrasoniques ponctuelles au sol (10 points d'écoute ultrasonique : 10 minutes par point et par passage)	4	22 mai 2019	22h00 – 00h15	Ciel dégagé	16 à 12 °C	Nul	
				3 juin 2019	22h15 – 00h20	Peu nuageux	20 à 16 °C	Nul	
				24 juin 2019	22h25 – 00h30	Nuageux	23 à 20 °C	Nul	
				30 juillet 2019	21h50 – 23h50	Nuageux	23 à 21 °C	Nul à modéré	
		Écoutes ultrasoniques automatiques au sol (2 points d'écoute)	12 nuits	Du 22 mai au 3 juin 2019	/	/	/	/	
	Du 22 mai au 3 juin 2019			/	/	/	/		
	Recherche de gîtes arboricoles et anthropophiles		2	3 juin 2019	/	/	/	/	
				4 juin 2019	/	/	/	/	
	Inventaires en phase de swarming et de transits automnaux	Écoutes ultrasoniques ponctuelles au sol (10 points d'écoute ultrasonique : 10 minutes par point et par passage)	4	27 août 2018	21h15 – 23h40	Peu nuageux	21 à 18 °C	Faible	
				3 septembre 2018	21h00 – 23h10	Ciel dégagé	21 à 18 °C	Modéré	
20 septembre 2018				20h30 – 22h20	Nuageux	23 à 20 °C	Faible		
1 ^{er} octobre 2018				20h10 – 22h15	Ciel dégagé	13 à 8 °C	Nul		
Écoutes ultrasoniques automatiques au sol (2 points d'écoute)		6 nuits	Du 4 octobre au 10 octobre 2018	/	/	/	/		
			5 nuits	Du 10 octobre au 15 octobre 2018	/	/	/	/	
Faune "terrestre"	- Mammifères "terrestres" : Recherche de traces et d'indices et observation directe - Amphibiens Observation directe et capture - Reptiles : Recherches d'indices et observation directe - Entomofaune : Capture au filet, photographie et observation directe	Phase crépusculaire	1	9 avril 2019	21h – 23h	Ciel dégagé	8 à 13 °C	Faible	Céline SERRES
		Phase diurne	3	9 avril 2019	10h30 – 18h	Ciel dégagé	8 à 17 °C	Faible à modéré	
				3 mai 2019	10h30 – 18h	Ciel dégagé	10 à 17 °C	Faible	
				6 juin 2019	10h30 – 18h	Ciel dégagé	15 à 21 °C	Faible à modéré	

Tableau 6 : Dates et conditions météorologiques des inventaires du milieu naturel



2.1.1.5. Évaluation de l'enjeu des espèces, des milieux naturels et des habitats d'espèces inventoriés

Principe général d'évaluation des enjeux

Au terme de l'état actuel des habitats naturels, de la flore et de la faune, pour chaque espèce et/ou pour chaque groupe d'espèces, et pour chaque milieu naturel et habitat d'espèces recensé, les **enjeux écologiques sont évalués**.

Le niveau d'enjeu écologique résulte du croisement des critères suivants :

- les statuts de protection et de conservation définissant ainsi la patrimonialité de l'espèce ou de l'habitat,
- les périodes et la fréquence de présence des espèces,
- la diversité observée au sein de l'aire immédiate ou rapprochée,
- les effectifs observés et estimés des populations sur site,
- les modalités d'utilisation des habitats et le comportement des espèces,
- l'intérêt écologique global et fonctionnel de l'aire d'étude immédiate.

Ces critères d'évaluation sont étudiés grâce à l'expertise de terrain et de la bibliographie effectuée par ENCIS Environnement dans le cadre de l'état actuel.

Il convient de préciser qu'un enjeu est apprécié de façon indépendante de la nature du projet, à la différence des notions de sensibilité ou d'impact.

Une fois identifiés, les enjeux sont hiérarchisés sur une échelle de valeur de très faible à très fort.

Niveau de l'enjeu	
Très faible	
Faible	
Modéré	
Fort	
Très fort	

Détermination de la patrimonialité des espèces et habitats inventoriés

La première étape permettant de définir la patrimonialité des espèces et des habitats est de vérifier leur **statut de protection**. La seconde étape est de vérifier, pour chacun des taxons, le **statut de conservation**. Ce travail s'appuie sur une analyse bibliographique. Après chaque phase d'inventaire, le niveau de patrimonialité d'une espèce sera défini par le croisement de ces deux statuts.

Statuts de protection

Ces statuts correspondent aux différentes réglementations s'appliquant aux niveaux international, communautaire, national et parfois régional.

Statuts de protection de la flore et des habitats naturels

Au niveau communautaire

La Directive Habitats (92/43/CEE) est une directive européenne mise en place en 1992 sur la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et la flore sauvage. Sur les six annexes que contient la directive, deux concernent la flore :

- Annexe II : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation (ZSC).
- Annexe IV : liste des espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte.

Au niveau national

Au niveau national, l'arrêté du 23 mai 2013 (JORF n°0130 du 7 juin 2013 page 9491), portant modification de l'arrêté du 20 janvier 1982 relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national, mentionne 14 espèces de bryophytes. Il s'agit des douze espèces mentionnées dans la convention de Berne présentes ou citées sur le territoire métropolitain, et de deux espèces du genre Riella (pour des raisons de difficultés de détermination, les 3 espèces présentes en France du genre Riella sont mentionnées).

Parmi les habitats recensés, une attention particulière est portée aux habitats dits « humides ». Ces derniers sont désignés en référence à l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement

Au niveau régional

Pour parfaire la liste dressée par l'arrêté national, des arrêtés régionaux ont été établis. Pour la région Poitou-Charentes, il s'agit de l'**arrêté du 19 avril 1988** relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Poitou-Charentes complétant la liste nationale.

Statuts de protection de la faune sauvage

Les conventions internationales

La France adhère à deux conventions internationales, qui serviront de base à l'étude : la convention de Bonn et la convention de Berne.

Ces conventions proposent des dispositifs spécifiques pour la conservation d'espèces en danger et migratrices présentes cycliquement en France ou sur une partie du territoire national.

La **convention de Bonn**, adoptée le 23 juin 1979 et entrée en vigueur le 1er novembre 1983 porte sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage. Elle a pour objectif d'assurer à l'échelle mondiale la conservation des espèces migratrices terrestres, marines et aériennes sur l'ensemble de leurs aires de répartition. Elle fixe des objectifs généraux aux 112 États signataires (au premier août 2009). Les espèces migratrices couvertes par la Convention sont regroupées en deux annexes :

- Annexe I : 117 espèces migratrices en danger d'extinction (protection stricte)
- Annexe II : espèces dont l'état de conservation est défavorable et qui pourraient bénéficier d'une manière significative d'une coopération internationale.

La **convention de Berne**, adoptée le 19 septembre 1979 et entrée en vigueur le 6 juin 1982, est relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe. Elle accorde une importance particulière à la nécessité de protéger les habitats naturels menacés de disparition et les espèces vulnérables menacées, y compris les espèces migratrices. Pour ce faire, la convention a établi trois annexes qui présentent la liste des espèces sauvages protégées :

- Annexe I : les espèces de flore sauvage
- Annexe II : les espèces de faune nécessitant une protection particulière
- Annexe III : les espèces de faune sauvage protégées tout en laissant la possibilité de réglementer leur exploitation.

- Les déclinaisons communautaires

Les mesures de protection à l'échelle de la Communauté européenne sont issues des conventions qui viennent d'être présentées. Ainsi, deux textes font références pour notre étude : la Directive Habitats et la Directive Oiseaux.

La **Directive Habitats-Faune-Flore** (92/43/CEE) est une directive européenne mise en place suite au sommet de Rio. Datée du 21 mai 1992, elle a été modifiée par la directive 97/62/CEE. Elle fait la distinction entre les espèces qui nécessitent une attention particulière quant à leur habitat, celles qui doivent être strictement protégées et celles dont le prélèvement et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de réglementation. Elle est composée de 6 annexes :

- Annexe I : liste des types d'habitats naturels d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones de protection spéciale (ZPS).
- Annexe II : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation (ZSC).
- Annexe III : critères de sélection des sites susceptibles d'être identifiés comme d'importance communautaire et désignés comme ZSC.
- Annexe IV : liste des espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte (cette liste a été élaborée sur la base de l'annexe 2 de la Convention de Berne).
- Annexe V : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont les prélèvements dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion.
- Annexe VI : énumère les méthodes et moyens de capture et de mise à mort et modes de transport interdits.

La **Directive Oiseaux** (2009/147/CEE), du 30 novembre 2009, remplace la première Directive Oiseaux 79/409/CEE du 2 avril 1979 et intègre ses modifications successives et la codifie. Elle est une mesure prise par l'Union européenne afin de promouvoir la protection et la gestion des populations d'espèces d'oiseaux sauvages du territoire européen.

Cette protection s'applique aussi bien aux oiseaux eux-mêmes qu'à leurs nids, leurs œufs et leurs habitats. La directive possède 5 annexes :

- Annexe I : 193 espèces bénéficiant de mesures de protection spéciales de leurs habitats. Ces derniers sont susceptibles d'être classés en Zone de Protection Spéciale (ZPS). Il s'agit des espèces menacées de disparition, des espèces vulnérables à certaines modifications de leur habitat, des espèces considérées comme rares (population faible ou répartition locale restreinte), et des espèces nécessitant une attention particulière à cause de la spécificité de leur habitat, ainsi que les espèces migratrices dont la venue est régulière.
- Annexe II : 81 espèces pour lesquelles la chasse n'est pas interdite à condition que cela ne

porte pas atteinte à leur conservation.

- Annexe III : 30 espèces pour lesquelles la vente, le transport, la détention pour la vente et la mise en vente sont interdits ou peuvent être autorisés à condition que les oiseaux aient été licitement tués ou capturés.

- Annexe IV : méthodes de chasse, de capture et de mise à mort interdites.

- Annexe V : énumération de sujets de recherches et de travaux sur lesquels une attention particulière sera accordée.

Ces deux dernières directives identifient, dans leurs annexes, la liste des espèces et/ou habitats d'intérêt communautaire à préserver, par la sélection et la désignation d'un certain nombre de « sites ». Cet ensemble de sites va constituer le réseau écologique européen appelé réseau « Natura 2000 ».

- Les protections nationales

À l'échelle nationale, les outils de protection sont essentiellement des arrêtés ministériels ou préfectoraux. Ceux-ci concernent généralement les espèces réunies par groupe. On peut donc citer :

- l'**arrêté ministériel du 9 juillet 1999** (modifié le 30 mai 2009) fixant la liste des **espèces vertébrées protégées menacées d'extinction en France** et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département.

- l'**arrêté ministériel du 23 avril 2007** fixant la liste des **insectes protégés** sur le territoire national et les modalités de leur protection.

- l'**arrêté ministériel du 23 avril 2007** (modifié le 1^{er} mars 2019) fixant la liste des **mammifères terrestres protégés** sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. Ce nouvel arrêté fait suite à celui du 17 avril 1981.

- l'**arrêté du 19 novembre 2007** fixant les listes des **amphibiens et des reptiles protégés** sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

- l'**arrêté ministériel du 29 octobre 2009** fixant la liste des **oiseaux protégés** sur l'ensemble du territoire.

- l'**arrêté ministériel du 26 juin 1987** (modifié le 1^{er} mars 2019) fixant la liste des espèces de gibier dont la chasse est autorisée.

Statuts de conservation

Les statuts de conservation correspondent à une évaluation des menaces pesant sur chaque espèce. Ces listes n'ont pas de valeur juridique mais peuvent servir de base à l'établissement des protections réglementaires. La plupart des listes sont créées selon la méthode mise en place par l'Union Internationale de Conservation de la Nature (UICN), organisation environnementale mondiale créée en 1948. Ces listes sont établies à des échelles variées (Monde, Europe, France métropolitaine). À une échelle territoriale plus réduite, les listes rouges régionales ou départementales sont consultées. Elles sont généralement établies par les associations environnementales spécialisées et/ou locales. Nous précisons que ces listes rouges n'ont pas de valeur réglementaire mais constituent les principales références dans l'évaluation des statuts de conservation des espèces.



Statuts de conservation de la flore et des habitats naturels

L'ouvrage de référence utilisé est le *Livre rouge de la flore menacée en France* édité conjointement par le Comité français de l'UICN, la Fédération des conservatoires botaniques nationaux (FCBN) et le Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN).

Sont également utilisées comme références :

- la *Flore vasculaire métropolitaine* (octobre 2012), dans la liste rouge des espèces menacées en France de l'UICN, dont l'évaluation porte sur 1 000 espèces, sous-espèces et variétés,
- la liste rouge des orchidées de France métropolitaine (octobre 2009), également de l'UICN.

Statuts de conservation de la faune sauvage

Plusieurs échelles peuvent être utilisées pour juger de l'état de conservation des espèces recensées lors de l'état actuel : listes rouges mondiales, européennes, nationales ou départementales. Les statuts de conservation n'existent pas systématiquement à toutes les échelles ou pour tous les groupes d'espèces.

