Objet du dossier :
Projet éolien de Tincey-et-Pontrebeau
Commune de Tincey-et-Pontrebeau
(70)

Contact :
Sarah Felix-Faure
CNR
2, rue André Bonin
69004 LYON

PIECE N°7
PARTIE 2



PROJET ÉOLIEN DE TINCEY-ET-PONTREBEAU
COMMUNE DE TINCEY-ET-PONTREBEAU (70)

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

RUBRIQUE DES ACTIVITÉS SOUMISES À AUTORISATION AU TITRE DE LA NOMENCLATURE DES INSTALLATIONS CLASSÉES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT : **2980**

ÉTUDE RÉALISÉE PAR :
SYNERGIS ENVIRONNEMENT
13 AVENUE BATAILLON CARMAGNOLE LIBERTE
69120 VAULX-EN-VELIN
04 78 52 82 55

DEPOSÉ EN OCTOBRE 2022
COMPLETÉ EN 2024 et 2025

VI.4 Paysage et patrimoine

VI.4.1 Les aires d'études paysagères

Les éoliennes constituent des éléments très visibles dans le paysage du fait de leur échelle imposante, ce qui les rend souvent perceptibles de très loin. L'objectif de la définition de l'aire d'étude est de cerner sur le territoire les secteurs pour lesquels les éoliennes seront potentiellement visibles de manière significative, afin d'étudier les impacts du projet de manière plus particulière en matière de paysage.

Trois aires d'étude permettent de cadrer l'étude paysagère : l'aire d'étude éloignée, l'aire d'étude rapprochée et l'aire d'étude immédiate. Elles sont reportées sur la carte page suivante et seront utilisées pour étudier le territoire, en déterminer les enjeux et apprécier les impacts du projet.

- **Limites de l'aire d'étude paysagère immédiate**

L'aire d'étude immédiate paysagère permet de tenir compte des perceptions visuelles et sociales du paysage quotidien depuis les espaces habités et fréquentés proches de la zone d'étude du projet et d'étudier les éléments de paysage concernés directement ou indirectement par les travaux de construction des éoliennes. Elle s'appuie sur un périmètre compris environ entre un et trois kilomètres autour du site potentiel d'implantation des éoliennes. Elle intègre notamment les coteaux des vallées environnantes, dont la Saône, avec Ray-sur- Saône, et le Vannon.

- **Limites de l'aire d'étude paysagère rapprochée**

L'aire d'étude rapprochée constitue une deuxième aire d'étude qui doit permettre d'appréhender le paysage en fonction des points de vue les plus sensibles en termes d'organisation spatiale, de fréquentation, et de préservation de l'image patrimoniale du territoire.
Elle est établie en s'appuyant sur les caractéristiques paysagères du territoire jouant en particulier le rôle de point haut topographique, sur un rayon de proximité entre 5 et 10 Km autour du site. Ici, il s'agit principalement des grands boisements situés à l'Est et au Sud qui forment de longues barrières visuelles. Au Nord, les zones de clairières autour des bourgs Villers-Vaudey et de Confracourt marquent la limite. Enfin à l'Ouest, la forêt de Dampierre constitue une limite physique de l'aire d'étude.

- **Limites de l'aire d'étude paysagère éloignée**

Le « Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres », de Décembre 2016, définit l'aire d'étude comme étant « la zone d'impact potentiel maximum du projet » dans le paysage.
La caractérisation de cet impact « renvoie à l'appréciation de la prégnance du projet éolien dans son environnement ».
Élaborée de manière théorique puis vérifiée sur le terrain et à la lecture des différents enjeux du territoire (démarche itérative), cette aire d'étude est estimée à une vingtaine de kilomètres autour du projet. Elle s'appuie sur :

- les monts de Gy, au sud-est qui forment une zone en promontoire et surplombe la plaine de Gy ;
- la ville de Gray, présentant un promontoire depuis son château, au sud-ouest ;
- les D67 et D460, à l'ouest, qui constituent des axes routiers importants ;
- les grands boisements situés au nord et à l'est, ainsi que la N19 au Nord, en veillant à englober le bourg d'Augnicourt.

VI.4.2 Le paysage institutionnel

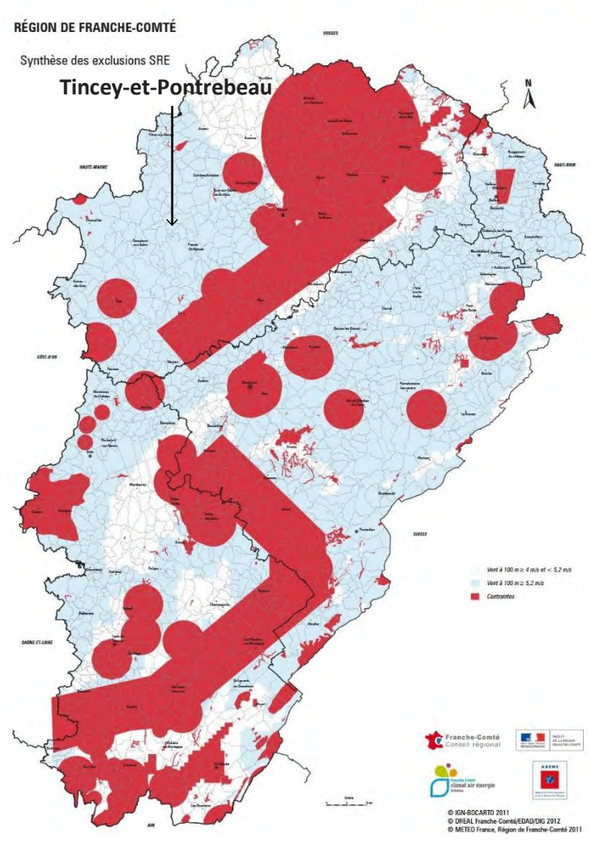
D'un point de vue paysager, la réalisation de l'étude d'impact est soumise à certaines règlementations en vigueur, et épaulée dans sa conception par des éléments guides, qui servent alors de référence pour l'analyse :
Les documents règlementaires généraux utilisés comme base pour l'élaboration de cette étude comprennent le code de l'environnement, la loi relative à la protection des monuments et sites de 1930, la loi paysages de 1993, la convention européenne du paysage de 2000 et le guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres, datant de décembre 2016.
Les documents règlementaires qui s'appliquent spécifiquement à la zone d'étude : Sur la commune de Tincey-et-Pontrebeau aucun Plan Local d'Urbanisme (PLU) ou PLUi n'est établi. La commune dispose d'une carte communale (CC) approuvée le 27/12/2008.

S'ajoutent à ces écrits règlementaires, les documents guides qui ne sont en aucun cas des documents prescriptifs : Ils servent cependant de base pour l'élaboration du volet paysager de l'étude d'impact. Selon le contexte et l'étude terrain réalisée au préalable, ces documents peuvent éventuellement être relativisés.

L'étude d'impact paysagère du projet de Tincey-et-Pontrebeau s'appuie sur le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) de Bourgogne-Franche- Comté, approuvé le 16 septembre 2020, ainsi que le Schéma Régional Eolien - SRE DREAL Franche-Comté d'octobre 2012.

L'analyse du paysage suit quant à elle les lignes directrices délivrées par les Atlas des paysages de la région Franche-Comté.

Schéma Régional Eolien | Synthèse du Schéma Régional Eolien



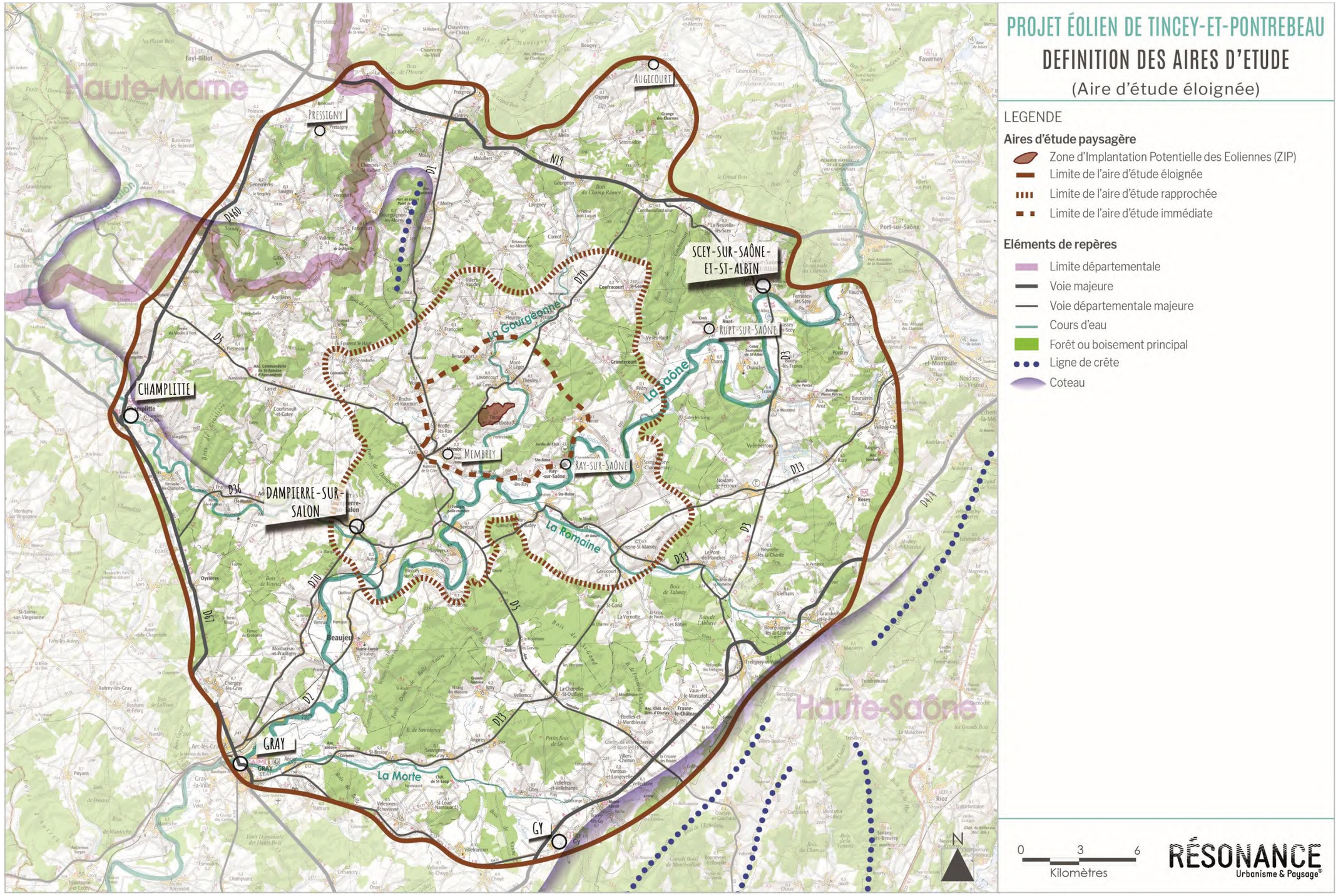


Figure 219 : Définition des aires d'étude (Aire d'étude éloignée)

VI.4.3 Analyse paysagère de l'aire d'étude éloignée

VI.4.3.1 *Les composantes paysagères du territoire*

VI.4.3.1.1 *Géologie & Relief*

L'aire d'étude est cadrée par deux grands plateaux calcaires découpés par deux systèmes de failles :

- Au Nord, les failles de Chalancey qui marquent le Horst de Fayl-Billot (vaste plateau soulevé). Cet ensemble géologique trouve son pendant (graben) avec les failles de Fouvent qui dessinent le plateau de Champlitte (Pays de Bourguignon-les-Morey, dont la Montagne de Morey est le point culminant du territoire) et plus bas, le plateau de Combeaufontaine ;

- À l'Est, les failles de la Saône qui marquent la naissance des Monts de Gy et le Plateau de Vesoul :

  Ces deux grands blocs encadrent le Fossé de la Saône. Cette dernière traverse l'aire d'étude du Nord-Est au Sud-Ouest. Les plateaux sont entaillés perpendiculairement à la Saône par le maillage des vallées des affluents de la Saône : la Vigeanne (hors aire d'étude), le Salon, le Vannon, et la Gourgeonne en rive droite ; la Morthe et de la Romaine en rive gauche.

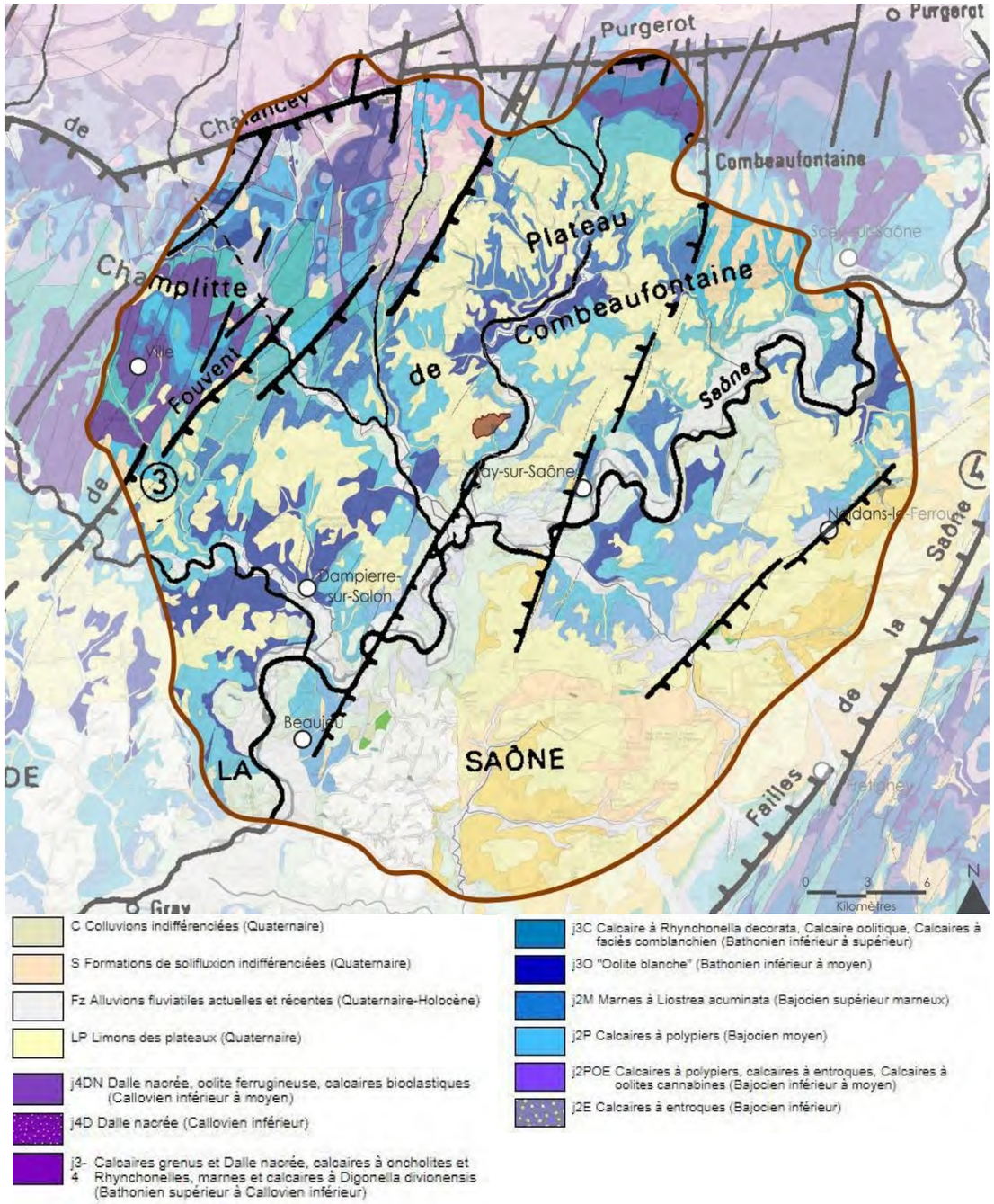


Figure 220 : Carte géologique superposée au schéma structural du Fossé de la Saône (source BRGM)

VI.4.3.1.2 *Hydrographie*

À l'échelle du périmètre étudié, le réseau hydrographique se trouve être peu développé en rive droite de la Saône. Cette caractéristique est typique des morphologies karstiques. Ainsi, seules les rivières les plus importantes sillonnent les plateaux. Néanmoins, ces derniers sont entaillés de combes (vallées sèches) de dolines et de dépression.
En rive gauche, les calcaires recouverts par les marnes présentent un sous-sol à l'imperméabilité plus importante, favorisant un réseau hydrographique plus dense. Ainsi, on compte notamment la Gourgeonne et le Salon à l'échelle de l'aire d'étude.

La Saône est le cours d'eau principal, structurant les grandes orientations paysagères. La rivière décrit d'amples méandres, et s'épanouit dans une vallée relativement plate. Ainsi, la Saône alterne rives concaves et rives convexes, favorisant ponctuellement des hauteurs aux pentes abruptes, où dominent des châteaux tel celui de Ray-sur-Saône. Les rives concaves, plus douces, encouragent l'implantation de bourgs dans les lobes (le village de Chantes par exemple).

VI.4.3.1.3 *Végétation*

L'aire d'étude présente d'importantes surfaces boisées, qui peuvent prendre des formes plus ou moins différentes, entre petits boisements et grands massifs forestiers. La dimension des massifs boisés et leur répartition sur les plateaux et la plaine conditionnent fortement les paysages et les perceptions paysagères. Ils composent avec une trame agricole, où de vastes parcelles ouvrent des « clairières » plus ou moins étendues. Les boisements dessinent des formes concentriques autour des villages, générant un effet d'encerclement et des perceptions successives des paysages.

Les grandes unités boisées sont souvent exploitées (Forêt domaniale de Belle Vaire, Bois de St-Grand, Petit bois de Gy, Forêt de Dampierre, Forêt de Champlitte, Bois du Grand Poix...), principalement feuillues, composées de chêne et de hêtres et ponctuellement de conifères. L'enrésinement reste peu développé.

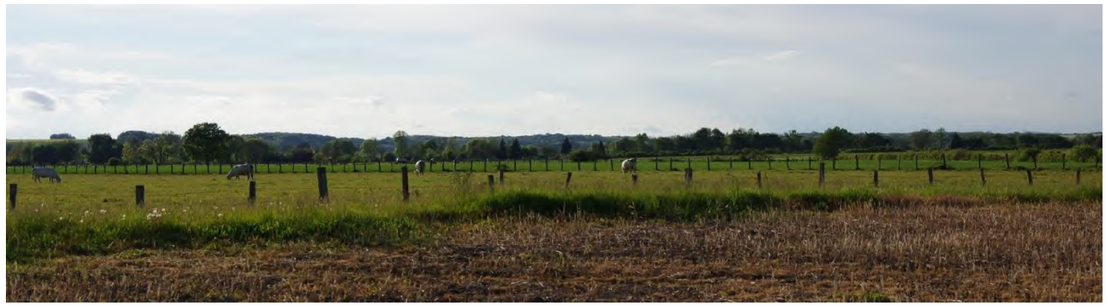
Au creux de la plaine alluviale, les prairies et quelques cultures céréalières investissent le fond de vallée. La trame boisée est différente, caractérisée davantage par les linéaires plus ou moins continus et filtrants des ripisylves et des haies.



La Saône à Prantigny.



Canal de la Saône à Seveux



Elevage aux environs de Beaujeu, dans la vallée de la Saône.



Bois du Grand Poix et parcelles cultivées en premier plan.

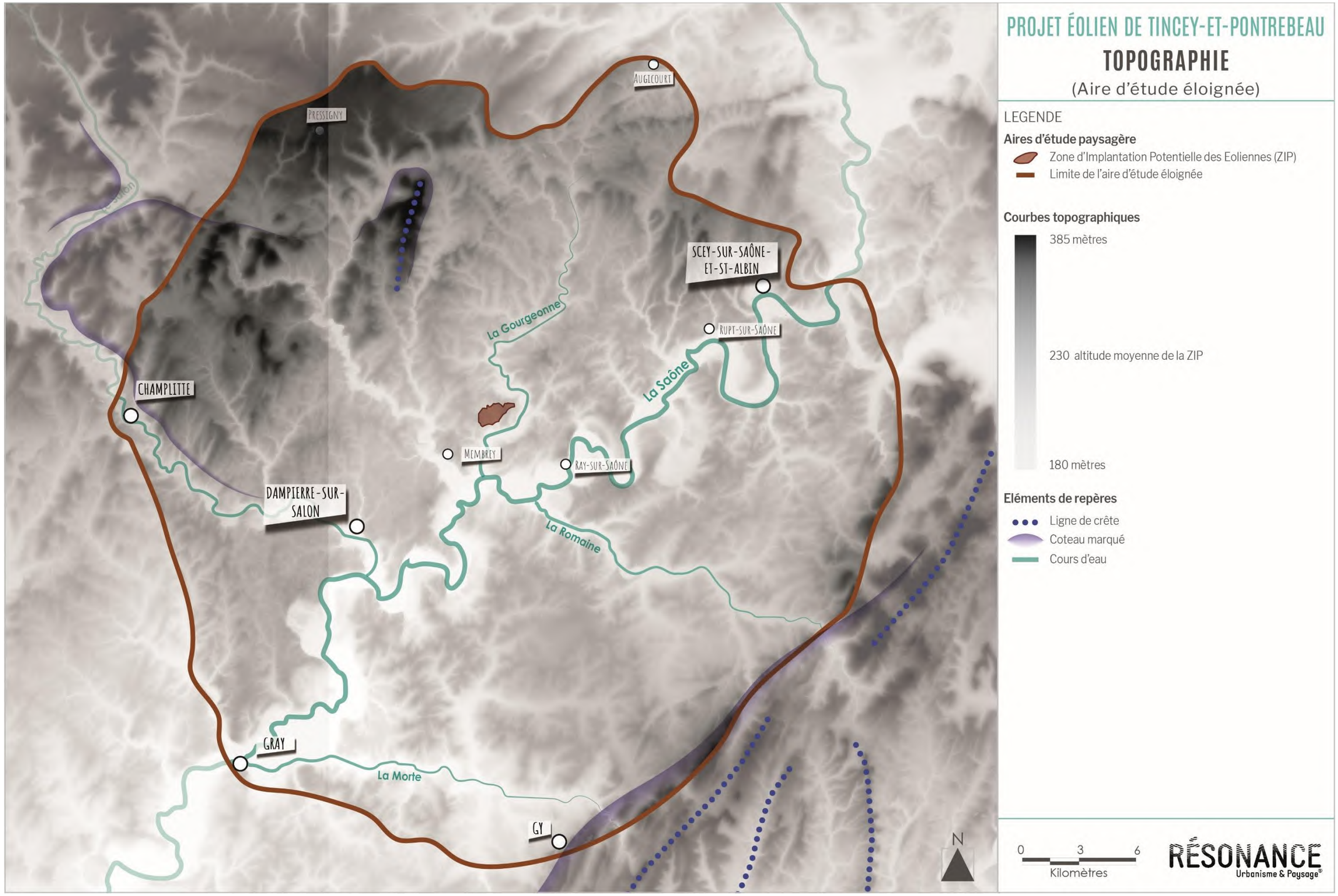


Figure 221 : Topographie (Aire d'étude éloignée)

VI.4.3.1.4 *Architecture et habitat*

Le territoire d'étude présente un profil rural, où seuls quelques villes et/ou villages constituent de réelles zones urbaines. La ville de Gray, au Sud-Ouest de l'aire d'étude éloigné, s'implante dans la vallée de la Saône. Dans une moindre mesure, Champlitte occupe la vallée du Salon. Dampierre-sur-Salon, Scey-sur-Saône et St- Albin et Gy sont les bourgs les plus importants.

Les villages et les bourgs sont assez régulièrement répartis, occupant majoritairement les fonds de vallée. Ils sont peu développés et restent contenus à l'échelle des bourgs anciens. Ils sont beaucoup moins nombreux et plus épars sur les plateaux, principalement agricoles. Quelques exploitations agricoles et quelques rares hameaux sont assez isolés.

Le « pays » est marqué par un bâti rural de caractère typiquement franc-comtois. La forme architecturale est liée aux types d'exploitations agricoles. Les murs en pierre calcaire présentent des tonalités de blanc qui tranche avec les toitures traditionnelles aux grands versants de toit à tuiles plates. Les constructions locales tendent à respecter cette architecture vernaculaire.

Les clochers comtois ponctuent le paysage et pointent la présence des villages. Leur silhouette gracile se caractérise par leur dôme à l'impériale, souvent à 4 pans. Le clocher est souvent recouvert de tuiles plates vernissées ; produisant des motifs géométriques aux couleurs vives, et qui permettent d'identifier les villages les uns des autres.

Le label de « Cités de Caractère » vise à promouvoir et préserver le patrimoine historique, urbain, architectural et paysager remarquable. Six cités de l'aire d'étude détiennent ce label : Bucey-les-Gy, Champlitte, Gy, Gray, Ray-sur-Saône et Scey-sur-Saône.



Bâti rural à Montot



Vue sur Champlitte

VI.4.3.1.5 *Infrastructures*

Le réseau routier de l'aire d'étude est peu développé, mais comprend de grands axes qui maillent le territoire. Ainsi, les routes départementales principales cernent le territoire d'étude.

La N19 s'impose comme l'axe majeur, et relie Vesoul à Langres au nord du périmètre. Cette voie traverse de nombreux boisements, et présente des vues assez fermées, peu étendues sur le paysage. Les fenêtres restent très ponctuelles en direction du site.

Dans un même ordre d'idée, la RD67 s'étend à l'Ouest, desservant Champlitte et Gray. Les vues sont très contraintes par les masses boisées. Néanmoins, des ouvertures s'observent autour de Champlitte.

La D474, quant à elle, s'étire au travers de la plaine de Gy, au pied de Monts de Gy, dans un axe Nord-Est/Sud-Ouest. Ses abords plus dégagés et son altimétrie permettent d'appréhender le vallonnement doux de la plaine, ainsi que la silhouette des bourgs sur fond de boisement (Frasne-le-Château, Bucey-les-Gy par exemple). Cela occasionne également, et ponctuellement, des vues plus longues en direction de la Saône.

La D70 se trouve encaissée dans la vallée de la Saône entre Gray et Montureux-et-Prantigny, suivant le cours d'eau sur quelques kilomètres. Les vues sur le territoire se trouvent ainsi plus limitées. La D70 traverse ensuite tout le territoire, parallèle à la Saône et passant notamment à proximité de la ZIP. Cet axe fréquenté épouse les reliefs et propose des points de vue ponctuels successifs ouverts sur le grand paysage. C'est également le cas pour la D1 qui au gré de la topographie traversée, offre de belles vues sur les nuances paysagères du territoire.

VI.4.3.1.6 *Éolien*

NB : Le contexte éolien est représenté ici tel qu'il était connu en décembre 2021.

À ce jour, le territoire d'étude présente un contexte éolien peu important. En effet, seul le parc de La Roche Quatre Rivières, regroupant 9 éoliennes est construit. Il domine le paysage depuis les hauteurs du Mont Champot et de la Montagne de la Roche, culminant respectivement à 330-350 et 400-450m d'altitude. En revanche, de nombreux projets de parc sont en cours d'instruction, particulièrement condensés au Nord-Ouest de Membrey.



Vue lointaine depuis la D474



La D70 passe à travers les plateaux cultivés avant Prantigny

Synthèse :

La vallée de la Saône, l'inclinaison des deux grands plateaux de part et d'autre de la rivière, ainsi que les Monts de Gy tendent à définir avec force les grandes orientations paysagères.

La végétation joue un rôle important. En effet les boisements et les grands massifs forestiers compartimentent fortement les vues. Le paysage est appréhendé de façon successive, et les vues ne sont que ponctuellement dégagées, contraintes régulièrement par les toiles de fond boisées.

Les vallées de la Saône et de ses affluents présentent des sensibilités assez modérées, voire faibles, au regard de l'implantation d'éolienne. Les trames végétales constituant des masques visuels présents dans le paysage (ripisylves, boisements coiffant les coteaux...)

L'aire d'étude est surtout rurale, et présente un caractère architectural remarquable, identitaire et préservé. Les bourgs sont peu développés, principalement condensés dans les vallées. Certains occupent le fond de vallée, et d'autres s'implantent en point haut. ce sont ces derniers qui présentent des sensibilités plus importantes.

Le maillage des routes est peu dense, mais constitué de grands axes qui ceinturent le périmètre éloigné, traversant le territoire et épousant le vallonnement des plateaux. La plupart de ces axes sont encadrés par les boisements, et les sensibilités restent ainsi ponctuelles. Les N19 et D67 ne sont pas sensibles.

- La route D474 montre cependant des dégagements visuels ponctuellement plus importants et plus étendus, notamment en direction du projet. Néanmoins, la distance est importante et réduit considérablement les sensibilités.
- La D70 traversant les plateaux à l'Ouest de la Saône passe également à proximité de la ZIP. Ainsi, elle est plus sensible.
- Il en va de même pour la D1 qui traverse le relief, occasionne de belles vues ponctuellement dégagées.

Le territoire voit émerger un certain nombre de projets qu'il est important de prendre en considération dans l'étude pour aboutir à la définition d'un projet cohérent.

L'effet de saturation, compte tenu de la multiplication des projets, devra être pris en considération notamment vis-à-vis des bourgs.

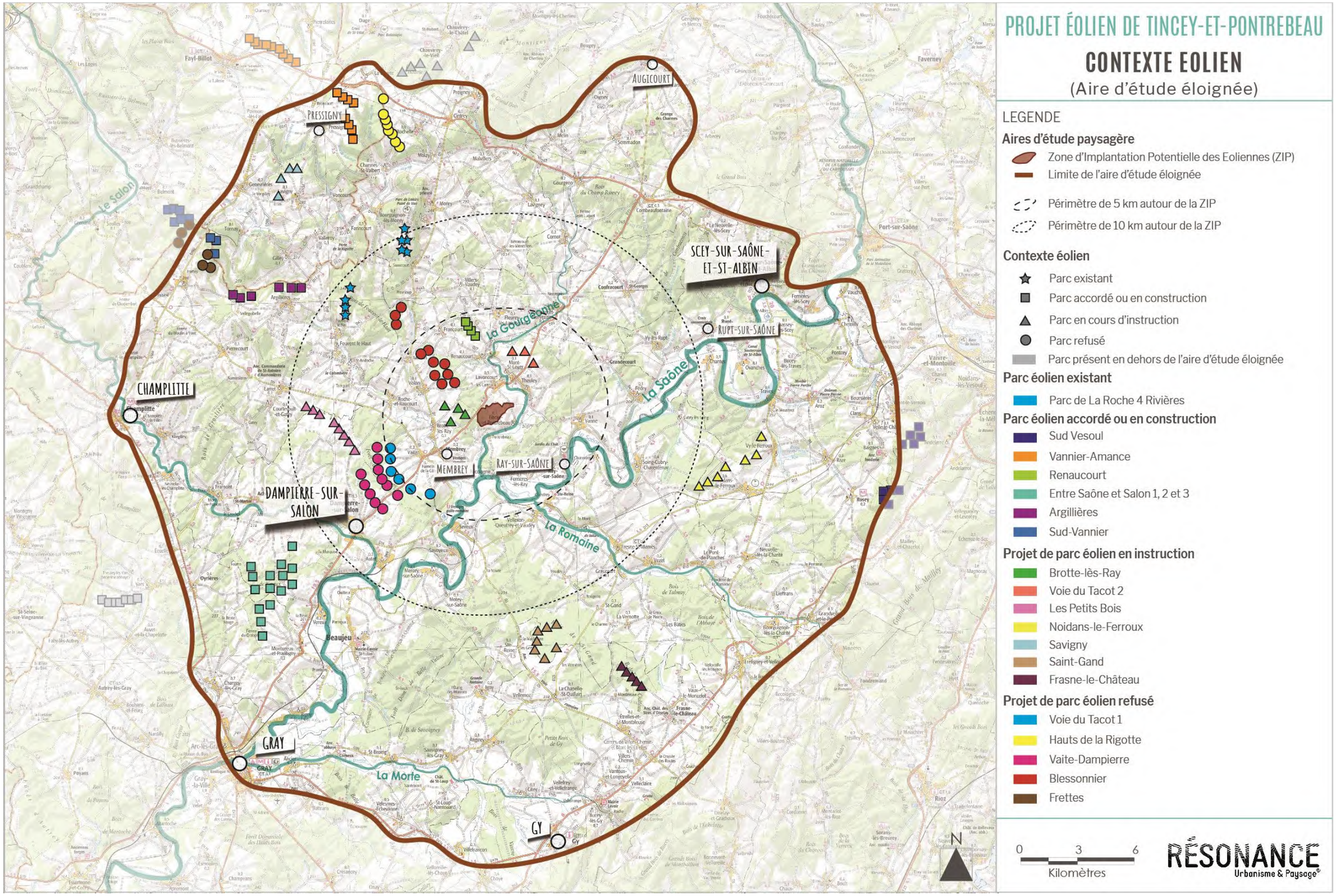


Figure 222 : Contexte éolien (Aire d'étude éloignée)

VI.4.3.2 *Définition des unités paysagères*

L'analyse paysagère ci-après est également représentée sous forme cartographiée page 345.

VI.4.3.2.1 *La vallée ample de la Saône*

La vallée de la Saône s'étend dans un axe Nord-Est Sud-Ouest, au milieu de l'aire d'étude. La vallée est ample autour de la rivière sinueuse, et son fond plat est ouvert par les prairies et quelques parcelles de grandes cultures. Le fil de la rivière est ourlé d'un ruban végétal, qui se présente comme l'armature d'une trame bocagère discontinue et perméable. Les haies arborent un tracé irrégulier, et l'ensemble de cette trame végétale rythme les vues depuis le fond de vallée. Le paysage est pittoresque et touristique, régulièrement ponctué de villages comtois et d'ouvrages hydrauliques. Le canal dessine un tracé supplémentaire à la rivière, rectiligne et dédoublant de façon contrastée les méandres souples de la Saône. Les villes et les villages sont nombreux à ponctuer les rives. Certains présentent des trésors d'architecture comme Ray-sur-Saône, dominée par son château. Depuis son promontoire, il offre un vaste panorama sur la Saône et ses paysages.

Au Sud de l'aire d'étude, et à l'approche de la ville de Gray, la vallée de la Saône se resserre, et ses limites sont plus nettes, du fait des coteaux plus marqués qui encadrent cette aire urbaine. Les différentes unités paysagères de ce territoire sont mises en lumière sur la carte page 344.



La vallée de la Saône présente un fond plat, ouvert par les prairies. La trame bocagère est perméable et laisse filtrer les vues.

VI.4.3.2.2 *Le maillage des cultures et des boisements des plateaux de l'Ouest*

Les plateaux qui s'étendent à l'Ouest de la vallée de la Saône sont largement ouverts par les grandes parcelles cultivées. Les vues sont assez amples et longues. Néanmoins, les perspectives ne sont pas totales. Si le paysage s'appréhende dans sa vastité, il ne s'embrasse pas d'un unique tenant. En effet, le maillage des parcelles de grandes cultures est abondamment découpé et rythmé par grand nombre de massifs boisés. Les gammes de couleur des parcelles juxtaposées génèrent un effet de patchwork, alternant les verts profonds aux jaunes lumineux, tandis que les boisements confèrent une certaine épaisseur aux vastes étendues, et génèrent des écrans visuels qui décomposent la perception des paysages. Ainsi, les vues peuvent se dérouler jusqu'à buter sur les lisières boisées. L'ensemble de cette composition entre les boisements et les « clairières » vastes et cultivées est relativement homogène et équilibrée.
Les plateaux calcaires sont définis par des vallées relativement encaissées, correspondant à des affluents de la Saône. À l'aire éloignée, on compte notamment la Gourgeonne et le Salon, qui entaillent le socle calcaire perpendiculairement à la Saône.
Au nord de l'unité paysagère, et au contact de la plaine de Fayl-Billot, les reliefs se renforcent petit à petit. Plus prononcé, ce bloc élevé forme un beau promontoire. Les coteaux sont largement boisés, mais les hauteurs qui sont ouvertes au profit des prairies et des cultures offrent des vues lointaines, notamment en direction du site d'étude. Le sommet de la Roche-Morey, par exemple, est une formation emblématique et remarquable.



Plateau cultivé et ouvert à l'ouest de la vallée de la Saône. Le regard bute sur les boisements.

VI.4.3.2.3 *Les plaines ondulées du Gy*

À l'Est de la vallée de la Saône, la plaine de Gray est largement occupée par les massifs forestiers. Elle présente une topographie mollement vallonnée, où le chevelu hydrographique, constitué d'une multitude de ruisseaux, sépare les collines. Le paysage est doux, se déliant au gré de ces ondulations qui s'achèvent aux pieds des Monts de Gy.

Les boisements sont plus importants et plus compacts. Ils s'articulent avec des espaces cultivés, ouverts, mais plus restreints et contenus entre les massifs forestiers. Reliefs et boisements s'accompagnent pour conditionner les vues et les profondeurs de champ, relativement limitées et changeantes.

Au contact des Mont de Gy, une frange tout à fait défrichée génère une autre appréhension des paysages, du fait de l'ouverture et de l'effet couloir générés.

VI.4.3.2.4 *Les Monts de Gy, un front paysager*

Les Mont de Gy se dressent sans réelle transition, au Sud-Est de l'aire d'étude et au contact de la plaine de Gray. Ce grand ensemble montagneux forme un bloc parallèle à la vallée de la Saône, et appuie ainsi les grandes orientations paysagères. Les reliefs marqués présentent une rupture de pente brutale avec la plaine et le reste du territoire d'étude. Cela génère également un effet de balcon, favorisant quelques dégagements visuels sur les paysages dominés par les coteaux. Ceux-ci sont principalement occupés par les boisements, séparant les unes des autres de petites clairières ouvertes au creux des massifs forestiers.



Plateau cultivé et ouvert à l'ouest de la vallée de la Saône. Le regard bute sur les boisements.



Les Monts de Gy contrastent au loin avec la plaine de Gray.

Synthèse :
Sur l'aire d'étude éloignée, la topographie et les boisements conditionnent les vues et les profondeurs de champ. Le Val de Saône et les Monts de Gy définissent les grandes orientations paysagères. Les points hauts générés au niveau des coteaux abrupts des monts, les promontoires aux franges de la vallée (Château de Ray-sur-Saône) et les reliefs plus marqués au Nord (Sommet de la Roche-Morey) dégagent des vues plutôt lointaines, qui induisent une certaine sensibilité vis-à-vis de l'implantation d'éoliennes. Les secteurs de plaine et de plateaux présentent des sensibilités plus modérées, voire faible selon l'éloignement. En effet, les boisements qui découpent et rythment les étendues cultivées tendent à jouer le rôle d'écrans visuels.