À l'échelle de la France métropolitaine, les listes rouges pour la faune sauvage utilisées sont les suivantes :

- oiseaux nicheurs (septembre 2016),
- mammifères (novembre 2017),
- amphibiens et reptiles (septembre 2015),
- papillons de jour (mars 2012),
- libellules (mars 2016)
- insectes (1994).

Des listes complémentaires locales sont également utilisées comme les listes des associations régionales, lorsque celles-ci ont été établies.

Les espèces déterminantes au titre des ZNIEFF

Les listes régionales d'espèces végétales et animales dites « déterminantes » pour la désignation des ZNIEFF, ont également été prises en compte dans l'évaluation de la patrimonialité des taxons recensés.

Les espèces concernées par les Plans d'Action nationaux et régionaux

Comme évoqué au travers des documents de référence, les Plans d'Action nationaux viennent renforcer la protection réglementaire de certaines espèces par une démarche volontaire pour restaurer leurs populations et leurs habitats. Les Plans d'Action nationaux sont parfois relayés à l'échelle régionale.

Il est par conséquent vérifié que les espèces recensées lors des inventaires bénéficient ou non d'un Plan d'action.

Évaluation des enjeux de la flore et des habitats naturels

Concernant la flore et les habitats naturels, l'enjeu peut être lié à une espèce en particulier (espèce patrimoniale) ou à une formation végétale abritant un groupe d'espèces ou formant un habitat à protéger. Le niveau d'enjeu est dépendant des critères suivants :

- statuts de protection et de conservation de la flore et/ou des formations végétales au niveau national, régional et départemental,
- représentativité locale de l'espèce ou de l'habitat (surface couverte, effectifs observés),
- état de conservation de la flore et des formations végétales sur le site du projet,
- intérêt fonctionnel de l'habitat (rôle dans le cycle de l'eau par exemple pour les zones humides).

Évaluation des enjeux avifaunistiques

Le niveau d'enjeu d'une espèce d'oiseau est évalué en tenant compte des critères suivants :

- patrimonialité :
 - inscription à la Directive Oiseaux,
 - statut de conservation de l'espèce sur les listes rouges par période de l'UICN ou des listes rouges nationales, régionales ou locales (lorsque celles-ci existent),
 - statut régional ZNIEFF de l'espèce,
- période de présence des espèces sur le site (certaines espèces pourront être à enjeu en période de nidification mais seront communes en période hivernale par exemple),
- comportement des espèces sur site (certaines espèces pourront constituer un enjeu notable si elles nichent sur le site du projet, mais seront concernées par un enjeu moindre si elles nichent en dehors du site),
- modalités et fréquence d'utilisation des habitats par l'espèce,
- importance des populations observées,
- aire de répartition de l'espèce et abondance (locale, départementale, régionale, nationale).

Le croisement de ces critères permet une évaluation de l'enjeu plus fine et plus poussée que celle fondée sur la seule patrimonialité de l'espèce. Ainsi, par exemple, une espèce fortement patrimoniale nicheuse sur un site peut représenter un enjeu important alors que la même espèce observée ponctuellement uniquement en migration sur ce même site, représente un enjeu potentiellement beaucoup plus faible.

À noter que, concernant les statuts de conservation de l'UICN, le statut « quasi-menacé » (NT) est considéré comme un élément de patrimonialité à l'échelle nationale et non régionale. Aussi le statut de conservation régional constitue un élément de patrimonialité dès lors que les espèces sont au moins « vulnérables » (VU).

Évaluation des enjeux chiroptérologiques

Toutes les espèces de chauve-souris sont protégées en France et sont concernées par un Plan National d'Actions (relayé parfois à l'échelle régionale). Ainsi, la patrimonialité sera définie sur la base des statuts de conservation de chacune des espèces (listes rouges, statuts régionaux, statuts ZNIEFF).



Les niveaux d'enjeux se basant sur les statuts de conservation sont affinés en fonction des critères suivants, déterminés grâce à la connaissance acquise de ces espèces au niveau local par l'intermédiaire des données bibliographiques récoltées et des inventaires de terrain :

- diversité des espèces contactées,
- fréquence d'utilisation des habitats par l'espèce,
- importance de l'activité des populations observées,
- état de conservation actuel et prévisible des populations d'espèces observées au niveau local,
- comportement des espèces sur site,
- et par association, enjeux liés aux habitats présents et leur évolution prévisible (gîte, transit, chasse, etc.).

Évaluation des enjeux de la faune terrestre

À l'instar des oiseaux et des chauves-souris, les niveaux d'enjeu des autres groupes faunistiques sont basés sur :

- la patrimonialité de l'espèce,
- l'importance des populations,
- les modalités d'utilisation des différents habitats du site,
- et par association, enjeux liés aux habitats présents et leur évolution prévisible (gîte, transit, chasse, etc.)

2.1.1.6. Phase de conception et de conseil

Préconisations et pré-évaluation de la sensibilité des espèces, des milieux naturels et des habitats d'espèces inventoriés

À l'issue de la phase de diagnostic de l'état actuel, ENCIS Environnement a proposé une localisation et une hiérarchisation des enjeux écologiques du site. Une synthèse des enjeux est réalisée. Elle est présentée au maître d'ouvrage sous la forme d'un tableau récapitulatif et de cartes de synthèses.

Une première évaluation des sensibilités du milieu naturel et des espèces observées à un projet de parc éolien théorique est effectuée afin d'établir une série de préconisations utiles à l'évitement ou la réduction d'impacts bruts potentiels. L'analyse des sensibilités est faite selon la méthode développée dans les chapitres suivants.

Pré-analyse des impacts potentiels des solutions envisagées

Le porteur de projet envisage généralement plusieurs partis d'aménagements et plusieurs variantes. Durant cette phase de conception, les experts naturalistes doivent être mis à contribution afin de rechercher les solutions d'évitement et de réduction maximale des impacts potentiels identifiés. Dans le cadre d'une approche multicritère, ces différents partis d'aménagements et solutions techniques envisagés sont analysés par le bureau d'études pour en pré-évaluer les impacts potentiels. Les critères d'évaluation des impacts potentiels sont les suivants :

- les enjeux identifiés durant l'état actuel,
- la sensibilité des espèces/habitats d'espèce au type de projet prévu (ex : adaptation des oiseaux observés à la présence d'un parc éolien),
- la nature des variantes envisagées (localisation des éoliennes, gabarit et nombre

d'éoliennes, localisation des aménagements connexes, etc.).

Selon la méthode ERC (Éviter/Réduire/Compenser) détaillée au chapitre 2.8, l'évitement des impacts doit être recherché en premier lieu. Sur la base de ces pré-évaluations environnementales, il s'agit donc, en cas de besoin, de modifier le projet pour éviter au maximum les impacts théoriques sur les habitats naturels et la flore, la faune terrestre, l'avifaune et les chiroptères du site.

Le porteur de projet choisit le projet final sur sa propre analyse multi-critères intégrant les autres problématiques environnementales, foncières et techniques.

2.1.1.7. Méthode d'évaluation des impacts

Dans le présent rapport, on définit les impacts comme le croisement de trois paramètres :

- l'enjeu du milieu ou de l'espèce (cf. Partie 3 : État actuel des habitats naturels, de la flore et de la faune),
- les effets induits par le projet éolien sur les habitats naturels et espèces,
- la sensibilité de ces habitats naturels et de ces espèces au projet éolien final.

Description du projet et estimation de ses effets

Une fois le projet retenu par le maître d'ouvrage, il est possible d'en estimer précisément ses effets. Le terme d'effet est utilisé pour désigner les interactions possibles du projet d'aménagement en phase travaux et en phase d'exploitation sur son environnement. C'est la manière dont le projet s'intègre à son milieu.

Les effets génériques de la phase travaux d'un parc éolien sur le milieu concernent : éventuellement le défrichement et la coupe de haies, le terrassement des sols, la présence d'engins et d'activités humaines générant du bruit, etc.

Les effets en phase d'exploitation sont principalement liés à la présence des éoliennes qui sont des structures mobiles s'élevant en hauteur et susceptibles d'avoir un impact sur la faune volante (collision, effarouchement, barotraumatisme, etc.) et au fait que le parc éolien permet d'éviter l'émission de gaz à effet de serre.

Les effets peuvent être négatifs ou positifs, temporaires, à moyen terme, à long terme ou permanents, réversibles ou non.

Méthode d'évaluation des sensibilités écologiques

Définition de la sensibilité

D'après le Guide de l'étude d'impact des projets éoliens, **la sensibilité exprime le risque que l'on a de perdre tout ou partie de la valeur de l'enjeu du fait de la réalisation d'un projet. Elle se détermine donc en fonction de chaque effet potentiel d'un parc éolien sur l'espèce ou l'habitat concerné** (ex : vulnérabilité des espèces d'oiseaux à la collision des pales). Les espèces n'ayant que peu de probabilité d'être perturbées par la présence d'aérogénérateurs et des aménagements connexes seront considérées comme faiblement sensibles au projet éolien. En revanche, certaines espèces seront susceptibles d'être affectées de façon plus notable et présenteront donc une sensibilité plus importante à ce projet éolien.



Les niveaux de sensibilité attribués aux différentes espèces et/ou groupes sont le résultat du croisement des données bibliographiques, des différents retours d'expérience vis-à-vis des projets éoliens et des expertises *in situ*.

Les sensibilités peuvent donc se décliner d'un niveau nul à fort, au même titre que l'enjeu (et l'impact).

Méthode d'évaluation des sensibilités de la flore et des formations végétales

La sensibilité de la flore et des formations végétales est strictement dépendante de leur destruction ou de leur conservation provoquée par les travaux de terrassements nécessaires à l'aménagement du parc éolien.

Il s'agit d'identifier et de localiser les habitats naturels / stations de flore potentiellement sensibles au projet, c'est-à-dire pouvant être concernés par une ou plusieurs étapes des travaux (par destruction ou altération).

Méthode d'évaluation des sensibilités avifaunistiques

La sensibilité d'une espèce d'oiseau vis-à-vis du projet est définie, dans un premier temps, à partir des retours d'expérience sur les effets des parcs éoliens effectivement constatés sur les oiseaux (mortalité, perte d'habitat, etc.).

ENCIS Environnement s'appliquera dans la définition des sensibilités d'espèces à :

- différencier les espèces nicheuses, migratrices, hivernantes,
- identifier les populations et effectifs concernés,
- identifier les habitats des espèces concernés (zone d'alimentation, d'hivernage, de repos et de reproduction) par le projet,
- replacer les retours d'expérience ou les éléments bibliographiques dans le contexte du site (cf. Bibliographie).

Ainsi, une espèce d'oiseau peut présenter une sensibilité forte à un parc éolien – fonction de son implantation, de son dimensionnement, du comportement local de l'espèce – mais une sensibilité faible face à un autre parc éolien.

Méthode d'évaluation des sensibilités chiroptérologiques

La méthode d'évaluation des sensibilités chiroptérologiques est similaire à celle des oiseaux. Une attention particulière visant ce groupe sera portée à replacer dans le contexte du site étudié, les retours d'expériences et publications statistiques globales. Par exemple, certaines espèces de chauves-souris ne volant qu'à faible altitude, ne s'avèrent pas sensibles aux risques de collision avec les pales. En revanche, elles peuvent être sensibles à la perturbation ou la destruction des habitats boisés.

Méthode d'évaluation des sensibilités de la faune terrestre

La sensibilité de la faune terrestre vis-à-vis d'un projet éolien est plus particulièrement liée à la conservation ou la destruction de l'habitat des espèces inventoriées. En effet, hormis la phase de

travaux, un parc éolien représente peu ou pas de risque de mortalité directe sur la faune terrestre. C'est par conséquent la possibilité de dégradation, de réduction ou de destruction de l'habitat des espèces patrimoniales lors de la phase de travaux qui sera prise en compte. Les dérangements directs (présence des machines) ou indirects (présence humaine liée au parc), seront également pris en compte pour déterminer les sensibilités.

Méthode d'évaluation des impacts

L'impact est la transposition de l'effet du projet sur une échelle de valeur, en fonction de l'enjeu et de la sensibilité de l'habitat naturel ou de l'espèce concerné par cet effet. Il est qualifié et si possible quantifié eu égard aux populations d'espèces référencées localement, régionalement, nationalement, etc.

Les effets sur l'environnement seront évalués en fonction de la variante prévue (nombre, disposition et gabarit des éoliennes, aménagements connexes : pistes créées, locaux techniques, raccordement, etc.) et des résultats des sensibilités.

De manière générale, la détermination de l'impact, pour chaque effet du parc éolien, sera le résultat du croisement de trois critères :

- l'enjeu du milieu ou de l'espèce (cf. Partie 3 : État actuel des habitats naturels, de la flore et de la faune),
- les effets induits par le projet éolien sur les milieux et espèces,
- et la sensibilité de ces milieux et de ces espèces au projet éolien final.

Nous distinguerons l'impact brut de l'impact résiduel, après application d'une mesure d'évitement et /ou de réduction. En effet, afin de suivre la doctrine ERC (Éviter, Réduire, Compenser), l'évaluation des impacts est retranscrite au travers de deux phases :

- **l'impact brut** correspond à l'impact avant la mise en place des mesures d'évitement ou de réduction. Le niveau de l'impact brut peut aller de **nul à très fort**. En cas de niveau d'impact égal ou supérieur à modéré, il apparaît nécessaire de mettre en place un évitement ou une réduction de l'impact.