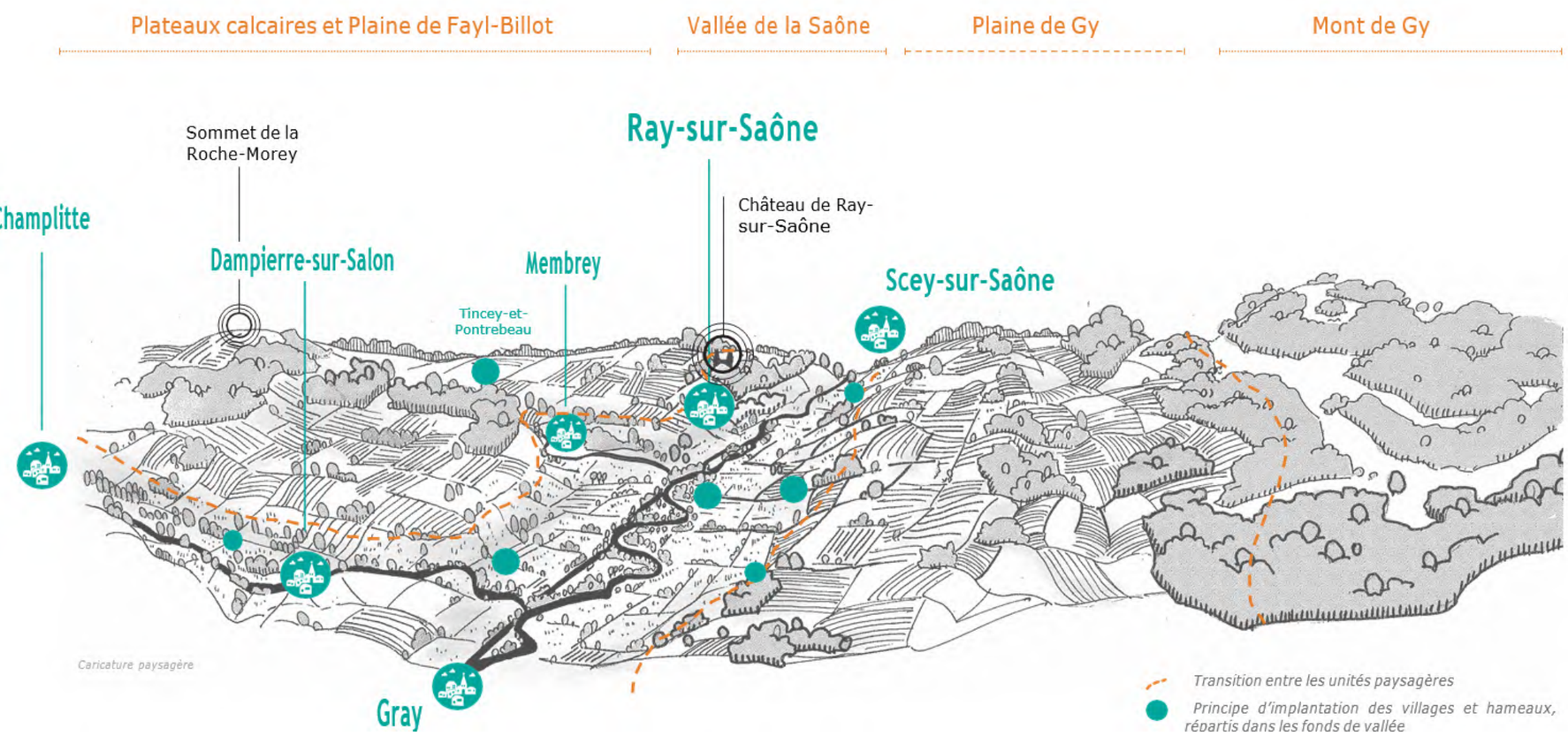


Figure 223 : Unités paysagères

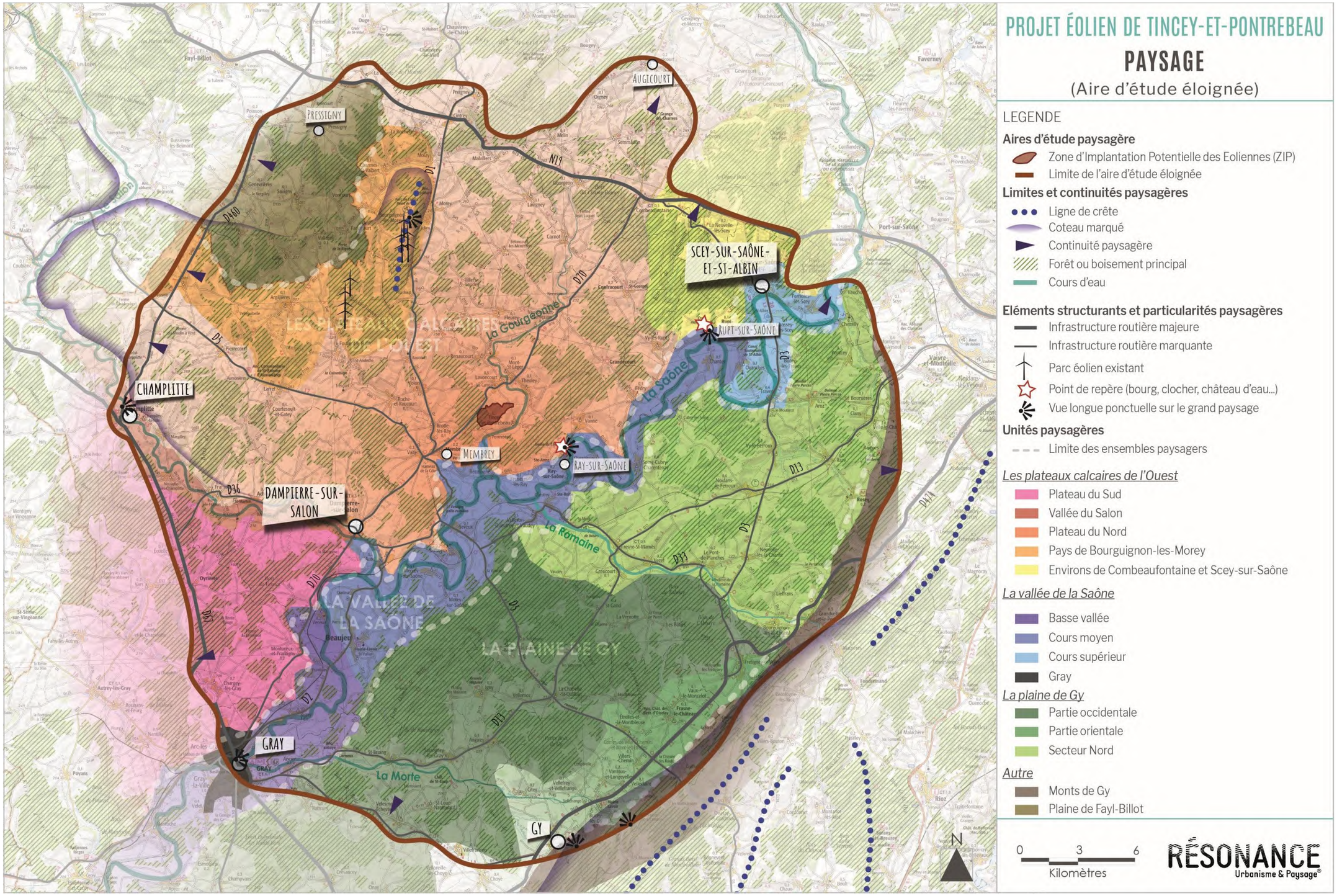


Figure 224 : Paysage (Aire d'étude éloignée)

VI.4.3.3 *Les paysages et éléments patrimoniaux protégés*

Le territoire d'étude et ses paysages se caractérisent par des éléments patrimoniaux dont le plus remarquable est protégé : édifices protégés au titre des monuments historiques (MH), sites inscrits et classés, Sites patrimoniaux remarquables (SPR)… Couvrant une large palette d'éléments représentatifs d'une période donnée, les monuments historiques et les sites concernés s'insèrent dans des contextes paysagers différents. **La perception de ces éléments, leur mise en scène et la qualité du cadre paysager donnent une image du territoire et contribuent à l'intérêt patrimonial des éléments protégés**. Les cartes présentées pages suivantes dressent un inventaire des protections, des mises en scène et de la visibilité des édifices dans le paysage.

L'étude relative au patrimoine procède d'un emboîtement d'échelle : tous les éléments appartenant à une même aire d'étude sont étudiés avec le même niveau d'analyse. Ainsi, les 84 monuments historiques (certains ont été regroupés pour faciliter l'analyse), les 3 sites et les 4 SPR que compte l'ensemble des aires d'étude sont étudiés en suivant la logique suivante :

- Les édifices 1 à 84, les sites A à C et les 4 SPR sont tous intégrés dans l'aire d'étude éloignée et recensés dans le tableau page 351 (la numérotation ci-après correspond au tableau). Vu leur nombre élevé, ils ne seront pas présentés de manière exhaustive, mais seront traités de manière générale, en sélectionnant les éléments les plus représentatifs, qui permettront d'appréhender leur diversité et leur sensibilité générale, et en isolant les particularités qui peuvent mériter une attention soutenue. Seront ciblés en priorité ceux qui peuvent être à enjeu vis-à-vis de l'implantation d'un parc éolien sur la ZIP. Il s'agit de trouver les points de vue évidents pouvant les mettre en situation de covisibilité ;
- Les édifices 1 à 24, compris dans l'aire d'étude rapprochée, seront étudiés plus finement dans la partie dédiée en présentant les caractéristiques visuelles de chacun ;
- Les édifices 1 à 7 seront également abordés lors de l'analyse de l'aire d'étude immédiate, où ils feront l'objet, en raison de leur grande proximité au projet éolien, d'une étude approfondie tenant compte de leur implantation et de tous les lieux de perception, même les plus discrets.

Certains édifices n'ont pu être repérés sur site (en particulier des menhirs/dolmens), du fait de leur inaccessibilité visuelle ou physique (végétation dense, champ privé), ils sont alors considérés comme étant intégrés dans un écrin empêchant leur visibilité.



Hôtel de ville de Champlitte (MH 60)

VI.4.3.3.1 *Le patrimoine religieux*

L'ensemble du patrimoine est particulièrement condensé au niveau des vallées. Le territoire compte un grand nombre d'édifices religieux. Les églises, les chapelles, les croix de chemins et autres abbaye et presbytères ponctuent abondamment le territoire. Ces édifices sont généralement insérés dans la trame bâtie des villages, même si certains montrent des abords dégagés, telle l'église de la décollation de Saint-Jean-Baptiste. Les églises de l'aire éloignée sont globalement peu sensibles au projet. Quelques-uns de ces édifices religieux présentent cependant un enjeu accru. C'est notamment le cas de l'ancien prieuré de la Roche-Morey. Par ailleurs, ses abords dégagés et la situation de belvédère qu'il occupe tendent à favoriser quelques sensibilités. Ces dernières restent néanmoins faibles, du fait de la distance avec la ZIP.



Eglise Saint-Georges à Confracourt (MH18)



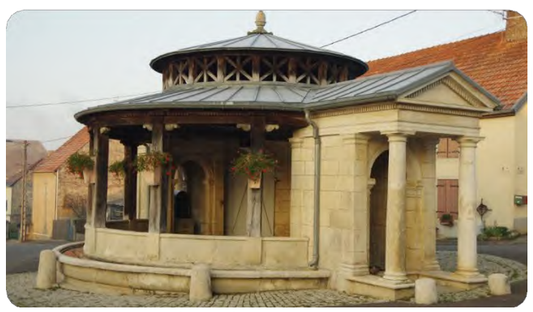
Église de Bucey-les-Gy (MH33)



Croix de chemin (MH3) à la sortie de Renaucourt

VI.4.3.3.2 *Les fontaines et les lavoirs*

Les fontaines et les lavoirs représentent un patrimoine important. Ces édifices publics occupent les cœurs des bourgs, et sont parfois assimilés aux lieux d'exercice de la république comme les mairies (mairie-lavoir de Bucey-les-Gy). Ainsi, ces constructions présentent généralement peu de sensibilités, la trame bâtie créant des écrans visuels importants aux premiers plans.



Lavoir à Confracourt (MH17)



Lavoir à Gy (MH35)

VI.4.3.3.3 *Les maisons et demeures*

Une petite vingtaine de maisons, de châteaux et de demeures protégés occupent le territoire. Les maisons présentent généralement peu d'enjeux et peu de sensibilité. En effet, elles sont le plus souvent intégrées à la trame bâtie des bourgs et des hameaux. Les boisements qui cloisonnent les vues y jouent également un rôle. Il en va de même pour les demeures qui occupent les plateaux, les vallées ou la plaine. La vocation défensive des châteaux en Haute-Saône les positionne principalement en hauteur. Ainsi, ce sont les châteaux et les belles demeures situées en points hauts qui présentent le plus de sensibilités. Les parcs et jardins qui englobent les lieux de villégiature ne sont pas occultants. Ces places fortes tendent même à jouer avec le grand paysage en ménageant des perspectives, principalement avec la Saône. Le château de Ray-sur-Saône (MH4) par exemple (qui sera étudié plus précisément à l'échelle de l'aire d'étude immédiate), occupe un promontoire. Le château de Gy prend place sur les contreforts des Monts de Gy, et surplombe ainsi le bourg en faisant face à la vallée de la Saône. Le parc arboré qui enserre le château joue un rôle d'écran, limitant les perspectives sur la vallée. Seuls les étages du château peuvent dégager des perspectives. Une covisibilité potentielle entre l'édifice et le site d'étude peut se dessiner depuis les sentiers de randonnée, au Sud du bourg.



Château de Gy (MH38)



Source : https://www.la-haute-saone.com/

VI.4.3.3.4 *Des sites emblématiques du territoire*

À l'échelle de l'aire d'étude éloignée, on compte également des éléments qui occupent une place particulière. Ils sont reconnus au titre de l'identité qu'ils confèrent au territoire, au travers de leurs valeurs tant historiques que géomorphologiques ou ayant un lien avec une activité prestigieuse, une consécration artistique, ou encore une valorisation touristique. (Source : http://www.bourgogne-franche-comte.developpement-durable.gouv.fr) Ces sites qui concernent le territoire étudié sont reportés sur la carte page suivante. Ils doivent faire l'objet d'une attention particulière :

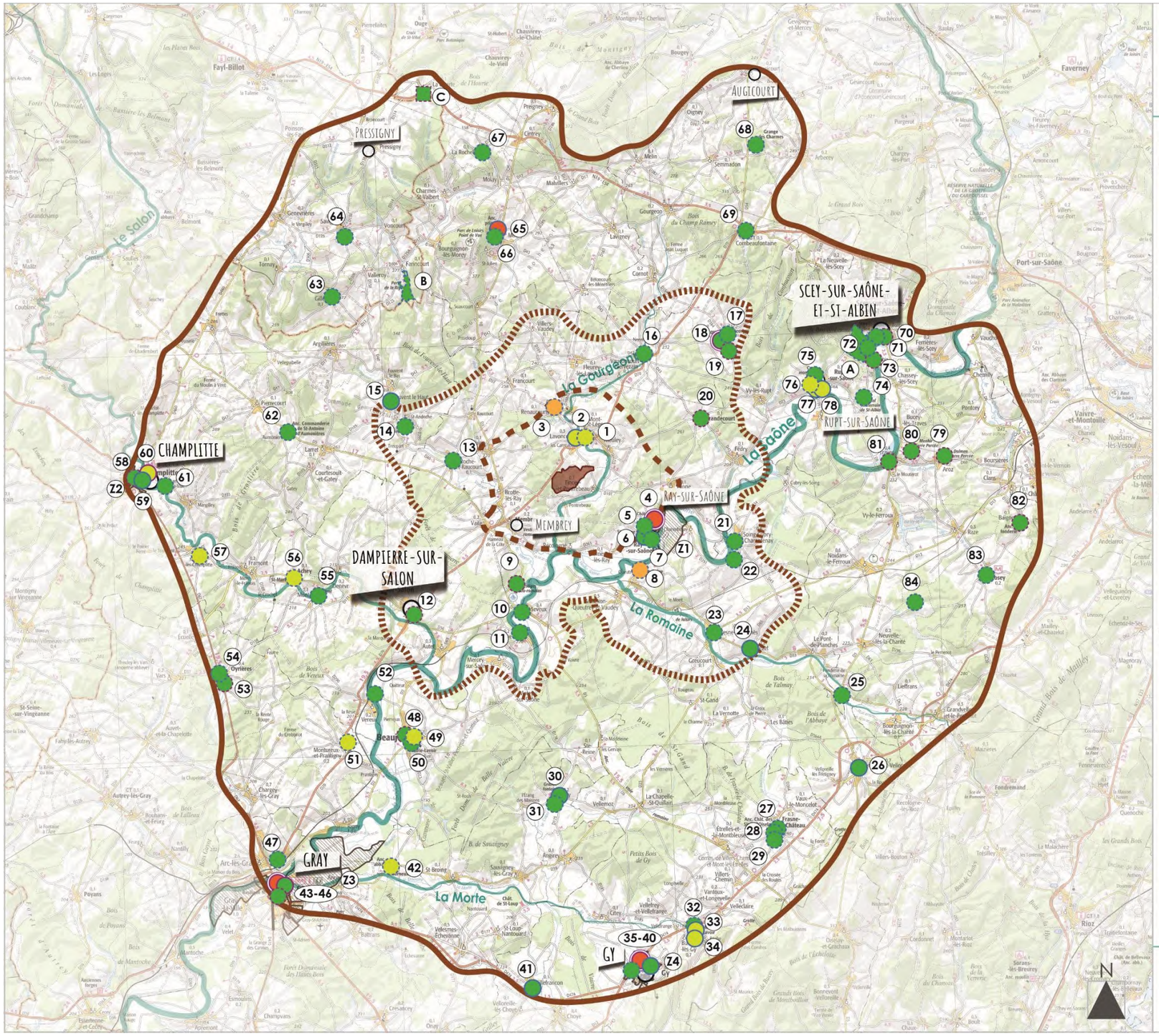
- la vallée de la Saône, pour son histoire, ses forteresses ;
- les Monts de Gy, pour leurs caractéristiques géomorphologiques et leurs paysages pittoresques ;
- le secteur de Champlitte, pour ses vignobles et ses châteaux.

Synthèse :

À l'échelle de l'aire d'étude éloignée, le territoire présente un grand nombre d'édifices protégés. Une importante part d'entre eux concerne des édifices religieux (église, chapelle, prieuré, croix, etc.), des châteaux et de belles demeures de villégiature, ainsi que des lavoirs et des fontaines.

Les sensibilités concernent surtout les édifices implantés dans des situations dégagées et de promontoire. Ces situations favorisent leur lisibilité dans le grand paysage, et donc de possibles co-visibilités avec le projet, notamment depuis des points de vue tiers. Les châteaux occupant des positions défensives, en hauteur, profitant de vues ouvertes, ainsi que quelques clochers, présentent des sensibilités.

Le patrimoine intégré au coeur des bourgs ou inscrit dans des écrins végétaux denses (boisement ou ripisylve) montre une sensibilité très réduite, parfois nulle.



PROJET ÉOLIEN DE TINCEY-ET-PONTREBEAU

PATRIMOINE PROTEGE

(Aire d'étude éloignée)

LEGENDE

Aires d'étude paysagère

- Zone d'Implantation Potentielle des Eoliennes (ZIP)
- Limite de l'aire d'étude éloignée
- Limite de l'aire d'étude rapprochée
- Limite de l'aire d'étude immédiate

Types de protection

- Inscription
- Classement
- Protection au titre des sites (ponctuel)
- Protection au titre de sites (site étendu)
- Protection au titre des monuments historiques
- SPR (AVAP / ZPPAUP et secteurs sauvegardés)

Contexte paysager

- Edifice ou site intégré dans un écrin paysager
- Edifice ou site disposant d'une ouverture orientée sur le paysage
- Edifice ou site aux abords dégagés
- Edifice ou site en belvédère sur le paysage

Visibilité dans le paysage

- Edifice ou site peu visible dans le paysage
- Edifice ou site partiellement visible dans le paysage
- Edifice ou site bien visible dans le paysage
- Edifice ou site très visible dans le paysage

N

0 3 6 Kilomètres

RÉSONANCE Urbanisme & Paysage®

Figure 225 : Patrimoine protégé (Aire d'étude éloignée)

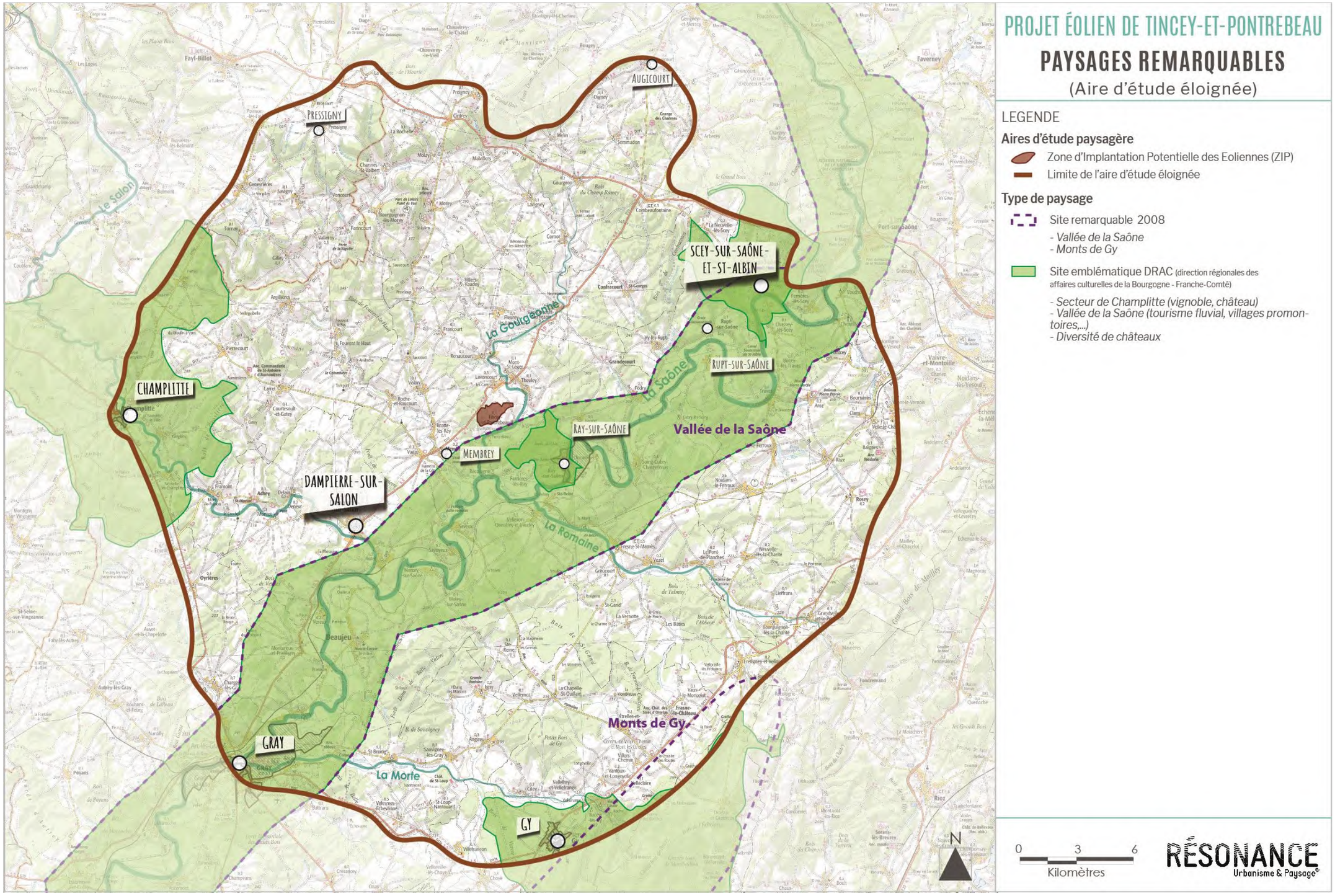


Figure 226 : Paysages remarquables (Aire d'étude éloignée)

Analyse du patrimoine protégé de l'aire d'étude éloignée :

Outre son statut (inscrit, classé ou autre), chaque édifice ou site est étudié selon plusieurs aspects :

L'échelle d'analyse précise les aires d'étude concernées ;
Les particularités et éléments protégés permettent notamment de préciser quelles parties de l'édifice **bénéficient de la protection** ;

- La **place dans le paysage** permet de savoir si des vues sont offertes depuis l'édifice ou le site. S'il est situé en belvédère, les vues seront larges, s'il est cerné de bois ou de coteaux, celles-ci seront fermées. L'ouverture visuelle sur le paysage depuis les éléments de patrimoine est analysée selon l'échelle de valeurs suivante :

Dans écrin paysager	*Entouré d'une trame végétale et/ou urbaine dense, l'élément ne présente pas d'ouverture sur le grand paysage.*
Ouverture orientée	*L'élément présente une ouverture sur le paysage, cadrée et dans une direction bien précise.*
Abords dégagés	*L'élément présente une ouverture sur le paysage plus étendue, dans plusieurs directions.*
Site en belvédère	*L'élément paysager présente une ouverture panoramique sur le paysage, allant parfois jusqu'à 360°*

- La **visibilité dans le paysage** définit la **prégnance visuelle du monument ou du site**. S'il est repérable de loin, depuis des points de vue majeurs ou des axes de circulation importants, il sera facilement repérable et identifiable, si au contraire il n'est perceptible que depuis les abords proches, sa prégnance sur le territoire sera très réduite. La visibilité de l'élément protégé dans le paysage est mesurée selon les degrés suivants :

Non visible	*L'élément protégé n'est pas discernable dans le paysage depuis l'espace public et accessible.*
Peu visible	*L'élément est uniquement visible depuis ses abords immédiats (depuis le pied de l'édifice ou à moins de 100 m).*
Partiellement visible	*L'élément est visible depuis les abords proches (jusqu'à 1 km)*
Visible ou bien visible	*L'élément se repère au moins une fois à plus de 1 km et est souvent visible depuis plusieurs points de vue.*
Très visible	*L'élément se repère à plus de 1 km et constitue un point de repère prépondérant dans le paysage*

- Ces caractéristiques principales conjuguées aux données de fréquentation (ouverture au public du site, fréquentation constatée, chiffres issus d'études quantitatives…) et à la reconnaissance sociale perçue de l'édifice/du site (perceptible au travers des publications locales, brochures touristiques, état d'entretien de l'édifice, évocations sur internet…) permettent de déterminer le niveau d'enjeux concernant l'édifice ou le site dans son rapport au territoire en général, ces enjeux ne concernent pas le rapport entre l'élément de patrimoine et la ZIP ;
- « **Enjeu** » : Dans l'étude d'impact paysagère, c'est une valeur prise par une fonction ou un usage, un territoire ou un milieu au regard de préoccupations patrimoniales, paysagères et sociales ;
- Les **principales vues potentielles depuis ou sur l'élément protégé et orientées vers la ZIP** sont ensuite identifiées (les reliefs et les boisements faisant écran sont pris en compte) ;
- Enfin, le **croisement du niveau d'enjeux** concernant le patrimoine et **de ses relations de visibilité potentielles avec la ZIP** permet de **définir le niveau de sensibilité** de l'édifice ou du site vis-à-vis de la ZIP ;
- « **Sensibilité** » : La sensibilité représente ici l'aptit**ude d'un élément environnemental à réagir face à une modification du milieu en général**. Les niveaux de sensibilité définis n'apportent aucun jugement de valeur sur le paysage. Ils n'ont d'autre utilité que de **permettre une comparaison et une hiérarchisation selon des critères objectifs issus de l'analyse descriptive** tels que l'ouverture du paysage, la structure du relief environnant, la fréquentation publique des lieux, ou la présence d'éléments remarquables.

Tableau 100 : Patrimoine protégé au sein de l'aire d'étude éloignée

Désignation des éléments protégés					Analyse du patrimoine			Vue en direction de la ZIP depuis l'édifice (ou de la zone protégée) ou un point de mise en scène de l'édifice	Sensibilités
Repère	Nom	Statut	Commune	Aire d'étude concernée	Place dans paysage	Visibilité dans le paysage	Enjeu		covisibilité possible avec le projet depuis un point de vue significatif de l'aire d'étude
1	Plateforme de la Maison forte	Inscrit	Lavoncourt	immédiate / rapprochée / éloignée	Ouverture orientée	Peu visible	Enjeu faible ou peumarquant		Sensibilité nulle
2	Eglise Saint-Valentin	Inscrit	Lavoncourt	immédiate / rapprochée / éloignée	Ouverture orientée	Partiellement visible	Enjeu faible ou peumarquant	Depuis l'entrée Ouest de Mont-Saint-Léger	Sensibilité modérée
3	Croix de chemin	Classé	Renaucourt	immédiate / rapprochée / éloignée	Abords dégagés	Peu visible	Enjeu faible ou peumarquant		Sensibilité nulle
4	Château	Classé	Ray-sur-Saône	immédiate / rapprochée / éloignée	Site en belvédère	Bien visible	Enjeu fort	Depuis le parc et les points de mise en scène du château (Charentenay, D101 notamment)	Sensibilité majeure
5	Corps de logis	Inscrit	Ray-sur-Saône	immédiate / rapprochée / éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peumarquant		Sensibilité nulle
6	Eglise Saint-Pancrace	Inscrit	Ray-sur-Saône	immédiate / rapprochée / éloignée	Dans écrin paysager	Partiellement visible	Enjeu faible ou peumarquant	Depuis les points de mise en scène du château et du bourg (Charentenay notamment)	Sensibilité modérée
7	Croix devant l'église	Inscrit	Ray-sur-Saône	immédiate / rapprochée / éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peumarquant		Sensibilité nulle
8	Ancienne chapelle Sainte-Reine-de-Queutrey	Inscrit	Vellexon-Queutrey-et-Vaudey	rapprochée / éloignée	Abords dégagés	Bien visible	Enjeu moyen	Depuis la chapelle (mise en scène du château de Ray-sur-Saône également)	Sensibilité modérée
9	Ruines romaines	Classé	Membrey	rapprochée / éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
10	Château	Inscrit	Seveux	rapprochée / éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
11	Eglise Saint-Cyr et Sainte-Julitte	Inscrit	Savoyeux	rapprochée / éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
12	Demeure de maître des forges, puis de Charles Couyba	Classé	Dampierre-sur-Salon	rapprochée / éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peumarquant		Sensibilité nulle
13	Eglise de Roche	Inscrit	Roche-et-Raucourt	rapprochée / éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant	Ponctuellement depuis la D40 et la D5	Sensibilité faible ou peu marquante
14	Château de la Colombière et dépendances	Inscrit	Fouvent-Saint-Andoche	rapprochée / éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
15	Eglise de Fouvent-le-Haut	Inscrit	Fouvent-Saint-Andoche	rapprochée / éloignée	Dans écrin paysager	Partiellement visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
16	Maison Roch	Inscrit	Vauconcourt-Nervezain	rapprochée / éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
17	Lavoir	Inscrit	Confracourt	rapprochée / éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle

Désignation des éléments protégés					Analyse du patrimoine			Vue en direction de la ZIP depuis l'édifice (ou de la zone protégée) ou un point de mise en scène de l'édifice	Sensibilités
Repère	Nom	Statut	Commune	Aire d'étude concernée	Place dans paysage	Visibilité dans le paysage	Enjeu		covisibilité possible avec le projet depuis un point de vue significatif de l'aire d'étude
18	Eglise Saint-Georges	Classé	Confracourt	rapprochée éloignée	Dans écrin paysager	Bien visible	Enjeu fort	Depuis le nord-est du bourg	Sensibilité modérée
19	Deux calvaires	Classé	Confracourt	rapprochée éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
20	Eglise Sainte-Marie-Madeleine	Classé	Grandecourt	rapprochée éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
21	Croix de l'église	Inscrit	Soing-Cubry-Charentenay	rapprochée éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
22	Croix des Beaux-Regards	Inscrit	Soing-Cubry-Charentenay	rapprochée éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
23	Eglise Saint-Léger	Inscrit	Fresne-St-Mamès	rapprochée éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
24	Eglise de la Nativité de Notre-Dame	Inscrit	Vezet	rapprochée éloignée	Dans écrin paysager	Partiellement visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
25	Ancienne abbaye cistercienne Notre-Dame de la Charité	Inscrit	Neuvelle-lès-la-Charité	éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu moyen		Sensibilité nulle
26	Eglise	Inscrit	Fretigney-et-Velloreille	éloignée	Dans écrin paysager	Partiellement visible	Enjeu moyen		Sensibilité nulle
27	Château	Inscrit	Frasne-le-Château	éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
28	Maison dite Château Mugnier	Inscrit	Frasne-le-Château	éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
29	Grande fontaine	Inscrit	Frasne-le-Château	éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
30	Grande fontaine	Inscrit	Igny	éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
31	Eglise et croix de l'ancien cimetière	Inscrit	Igny	éloignée	Dans écrin paysager	Partiellement visible	Enjeu faible ou peumarquant	Depuis la D175, au sud du bourg	Sensibilité faible ou peu marquante
32	Mairie-Lavoir	Inscrit	Bucey-les-Gy	éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
33	Eglise co-paroissiale	Inscrit	Bucey-les-Gy	éloignée	Ouverture orientée	Partiellement visible	Enjeu moyen	Depuis les abords de l'édifice	Sensibilité faible ou peu marquante
34	Presbytère	Inscrit	Bucey-les-Gy	éloignée	Ouverture orientée	Partiellement visible	Enjeu moyen	Depuis les abords de l'édifice	Sensibilité faible ou peu marquante
35	Lavoir	Inscrit	Gy	éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
36	Mairie	Inscrit	Gy	éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
37	Grande fontaine	Inscrit	Gy	éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
38	Château	Classé	Gy	éloignée	Site en belvédère	Bien visible	Enjeu fort	Depuis les sentiers de randonnée au sud du bourg	Sensibilité faible ou peu marquante
39	Eglise Saint-Symphorien	Inscrit	Gy	éloignée	Dans écrin paysager	Partiellementvisible	Enjeu moyen	Depuis les sentiers de randonnée au sud du bourg	Sensibilité faible ou peu marquante

Désignation des éléments protégés					Analyse du patrimoine			Vue en direction de la ZIP depuis l'édifice (ou de la zone protégée) ou un point de mise en scène de l'édifice	Sensibilités
Repère	Nom	Statut	Commune	Aire d'étude concernée	Place dans paysage	Visibilité dans le paysage	Enjeu		covisibilité possible avec le projet depuis un point de vue significatif de l'aire d'étude
40	Demeure, chemin dit Derrière les Tours	Classé	Gy	éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
41	Château	Inscrit	Villefrancon	éloignée	Dans écrin paysager	Partiellement visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
42	Ancienne Abbaye de Prémontré Notre-Dame de Corneux et sa Basse-Cour	Inscrit	Saint-Broing	éloignée	Ouverture orientée	Peu visible	Enjeu moyen	Depuis l'entrée	Sensibilité faible ou peu marquante
43	Patrimoine urbain de Gray : Gare routière, Ancien refuge de l'abbaye de Corneux, Maisondu Trépot, Hôtel Dieu, Collège des Jésuites, Hôtel de Conflans, Hôtel Gauthiot d'Ancier,Maisons, Fontaine dite François Devosge et fontaine dite Romé-de-l'Isle, Palais de Justice, Ancien hôtel dit des Gouverneurs actuellement école Saint-Pierre-Fourier, Ancien couvent des Carmélites, Fontaine Saint- Pierre-Fourier, Immeuble dit Maison Noir- Anney, Hôtel dit hôtel Jobard, Théâtre	Inscrit/Classé	Gray	éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
44	Château	Classé	Gray	éloignée	Site en belvédère	Bien visible	Enjeu fort	Depuis la terrasse	Sensibilité modérée
45	Hôtel de ville	Classé	Gray	éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
46	Eglise Notre-Dame	Classé	Gray	éloignée	Dans écrin paysager	Bien visible	Enjeu moyen		Sensibilité nulle
47	Demeure et entrepôts Anthony	Inscrit	Arc-lès-Gray	éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
48	Eglise de Beaujeu	Classé	Beaujeu-Saint-Vallier Pierrejux-et-Quitteur	éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
49	Ancien château	Inscrit	Beaujeu-Saint-Vallier Pierrejux-et-Quitteur	éloignée	Ouverture orientée	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
50	Mairie-Lavoir	Inscrit	Beaujeu-Saint-Vallier Pierrejux-et-Quitteur	éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
51	Ancien château de Montureux-les-Gray	Inscrit	Montureux-et-Prantigny	éloignée	Ouverture orientée	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
52	Forges de Beaujeu	Inscrit	Beaujeu-Saint-Vallier Pierrejux-et-Quitteur	éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
53	Lavoir	Classé	Oyrières	éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
54	Lavoir	Inscrit	Oyrières	éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle

Désignation des éléments protégés					Analyse du patrimoine			Vue en direction de la ZIP depuis l'édifice (ou de la zone protégée) ou un point de mise en scène de l'édifice	Sensibilités
Repère	Nom	Statut	Commune	Aire d'étude concernée	Place dans paysage	Visibilité dans le paysage	Enjeu		covisibilité possible avec le projet depuis un point de vue significatif de l'aire d'étude
55	Pont sur le Salon	Inscrit	Montot	éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
56	Eglise Saint-Martin	Inscrit	Achey	éloignée	Ouverture orientée	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
57	Monument Petitjean du cimetière de Neuvelle-les-Champlitte	Inscrit	Neuville-les-Champlitte	éloignée	Ouverture orientée	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
58	Patrimoine urbain de Champlitte : Couvent des Augustins, Château, Demeure, Demeure dite Château Grillot, Anciens remparts, Maisons	Inscrit/Classé	Champlitte	éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
59	Eglise Saint-Christophe	Inscrit	Champlitte	éloignée	Dans écrin paysager	Partiellement visible	Enjeu faible ou peu marquant	Depuis les abords de l'édifice	Sensibilité faible ou peu marquante
60	Hôtel de ville (ancien château)	Classé	Champlitte	éloignée	Ouverture orientée	Partiellement visible	Enjeu moyen	Depuis les abords de l'édifice	Sensibilité faible ou peu marquante
61	Eglise Saint-Christophe	Inscrit	Champlitte-la-Ville	éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
62	Ancienne commanderie de Saint-Antoine	Inscrit	Pierrecourt	éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
63	Mairie	Inscrit	Gilley	éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
64	Croix du 18ème	Inscrit	Savigny	éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
65	Maison	Inscrit	La Roche-Morey	éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
66	Ancien prieuré	Inscrit	La Roche-Morey	éloignée	Site en belvédère	Partiellement visible	Enjeu fort	Depuis les abords de l'édifice	Sensibilité faible ou peu marquante
67	Château	Inscrit	La Rochelle	éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
68	Granges des Charmes	Inscrit	Semmadon	éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
69	Ecole-Mairie-Justice de paix	Inscrit	Combeaufontaine	éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
70	Eglise Saint-Martin	Classé	Scey-sur-Saône-et-St-Albin	éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
71	Calvaire	Inscrit	Scey-sur-Saône-et-St-Albin	éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
72	Ecole-Mairie-Justice de paix	Inscrit	Scey-sur-Saône-et-St-Albin	éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
73	Château et dépendances	Inscrit	Scey-sur-Saône-et-St-Albin	éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
74	Calvaire Sainte-Anne	Classé	Scey-sur-Saône-et-St-Albin	éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
75	Croix monumentale	Inscrit	Rupt-sur-Saône	éloignée	Ouverture orientée	Peu visible	Enjeu moyen		Sensibilité nulle

Désignation des éléments protégés					Analyse du patrimoine			Vue en direction de la ZIP depuis l'édifice (ou de la zone protégée) ou un point de mise en scène de l'édifice	Sensibilités
Repère	Nom	Statut	Commune	Aire d'étude concernée	Place dans paysage	Visibilité dans le paysage	Enjeu		covisibilité possible avec le projet depuis un point de vue significatif de l'aire d'étude
76	Eglise	Inscrit	Rupt-sur-Saône	éloignée	Ouverture orientée	Partiellement visible	Enjeu fort		Sensibilité nulle
77	Château	Inscrit	Rupt-sur-Saône	éloignée	Ouverture orientée	Partiellement visible	Enjeu fort		Sensibilité nulle
78	Croix de carrefour datée de 1603	Inscrit	Rupt-sur-Saône	éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
79	Dolmen de la Pierre Percée	Classé	Aroz	éloignée	Abords dégagés	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
80	Dalle de menhir dite La pierre Percée	Classé	Traves	éloignée	Abords dégagés	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
81	Eglise de la Decollation de St-Jean-Baptiste	Classé	Traves	éloignée	Abords dégagés	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
82	Anciennes forges et fonderie	Classé	Baignes	éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
83	Ancien prieuré	Inscrit	Rosey	éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
84	Grange cistercienne de Fontaine-Robert	Inscrit	Neuville-les-la-Charité	éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
A	Parc du château et son enceinte	Inscrit	Scey-sur-Saône-et-St-Albin	éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
B	Pertes de la Rigotte à Farincourt	Inscrit	Farincourt	éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
C	Chêne de la Vierge	Classé	Pressigny	éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
Z1	SPR de Ray-sur-Saône	-	Ray-sur-Saône	immédiate rapprochée éloignée	Ouverture orientée	Partiellementvisible	Enjeu fort	Depuis la frange ouest du SPR	Sensibilité forte
Z2	SPR de Champlitte	-	Champlitte	éloignée	Ouverture orientée	Partiellement visible	Enjeu fort	Depuis l'ouest du site	Sensibilité faible ou peu marquante
Z3	SPR de Gray	-	Gray	éloignée	Ouverture orientée	Partiellement visible	Enjeu fort	Depuis la terrasse du château	Sensibilité faible ou peu marquante
Z4	SPR de Gy	-	Gy	éloignée	Ouverture orientée	Partiellement visible	Enjeu fort	Depuis les hauteurs de Gy	Sensibilité faible ou peu marquante