- **l'impact résiduel** est l'impact résultant des mesures d'évitement ou de réduction. Le niveau de cet impact est qualifié de **non significatif ou significatif**. En cas d'impact résiduel non significatif, aucune mesure de compensation n'est à mettre en place, car il ne porte pas atteinte au maintien des populations des espèces végétales ou animales protégées et, plus généralement, il reste dans le cadre légal des articles de protection de la flore et de la faune sauvage. En cas d'impact résiduel significatif, il est jugé que les mesures d'évitement et de réduction ne sont pas suffisantes et qu'une ou des mesures de compensation s'avèrent nécessaires.

Ainsi, par exemple, la mortalité (effet) causée par la collision (cause de l'effet) d'un oiseau très patrimonial (enjeu) et peu adaptable à la présence d'éoliennes (sensibilité) peut engendrer la régression à long terme de la population locale, soit un impact brut fort. Le déplacement de l'éolienne en dehors du couloir de déplacement principal permet de réduire l'impact résiduel afin qu'il soit faible.

Item	Enjeu du milieu ou de l'espèce affectée	Effets du projet	Sensibilité du milieu ou de l'espèce affectée à un projet éolien	Impact brut	Mesures	Impact résiduel	Type d'ouvrage		Distance d'inventaire	
							Parcs éoliens	Autres ouvrages verticaux de plus de 20 m de haut	Aire d'étude éloignée	Aire d'étude rapprochée
	Très faible	Temporaire/ moyen terme/ long terme/ permanent	Nulle	Nul	Aucune mesure nécessaire	Nul	Non significatif	Parcs éoliens	Aire d'étude éloignée	
			Très faible	Très faible		Très faible				
	Faible		Faible	Mesure d'évitement et de réduction	Faible	Significatif (compensation)		Ouvrages infrastructures ou aménagements de moins de 20 m de haut	Aire d'étude rapprochée	
	Modéré		Modéré		Modéré					
	Fort		Fort		Fort					
	Très fort		Très fort		Très fort					

Tableau 7 : Méthode d'évaluation des impacts

Méthodologie d'évaluation des impacts cumulés

Dans la partie consacrée aux impacts, un chapitre sera dédié aux effets cumulés, en conformité avec l'article R.122-5 du Code de l'Environnement, soit la prise en compte des projets connus 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. La liste des projets connus est dressée également selon des critères de distances au projet évalué. Ces critères seront adaptés aux différentes problématiques et enjeux du site d'étude. Par exemple, le cumul de parcs éoliens le long d'un axe migratoire peut constituer un effet cumulé non négligeable pour les oiseaux. Ainsi, la liste des projets connus sera établie dans la limite de l'aire d'étude éloignée (soit supérieure à 10 km). À l'inverse, il ne sera par exemple pas pertinent de prendre en compte les projets éloignés pour estimer les effets cumulés sur une espèce floristique patrimoniale, généralement limitée en station réduite sur un site.

Tableau 8 : Périmètres d'inventaire des projets à effet cumulatif

Évaluation des impacts du parc éolien sur la conservation des espèces

Un certain nombre d'espèces de la faune et de la flore sauvages sont protégées par plusieurs arrêtés interministériels adaptés à chaque groupe (arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés, arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés, etc.). Ces arrêtés fixant les listes des espèces protégées et les modalités de leur protection interdisent ainsi selon les espèces (article L.411-1 du Code de l'Environnement) :

- « 1° La destruction ou l'enlèvement des œufs ou des nids, la mutilation, la destruction, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle, la naturalisation d'animaux de ces espèces ou, qu'ils soient vivants ou morts, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur détention, leur mise en vente, leur vente ou leur achat ;
- 2° La destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement de végétaux de ces espèces, de leurs fructifications ou de toute autre forme prise par ces espèces au cours de leur cycle biologique, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur mise en vente, leur vente ou leur achat, la détention de spécimens prélevés dans le milieu naturel ;
- 3° La destruction, l'altération ou la dégradation de ces habitats naturels ou de ces habitats d'espèces ;
- 4° La destruction, l'altération ou la dégradation des sites d'intérêt géologique, notamment les cavités souterraines naturelles ou artificielles, ainsi que le prélèvement, la destruction ou la dégradation de fossiles, minéraux et concrétions présents sur ces sites ;
- 5° La pose de poteaux téléphoniques et de poteaux de filets paravalanches et anti-éboulement creux et non bouchés. »

En mars 2014, le Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie a publié le « Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres ». Ce guide apporte les précisions nécessaires à une bonne application des dispositions de protection. Il rappelle notamment que : « Une demande de dérogation (relative aux espèces protégées) doit être constituée lorsque, malgré l'application des principes d'évitement et réduction des impacts, il est établi que les installations sont susceptibles de se heurter aux interdictions portant sur des espèces protégées ».

Une synthèse des mesures mises en place par le porteur de projet ainsi que de la qualification des impacts résiduels permettra de déterminer si le projet est, ou non, placé dans le champ d'application de la procédure de dérogation pour la destruction d'espèces animales protégées.



2.1.1.8. Méthode de définition des mesures d'évitement, de réduction, de compensation, d'accompagnement et de suivi

Définition des différents types de mesures

Mesure d'évitement : mesure intégrée dans la conception du projet, soit du fait de sa nature même, soit en raison du choix d'une solution ou d'une variante d'implantation, qui permet d'éviter un impact sur l'environnement.

Mesure de réduction : mesure pouvant être mise en œuvre dès lors qu'un impact négatif ou dommageable ne peut être supprimé totalement lors de la conception du projet. S'attache à réduire, sinon à prévenir l'apparition d'un impact.

Mesure de compensation : mesure visant à offrir une contrepartie à un impact dommageable non réductible provoqué par le projet pour permettre de recréer globalement, sur site ou à proximité, la valeur initiale du milieu.

Mesure d'accompagnement et de suivi : autre mesure proposée par le maître d'ouvrage et participant à l'acceptabilité du projet ou mesure visant à apprécier l'efficacité des mesures mises en place et les impacts réels lors de l'exploitation.

Les mesures d'accompagnement sont définies par le « Guide d'aide à la définition des mesures ERC » (CEREMA, 2018⁹) comme étant :

« Sauf exception, les mesures d'accompagnement n'apparaissent pas dans les textes législatifs et réglementaires. La doctrine de 2012 les reconnaît comme étant des mesures dont la proposition par les pétitionnaires présente un caractère optionnel : « des mesures, dites « d'accompagnement » (acquisitions de connaissance, définition d'une stratégie de conservation plus globale, mise en place d'un arrêté de protection de biotope qui relève en fait des pouvoirs de l'État ou des collectivités, etc.), peuvent être définies pour améliorer l'efficacité ou donner des garanties supplémentaires de succès environnemental aux mesures compensatoires. ».

Pour les lignes directrices, il s'agit d'une « mesure qui ne s'inscrit pas dans un cadre réglementaire ou législatif obligatoire. Elle peut être proposée en complément des mesures compensatoires (ou de mesures d'évitement et de réduction) pour renforcer leur pertinence et leur efficacité, **mais n'est pas en elle-même suffisante pour assurer une compensation** ».

Les mesures d'accompagnement ne peuvent venir en substitution d'aucune des autres mesures, mais uniquement venir en plus.

Se retrouvent donc dans cette catégorie **toutes les mesures qui ne peuvent se rattacher ni à l'évitement, ni à la réduction, ni à la compensation.** »

Démarche éviter, réduire, compenser (ERC)

Il est important de distinguer les mesures selon qu'elles interviennent avant ou après la construction du parc éolien. En effet, certaines mesures sont prises durant la conception du projet, et tout particulièrement durant la phase du choix du parti d'aménagement et de la variante de projet. Par exemple, certains impacts peuvent être ainsi supprimés ou réduits grâce à l'évitement d'un secteur sensible ou bien grâce à la diminution du nombre d'aérogénérateurs.

Par ailleurs, certaines mesures interviennent pendant les phases de construction, d'exploitation et de démantèlement. Pour cela, il est nécessaire de les préconiser, de les prévoir et de les programmer dès l'étude d'impact. Ces mesures peuvent permettre de réduire ou de compenser certains impacts que l'on ne peut pas supprimer.

Suite à l'engagement du porteur de projet à mettre en place des mesures d'évitement et de réduction, les experts évalueront les impacts résiduels du projet, eu égard aux effets attendus par les mesures. En cas d'impacts résiduels significatifs, des mesures de compensation pourront être mises en place. La figure suivante illustre la démarche ERC utilisée dans le cadre de l'étude.

Définition des mesures retenues

Les mesures envisagées seront décidées en concertation avec le maître d'ouvrage selon la démarche ERC (éviter, réduire, compenser).

La présentation des mesures renseignera les points suivants :

- Nom de la mesure
- Impact potentiel identifié
- Objectif de la mesure et impact résiduel
- Description de la mesure
- Coût prévisionnel
- Échéance et calendrier
- Identification du responsable de la mesure
- Modalités de suivi le cas échéant
-

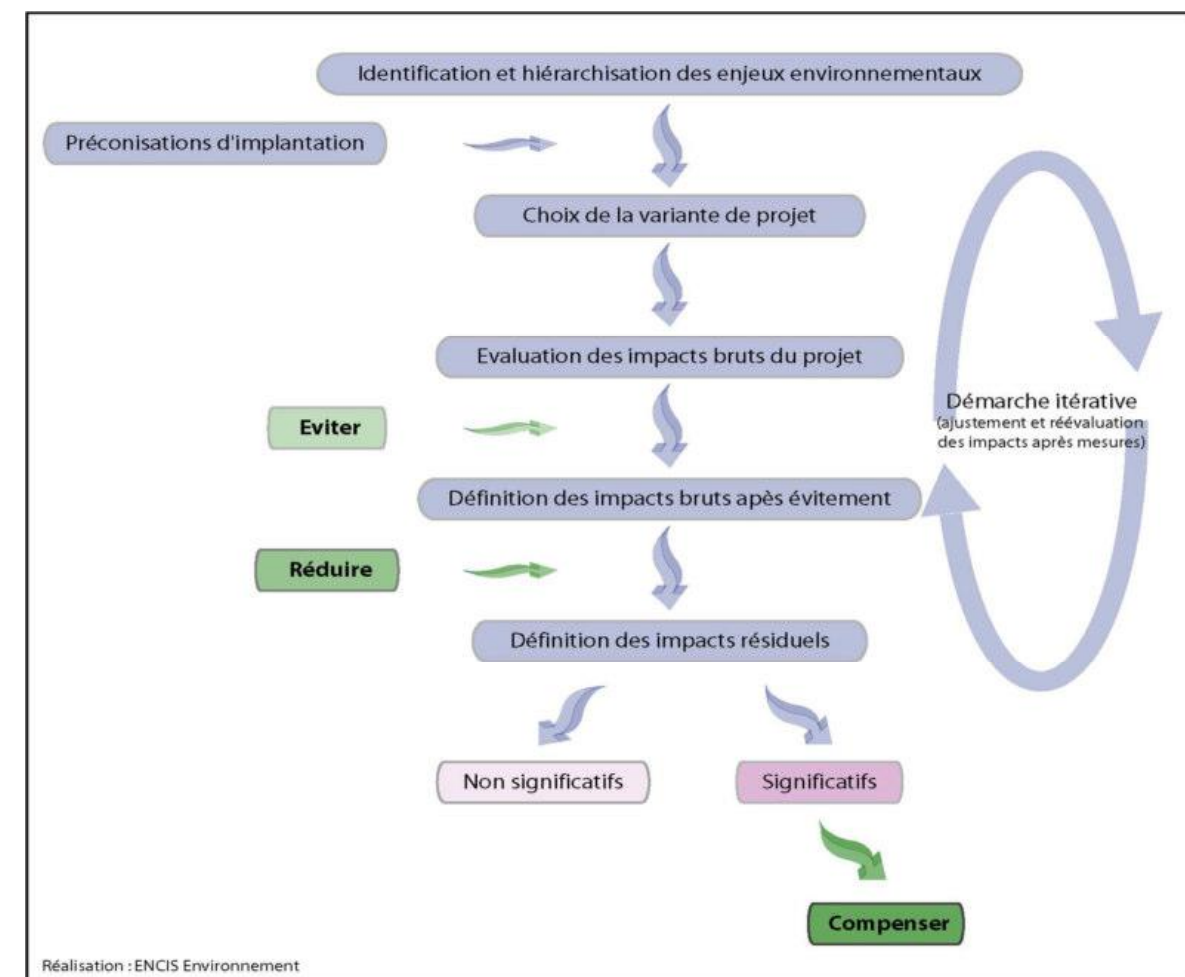


Figure 2 : Démarche Éviter, Réduire, Compenser

⁹ CEREMA, 2018 : Guide d'aide à la définition des mesures ERC



2.1.1.9. Limites méthodologiques et difficultés rencontrées

L'état actuel de l'environnement et l'évaluation des effets et des impacts du projet doivent être étudiés de la façon la plus exhaustive et rigoureuse possible. Les méthodes et outils décrits précédemment permettent d'adopter une approche objective de l'étude d'impact sur l'environnement.