VI.4.4 Analyse paysagère de l'aire d'étude rapprochée

VI.4.4.1 *Paysage*

VI.4.4.1.1 *Un effet de vastes clairières contenues par les boisements*

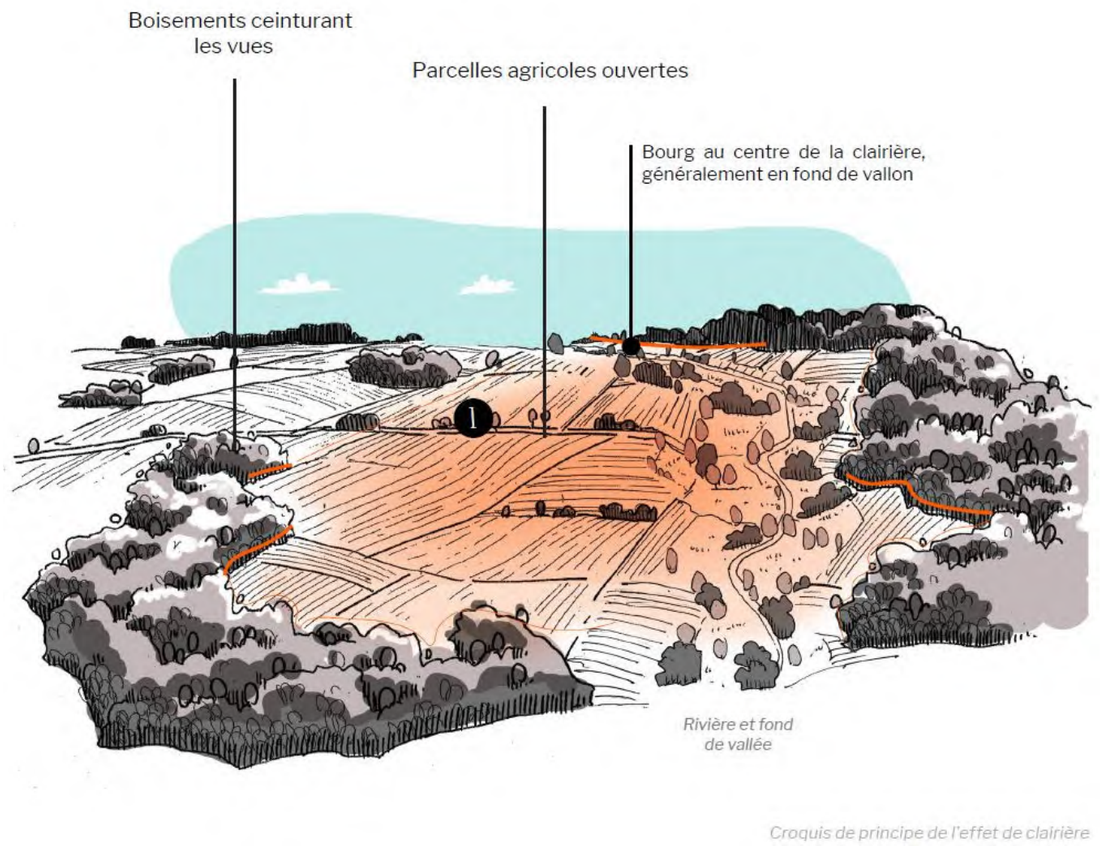
L'aire d'étude rapprochée se resserre autour de la ZIP, englobant les vastes espaces ouverts qui s'étendent entre les boisements et qui caractérisent les plateaux calcaires. Les perspectives sont vastes, ouvertes par les parcelles cultivées. Ce paysage agricole favorise de belles profondeurs de champ, qui restent néanmoins contraintes : un liseré boisé ourle l'horizon. Ces boisements constituent d'importantes toiles de fond, et des écrans végétaux qui contiennent régulièrement les vues à l'échelle de « clairière ». Cet effet favorise une perception des paysages en plusieurs morceaux, souvent successifs et répétitifs. Ce motif concentrique prend ses origines dans l'histoire du territoire, et sur l'organisation logique de finage (étendue exploitée d'un territoire villageois) agricole. Les bourgs se positionnent au cœur des clairières, ceinturés par les espaces cultivés (mélangeant céréales, oléagineux et bois). La nature légèrement ondulée des plateaux participe également à limiter les vues. En effets, le bombé constitue régulièrement la ligne d'horizon, au-delà duquel le paysage agricole devient imperceptible. Ainsi, en dépit d'un paysage ouvert entre les unités forestières, la découverte reste compartimentée à l'échelle de bassin visuel défini par les reliefs et les boisements.
Les unités de boisements couvrent des surfaces importantes, dont certaines sont exploitées. Elles mélangent feuillus et résineux, dont les silhouettes rigides et sombres se superposent au vert frais des chênes. Ces paysages d'exploitation présentent une dynamique de perception induite par le rythme des coupes et de la croissance des arbres. Ainsi le paysage s'ouvre et se ferme, modifiant les vues et les perspectives au fil du temps.



Le paysage agricole ouvert et ondulé est cerné par un fond boisé. Vue depuis la D70 traversant l'aire d'étude.



Les effets de « clairière » compartimentent les perceptions paysagères.



Croquis de principe de l'effet de clairière

Le paysage plus replié des vallées

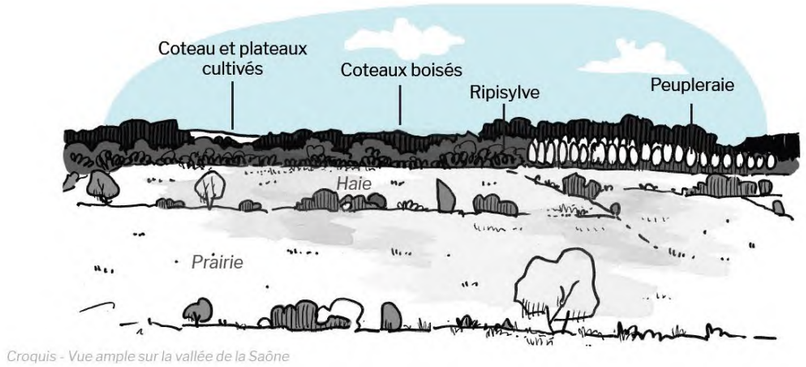
Les plateaux calcaires couvrent environ la moitié du périmètre rapproché. Ils sont entaillés par des affluents de la Saône, ressortant dans le paysage au travers de leur végétation : les abords sont principalement occupés par de la prairie, et la trame végétale inégale, composée par les ripisylves et les haies, tend à faire écho aux motifs de la vallée de la Saône. À l'aire rapprochée, on compte notamment les vallées du Salon, et de la Gourgeonne, ainsi que les vallées secondaires du Vannon et de la Bonde à l'Ouest du site. L'ensemble de ces vallées crée des paysages plus repliés, bordés de part et d'autre par les coteaux doux, mais limitant les vues. La vallée du Salon présente un profil davantage creusé, et ses coteaux plus francs enserrent une vallée plus étroite. La continuité assez nette des cultures tranche avec l'aspect composite des plateaux, générant des effets de couloir. Le paysage est plus vert et plus humide, dominé par les prairies et quelques saulaies. Les vues sont compartimentées et rythmées par les motifs arborés. Haies et boisements présentent des formes diverses, de la masse d'un boisement à la silhouette régulière des peupliers. La présence des cours d'eau reste suggérée par le cordon sombre et feuillu. La trame végétale se diffuse généralement et se délite au contact des bourgs. On retrouve aussi d'autres motifs, tels que les vergers aux franges des espaces bâtis, ou des silhouettes particulières et sombres de conifères, caractéristiques des propriétés. Les perceptions sont ainsi plus restreintes, intimes à l'échelle des vallons.



Paysage contenu et humide de la vallée de Gourgeonne. Le clocher de Vauconcourt émerge de derrière les frondaisons. (D'après streetview)

VI.4.4.1.2 *La vallée de la Saône*

La Saône traverse l'aire d'étude d'Est en Ouest, et s'impose comme une délimitation évidente entre les plateaux calcaires au Nord et la plaine de Gy au Sud. Ample, la vallée se présente moins comme une limite que comme une unité à part entière. Par ailleurs, elle demeure un axe structurant du territoire, et tend à définir les grandes orientations paysagères. C'est aussi vrai à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée, où son tracé se pose comme une armature articulant l'ensemble des paysages se déployant autour. Ses affluents entaillent et innervent les plateaux calcaires au Nord et la plaine de Gy au Sud.



Croquis - Vue ample sur la vallée de la Saône

VI.4.4.1.3 *Le paysage fragmenté des franges de la plaine de Gy*

La plaine de Gy présente de façon globale une topographie plus marquée et des massifs forestiers plus importants. Cependant, seules les franges de la plaine sont concernées par l'aire d'étude rapprochée, et caractérisent l'extrémité Sud-Est du périmètre, au-delà de la vallée de la Saône. À l'interface de la vallée, les parcelles agricoles ouvertes s'articulent avec des surfaces boisées relativement réduites et fragmentées. La ligne de chemin de fer est cernée d'un épais ruban arboré, qui décrit une ligne de force assez marquant, barrant et cloisonnant tout à fait les vues de part et d'autre de la voie (au-dessus de Fresne-St-Mamès). Ainsi le paysage apparait plus composite et plus fragmenté. Les coteaux boisés et prononcés marquent assez nettement le basculement vers la vallée de la Saône. La plaine est traversée par la Romaine, un autre affluent de cette dernière. Elle s'inscrit donc dans une continuité paysagère de fond de vallée, et présente un paysage humide et plus étroit, richement peuplé par les silhouettes boisées des haies, des ripisylves, des peupliers et des microboisements.



Les franges de la plaine de Gy présentent des boisements plus éparpillés. La ligne de chemin de fer est ourlée d'une épaisse végétation. (d'après streetview)

Synthèse :

L'aire d'étude se resserrant autour de la ZIP, les principales sensibilités concernent les espaces agricoles ouverts, et les plateaux calcaires en particulier, où est implanté le site. L'effet de clairière rythme les perceptions paysagères. Le territoire se découvre de façon successive, et les grands boisements jouent à la fois le rôle de toile de fond et d'écran visuel. La proximité est un facteur important. En effet, le relief, bien qu'ondulé est relativement homogène à l'échelle des plateaux. De fait, les sensibilités tendent à diminuer avec la distance.

Les fonds de vallées sont peu marqués, mais atténuent parfois l'exposition au site. Les sensibilités au niveau des vallées du Vanon, de la Bonde et de la Gourgeonne demeurent, notamment du fait de la proximité de la ZIP. Elles peuvent néanmoins être modérées par les trames végétales composites condensées autour des cours d'eau (ripisylve, haies, microboisements). Les pentes constituent une limite visuelle depuis les points bas, mais des éléments hauts peuvent émerger de derrière cette ligne d'horizon imposée par la ligne des coteaux.

Concernant la vallée de la Saône, les sensibilités sont plus fortes aux environs de Ray-sur-Saône, et s'amenuisent en s'éloignant. Les coteaux abrupts favorisent parfois, comme à Soing, des vues en belvédère sur la vallée et se déployant au-delà en direction de la ZIP La plaine de Gy reste distante, et sa sensibilité est faible. Il en va de même pour la vallée du Salon, plus encaissée et plus éloignée de la ZIP.

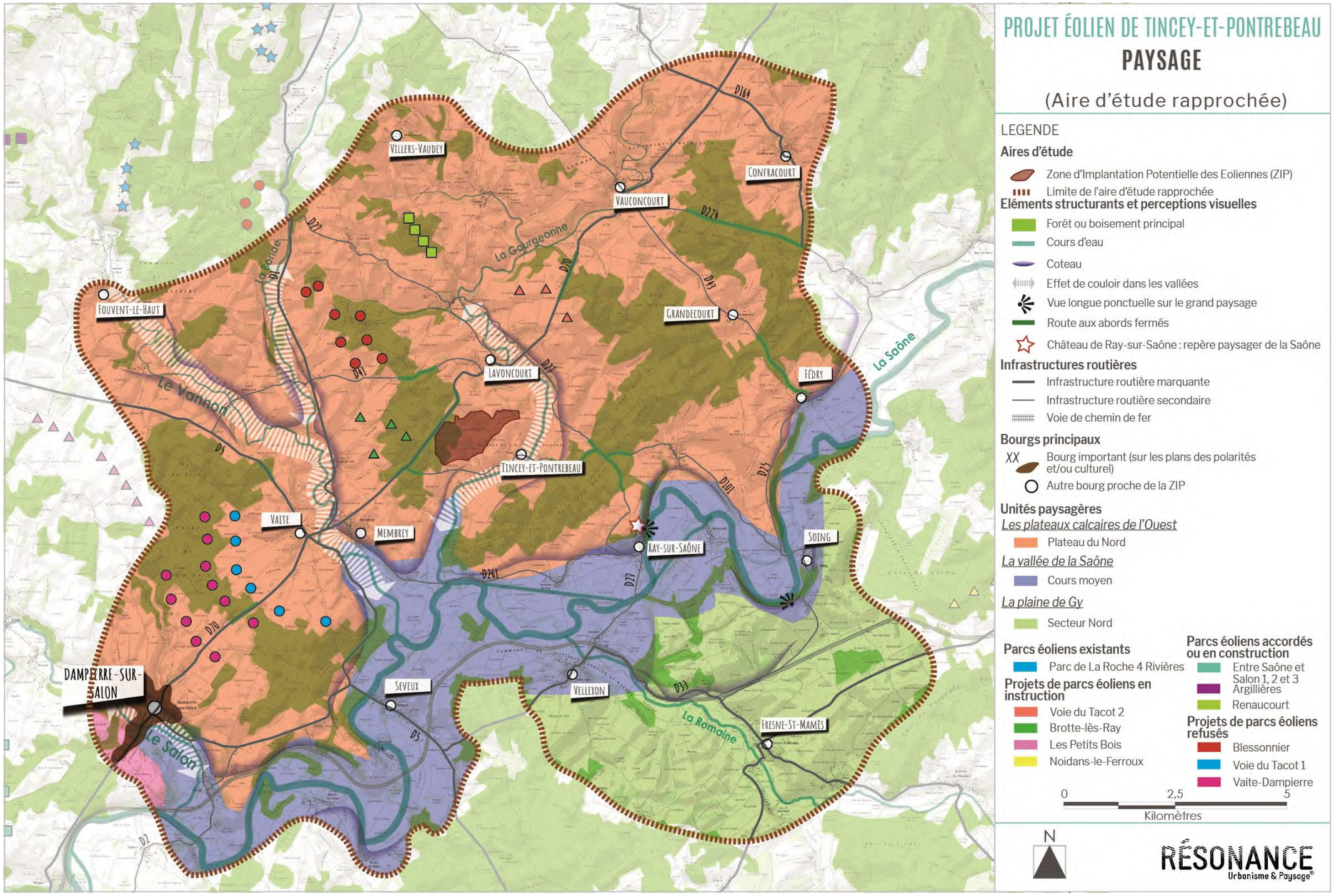


Figure 227 : Paysages (Aire d'étude rapprochée)

VI.4.4.2 *Bâti*

Les bourgs et les villages sont concentrés dans les vallées, et occupent très rarement les plateaux. La vallée de la Saône condense un certain nombre de bourgs, profitant de son amplitude. Les méandres sinueux du cours d'eau décrivent de grands lobes, et de belles berges planes. La plupart des villages sont ainsi peu contraints par la topographie, et s'étendent le long de plusieurs axes de circulation (Mercey-sur-Saône, Seveux et Soing à titre d'exemple). Néanmoins, la problématique d'inondabilité favorise une implantation plus proche des coteaux que du fil de l'eau. Ainsi, un certain nombre de bourgs tendent à s'étager dans les pentes, tels Savoyeux ou Vellexon. Certains se positionnent sur les coteaux, du haut desquels les vues sont plus ouvertes sur le paysage des vallées. Ray-sur-Saône présente la particularité d'occuper un promontoire dessiné par l'érosion et de dominer la vallée de la Saône.

Les autres vallées qui sillonnent les plateaux calcaires sont aussi habitées. Selon l'épanouissement des vallées ainsi que leur topographie, les bourgs investissent plus volontiers les fonds de vallons ou les pentes. Ainsi, le Salon et le Vannon apparaissent plus encaissés. Concernant le Salon, les villages s'étagent plus dans les pentes, voire en limite de plateau, tandis qu'ils s'approchent davantage du Vannon. Dans ce dernier cas, les villages présentent des formes plus linéaires, étendues le long d'une voie principale, ou sinon très ramassée. Membrey en revanche investit le coteau faisant dos à la ZIP. La vallée de la Gourgeonne est moins encaissée, donc les bourgs sont plus étendus et plus ouverts, comme Lavoncourt.

VI.4.4.3 *Infrastructures*

Les routes qui maillent le territoire d'étude se répartissent entre les fonds de vallons et les plaines et plateaux. Les départementales principales permettent d'observer une majeure partie des paysages, et d'appréhender leurs nuances. Ainsi, en fond de vallons, les voies ont leurs abords souvent dégagés, mais présentent peu d'ouverture visuelle en raison des trames végétales composites qui fractionnent les perceptions. Les parcelles de prairie offrent néanmoins un espace de respiration conséquent, et les silhouettes arborées rythment les plans et les fonds de perspectives. Quelques percées visuelles, relativement ponctuelles, se profilent jusqu'aux coteaux. Plus ou moins boisés, ceux-ci restent des limites visuelles importantes. À ce titre les routes telles que les D261, D33, D5, D1 sont peu exposées au projet, tant les vues sont contenues à l'échelle des différentes vallées.

Certaines routes traversent l'ensemble des paysages caractérisant l'aire d'étude, et permettent d'en saisir les nuances. La D70 reste un bon exemple, traversant successivement les vallées du Salon, du Vannon et de la Gourgeonne, tout en sillonnant les plateaux cultivés et leurs grandes unités forestières.

Lorsqu'elles traversent les plateaux, les routes offrent des vues plus vastes, parfois très amples. Les limites visuelles imposées par les boisements peuvent être assez lointaines, et jouent plus un rôle de toile de fond derrière le déroulé des parcelles cultivées. Les abords dégagés des voies présentent peu d'obstacles à l'échelle des « clairières ». La distance est un facteur majeur, de même que les fronts boisés intercalés. Cela induit une succession d'ouvertures et de fermetures, notamment ressentie le long de la D41 ou de la D70 qui traverse le bois du Grand Poix, avant de déboucher sur la clairière où est implantée la ZIP.