L'analyse de l'état actuel est basée sur :

- une collecte d'informations bibliographiques,
- des relevés de terrain,
- des entretiens avec les personnes ressources (Services de l'État, etc.),
- des expertises menées par des techniciens ou chargés d'études qualifiés.

L'analyse des effets est directement fondée sur la description du projet prévu lors des phases de travaux, d'exploitation et de démantèlement : zones d'implantation, type d'infrastructure, d'aménagement et de technologie projetés, calendrier prévisionnel, moyens humains et techniques nécessaires, déchets occasionnés...

Malgré une approche scientifique, les méthodes employées ont des limites et des difficultés peuvent être rencontrées.

Limites des méthodes employées

Pour réaliser le diagnostic des **milieux naturels**, des relevés ont été réalisés. Ces nombreux diagnostics ont permis de réaliser un inventaire le plus complet possible. Toutefois, rappelons qu'un inventaire naturaliste ne peut être prétendu totalement exhaustif. Néanmoins, la précision apportée au diagnostic s'adapte au mieux aux exigences d'un dossier d'étude d'impact.

Limite des méthodes employées pour la flore et habitats naturels

La période de floraison s'étale sur plusieurs mois en fonction des espèces végétales. Cependant, il est important de noter que les passages effectués ont permis d'avoir une vision précise de la flore présente sur le site.

Limite des méthodes employées pour l'avifaune

Pour la phase hivernale, les oiseaux sont plus discrets en l'absence de chants territoriaux et de ralentissement de leur activité. Les contacts sont par conséquent plus difficiles à obtenir.

En phases migratoires, l'altitude élevée utilisée par certains individus, ainsi que la présence de nuages ou brouillard peuvent diminuer la détectabilité des espèces. Ce paramètre météorologique étant variable, les conditions d'observation peuvent être différentes d'une journée d'observation à l'autre. Ceci entraîne une inégalité des résultats obtenus.

Les inventaires en migration étant réalisés par un seul observateur, certains flux peuvent être sous-estimés en raison des concentrations éventuelles, tels que les passages groupés simultanés.

Limite des méthodes employées pour les chiroptères

Les inventaires réalisés *in situ* (acoustiques, prospections des gîtes) sont ponctuels dans l'espace et dans le temps. La quantification et la qualification du potentiel chiroptérologique de la zone restent suffisantes au regard des enjeux et objectifs rattachés à cette étude.

Le travail de détection comporte une limite importante dans la détermination exacte des signaux enregistrés. En effet, malgré l'utilisation de matériels perfectionnés, le risque d'erreur existe concernant l'identification des espèces des genres *Pipistrellus* et *Myotis*. Dans ce cas, seul le genre est déterminé.

Les Murins émettent des fréquences modulées abruptes de très faible portée, dont l'enregistrement est presque impossible à plus de 4 ou 5 mètres de l'animal. Malgré l'utilisation de matériels perfectionnés, la distance de détection de ces espèces est limitée par la faible portée de leurs signaux.

Les émissions sonores des individus appartenant au genre *Rhinolophus* sont de faible intensité et sont indétectables à plus de 10 m de distance¹⁰. Dans ce cas, seul le genre est déterminé.

L'utilisation d'un matériel électronique induit des risques de problèmes techniques (pannes) temporaires.

Limite des méthodes employées pour les mammifères terrestres et les reptiles

Le caractère très farouche et discret des mammifères « terrestres » (par opposition aux chiroptères) et des reptiles limite l'observation directe de ces taxons.

Limite des méthodes employées pour les amphibiens

La discrétion de certaines espèces et leur rareté relative ont probablement limité les résultats des inventaires de terrains. Cependant, il est important de noter que les passages effectués ont permis d'avoir une vision précise des enjeux batrachologiques sur le site.

Limite des méthodes employées pour les invertébrés terrestres

La phénologie des espèces n'est pas la même au sein des groupes. Aussi, certaines espèces ne sont visibles que quelques semaines durant la période d'activité. Cependant, il est important de noter que les passages effectués ont permis d'avoir une vision précise des enjeux sur le site.

Les conditions météorologiques déterminent majoritairement le comportement des rhopalocères et des odonates. Lorsqu'il y a du vent ou lorsque le ciel est couvert, beaucoup d'individus sont posés dans les végétaux ou les arbres, rendant ainsi leur observation plus difficile.

¹⁰ Barataud, 2012



Limite des méthodes employées pour l'évaluation des impacts

Avec plus de 20 ans de développement industriel derrière elle, la technologie éolienne est une technologie déjà éprouvée. Toutefois, les parcs éoliens sont des infrastructures de production de l'électricité relativement récentes. Bien que la première centrale éolienne française date des années 90 (parc éolien de Lastours, 11), la généralisation de ce type d'infrastructure n'a véritablement démarré qu'à partir des années 2000. Le retour sur expérience des suivis des effets constatés d'un parc éolien sur l'environnement (avifaune, chiroptères, acoustique, paysage, déchets occasionnés, etc.) n'a pas encore généré une bibliographie totalement complète.

De fait, l'évaluation des effets et des impacts du futur projet rencontre des limites et des incertitudes. Néanmoins, en vue de minimiser ces incertitudes, notre bureau d'études a constitué une analyse bibliographique la plus étoffée possible, et a réalisé des visites de sites en exploitation et des entretiens avec les exploitants de ces centrales. Qui plus est, l'expérience de notre bureau d'études et des porteurs de projets nous a permis de fournir une description prévisionnelle très détaillée des travaux, de l'exploitation et du démantèlement.

Difficultés rencontrées

Étude des chiroptères

Les conditions météorologiques ont été globalement satisfaisantes pour la période mais elles n'ont pas toujours été optimales. Certaines nuits, au printemps notamment, la température était un peu fraîche ce qui a pu limiter l'activité chiroptérologique.

Une partie de l'aire d'étude immédiate est constituée de milieux boisés avec notamment un boisement à l'ouest de la zone. Certains arbres sont potentiellement favorables à la présence de colonies de chiroptères arboricoles. Cependant, au vu du nombre des surfaces concernées, tous les arbres n'ont pu être inspectés.

Autres taxons

Pour les inventaires des habitats, de l'avifaune et de la faune terrestre, aucune difficulté particulière n'a été rencontrée.

2.2. ÉTUDE ACOUSTIQUE

L'étude acoustique a été réalisée par le bureau d'étude EREA Ingénierie. Les éléments de méthodologie présentés ci-après sont issus de l'étude complète disponible en annexe de l'étude d'impact, pièce 6 du dossier d'autorisation environnementale.

2.2.1. Méthodologie

2.2.1.1. Méthodologie de la campagne de mesure ayant caractérisé l'état actuel

Il est précisé qu'un point fixe consiste en une acquisition successive de mesures élémentaires de durée une seconde pendant toute la période de mesurage.

La campagne de mesures a été effectuée conformément à la norme NF S 31-114 dans sa version de juillet 2011. Les appareils de mesures utilisés sont des sonomètres analyseurs de statistiques de type FUSION (classe I) de la société 01dB ; les données sont traitées et analysées par informatique.

Les données météorologiques pour la campagne acoustique sont relevées à l'aide d'un mât météo constitué d'un anémomètre et d'une girouette à 10 mètres de hauteur. Ce mât est situé au sein de la zone d'étude et dans une configuration représentative du site d'implantation des éoliennes. Ces données sont relevées toutes les 10 minutes.

Les conditions météorologiques étaient globalement les suivantes lors de la campagne de mesures acoustiques :

- La vitesse de vent maximale relevée était de 14,4 m/s à 10 m du sol en période de jour et de 9,7 m/s à 10 m du sol en période de nuit ;
- Le vent provenait principalement du secteur sud-ouest pendant la période de mesures, mais aussi du sud-est ;
- Des précipitations ont été observées durant la période de mesures.

Les conditions de vents relevées pendant la campagne acoustique correspondent aux vents dominants sur site. Les mesures réalisées sont donc représentatives des conditions majoritairement présentes sur le site (vents sud et sud-ouest).

2.2.1.2. Présentation des points de mesures

Une campagne de 5 points de mesures a été réalisée sur une période de 15 jours pour les points fixes PF2 et PF5, du 18 février au 3 mars 2020. Pour les points PF1, PF3 et PF4 cette campagne s'étend sur une période de 21 jours, du 13 février au 3 mars 2020.

Pour chacun des 5 points de mesures, une fiche présente les informations suivantes :

- Caractéristiques du site
- Photographies et repérage du point de mesure
- Évolution temporelle du niveau de bruit

- Niveau L_{Aeq} et L_{50} sur chaque période réglementaire de jour et de nuit, ainsi que le L_{Aeq} moyen sur ces périodes réglementaires.



Début	Fin	Période	L _{Aeq}	L ₅₀
13/02/2020 22:00	14/02/2020 07:00	Nuit	38.2	35.2
14/02/2020 07:00	14/02/2020 22:00	Jour	63.8	36.4
14/02/2020 22:00	15/02/2020 07:00	Nuit	36.2	36.5
15/02/2020 07:00	15/02/2020 22:00	Jour	60.7	37.9
15/02/2020 22:00	16/02/2020 07:00	Nuit	35.7	35.0
16/02/2020 07:00	16/02/2020 22:00	Jour	57.0	37.6
16/02/2020 22:00	17/02/2020 07:00	Nuit	35.3	33.3
17/02/2020 07:00	17/02/2020 22:00	Jour	42.9	39.1
17/02/2020 22:00	18/02/2020 07:00	Nuit	37.9	36.5
18/02/2020 07:00	18/02/2020 22:00	Jour	44.9	39.9
18/02/2020 22:00	19/02/2020 07:00	Nuit	39.7	39.0
19/02/2020 07:00	19/02/2020 22:00	Jour	42.8	38.1
19/02/2020 22:00	20/02/2020 07:00	Nuit	36.8	35.5
20/02/2020 07:00	20/02/2020 22:00	Jour	45.0	38.9
20/02/2020 22:00	21/02/2020 07:00	Nuit	33.4	32.3
21/02/2020 07:00	21/02/2020 22:00	Jour	44.4	36.9
21/02/2020 22:00	22/02/2020 07:00	Nuit	33.9	32.8
22/02/2020 07:00	22/02/2020 22:00	Jour	45.2	39.5
22/02/2020 22:00	23/02/2020 07:00	Nuit	35.3	34.5
23/02/2020 07:00	23/02/2020 22:00	Jour	45.5	37.5
23/02/2020 22:00	24/02/2020 07:00	Nuit	31.5	30.1
24/02/2020 07:00	24/02/2020 22:00	Jour	42.4	36.7
24/02/2020 22:00	25/02/2020 07:00	Nuit	34.7	33.6
25/02/2020 07:00	25/02/2020 22:00	Jour	46.3	41.3
25/02/2020 22:00	26/02/2020 07:00	Nuit	41.7	37.7
26/02/2020 07:00	26/02/2020 22:00	Jour	43.8	40.1
26/02/2020 22:00	27/02/2020 07:00	Nuit	38.3	36.7
27/02/2020 07:00	27/02/2020 22:00	Jour	47.5	42.8
27/02/2020 22:00	28/02/2020 07:00	Nuit	33.9	32.4
28/02/2020 07:00	28/02/2020 22:00	Jour	41.5	37.7
28/02/2020 22:00	29/02/2020 07:00	Nuit	38.3	36.8
29/02/2020 07:00	29/02/2020 22:00	Jour	45.5	40.6
29/02/2020 22:00	01/03/2020 07:00	Nuit	39.3	34.7
01/03/2020 07:00	01/03/2020 22:00	Jour	51.6	41.4
01/03/2020 22:00	02/03/2020 07:00	Nuit	38.5	36.8
02/03/2020 07:00	02/03/2020 22:00	Jour	51.7	44.0
02/03/2020 22:00	03/03/2020 07:00	Nuit	38.0	36.9

Illustration 3 – Exemple de fiche de point de mesure (source : EREA)

Remarque :

D'une manière générale, si l'on observe des périodes qui sont marquées par des évènements particuliers (type : véhicule au ralenti devant le microphone, aboiements répétés, pompes, etc.), elles ne seront pas prises en compte dans le bruit résiduel pour le calcul des émergences.

Dans la mesure où l'émergence est calculée à partir des niveaux L50 (qui correspondent aux niveaux sonores atteints ou dépassés pendant 50% du temps), la plupart des évènements particuliers sont évacués.

2.2.1.3. Méthodologie d'analyse du bruit

L'analyse du bruit résiduel en fonction de la vitesse du vent est réalisée à partir des mesures *in situ* présentées précédemment et des données de vent issues du mât de mesures situé sur site

Les niveaux de bruit résiduel :

Les niveaux de bruit résiduel sont déterminés à partir de l'indicateur **L₅₀** qui représente le niveau sonore atteint ou dépassé pendant 50 % du temps. Cet indicateur est adapté à la problématique de l'éolien car il caractérise bien les « bruits de fond moyens » en s'affranchissant des bruits particuliers ponctuels.

Ils sont calculés sur une durée d'intégration élémentaire de 1 seconde puis calculés sur un pas de 10 minutes.