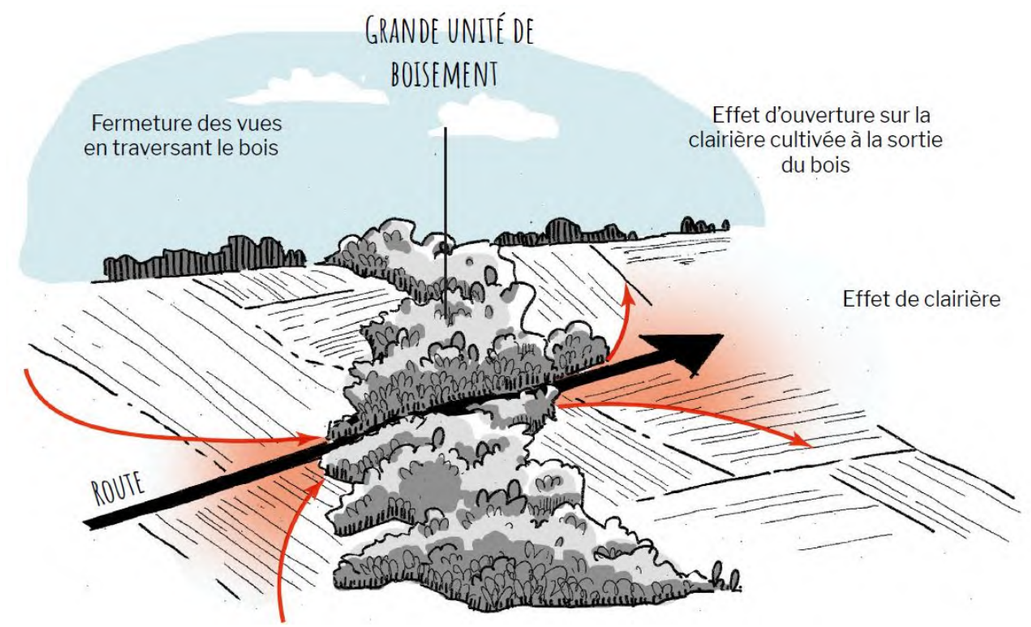
La D70 a ses abords dégagés, et les vues restent amples, bien que contraintes par les boisements



Seveux est implanté à proximité de la Saône, et un petit port de plaisance ponctue les berges. Vue depuis la D5.



Le village de Dampierre-sur-Salon est étagé dans les pentes. La vallée apparait assez encaissée depuis les plateaux.



Croquis de principe de l'effet d'ouverture/fermeture généré par les boisements.

Synthèse :

Concernant l'aire d'étude rapprochée, les bourgs investissent majoritairement les différentes vallées. Leur encaissement et leur topographie conditionnent des implantations préférentiellement en fond ou étagées dans les pentes. Ainsi, les villages demeurent globalement peu ouverts sur les paysages. Selon les profils des vallées et leur proximité avec le site d'implantation, les sensibilités sont faibles à modérées, lorsque la ZIP tend éventuellement à émerger de derrière les fronts boisés (Bois du Grand Poix, Bois des Dames, Bois de Theuley etc.). Elles se renforcent évidemment à l'approche du site (vallée de la Gourgeonne, du Vannon et de la Bonde qui seront développées au chapitre sur l'aire immédiate). Il convient de relever la sensibilité de Ray-sur-Saône, du fait de sa situation en promontoire.

Les routes maillent l'ensemble du territoire, et les départementales principales tendent à traverser l'ensemble des paysages. La route structurante de l'aire d'étude est la D70 qui présente notamment cette caractéristique. Depuis les fonds de vallées, les sensibilités restent faibles, voire légèrement modérées à l'approche du site. C'est en gagnant les plateaux calcaires qu'elles se renforcent. Les fronts boisés ont une forte présence dans le paysage et maintiennent un rôle majeur de verrou visuel. Ils occasionnent des jeux d'ouverture et de fermeture, ressentis lorsque les routes les traversent. Par exemple le long de la D70, D41 ou de la D27. Les effets d'ouvertures en direction de la ZIP accentuent ces sensibilités. Ces dernières se renforcent, mais cela reste relativement contenu à l'échelle de la clairière où est implanté le site.

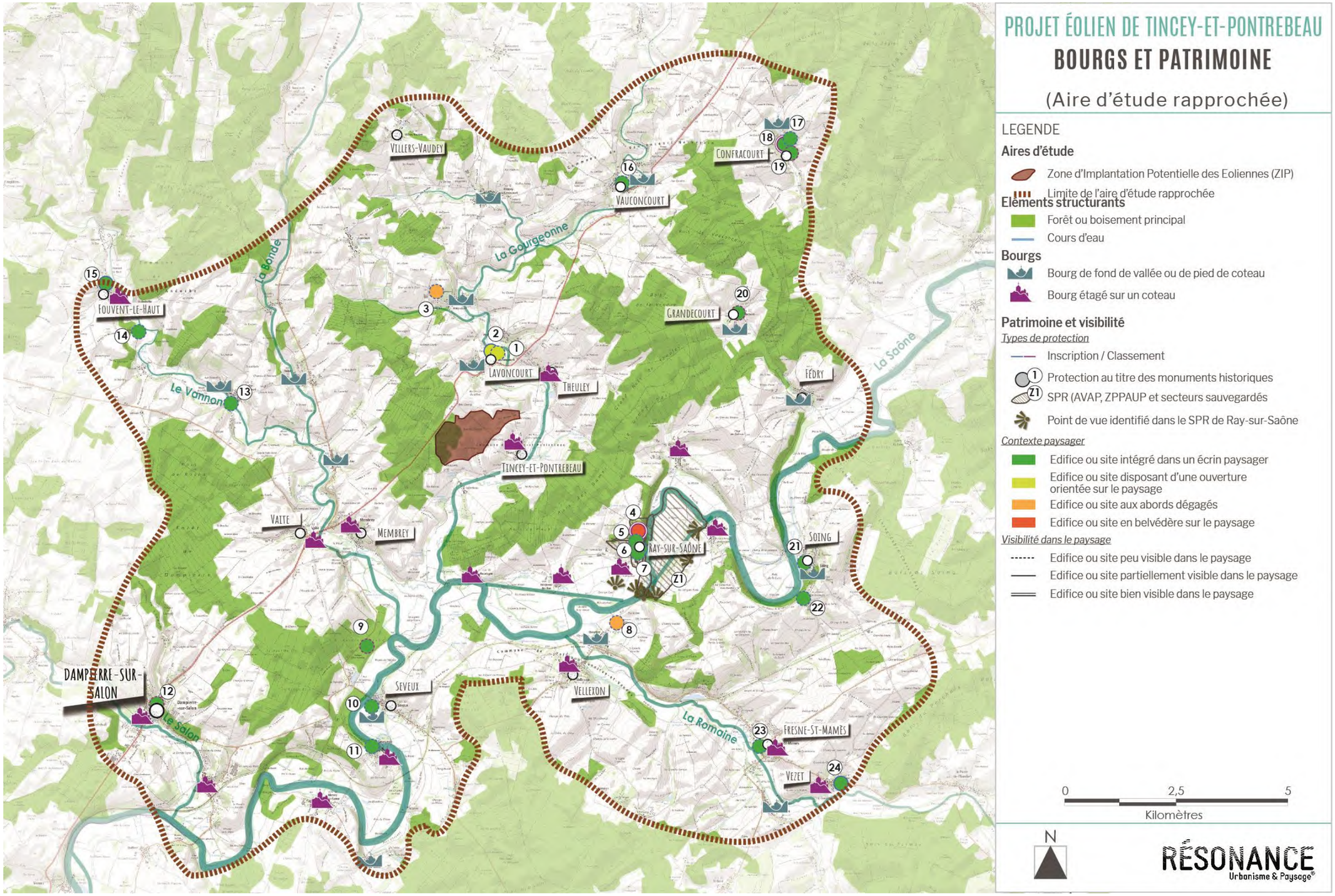


Figure 228 : Bourgs et patrimoine (Aire d'étude rapprochée)

VI.4.4.4 *Patrimoine*

Le patrimoine de l'aire d'étude rapprochée concerne 24 édifices protégés, ainsi que le SPR de Ray-sur-Saône. L'ensemble des édifices se positionne principalement dans les vallées et en particulier dans celle de la Saône. Les abords de Ray-sur-Saône en concentrent 5 d'entre eux. Du fait de leur proximité avec la ZIP, ils seront étudiés plus finement à l'échelle de l'aire immédiate.

Une grande majorité des édifices de l'aire rapprochée s'insère dans un contexte urbain et/ou paysager. Cette mise en écrin favorise des enjeux atténués. Une grande partie des édifices demeure peu visible dans le fond de vallée : par exemple les ruines romaines, les lavoirs, et même certains châteaux et églises tels que le Château de Seveux (MH10), l'église Saint-Léger à Fresne-St-Mamès (MH23) ou l'église de Roche à Roche-et-Raucourt (MH13).

- L'ancienne Chapelle Sainte-Reine-de-Queutrey est localisée dans la vallée de la Saône. Depuis cet édifice (et à l'instar d'autres monuments), le château de Ray-sur-Saône - en promontoire - est bien visible dans le paysage, et est ainsi mis en valeur. Implantée en marge du bourg de Queutrey, ses abords sont dégagés sur le paysage alentour.
- L'Église de Roche (MH13) s'implante au coeur du village de Roche-et-Raucourt, dans la vallée du Vannon. La nature encaissée de la vallée limite assez bien les vues, de même que la trame bâtie autour de l'édifice. Néanmoins, la D40 et la D5 qui passe à proximité peuvent dégager des points de vue en direction de la ZIP.

Quelques édifices occupent aussi les plateaux calcaires. Les édifices les plus éloignés ne sont que rarement exposés à la ZIP. En effet, outre les écrins plus ou moins occultants, la distance, le relief et les plans boisés imposés par les différentes forêts entrent en ligne de compte.

- L'église Saint-Georges à Confracourt est un édifice classé, et est intégrée à la trame urbaine. Ses abords présentent peu d'ouvertures directes. En revanche, il est bien visible dans le paysage, et son clocher clair s'élance tout en verticalité, pointant la présence du village.

Le SPR de Ray-Sur-Saône présente des dispositions conjointes à celles du château et des édifices environnants. La présence du château de Ray-sur-Saône dans le paysage est caractéristique, également depuis le bourg plus en contrebas. Ainsi, les vues dirigées vers la ZIP impliquent également le monument et son promontoire.



Vue sur le clocher de l'église Saint-Georges (MH18) à Confracourt, d'après streetview.

ZOOM sur le Château de Ray-sur-Saône

Le Château de Ray-sur-Saône, vient s'implanter au Sud-Est de l'aire d'étude rapprochée, à proximité de la Saône. L'ensemble des éléments bâtis, mais également le parc du château (dans son intégralité) ont fait l'objet d'un classement au titre des Monuments Historiques en 2009.
Le parc arbore une organisation à la Française, notamment à l'avant du château, où les jardins sont largement délimités par les différents chemins permettant l'accès à l'édifice. Les ouvertures sont principalement orientées vers la vallée de la Saône à l'Est. Toutefois, le chemin central, permettant l'accès au monument depuis la rue du Château à l'Ouest, vient créer un axe de perspective bordée d'arbres, qui attire le regard.

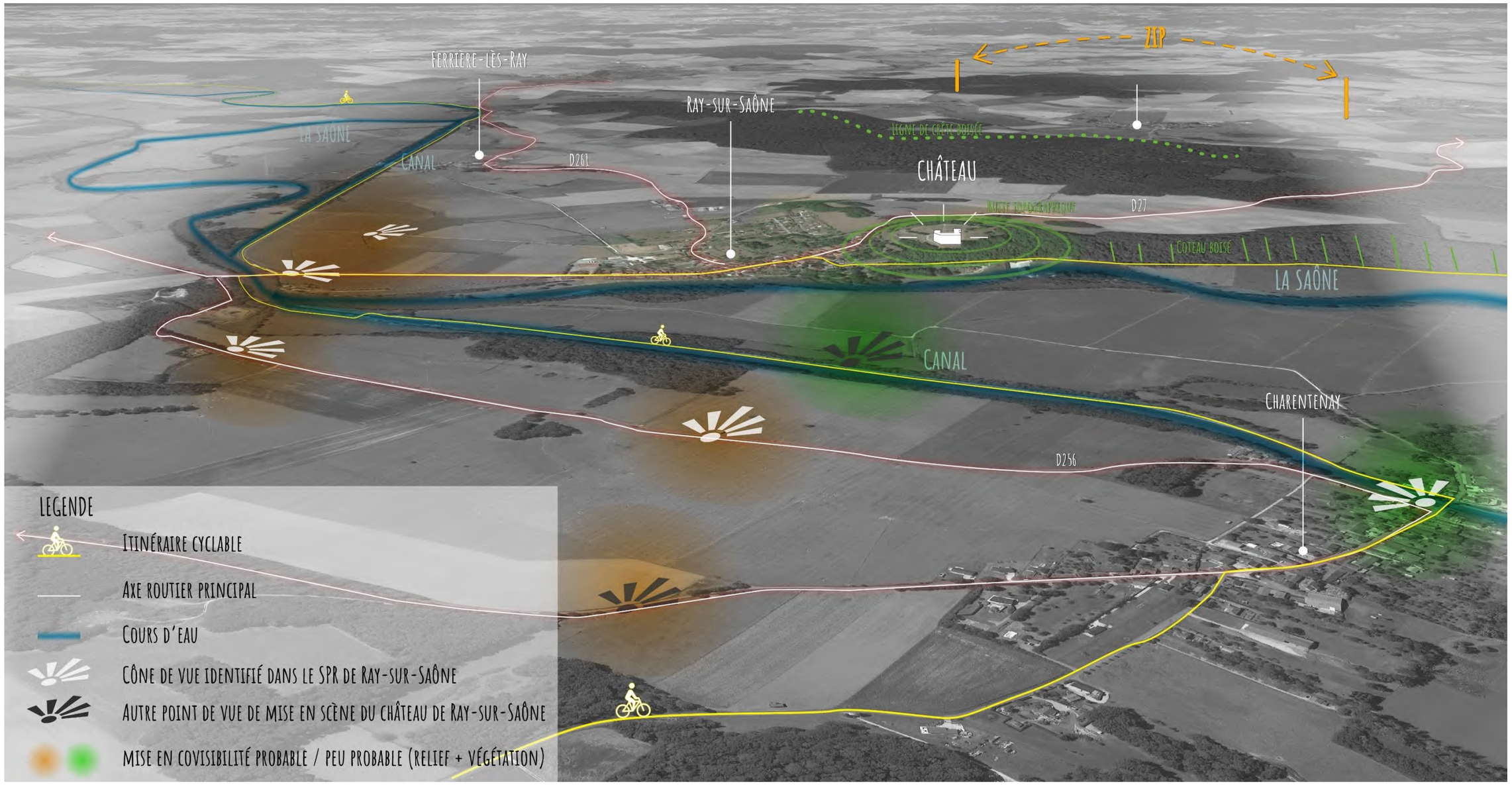
Perché sur un coteau, cet édifice prédominant du paysage constitue un point d'appel répété. Toutefois, le Bois-des-Dames joue le rôle de masque visuel sur plusieurs centaines de mètres entre cette étendue boisée et le château.

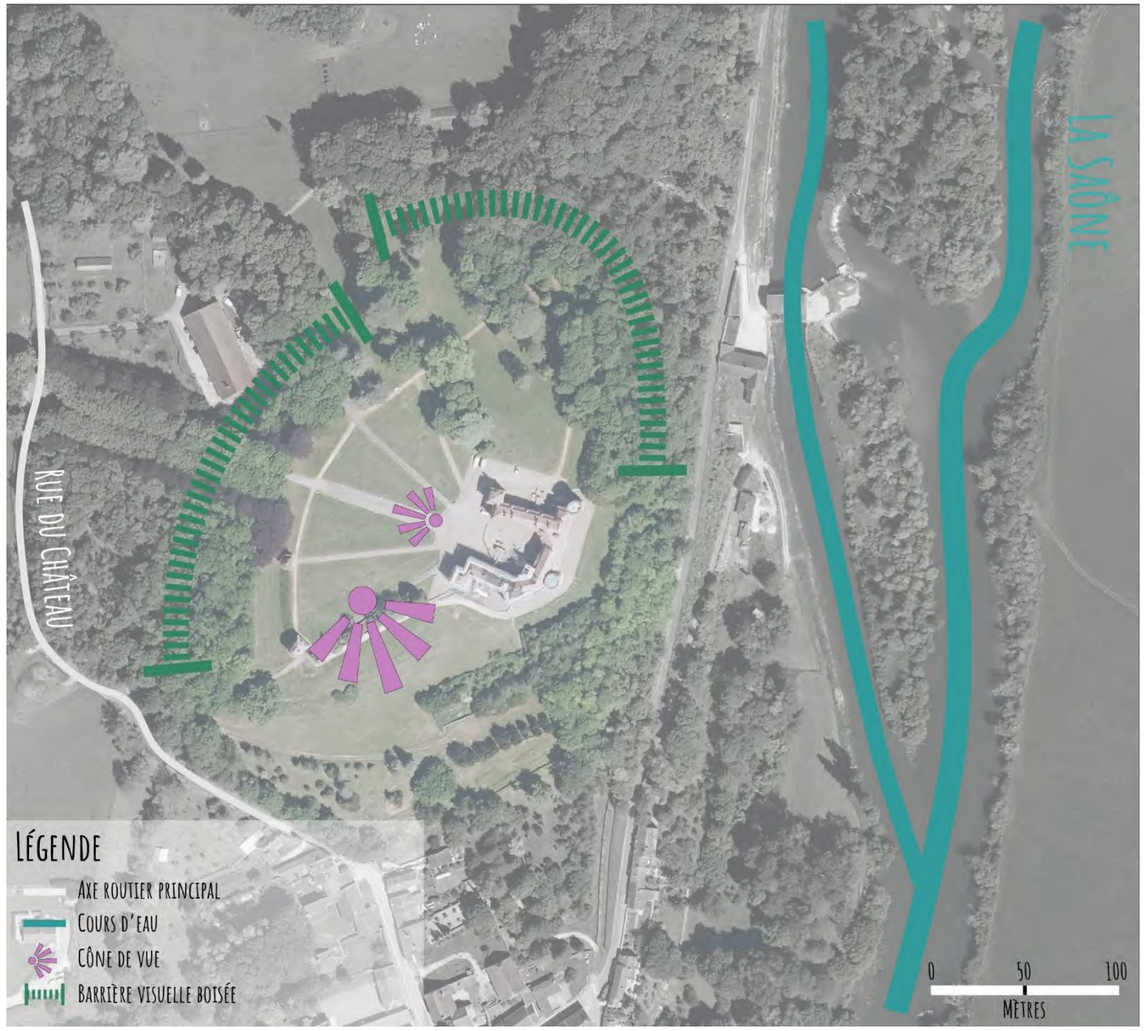
Depuis le parc du château, des percées visuelles spécifiques ont également été intégrées à l'aménagement original. C'est notamment le cas au Nord-Ouest, où une trouée végétale autorise quelques perceptions plus longues depuis le chemin de déambulation.

Une zone de visibilité a été définie pour le **Château de Ray-sur-Saône** (voir pages suivantes) afin d'identifier les lieux où celui-ci est visible. Cette zone prend également en compte les boisements, sur la base d'une hauteur de 15m. Le château n'est plus visible au-delà du Bois-des-Dames, vers le nord-ouest. En revanche, **il est très régulièrement visible sur les quarts sud-ouest et nord-est**. Ces visibilités restent relativement proches de l'édifice en question. Ce dernier est d'ailleurs ponctuellement mis en scène, notamment depuis différents points de vue du paysage comme au niveau du pont de Charentenay, depuis la D256 longeant le canal. Les cônes de vue (page suivante) représentent les points de visibilité du château. Leur localisation est issue du règlement de l'ancienne AVAP (Aire de Mise en Valeur de L'architecture et du Patrimoine) de Ray-sur-Saône, aujourd'hui SPR (Site Patrimonial Remarquable).