Ces niveaux de bruit résiduel sont ensuite analysés par **classe de vent** (selon la vitesse du vent globalement comprise entre 3 et 10 m/s à la hauteur standardisée de 10 m du sol, et le cas échéant, selon la direction du vent) et par **classe homogène** (période de jour 7h-22h et de nuit 22h-7h). La classe homogène est définie par l'opérateur en fonction des facteurs environnementaux ayant une

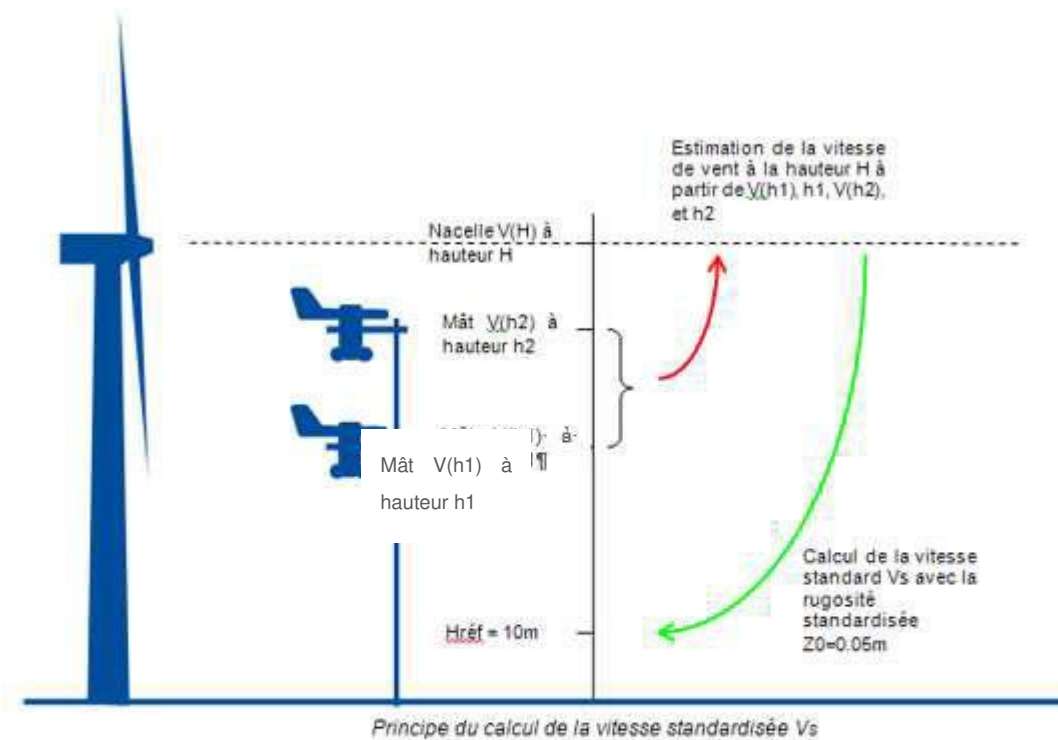


influence sur la variabilité des niveaux sonores (variation de trafic routier, activités humaines, chorus matinal, orientation du vent, saison...).

Les vitesses de vent :

Afin d'avoir un référentiel de vitesse de vent comparable aux données d'émissions des éoliennes (les puissances acoustiques des éoliennes sont caractérisées selon la norme IEC 61-400-11, et sont d'une manière générale fournies pour un vent de référence à la hauteur de 10 m du sol dans des conditions de rugosité du sol standard à $Z_0=0,05$ m), la vitesse du vent mesurée à hauteur de l'anémomètre est estimée à hauteur du moyeu en considérant la rugosité Z ou le gradient de vitesse vertical α propre au site si l'un des deux est connu, puis est ramenée à hauteur de 10 m en considérant la rugosité standard $Z_0=0,05$ m. Les données de vent dans l'analyse « bruit-vent » sont donc sous la forme de **vitesse standardisée à 10 m du sol**, notée V_s dans la suite du rapport.

L'analyse porte sur l'ensemble des secteurs de vent. En effet, aucune directivité n'est observée, les niveaux résiduels varient essentiellement en fonction de la vitesse du vent et peu en fonction de la direction du vent.



soit V_1 la mesure, à la hauteur h_1 , de la vitesse du vent moyen pendant chaque intervalle de base (m/s)
soit V_2 la mesure, à la hauteur h_2 , de la vitesse du vent moyen pendant chaque intervalle de base (m/s)
soit H la hauteur de nacelle (m).

Pour chaque intervalle de base, on calculera V_s , la vitesse standardisée à 10m, à l'aide de la formule suivante :

$$V_s = \frac{\ln(10/0.05)}{\ln(H/0.05)} \left[V_1 + (V_2 - V_1) \cdot \frac{\ln(H/h_1)}{\ln(h_2/h_1)} \right]$$

Les analyses « bruit – vent » permettent de calculer l'indicateur de bruit pour chaque classe de vitesse de vent, selon la norme NF S 31-114 dans sa version de juillet 2011, en se basant sur les deux étapes suivantes :

- Calcul des valeurs médianes des descripteurs et de la vitesse de vent moyenne. Les couples « vitesse standardisée moyenne/niveau sonore » sont calculés pour chaque classe de vitesse de vent ;
- Interpolations et extrapolations aux valeurs de vitesses de vent entières. Les niveaux sonores sont déterminés pour chaque vitesse de vent entière à partir de l'interpolation linéaire entre les couples « vitesse standardisée moyenne/niveau sonore ».

Les analyses « bruit – vent » permettent ainsi de déterminer les médianes recentrées correspondant aux niveaux sonores moyens mesurés par classe de vitesse de vent.

Ainsi, pour toutes les vitesses de vent comprises entre 3 et 10m/s, les niveaux L_{50} peuvent être estimés pour chacun des points de mesures. Ces niveaux sont d'autant plus fiables qu'il y a d'échantillons (couples L_{50}/V_s) par classe de vent et par classe homogène.

2.2.1.4. Analyse prévisionnelle : présentation du modèle des calculs prévisionnels de la contribution du projet

L'estimation des niveaux sonores est réalisée à partir de la modélisation du site en trois dimensions à l'aide du logiciel CADNAA, logiciel développé par DataKustik en Allemagne, un des leaders mondiaux depuis plus de 25 ans dans le domaine du calcul de la dispersion acoustique.

Cette modélisation tient compte des émissions sonores de chacune des éoliennes (sources ponctuelles disposées à hauteur du moyeu) et de la propagation acoustique en trois dimensions selon la topographie du site (distance, hauteur, exposition directe ou indirecte), la nature du sol et l'absorption dans l'air.

La modélisation du site a été réalisée à partir du modèle numérique de terrain en trois dimensions et les calculs ont été effectués avec la méthode ISO-9613-2 qui prend en compte les conditions météorologiques (hypothèse prise : 100% d'occurrences météorologiques). Les paramètres de calculs sont donnés en annexe du rapport.

⇒ Les conditions de réalisation de l'étude acoustique sont disponibles en intégralité dans l'étude complète

2.2.2. Limites méthodologiques et difficultés rencontrées

Concernant l'étude acoustique, les niveaux sonores mesurés in situ étaient variables d'une journée à l'autre, mais d'une manière générale les niveaux observés de jour comme de nuit étaient caractéristiques d'un environnement rural relativement calme.



2.3. EXPERTISE PAYSAGERE

2.3.1. Méthodologie de l'étude patrimoniale et paysagère

L'étude patrimoniale et paysagère a été réalisée par Laurie Debrondeau, de l'Atelier Nature et Territoires.

La campagne de terrain pour l'analyse paysagère et les photographies (hors photographies des photomontages) a été réalisée du 18 et 19 septembre 2019.

2.3.1.1. Recherche et analyses avant terrain

- Recherche bibliographique des principaux enjeux paysagers du territoire : atlas paysagers, chartes de pays ou de Parc Naturel Régional, schémas éolien régionaux, sites d'office de tourisme, IGN, etc.
- Recherche de données géographiques pour l'élaboration des cartographies préalables à la campagne de terrain : atlas des patrimoines, DREAL régionales, serveurs cartographiques régionaux.
- Calcul de visibilité théorique (ZIV) générale à partir d'un bloc d'une hauteur de 200m de la forme de la zone d'implantation potentielle (ZIP). Ce calcul est réalisé via le logiciel QGIS et GRASS, à partir d'un Modèle Numérique de Terrain (MNT), SRTM ou ASTERGDEM de la NASA, auquel est ajouté une hauteur théorique de végétation (10m) à partir des données Theia OSO 2018 ou OCSGE de l'IGN. C'est un calcul maximaliste, qui permet d'avoir une idée de tous les secteurs du territoire potentiellement impactés par le futur projet. C'est une aide pour la localisation des points de vue des photomontages et de l'enquête de terrain.
- Détermination des aires d'étude paysagère à partir de ces différentes données.

2.3.1.2. Reportage photographique sur le terrain

- Repérage du patrimoine protégé et analyse des perceptions en direction de l'AEI
- Repérage des enjeux paysagers sur le site d'étude
- Confirmation des points de vue potentiels détectés par la ZIV et le croisement des enjeux territoriaux
- Toutes les photographies réalisées lors de ce terrain sont géolocalisées à l'aide d'un GPS. Elles sont ensuite transférées sur Google Earth pour échange avec les différents partenaires de l'étude.

2.3.1.3. Rédaction de l'état initial

L'état Initial a pour objet de mettre en évidence les qualités paysagères du territoire, les enjeux, et de recenser et hiérarchiser les sensibilités vis-à-vis de l'implantation du projet éolien.

L'analyse paysagère de l'état initial est illustrée de cartographies ainsi que tout autre visuel nécessaire à la compréhension des grandes structures paysagères et des perceptions : blocs diagrammes, coupes topographiques et/ou croquis d'ambiance paysagère.

L'analyse recense sous la forme de tableau, illustré des photographies, les points de vue à enjeu et leur potentielle visibilité sur la ZIP.

Les conclusions de l'état initial ont permis d'échanger des préconisations avec le porteur de projet, qui propose plusieurs variantes.

2.3.1.4. Analyse des variantes

Ces variantes sont comparées dans un tableau d'analyse, grâce à des photomontages. Un avis est formulé : niveau d'impact de chaque variante et mesures à mettre en place pour compenser ou réduire les impacts visuels quand cela est possible.

2.3.1.5. Partie impact

La partie impact du dossier consiste à analyser les effets visuels précis du projet définitif en s'appuyant sur :

- une **analyse quantitative des effets visuels** : analyse automatique de visibilité avec la position précise des éoliennes et leur hauteur en bout de pâle.
- une **analyse qualitative des visibilités** : analyse des simulations visuelles (photomontages) sur 25 à 40 points de vue.
- une analyse de l'esthétique général du parc éolien (implantation par rapport aux lignes de force du paysage, harmonie et régularité d'implantation, etc.) retenu et de son insertion paysagère vis-à-vis notamment de la cohérence des rapports d'échelle.

2.3.1.6. Partie impact des effets cumulés avec d'autres projets éoliens

Cette partie analyse quantitativement et qualitativement les effets visuels cumulatifs du projet avec d'autres projets éoliens. Elle s'appuie sur des analyses de visibilité, d'encerclement (calcul d'angle d'horizon occupé par des éoliennes et de densité occupé sur cette horizon) et sur des photomontages.

2.3.1.7. Rédaction de la partie mesures paysagères

- Mesures en phase chantier
- Mesures au niveau du site d'implantation (liée aux travaux de pistes, plateformes, poste de livraison, réduction des perceptions immédiates)
- Mesures de valorisation paysagère et d'accompagnement. Le suivi de ces mesures peut également être effectué lors de la construction du projet. L'Atelier Nature & Territoires propose également la création de panneaux pédagogiques pour la valorisation et présentation du projet, de la mise en avant des mesures écologiques etc...



2.3.2. Focus sur les photomontages

Les photomontages ont été réalisés par Vincent Antech de la société Vincent Photographie. Les reportages photographiques ont eu lieu les 14 et 15 janvier 2020.

La démarche d'étude du paysage et du patrimoine s'insère dans la démarche d'étude d'impact et, plus largement, la démarche de projet éolien. L'évaluation de l'impact visuel du projet de parc éolien se fait grâce à une analyse des covisibilités¹¹ et des photomontages.

Un photomontage consiste, pour un point de vue donné, à intégrer le projet éolien sous forme d'images de synthèse sur une photographie de l'existant. Autrement dit, les photomontages permettent de représenter de façon réaliste les éoliennes en projet dans leur environnement d'accueil. Ils offrent ainsi la possibilité d'anticiper le rendu visuel d'un parc éolien depuis différents points de vue et viennent en complément d'autres outils d'évaluation des visibilités (cartes des visibilités, coupes topographiques, etc.).

Les simulations visuelles constituent un support fidèle pour envisager à la fois quantitativement¹² et qualitativement¹³ les visibilités, et donc les effets visuels d'un parc éolien.

Le travail de photomontage suit une méthodologie complexe et rigoureuse en plusieurs étapes.

La précision et à la fois la représentativité des simulations visuelles dépendent de plusieurs paramètres : les choix des points de prises de vue, les photographies elles-mêmes, leur assemblage sous forme panoramique, la création du photomontage, son traitement et sa représentation, directement liée à sa mise en page. Un soin particulier doit donc être accordé à chacune de ces étapes. Celles-ci sont développées de façon chronologique dans les paragraphes suivants.

2.3.2.1. Le choix des points de prises de vue

Cette première étape s'appuie bien en amont du projet sur le retour des différents services de l'État compétents en matière de paysage et de patrimoine, ainsi que des collectivités locales. Leur consultation débouche sur une analyse de l'ensemble des documents qui révèle les grands enjeux paysagers et patrimoniaux, les principales caractéristiques du paysage local comme ses éléments de reconnaissance et de perception sociale connus sur le territoire d'étude.

Le travail de recueil de données paysagères et patrimoniales est effectué à partir de ressources bibliographiques : atlas de paysages, atlas des patrimoines, base Mérimée, documents d'urbanisme,

¹¹ On parle de « co-visibilité » ou de « champ de visibilité » lorsque le projet et le monument/ l'espace protégé/ le site patrimonial/ un autre élément constitutif du paysage (village, point d'appel, arbre isolé, etc.) sont soit visibles l'un depuis l'autre, soit visibles ensemble d'un point quelconque.

¹² L'approche « quantitative ». Il s'agit de déterminer ce que l'on voit, dans quelles proportions on le voit (taille, distance, pourcentage d'occupation du champ visuel, etc.), depuis quel endroit, si l'observateur est statique ou dynamique, s'il est dynamique : quel est son moyen de transport (pédestre, véhicule lent, rapide, etc.), quelle séquence paysagère en découle, etc.

¹³ L'approche devient « qualitative » avec la notion de perception, qui prend en compte la façon dont l'espace est appréhendé de manière sensible par les populations.

documents de classement et de gestion des sites classés, documents de planification éolienne ou de stratégie, etc.

Les rencontres avec les riverains, les acteurs socio-économiques du territoire, les élus et les visites sur le terrain, doivent permettre d'approfondir la connaissance du territoire et de donner une appréciation sur la perception sociale de ces paysages par les populations. Le regard que portent les populations sur « leur » paysage est essentiel, car il faut connaître leur vision présente sur « leurs » paysages, mais aussi l'héritage du passé, ce que les paysages deviennent et surtout ce que les populations souhaitent que les paysages deviennent.

Ce travail de synthèse sur l'état initial permet de proposer des points de prise de vue qui serviront à l'élaboration du projet d'implantation du parc éolien et à en illustrer les effets.

Le choix des points de prises de vue s'effectue donc en fonction :

- de la qualité des éléments de paysage et des structures paysagères ;
- des sensibilités et enjeux mis en avant précédemment et liés à des problématiques de visibilité, covisibilité, rapport d'échelle, ouverture/profondeur du champ de vision, etc. ;
- le degré de reconnaissance et de fréquentation d'un site et du point de vue associé.

Le Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres de décembre 2016 indique le fait que : « *L'évaluation des impacts visuels d'un parc éolien et le choix de ses éventuelles variantes supposent un choix pertinent de points de vue pour la réalisation des photomontages.*

Ainsi, le choix se portera sur les points de vue susceptibles d'être impactés de façon significative c'est-à-dire sur des points de vue permettant d'illustrer l'impact du projet sur des structures paysagères représentatives de l'unité paysagère considérée ou sur des éléments de paysage et de patrimoine considérés comme sensibles (point d'appel, perspectives, etc.). »

S'il arrive que des simulations visuelles soient faites pour confirmer ou démontrer l'absence de visibilité (depuis un élément patrimonial par exemple), le plus souvent, le but est de montrer ce que l'on verra du projet (analyse quantitative) et comment il sera perçu (analyse qualitative : ambiance paysagère, reconnaissance des paysages ou du patrimoine, etc.).

« **L'objectif n'est pas d'avoir un catalogue d'images, mais un choix justifié d'illustrations depuis des points de vue représentatifs des qualités paysagères du territoire.** » Ainsi, le choix de ces points de vue est essentiel d'une part pour présenter les visibilités depuis des emplacements du territoire choisis par le paysagiste et d'autre part pour montrer l'étendue des types de visibilité possibles.

L'exhaustivité des points de vue dans une étude étant impossible pour des raisons technico-économiques, mais aussi pour respecter le principe de proportionnalité, le soin apporté à cette sélection est primordial pour parvenir à un compromis représentatif, mettant en œuvre des moyens adaptés aux enjeux du territoire.

Le choix du lieu de prise de vue est donc effectué en lien avec le volet paysager, permettant d'identifier les lieux à enjeux et/ou à sensibilité potentielle, et les cartes de visibilité potentielle.

L'absence de vue depuis un territoire ou point à enjeu doit être argumentée. Des demandes ponctuelles (services de l'État, riverains, élus locaux, etc.) sont également à l'origine de la réalisation de photomontages depuis des lieux en particulier.

Concernant leur nombre, le Guide précise que « Si 15 à 25 simulations visuelles permettent généralement de bien évaluer les impacts visuels d'un parc éolien, quel que soit le nombre d'éoliennes, ce nombre de simulations doit être proportionnel aux enjeux définis dans l'état initial. Ainsi, un maximum d'environ 35 points apparaît proportionné, notamment afin de répondre à la nécessité de matérialiser des dossiers d'étude d'impact dans le cadre de l'instruction des projets ».

2.3.2.2. La réalisation des prises de vue

Il s'agit d'un travail de terrain essentiellement photographique.

Le Guide de l'étude d'impact des parcs éoliens terrestres indique : « Les photographies initiales doivent être de qualité (luminosité, couleurs, définition) et avoir été prises dans de bonnes conditions météorologiques. »

Le bureau d'étude a à disposition plusieurs appareils photo numériques Canon EOS (à capteurs plein format et APS-C), d'une résolution de 18 à 20 mégapixels permettant d'effectuer les prises de vue ainsi qu'un drone dernière génération de type PHANTOM 4 PRO v2.0 d'une résolution de 20 mégapixels pour effectuer des prises de vues en hauteur ou à partir d'un accès inaccessible au photographe.



Les photos qui composent le panoramique sont prises avec un trépied muni d'une tête panoramique. Ce dispositif permet d'éviter les distorsions et les mauvais raccords entre photos. Un niveau à bulle permet de garantir la planéité de la photo.

Pour obtenir une séquence panoramique, nous prenons ainsi une première photo **en mode « portrait »**, puis, sans bouger le trépied de place, une deuxième après avoir effectué une rotation selon un angle prédéterminé (~ 20°), et ainsi de suite jusqu'à disposer de suffisamment de photos pour couvrir la totalité de la scène que l'on souhaite représenter. Le but étant aussi de visualiser les éoliennes dans leur contexte, les photos sont prises lorsque cela est possible sur un angle de vue horizontal d'au moins 180°.

Chaque point de vue est géolocalisé. Autour du point de prise, les repères potentiels (clocher, château d'eau, pylône, maison, arbre isolé, etc.) sont détectés pour constituer des accroches pour le traitement du photomontage.



Une longueur focale fixe de 35 mm équivalent sur un capteur plein format est utilisée correspondant à une focale dite "standard", car réputée proche de la vision humaine. Cette focale présente un angle horizontal d'environ 54°. Néanmoins, si cela s'avère nécessaire pour certaines prises de vues en raison de la proximité des équipements projetés, d'autres focales plus courtes, comme le 28 mm équivalent sur un capteur plein format, peuvent être utilisées. Pour l'aire éloignée, une focale de 85 mm équivalent sur un capteur plein format peut également être utilisée.

Si le premier plan sera plus présent avec une focale de 35 mm qu'avec une focale de 85 mm, l'angle horizontal du panoramique est indépendant de la focale employée. De plus, les photographies étant prises verticalement, en orientation dite "portrait" (avec le côté le plus long dans l'axe vertical de la photo), cela permet de conserver là-aussi davantage de premier plan et d'avoir un format panoramique aux proportions plus équilibrées.

L'appareil photo est placé à environ 1,60 m.

2.3.2.3. L'assemblage panoramique

Les photographies d'un point de vue donné sont ensuite assemblées en format panoramique, l'angle horizontal final étant ainsi plus important que la focale utilisée pour chaque photo.

Les photos sont traitées directement au **format RAW**. Elles sont montées en panoramiques sur le **logiciel Hugin**. La valeur des angles horizontal et vertical est connue pour chaque panoramique, permettant de les utiliser dans le **logiciel WindPro**.

On obtient ainsi un ensemble de photographies panoramiques, géolocalisés auxquels sont adossées de nombreuses informations permettant le traitement :

- conditions de prise de vue : date, heure, conditions météo ;
- localisation précise ;
- situation de l'angle de vue ;
- angle couvert par l'ensemble des prises de vue photographiques ;
- espacement des prises de vue ;
- distance au projet ;
- azimut de points de repères ;
- caractéristiques de l'appareil photo ;
- focale initiale ;
- type de capteur (crop-factor).