Château de Ray-sur-Saône, source : https://www.bourgognefranchecomte.com/chateaux/chateau-de-ray-sur-saone-7


ZIP
FERRIÈRE-LÈS-RAY
RAY-SUR-SAÔNE
LA SAÔNE
CANAL
D261
LIGNE DE CRÊTE BOISÉE
CHÂTEAU
BOISTE TOPOGRAPHIQUE
D27
COTEAU BOISÉ
LA SAÔNE
CANAL
CHARENTENAY
D256
LEGENDE
ITINÉRAIRE CYCLABLE
AXE ROUTIER PRINCIPAL
COURS D'EAU
CÔNE DE VUE IDENTIFIÉ DANS LE SPR DE RAY-SUR-SAÔNE
AUTRE POINT DE VUE DE MISE EN SCÈNE DU CHÂTEAU DE RAY-SUR-SAÔNE
MISE EN COVISIBILITÉ PROBABLE / PEU PROBABLE (RELIEF + VÉGÉTATION)



Synthèse :

À l'échelle rapprochée, les sensibilités des édifices protégés sont plus ou moins modérées, mais restent très ponctuelles et localisées. En effet, une grande partie des monuments historiques s'implantent dans la vallée, et présentent à ce titre peu de perspectives au-delà des coteaux.

- Le SPR de Ray-sur-Saône présente des enjeux liés à la présence du château dans le paysage depuis le bourg et ses franges. Ainsi, les sensibilités sont fortes à modérées, soulevant une problématique de covisibilité du projet avec l'édifice.
- L'ancienne chapelle Sainte-Reine-de-Queutrey a ses abords dégagés, et met en scène le château de Ray-sur-Saône sur son promontoire. Cela engage des enjeux de covisibilité entre ce dernier et la ZIP en arrière-plan. Les sensibilités restent modérées par la distance, la trame végétale caractéristique du fond de vallée (ripisylves et haies) ainsi que par les boisements des coteaux.
- L'église de la Roche (MH13) s'implante dans la vallée du Vannon, au cœur du bourg de Roche-et-Raucourt. Si le contexte bâti et la nature encaissée de la vallée tendent à limiter fortement, voire totalement les vues depuis l'intérieur du village et les abords de l'édifice, les routes qui traversent ou passent à proximité du site (D40 et D5) sont susceptibles de présenter de faibles enjeux de covisibilité vis-à-vis du site.

Quelques édifices protégés ponctuent également les plateaux et la plaine, généralement à proximité ou au cœur des espaces habités. Les sensibilités sont globalement faibles, et même annihilées par les fronts boisés qui enserrent le site et/ou les boisements épars qui caractérisent et rythment le paysage cultivé.

- L'église Saint Georges (MH18) à Confracourt est bien visible dans le paysage. Si ces abords ne présentent pas d'ouverture en direction du site, la présence du clocher dans le paysage, rehaussé par des teintes claires et lumineuses, induit des enjeux plutôt modérés de covisibilité avec la ZIP, depuis l'entrée Nord-Est du bourg en particulier.

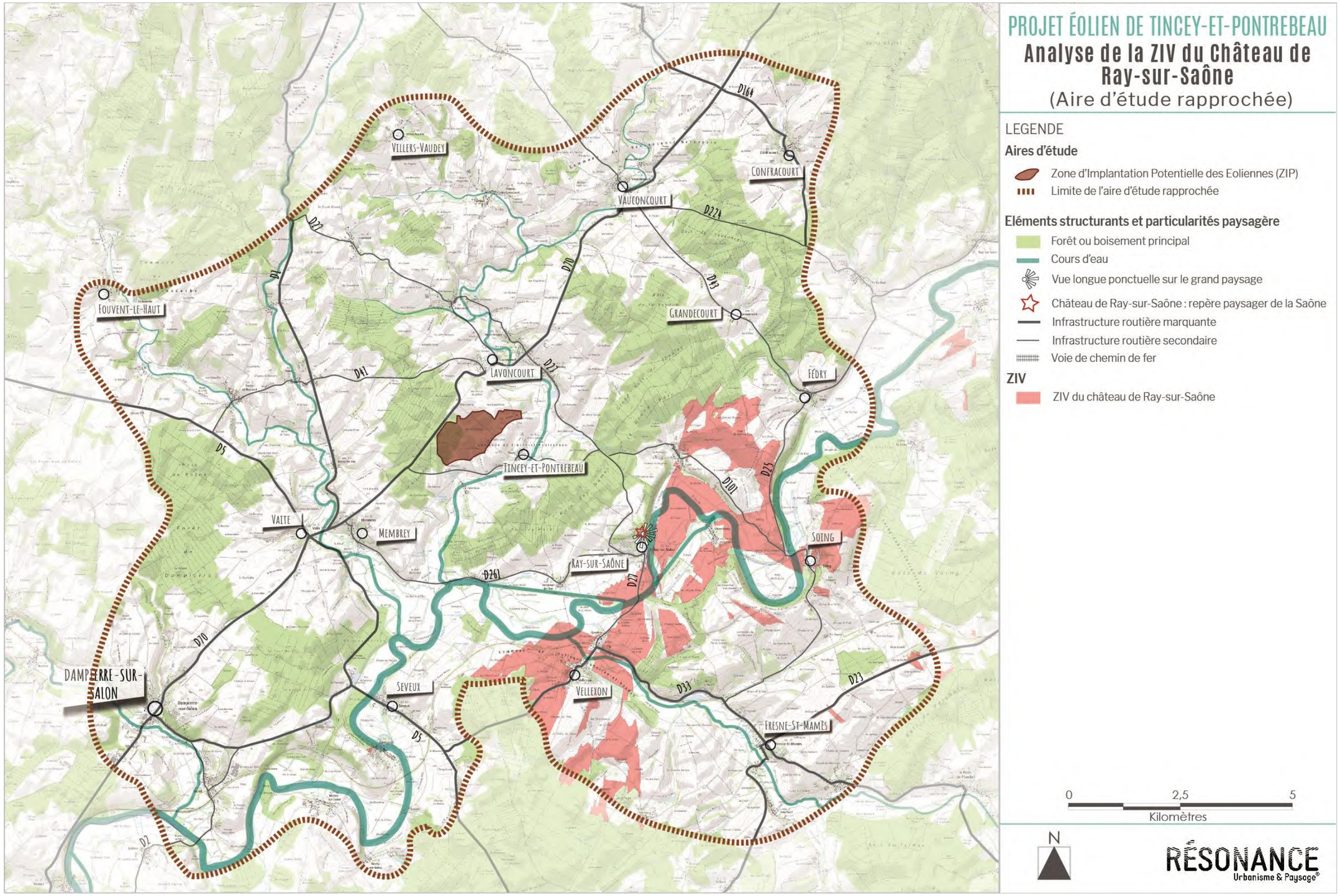


Figure 229 : Analyse de la ZIV du Château de Ray-sur-Saône (Aire d'étude rapprochée)

Tableau 101 : Patrimoine protégé au sein de l'aire d'étude rapprochée

Désignation des éléments protégés					Analyse du patrimoine			Vue en direction de la ZIP depuis l'édifice (ou de la zone protégée) ouun point de mise en scène de l'édifice	Sensibilités
Repère	Nom	Statut	Commune	Aire d'étude concernée	Place dans paysage	Visibilité dans le paysage	Enjeu		covisibilité possible avec le projet depuis un point de vuesignificatif de l'aire d'étude
1	Plateforme de la Maison forte	Inscrit	Lavoncourt	immédiate rapprochée éloignée	Ouverture orientée	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
2	Eglise Saint-Valentin	Inscrit	Lavoncourt	immédiate rapprochée éloignée	Ouverture orientée	Partiellement visible	Enjeu faible ou peu marquant	Depuis l'entrée Ouest de Mont-Saint- Léger	Sensibilité modérée
3	Croix de chemin	Classé	Renaucourt	immédiate rapprochée éloignée	Abords dégagés	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
4	Château	Classé	Ray-sur-Saône	immédiate rapprochée éloignée	Site en belvédère	Bien visible	Enjeu fort	Depuis le parc et les points de mise en scène du château (Charentenay, D101 notamment)	Sensibilité majeure
5	Corps de logis	Inscrit	Ray-sur-Saône	immédiate rapprochée éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
6	Eglise Saint-Pancrace	Inscrit	Ray-sur-Saône	immédiate rapprochée éloignée	Dans écrin paysager	Partiellement visible	Enjeu faible ou peu marquant	Depuis les points de mise en scène du château et du bourg (Charentenaynotamment)	Sensibilité modérée
7	Croix devant l'église	Inscrit	Ray-sur-Saône	immédiate rapprochée éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
8	Ancienne chapelle Sainte-Reine-de-Queutrey	Inscrit	Vellexon-Queutrey-et-Vaudey	rapprochée éloignée	Abords dégagés	Bien visible	Enjeu moyen	Depuis la chapelle (mise en scène du château de Ray-sur-Saône également)	Sensibilité modérée
9	Ruines omaines	Classé	Membrey	rapprochée éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
10	Château	Inscrit	Seveux	rapprochée éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
11	Eglise Saint-Cyr et Sainte-Julitte	Inscrit	Savoyeux	rapprochée éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
12	Demeure de maître des forges, puis de Charles Couyba	Classé	Dampierre-sur-Salon	rapprochée éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
13	Eglise de Roche	Inscrit	Roche-et-Raucourt	rapprochée éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant	Ponctuellement depuis la D40 et la D5	Sensibilité faible ou peu marquante
14	Château de la Colombière et dépendances	Inscrit	Fouvent-Saint-Andoche	rapprochée éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
15	Eglise de Fouvent-le-Haut	Inscrit	Fouvent-Saint-Andoche	rapprochée éloignée	Dans écrin paysager	Partiellement visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
16	Maison Roch	Inscrit	Vauconcourt-Nervezain	rapprochée éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
17	Lavoir	Inscrit	Confracourt	rapprochée éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
18	Eglise Saint-Georges	Classé	Confracourt	rapprochée éloignée	Dans écrin paysager	Bien visible	Enjeu fort	Depuis le nord-est du bourg	Sensibilité modérée
19	Deux calvaires	Classé	Confracourt	rapprochée éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
20	Eglise Sainte-Marie-Madeleine	Classé	Grandecourt	rapprochée éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
21	Croix de l'église	Inscrit	Soing-Cubry-Charentenay	rapprochée éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
22	Croix des Beaux-Regards	Inscrit	Soing-Cubry-Charentenay	rapprochée éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
23	Eglise Saint-Léger	Inscrit	Fresne-St-Mamès	rapprochée éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
24	Eglise de la Nativité de Notre-Dame	Inscrit	Vezet	rapprochée éloignée	Dans écrin paysager	Partiellement visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle

VI.4.4.5 *Tourisme*

Le tourisme du territoire d'étude est essentiellement un tourisme vert, notamment orienté sur la Saône et ses paysages. La qualité paysagère est centrale à l'activité touristique et concerne à la fois les cheminements, l'architecture de qualité, le patrimoine local et les monuments remarquables, ainsi que les villages typiques du territoire.

VI.4.4.5.1 *Un réseau cyclable important*

Le Cyclotourisme est bel et bien présent sur le territoire, comme en témoignent les deux grands itinéraires cyclables qui le sillonnent. Le département offre 100 km de voie verte et 750 km d'itinéraires cyclables. L'offre est importante et diversifiée, combinant balade familiale et itinéraires sportifs. Aussi, de nombreux circuits sont cartographiés et proposés pour tous les niveaux, disponibles notamment sur le site http://www.balade- haute-saone.fr.

- Le territoire d'étude est traversé par la véloroute Moselle-Saône et la véloroute Rives de Saône (V50). La première s'étire sur 700 km reliant Apach à Lyon, et suit le cours de la Saône. Le second est un itinéraire balisé sur 63 km. Il s'agit de la section reliant Ray-sur-Saône à Gray. Depuis 2019, il est également balisé sous le nom de « voie bleue, Moselle-Saône à vélo ». Les paysages amples de la vallée défilent, ponctués par les villages.
- Les itinéraires cyclables départementaux sont nombreux. Le territoire rapproché est sillonné par l'un d'entre eux : la boucle Jules Rimet qui s'étire sur 46 km

La mise en place d'un label « vélo bienvenu » affirme la place du cyclotourisme à l'échelle du département. Ce label s'articule avec les hébergements, les sites touristiques, ainsi que les offices de tourisme et points d'information. Il s'accompagne également de services proposés. Ces initiatives montrent la dynamique et la volonté collective de développer et de confirmer la filière vélo.
L'ensemble de ces itinéraires permet une approche plus intime du paysage. Bien que guidé par de grands itinéraires, comme c'est le cas pour les véloroutes, la découverte des paysages se fait de façon plus intérieure. Le rythme plus doux de ces modes de circulations implique des perceptions différentes et présentant des enjeux plus importants.

VI.4.4.5.2 *Les itinéraires de randonnée*

Le territoire comprend également des itinéraires pédestres, d'envergure variée. Ainsi, l'on retrouve des boucles et des circuits de petites randonnées, qui permettent notamment une découverte plutôt très locale du territoire, de ces paysages et de son patrimoine architectural et culturel. Ils gravitent ici autour de la vallée de la Saône, précisément au niveau du village de Seveux.

Les paysages sont également parcourus par les randonneurs qui suivent les itinéraires de Grande Randonnée comme le GR145 de la Via Francigena qui traverse l'aire rapprochée sur sa frange Sud.

Au gré des variations de reliefs imposés par les fonds de vallées et les plaines et plateaux ondulés, les marcheurs découvrent le paysage. Ces itinéraires offrent des points de vue dégagés sur les paysages, et peuvent dégager des perspectives en direction du site, en particulier depuis les points plus élevés des coteaux et des plateaux.

VI.4.4.5.3 *Tourisme fluvial*

La Saône représente une polarité touristique en elle-même. Au vu des paysages qu'elle génère, mais également du fait des activités qui s'articulent autour de l'eau. La rivière peut se trouver calme et navigable par endroit, favorisant la présence de petits ports - principalement de plaisance - qui en ponctuent les rives. Ainsi, l'on peut compter le port de Seveux-Savoyeux qui demeure le plus important de l'aire d'étude. Différents ouvrages accompagnent le parcours, tels les écluses, les canaux et les tunnels. On note notamment le canal de l'écluse de Savoyeux-Seveux, ainsi que celui de Ferrière-lès-Ray.

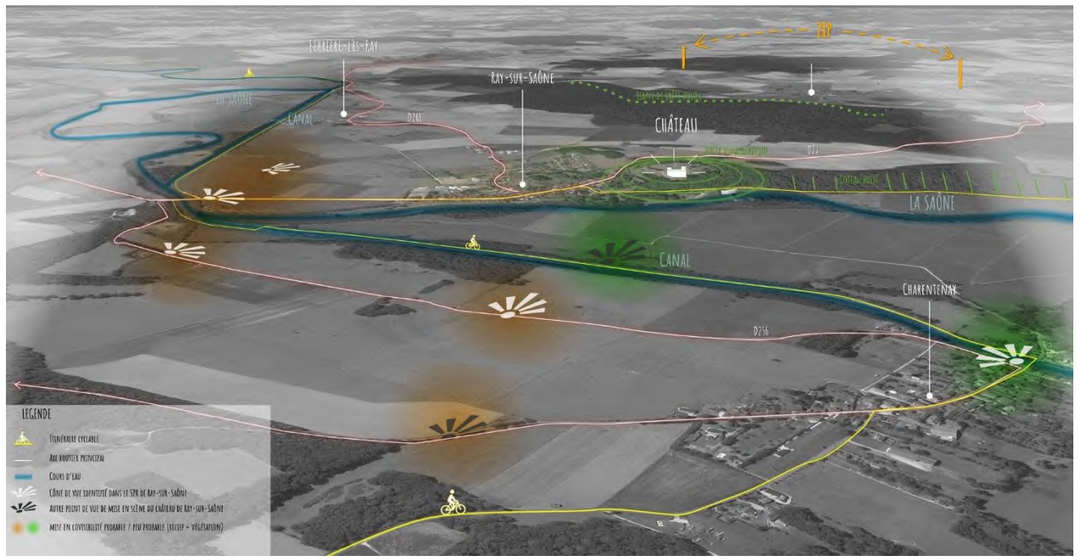
VI.4.4.5.4 *Le label des « Petites Cités Comtoises de Caractère »*

Ce label vise à valoriser et à préserver le patrimoine historique, urbain, architectural et paysager remarquable. S'il concerne 6 cités à l'échelle de l'aire d'étude éloignée, il n'est ici question que d'un unique village, déjà mentionné à plusieurs reprises : le bourg de Ray-sur-Saône se présente comme une polarité touristique à part entière, cumulant plusieurs points d'intérêt. On compte notamment le château, les divers édifices gravitant autour, mais également le bourg en lui-même, ainsi que la vallée de la Saône.

VI.4.4.5.5 *Le Château de Ray-sur-Saône, vecteur d'activité touristique*

Le Château de Ray-sur-Saône est ponctuellement mis en scène, notamment depuis différents points de vue du paysage comme au niveau du pont de Charentenay, depuis la D256 longeant le canal. Les cônes de vue ci- dessous représentent les points de visibilité du château. Leur localisation est issue du règlement de l'ancienne AVAP (Aire de Mise en Valeur de L'architecture et du Patrimoine) de Ray-sur-Saône, aujourd'hui SPR (Site Patrimonial Remarquable.

Zoom sur le château de Ray-sur-Saône



Le Château de Ray-sur-Saône, visible depuis la vallée de la Saône, se découvre au détour de chemins de randonnée cyclable ou pédestre

Les vues du Château présentées dans la documentation touristique sont cependant des vues proches. La perception réelle du site est de fait plus nuancée à l'échelle du grand paysage. De plus, certaines vues sont issues de photographie prises en drone, ce qui ne représente pas la vue réelle des usagers.



Source : https://www.fondation-patrimoine.org/



Source : https://www.france-voyage.com/



Source : https://www.destination70.com//

Synthèse :

A l'aire d'étude rapprochée, les sensibilités touristiques concernent principalement les itinéraires cyclables d'échelles départementale et nationale. En effet, le cyclotourisme occupe une place importante à l'échelle du territoire, vivement mis en valeur et développé par le département. Cette orientation induit une pratique touristique au rythme plus lent qu'en voiture, allongeant les temps potentiels d'exposition à la ZIP. Ces itinéraires traversent différents paysages, des fonds de vallée aux plaines et aux plateaux. Les sensibilités sont d'autant plus fortes à proximité du site, du fait de l'ouverture des parcelles cultivées. Le relief dynamise quelque peu les perceptions.

Les itinéraires pédestres présentent également quelques sensibilités, plus modérées du fait de la distance. Certains secteurs offrent des points de vue plus importants, en particulier depuis les coteaux de la Saône, exposés à la ZIP et dégageant des vues plus amples et plus globales sur les paysages.

Le tourisme fluvial reste peu concerné. En effet, les fonds de vallée sont peu exposés, le paysage demeurant contenu par les coteaux, et les vues étant rythmées et limitées par la trame végétale.

Ray-sur-Saône se présente une nouvelle fois avec des sensibilités modérées à fortes. L'attractivité du lieu, sa situation dans le paysage et la proximité de la ZIP sont impliquées, notamment concernant des problématiques de covisibilité.