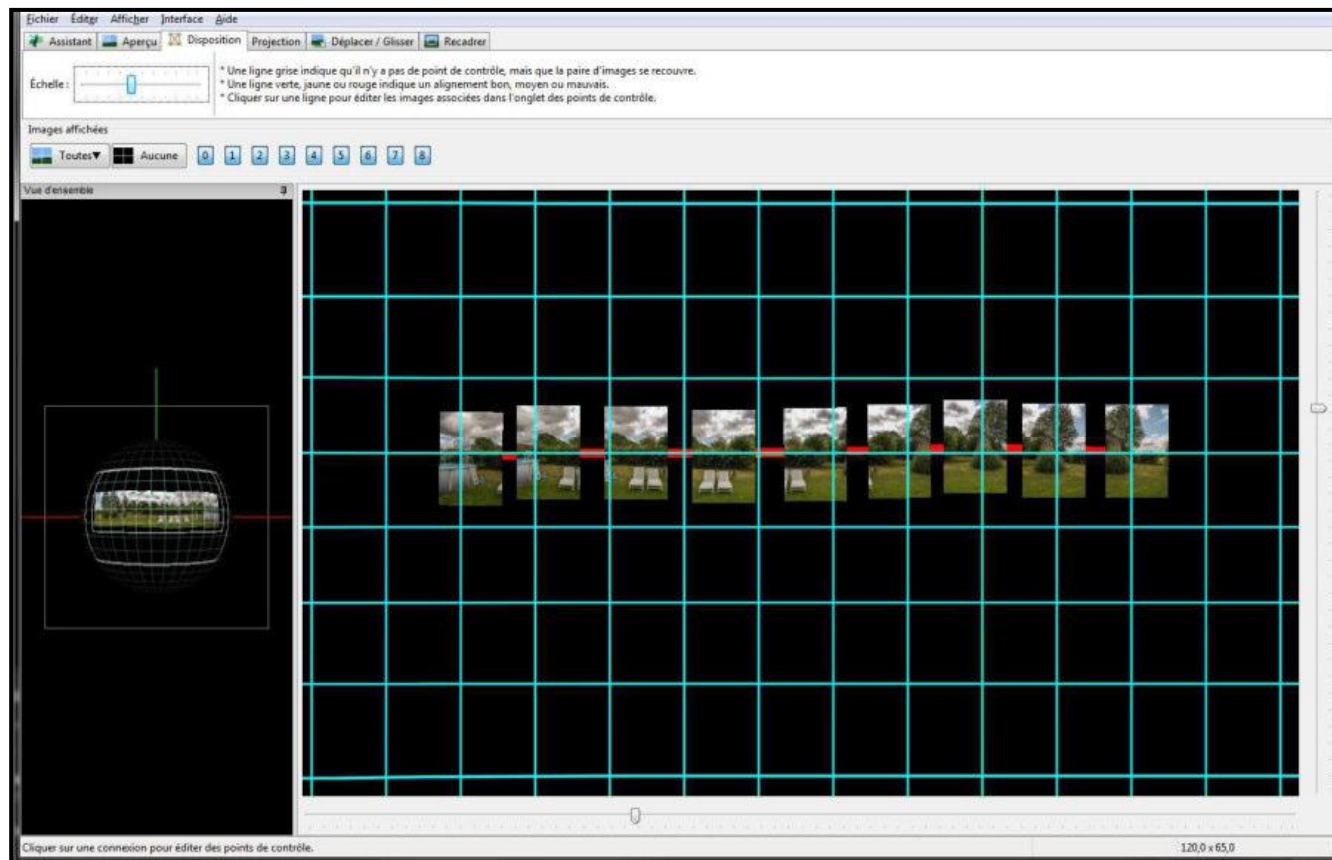


Exemple

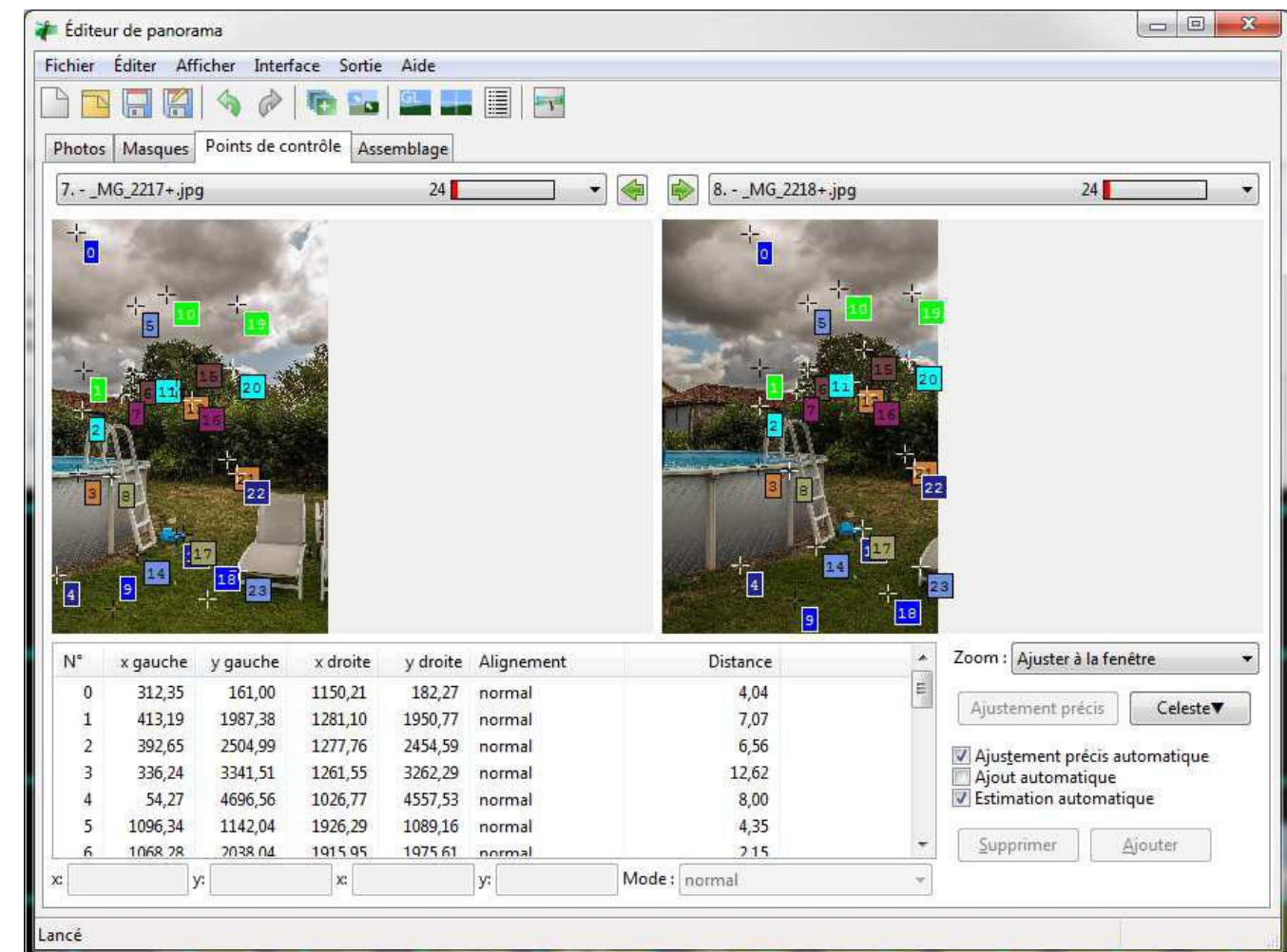
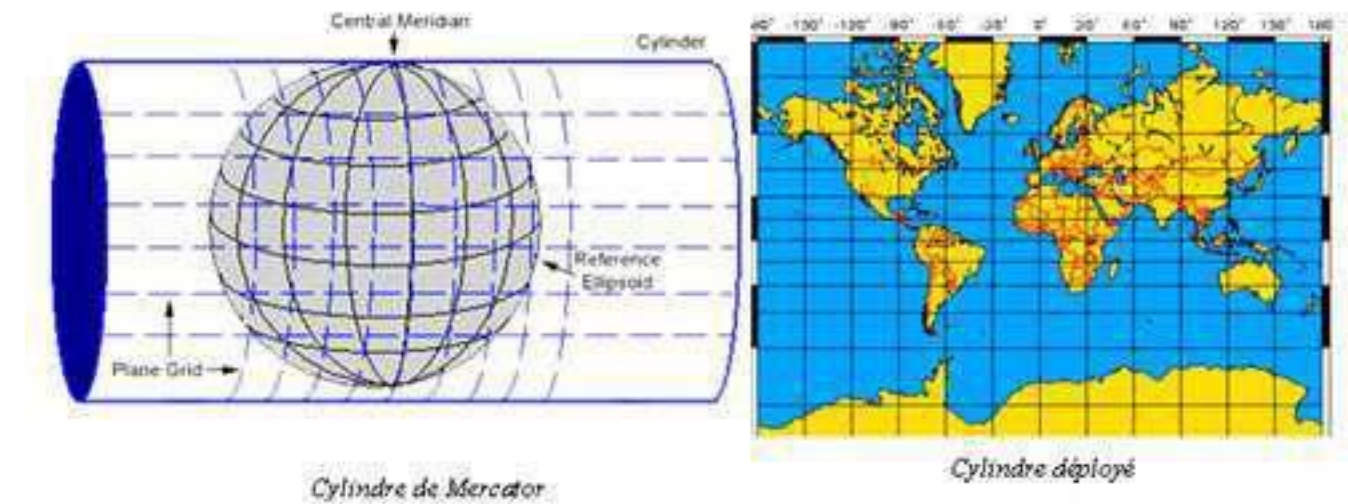
Afin d'expliquer la méthode pour créer un assemblage panoramique, neuf photos, prises à l'aide de l'un de nos appareils photographiques selon la procédure décrite ci-dessus, sont intégrées dans le logiciel Hugin.

Entre deux images qui se suivent, il existe une certaine portion qui est redondante, elle est appelée "zone de recouvrement".

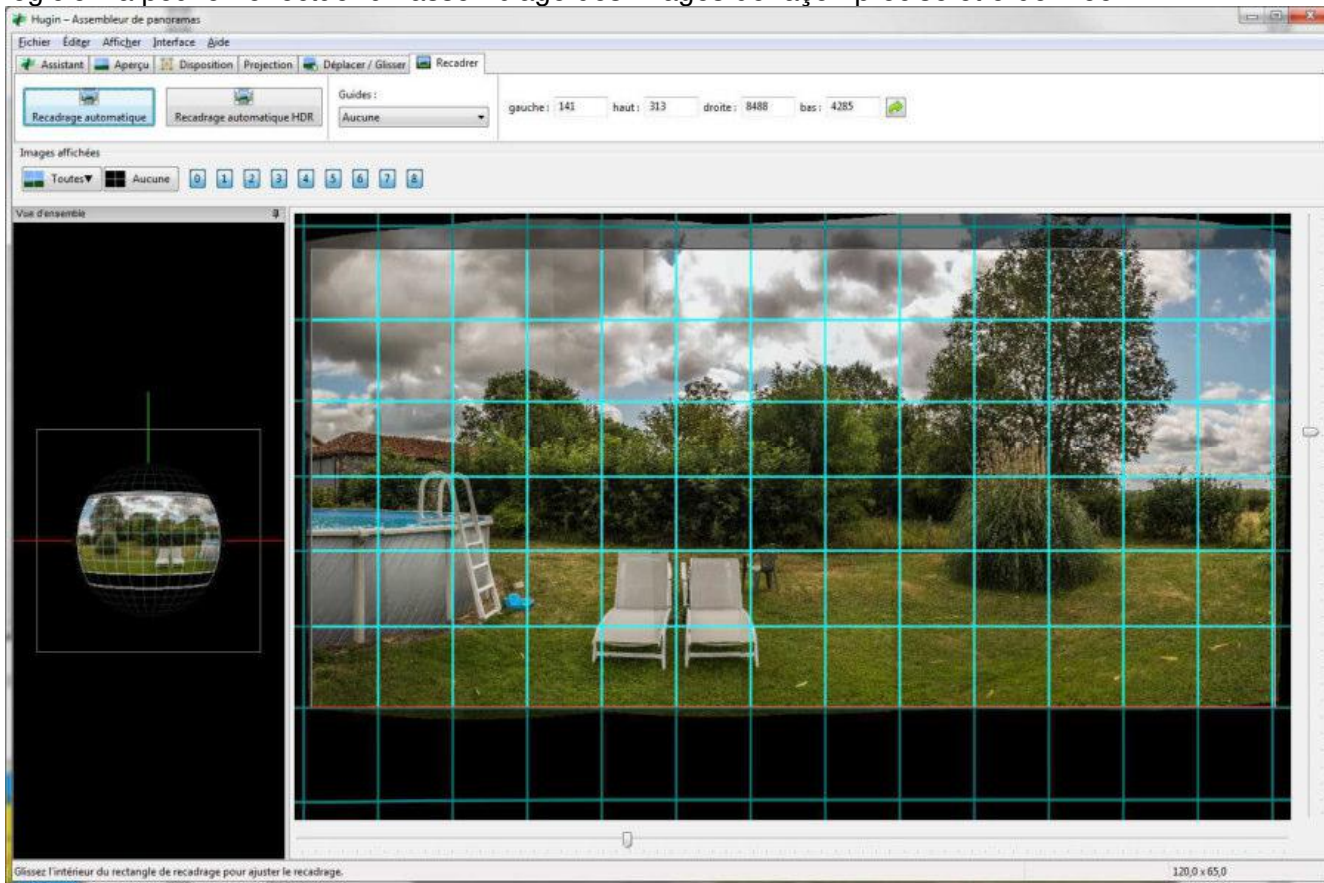
Cette zone représente environ 20 à 30 % de chaque image et permet l'assemblage des images entre elles. Pour obtenir un rendu de qualité, il est nécessaire que les paramètres de prise de vue soient identiques sur l'ensemble des photos d'une même séquence.



Nous utilisons une projection de type cylindrique pour l'assemblage des images (il s'agit d'une projection couramment utilisée en cartographie).



Le logiciel d'assemblage panoramique identifie alors un certain nombre de “points de contrôle” (représentés par les cadres de couleur numérotés sur la figure ci-dessus) présents sur chacune des deux images successives ; il s'agit de zones qui sont visibles et identifiables sur ces deux images, au sein de la zone de recouvrement. C'est *via* le recoupage des différents points de contrôle que le logiciel va pouvoir effectuer un assemblage des images de façon précise et ordonnée.



Lors de la finalisation, l'ensemble des images de la séquence sont agglomérées en une seule, et forme alors un unique panoramique.

L'image finale présente alors des proportions différentes des photos d'origine : sur le plan horizontal, la photographie panoramique qui en résulte fait ici un angle d'environ 164° (contre environ 40° pour chaque photo prise isolément). À noter qu'en dépit de son format panoramique, cette image n'a pas des proportions trop ramassées, du fait que les prises de vues sont effectuées au format portrait et non paysage.



La résolution des images sur le document doit être suffisante pour permettre d'observer des détails correspondant au pouvoir séparateur de l'œil, soit 1/60° de degré. L'image panoramique source mesure environ 1 m de large pour une résolution d'impression de 300 pixels par pouce, ce qui offre une capacité de détails largement suffisante pour la réalisation des photomontages.

2.3.2.4. La création des photomontages

Les simulations de cette étude ont été réalisées avec le **logiciel WindPro** version 3.3.

Les panoramiques précédemment créés sont importés dans un fichier qui compile les éléments du projet :

- cartes IGN au 100 000ème et 25 000ème ;
- modèle numérique de terrain : le Modèle Numérique d'Élévation SRTM de la NASA est utilisé par défaut par le logiciel, mais d'autres données (comme celles de la BD Alti de l'IGN) peuvent être utilisées ;
- éoliennes (coordonnées géographiques XYZ et modèle) ;
- repères (coordonnées géographiques, hauteur) ;
- points de vue (photographie associée, coordonnées géographiques, date, heure, etc.).

À partir de ces différentes informations, le logiciel fournit une représentation réaliste des éoliennes en projet, en respectant leurs dimensions et leurs proportions, à partir d'un catalogue complet de modèles (celui-ci dispose de plus de 1271 modèles en septembre 2019, dont les plus récents) et modélisant fidèlement leurs informations de visualisation en 3D.

Le résultat est obtenu en tenant compte de l'objectif l'appareil photo, du type de machine (modèle, dimensions, couleur du fût, etc.) et des coordonnées géographiques des aérogénérateurs en projet. Un contrôle de l'exactitude des montages est garanti par les règles de l'optique, et au moyen de l'utilisation d'éléments distinctifs de la région étudiée. Ces éléments sont visibles sur la photographie et géoréférencés par le logiciel comme par exemple mât de mesure de vent, habitations, pylônes, église, château d'eau, autre éolienne, etc., et repérables sur carte ou géolocalisés.



Dans le logiciel WindPro, les différents repères relevés sur site autour du lieu de prise de vue sont reliés à leur position sur les panoramiques afin de régler l'azimut (orientation de la photo dans l'espace pour correspondre à la réalité), l'inclinaison et la hauteur des objets à simuler. C'est la phase de "calage".

L'exemple ci-après permet de visualiser cette phase de calage. On voit la photo et les différents repères visuels utilisés (ligne d'horizon théorique tirée du MNT en jaune, contour des éoliennes existantes en bleu) et le projet à représenter (les silhouettes des éoliennes apparaissent en rouge).



Une fois le calage effectué, les éoliennes en projet peuvent être simulées sur la photo. Le rendu réaliste est appliqué, en tenant compte des paramètres météorologiques, de l'heure de la journée, de la direction du vent, etc. C'est l'étape ci-après.



Les éoliennes en projet sont maintenant représentées de façon réaliste, mais, éventuellement, un effacement de leur parties non visibles doit être réalisé pour finaliser l'ensemble. En effet, le logiciel est incapable de déterminer la présence d'éventuels masques visuels devant des éoliennes (végétation, construction, etc.).

L'image rendue est ouverte dans un logiciel de retouche photo (the Gimp) pour supprimer les parties invisibles (l'outil de retouche intégré à Windpro est très grossier et ne permet pas de nuances en cas de masquage par de la végétation).



Le photomontage est alors prêt à être enregistré comme une nouvelle image.

2.3.2.5. La représentation ou mise en page



La difficulté de représenter ces simulations vient du fait qu'il faut conserver le rapport d'échelle entre le paysage et les éoliennes : les aérogénérateurs ne doivent pas apparaître écrasés ou trop petits sous peine de fausser la perception et leur effet visuel réel.

Physiologiquement la vue humaine ne permet pas de voir de manière binoculaire sur un champ d'une largeur supérieure à 120° et de 60° pour la discrimination des couleurs. Ainsi, les planches de photomontages présentent successivement un panoramique à 120°, et une ou plusieurs vue(s) réelle(s) ne dépassant pas 50° horizontal.

Les photomontages sont imprimés sur des pages A3, avec plusieurs parties (un exemple est présenté ci-après) :

- une localisation cartographique de la simulation ;
- un tableau des informations relatives à la prise de vue ;
- un commentaire paysager ;
- le panoramique (à 120° ou 180°), avec la prise de vue initiale et l'esquisse du projet, permettant d'identifier chaque éolienne, y-compris non visible.;
- la vue réelle, recadrée à 50°.

Le choix d'un cadrage de la simulation à 50° permet de se rapprocher au mieux de la perception des proportions de la vision humaine. Cela permet aussi d'avoir une vision respectueuse des proportions. En regardant la page de la simulation et la partie recadrée à 50° à une distance de 45 cm environ, on peut considérer que la vue est très proche de la réalité et de ce que seront les éoliennes une fois construites.

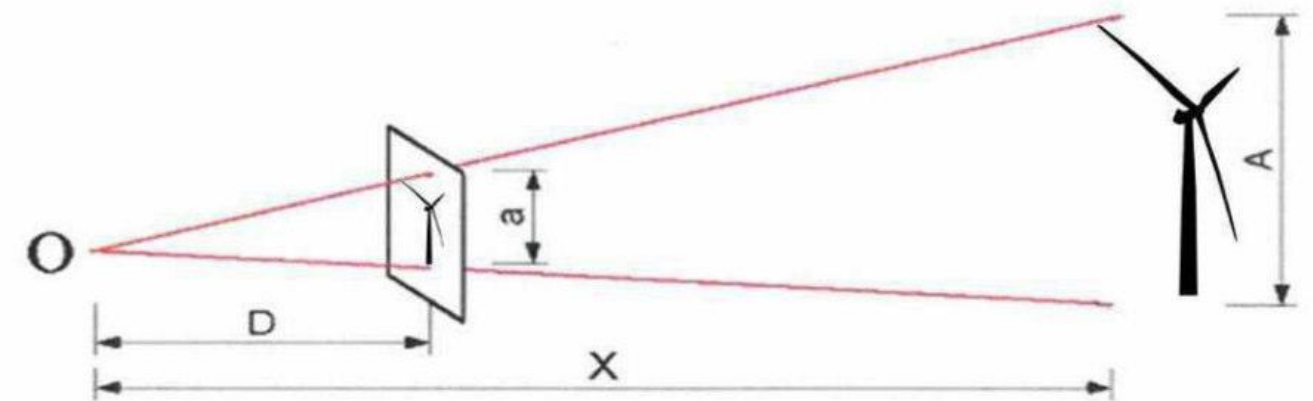
PDV05 - D60 proche de Mérigot		Caractéristique du point de vue				Carte de localisation du point de vue
Depuis la D60 au niveau du lieu-dit Mérigot, le champ de vision s'ouvre sur la campagne bocagère. L'emprise horizontale du projet dans le paysage est importante. Le rythme de lecture du parc est discontinu du fait du regroupement des éoliennes D4 à D6.		Distance à l'éolienne la plus proche : 2955m Distance à l'éolienne la plus éloignée : 5044m Nombre d'éoliennes visibles : 6				
		Niveau de visibilité	Lecture du paysage	Prégnance du projet	Enjeu vis à vis du patrimoine	
		Modéré	Modéré	Modéré	Nul	
						
						

PDV05 - D60 proche de Mérigot Photomontage « réglementaire » - cadrage sur le parc éolien
Focale 50 mm - vue « réelle » pour une impression en A3 avec la feuille tenue à 45 cm de l'œil



Respect du rapport d'échelle

En reprenant la méthode inscrite dans les pages 58 à 60 du Guide 2016 de l'étude d'impact des parcs éoliens, le respect du rapport d'échelle entre les objets photographiés (ou simulés) visibles sur le document d'étude d'impact et ces mêmes objets in situ signifie que les objets sont alors regardés avec le même angle de vision par un observateur lisant le document que par un observateur placé in situ :



Le schéma de principe ci-dessus permet d'en comprendre le fonctionnement.

La distance D de lecture du document est dans ce cas égale à la « distance orthoscopique » de l'éolienne projetée, celle permettant de reproduire l'angle de vision de l'observateur in situ et de faire correspondre la taille des éoliennes sur le papier (a) avec celle des éoliennes dans la réalité. Pour respecter cet angle de vision, la dimension « a » représentée dans le document doit être calculée pour une lecture du document à environ 45 cm des yeux, distance moyenne de lecture d'un document à bout de bras.

Les différents facteurs de l'équation sont liés par la formule mathématique du théorème de Thalès :
Exemple : Si A = 180 m, D = 45 cm soit 0,45 m et X = 2 500 m

Selon la formule suivante :

$$a/D = A/X$$

$$\text{alors } a = A \times (D/X)$$

$$a = 180 \times (0,45/2500)$$

$$a = 0,0324 \text{ m soit } 3,24 \text{ cm}$$

Alors, à 45 cm de distance du photomontage (D), l'éolienne sera représentée avec une dimension de l'éolienne sur le papier (a) de 3,24 cm.



Respect du champ visuel

Selon le Guide de l'étude d'impact, le respect du champ de vision perceptible consciemment par l'œil humain (sans mouvement de la tête), ce champ habituel est estimé à environ 50° d'angle horizontal.

Notre solution est d'utiliser un objectif à focale fixe de 35mm équivalent plein format dont le champ de vision est proche de 50° horizontal, proche du champ de vision perceptible par l'œil humain. Néanmoins, la taille des éoliennes imprimées sur le papier format A3 sera fonction de la « distance orthoscopique » de l'éolienne projetée et pourra nécessiter, l'utilisation de deux pages A3 situées en vis-à-vis, permettant de conserver un écart angulaire horizontal de 50° et une distance de 45cm du lecteur.

Limites de l'analyse

La réalisation de photomontages permet une appréhension concrète de l'incidence du projet sur le paysage. Elle présente toutefois certaines limites quant au réalisme du montage de l'image pour les raisons suivantes :

L'absence de cinétique ne permet pas de mesurer l'impact des éoliennes en mouvement ni celui du mouvement éventuel de l'observateur (depuis les voiries en particulier).

Il existe une certaine déformation liée à la réalisation des panoramas (échelle, texture, couleurs, luminosité et contraste biaisés par l'appareil photo par rapport à l'œil humain).

La qualité du rendu est variable selon l'heure de prise de vue et la saison : les contrastes des éoliennes ont été présentés autant que possible sous une visibilité maximale alors que la réalité des conditions météorologiques et de l'heure d'observation a une incidence forte sur la perception du projet.

Ainsi, les prises de vue ont été réalisées dans la mesure du possible par jour de grand beau temps, permettant une perception importante des éoliennes dans le paysage.

3. DIFFICULTES RENCONTREES

L'étude d'impact a été réalisée à partir des documents disponibles, de visites et d'inventaires de terrain ainsi que des informations techniques fournies par la société IBERDROLA.

L'étude d'impact a porté sur la version la plus à jour des dossiers techniques (27/04/2021), le projet ayant évolué en cours d'études et en fonction des contraintes environnementales essentiellement.

La majorité des choix techniques n'a été validée qu'en cours d'étude.

Le déroulement des travaux au stade de l'étude d'impact est basé sur des retours d'expérience de la société IBERDROLA mais il s'agit néanmoins essentiellement d'estimations. Il en résulte à la fois un inconvénient et un avantage :

- Il peut s'agir d'un inconvénient pour la précision de l'étude d'impact (même si au final son estimation reste fiable) qui ne peut prendre en compte certaines données techniques très précises de la phase chantier notamment. C'est pourquoi certaines mesures n'ont pas pu, parfois, dépasser le cadre de la recommandation générale ;
- Il s'agit, par contre, d'un avantage car il est encore possible d'influer sur le projet final et plus particulièrement sur sa mise en chantier. Nous insistons pour cela sur l'élaboration d'un cahier des charges environnemental qui définira en liaison avec les responsables du chantier l'ensemble des précautions à prendre et les mesures à suivre. Le maître d'ouvrage s'engage d'ores et déjà à mettre en œuvre ces mesures.



4. PRESENTATION DES AUTEURS DE L'ETUDE

II. L'étude d'impact a été réalisée sous la responsabilité de Cécile SEMETEYS et Fabien SENEGES, gérants de la SCOP ECTARE, par :

Membre de l'équipe	Fonction et formation initiale	Rôle dans l'étude
Céline RIGOLE	Chargée d'affaires, spécialisée dans les études d'impact <i>DESS Relations Publiques de l'Environnement.</i>	Chargée d'affaire Rédaction et assemblage de l'étude d'impact Contrôle qualité
Lucie DAVIN	Chargée d'études, spécialisée dans les études d'impact <i>Master Ingénierie de l'Environnement et développement Durable des Territoires</i>	Chargée d'affaire Rédaction d'une partie de l'étude d'impact, de l'étude de danger et assemblage de l'étude Contrôle qualité
Alice ROGES	Chargée de mission environnement <i>Maitrise des Sciences et Techniques « Aménagement et Mise en Valeur des Régions »</i>	Chargée de mission Environnement Rédaction de l'étude d'impact (état actuel de l'environnement hors écologie, impacts et mesures, méthodologie, étude de dangers), intégration des études spécifiques Rédaction de l'étude de danger.
Ingrid ROUVIERE	Infographiste et géomaticienne, spécialisée dans les Systèmes d'Information Géographique <i>BTS Aménagements paysagers et Titre professionnel Technicien Supérieur en SIG</i>	Cartographe Conception cartographique et l'analyse spatialisée.

Le Cabinet ECTARE réalise de nombreuses études dans le domaine de l'éolien et cela à différents niveaux (expertises ponctuelles dans le domaine de l'avifaune, de la flore ou des milieux naturels en général, pré diagnostics et études environnementales préalables, études d'impact et réalisation de charte de développement éolien).

Le Cabinet ECTARE dispose également d'une grande expérience en **matière d'étude du milieu naturel**, puisque depuis 1985, il a réalisé plusieurs dizaines de missions et d'interventions dans ce domaine (expertise, plan de gestion, DOCOB Natura 2000...), aussi bien pour le compte de l'Etat, de collectivités locales ainsi que de structures privées.

Enfin le Cabinet ECTARE intervient dans le domaine du **paysage et de l'analyse territoriale** (analyse paysagère dans le cadre de porter à connaissance de documents d'urbanisme, plan de paysage, ...).

Dans le tableau suivant sont indiqués les différents intervenants sur le présent dossier d'étude d'impact, autre que le cabinet Ectare.

Nom	Adresse	Identité des personnes ayant réalisé les études	Courriel
Définition du projet			
	5 place de la pyramide – 92800 PUTEAUX	Capucine SANCHEZ : Responsable Environnement éoliens et photovoltaïques IBERDROLA RENOUVELABLES France	c_sanchez@iberdrola.fr
Réalisation de l'étude acoustique			
	10, place de la République - 37190 Azay-le-Rideau	Jérémy METAIS Ingénieur acousticien Expert près la Cour d'Appel d'Orléans	contact@erea-ingenierie.com
Réalisation de l'analyse paysagère			
	CADEJEAN 09130 ARTIGAT	Laurie de Brondeau, Présidente de l'Atelier Nature & Territoires	laurie.debrondeau@atelier-nt.fr
Réalisation des photomontages			
	2 rue du tailleur de pierres 11 160 Villeneuve-Mnervois	Vincent Antech	contact@vincentphotographie.com
Réalisation des études naturalistes (volets milieux naturels, flore, faune et zones humides)			
	Parc Ester Technopole 21 rue Columbia 87068 LIMOGES Cédex	Michael LEROY, Responsable du pôle écologie de Limoges / Chiroptérologue Pierre PAPON, Directeur du pôle Écologie Céline Serres, Chargé d'études / Écologue Floriane PASSAS, Responsable d'études / Ornithologue Julien HERVÉ, Chargé d'études / Chiroptérologue	contact@encis-env.com