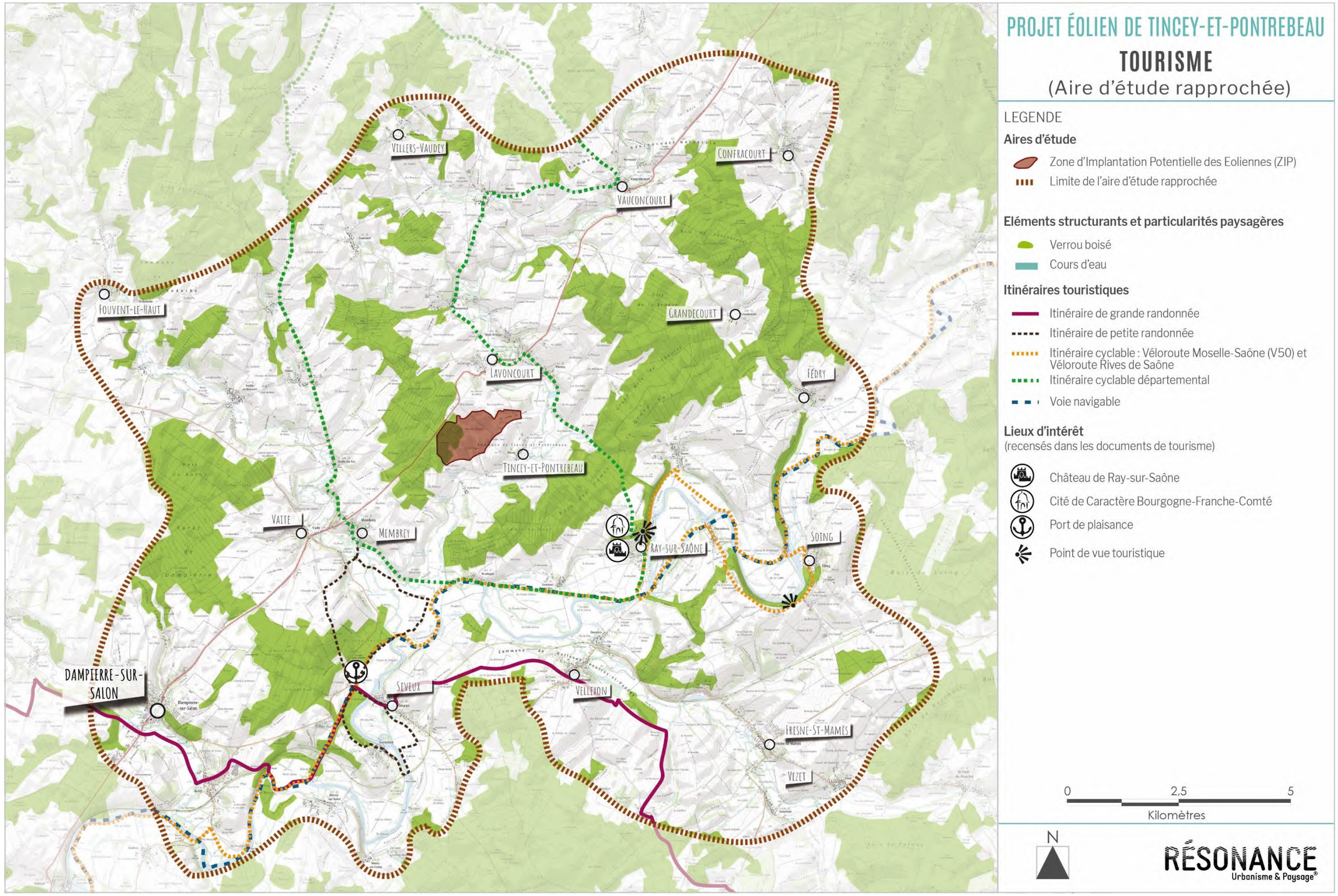


Figure 230 : Tourisme (Aire d'étude rapprochée)

VI.4.5 Analyse paysagère de l'aire d'étude immédiate

VI.4.5.1 *Paysage*

VI.4.5.1.1 *Le cœur d'une clairière ceinturée par les bois*

À l'échelle de l'aire d'étude immédiate, le site est implanté au cœur d'une clairière, aux franges de la vallée de la Gourgeonne. Les parcelles cultivées ouvrent le paysage aux environs de la ZIP, et les vues sont assez amples à ses abords immédiats. Néanmoins, elles restent très contenues. Le bassin visuel est clairement cloisonné par les grandes unités boisées. Le site s'adosse au massif forestier du Grand Poix sur sa frange Ouest, tandis que la frange Est est ouverte sur la vallée. De l'autre côté de la vallée, le bois des Dames et le grand bois de Theuley encerclent également le paysage environnant la ZIP. Ces boisements constituent des toiles de fond et des limites visuelles franches, quelque peu nuancées par les vallonnements depuis le paysage extérieur.

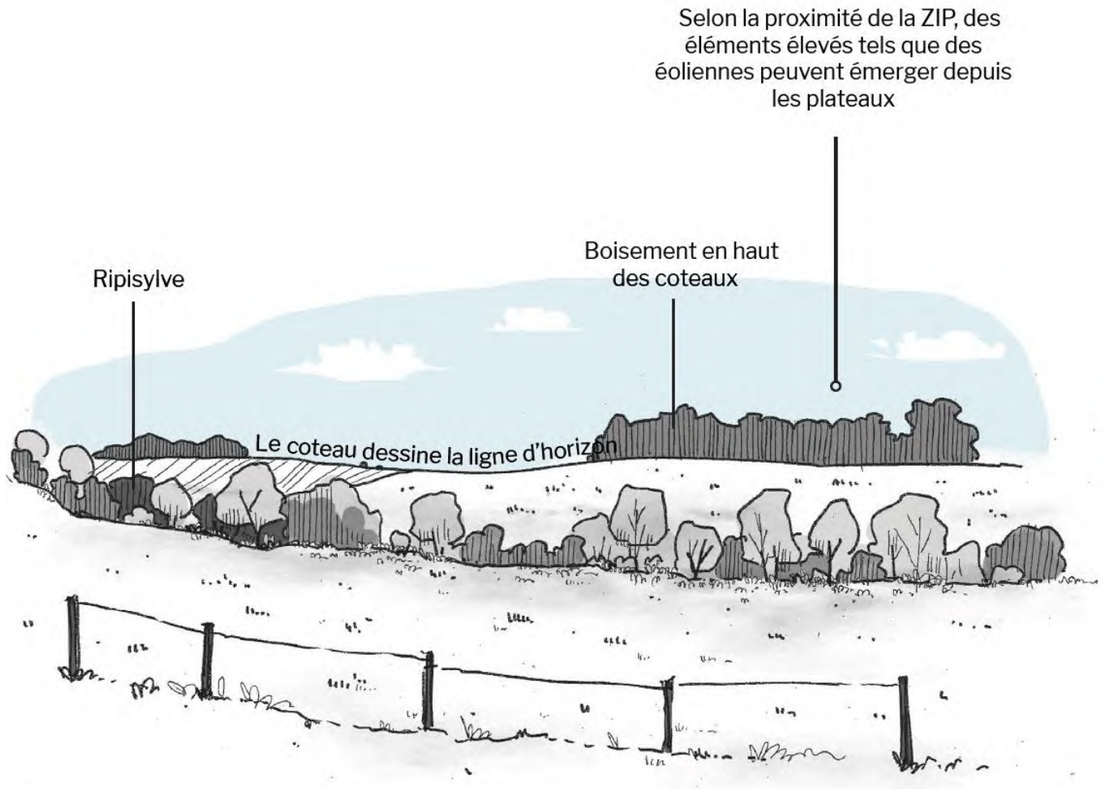
Les plateaux présentent un profil homogène et relativement plat. Ce sont les rives définies par les cours d'eau qui apparaissent plus prononcées. Outre les coteaux quasi continus qui dessinent les contours des vallées (de la Gourgeonne, du Vannon et de la Bonde), les combes rythment également les franges des plateaux et accentuent les variations de reliefs à même de conditionner les perspectives. Connectées aux vallées, ces dépressions présentent un certain encaissement limitant les vues au-delà des pentes et prolongent visuellement la perception plus élevée des plateaux. Les routes principales de l'aire d'étude tendent à traverser le plateau où est implantée la ZIP. La D101 en traverse même la pointe Est, tandis que la D70 s'approche du flanc Nord-Ouest du site en traversant les boisements du Grand Poix. Depuis l'ensemble des paysages environnants, la ZIP apparait relativement présente depuis les axes de communications.

VI.4.5.1.2 *La vallée de la Gourgeonne, dominée par les plateaux*

Au cœur de la vallée de la Gourgeonne, la trame boisée donne une épaisseur au fond plat et investi par les prairies. Les ripisylves et les haies constituent un motif permanent, et les coteaux, peu boisés limitent les vues sur les plateaux où est implantée la ZIP. Néanmoins, leur nature cultivée ne dispense pas les fonds de vallée, en particulier celui de la Gourgeonne qui est le plus proche du site d'implantation. La D101 qui traverse le fond de vallée et longe le cours d'eau montre de nombreux points de vue. Ainsi, la proximité du site implique une importante visibilité au-dessus de ces lignes de reliefs et de linéaires boisés. Les plateaux, plus hauts, induisent une présence forte d'éléments tels que des éoliennes, depuis les fonds de vallée. Le site y apparait ainsi surélevé. De coteau à coteau, le paysage s'embrasse de façon plus générale. Le coteau voisin apparait dégagé, et trace une ligne d'horizon au-dessus du couloir cultivé, de la trame végétale composée de haies éparses et inégales et de la ripisylve soulignant la présence de la Gourgeonne.

VI.4.5.1.3 *Le paysage « entre coteaux » de la vallée de la Saône*

L'aire immédiate comprend également les franges de la vallée de la Saône, au Sud-Est. Les coteaux se positionnent au-delà des fronts boisés imposés par le Bois des Dames. L'amplitude de la vallée, la distance ainsi que ces limites visuelles générées par les boisements tendent à atténuer et parfois à masquer totalement la présence du site. Les coteaux boisés et parfois plutôt abrupts créent ponctuellement des points d'appel, comme cela peut être le cas pour le village de Ray-sur-Saône, qui s'étage sur les coteaux marqués, émergeant assez distinctement dans le paysage depuis le fond de vallée et depuis les coteaux voisins. Au cœur de la vallée, les vues sont étendues, et peuvent se profiler au loin jusqu'à buter sur les fronts boisés. Ces derniers gardent leur rôle de limite visuelle, ourlant l'horizon d'un épais liseré. La trame végétale constituée par la ripisylve et les haies irrégulières compartimente parfois les perceptions, masquant momentanément les premiers plans. Les perspectives ne s'étendent pas au-delà du bassin visuel de la vallée, notamment du fait des coteaux et des boisements qui les occupent parfois. Néanmoins, des éléments peuvent apparaître de derrière ces lignes de relief et souligner ou ponctuer l'horizon.



Croquis de principe de perception de la ZIP depuis la D27 dans la vallée de la Gouregonne

Synthèse :
À l'aire d'étude immédiate, le paysage est caractérisé par les plateaux calcaires entaillés par les quelques vallées de la Gourgeonne, du Vannon, de la Bonde et de la Saône qui matérialise la limite Sud-Est du périmètre. Les plateaux présentent une topographie homogène et relativement plate. Les sensibilités varient de fortes à faibles, notamment en fonction de la distance. Les différences de reliefs restent relativement peu importantes, impliquant une présence fréquente du site dans le paysage. Cette présence est à nuancer en fonction des divers écrans et obstacles qui tendent à compartimenter et à limiter les vues.

Principalement cultivé, le finage historique génère une structure paysagère au coeur de laquelle s'implante la ZIP : un effet de clairière agricole, ouverte par de vastes parcelles de culture. Cet effet de clairière est ceinturé par les boisements des Dames et de Theuley au Sud et à l'Est et le Grand Poix à l'Ouest. Ces fronts boisés constituent des écrans visuels et des toiles de fond qui atténuent la présence de la ZIP depuis les paysages extérieurs et notamment les fonds de vallée. Ainsi, les paysages au-delà des boisements présentent des sensibilités plus modérées, voire faibles.

La proximité de la ZIP est un facteur important, en particulier depuis la vallée de la Gourgeonne où les coteaux créent un rapport d'échelle amplifiant la présence du site dans le paysage.

Le Nord de l'aire d'étude est également exposé, du fait de l'ouverture des paysages et de l'absence d'écran végétal de l'ampleur des autres grandes unités forestières.
Depuis l'ensemble des routes gravitant autour de la ZIP, les sensibilités restent fortes à modérées. La distance et les boisements restent d'importants facteurs quant à l'atténuation de l'exposition au site d'implantation.

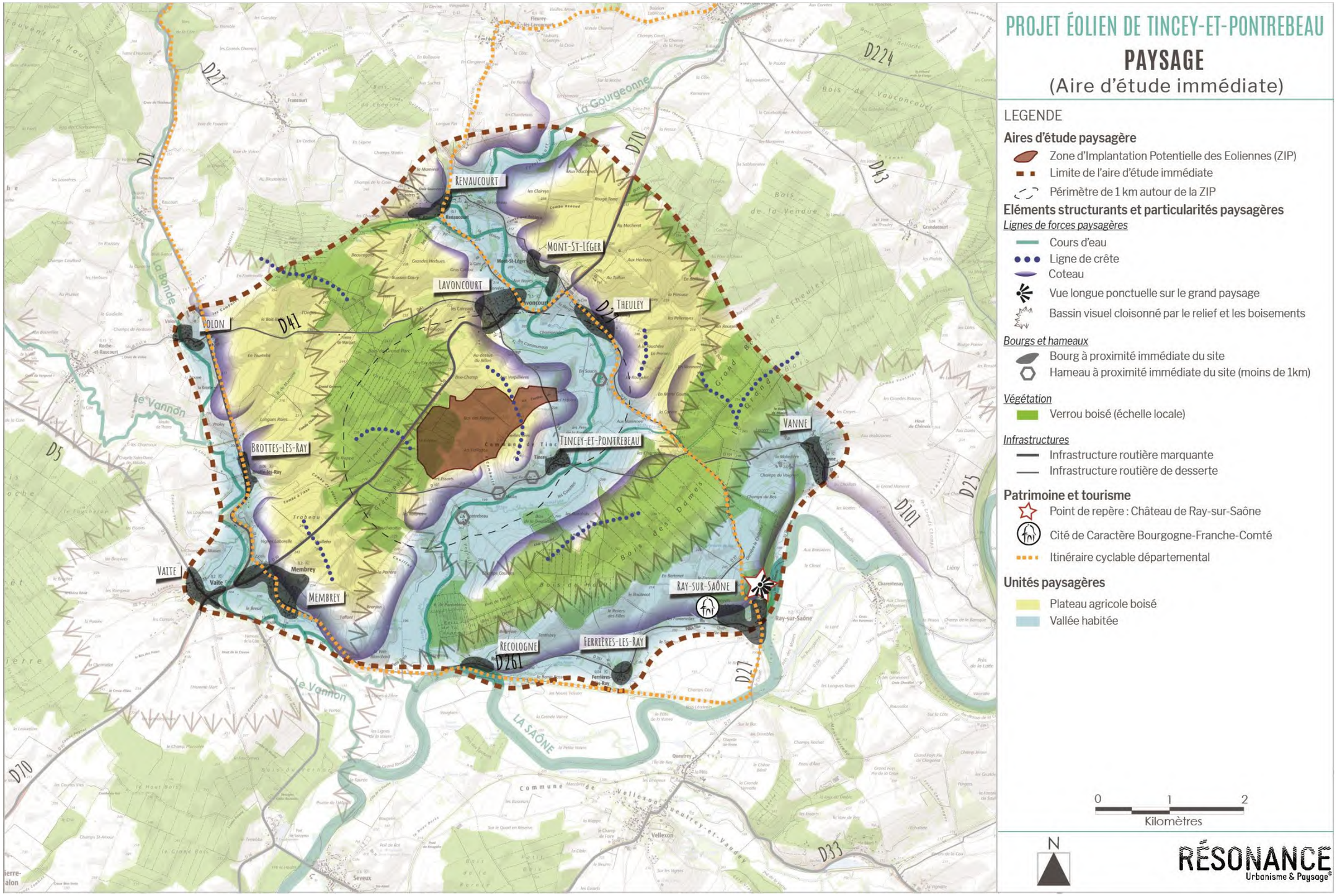


Figure 231 : Paysage (Aire d'étude immédiate)

VI.4.5.2 *Organisation bâtie*

VI.4.5.2.1 *Des vallées habitées*

L'aire d'étude immédiate englobe plusieurs villages, dont Lavoncourt, Renaucourt, Mont-St-Léger, Theuley, Tincey-et-Pontrebeau qui sont implantés dans la vallée de la Gourgeonne, à l'Est de la ZIP. L'ouverture des paysages cultivés, ainsi que la proximité du site tendent à dégager des vues depuis les franges de ces villages. Ces derniers restent peu développés, et la densité bâtie est moindre. Par ailleurs, les cœurs urbains montrent également des perméabilités visuelles en direction de la ZIP. Le bourg de Renaucourt présente la particularité d'être davantage étendu sur les coteaux. Ainsi, des points de vue plus en hauteur favorisent des vues lointaines, en surplomb et plus dégagées sur la vallée.

Les villages de Membrey, Brottes-lès-Ray, Volon et Vaite sont également positionnés dans les vallées du Vanon et de la Bonde, plus à l'Ouest de la ZIP. Les trois premiers sont adossés aux coteaux Est, ce qui tend à orienter les vues sur l'intérieure de la vallée et à l'opposé du site. Les vues sont rythmées par la trame végétale, qui se densifie ponctuellement (aux abords de Membrey et Vaite, par exemple). Dans ces fonds de vallées, les villages restent très ruraux, peu étendus et peu denses. Par exemple, le bourg de Volon arbore des franges relâchées, où les vues filent entre les corps de ferme surtout positionnés en périphérie. Les habitations s'articulent aux bords des routes, et sont orientées vers celles-ci.

Brotte-lès-Ray apparait plus encaissé. En effet, les coteaux plus prononcés contiennent davantage les vues depuis le coeur de bourg. Le village s'étend linéairement le long de la D1.
Le village de Vaite est positionné contre les coteaux Ouest, et montrent donc des perspectives plus orientées vers l'intérieure de la vallée du Vannon et vers la ZIP. Les coteaux voisins constituent une limite, traçant la ligne d'horizon parfois doublée par les fronts boisés. Si les plateaux sont peu, voire pas lisibles, les éléments s'élançant tout en verticalité tendent à émerger de derrière ces limites.

Le bourg de Membrey est identifié par son clocher. Étagé dans la pente, il fait plus ou moins dos aux plateaux qui s'étendent à l'Est, en direction du site d'implantation.

Le périmètre comprend également quelques villages de la vallée de la Saône (Recologne, Ferrière-lès-Ray, Vanne et Ray-sur-Saône). Les coteaux présentent un profil plus prononcé et plus boisé. D'autre part, les bois des Dames et de Theuley forment un front boisé qui longe la vallée et constitue une limite visuelle importante ainsi qu'une toile de fond permanente. L'ensemble de ces facteurs topographique et végétal participent à isoler plus ou moins les bourgs du projet. À l'instar de la vallée du Vannon, les implantations en pied de coteau de Recologne et de Ray-sur-Saône, par exemple, orientent les vues vers la Saône plutôt que vers le site. Ray-sur- Saône s'identifie dans le paysage comme un point de repère évident, favorisé par son implantation en hauteur. Son château constitue un point d'appel, émergeant des coteaux boisés sur lesquels s'implante le village. Les vues restent dirigées vers l'intérieur de la vallée, mais les points de vue en direction du bourg engagent des enjeux de covisibilité entre le château et la ZIP, en arrière de la frange boisée du bois des Dames.

Le bourg de Vanne s'insère dans une légère combe, et ne dispose pas, à ce titre, de perspectives au-delà du bassin visuel restreint par les pentes. Il est également proche du bois de Theuley qui se mélange quelque peu avec les boisements de coteaux. Cette proximité et cet effet de continuité favorisent l'impression d'un écrin végétal autour de la trame bâtie, et ferment résolument les vues depuis le bourg.

VI.4.5.2.2 *Des hameaux ponctuels à proximité des cours d'eau*

En plus des quelques villages qui peuplent les fonds de vallées, 4 hameaux sont compris dans l'aire d'étude immédiate, tous positionnés à proximité de la Gourgeonne. De taille et de morphologie variables, le contexte paysager dans lequel ils s'insèrent présente des caractéristiques globalement similaires. Tous sont situés en fond de vallées, investissant les points les plus bas, à proximité du cours d'eau. Les abords de la grande majorité (Pontrebeau, Le Moulin, Les Prozots) sont ouverts, donnant sur les parcelles ouvertes des prairies. Les franges sont plus où moins arborées, quelques boisements ou sujets isolés ponctuels se mélangeant discrètement à la trame végétale du fond de vallée. Le hameau d'En Saucis est positionné entre deux bras de la Gourgeonne, et est donc traversé par l'ourlet de la ripisylve. Ainsi, il s'insère dans la trame végétale du fond de vallée et affiche des abords boisés plus denses, qui font écrin autour du groupement de bâtisses.



Entrée Est sur Vanne. Le bourg s'insère dans un paysage largement contenu par les boisements. La ZIP disparait derrière le bois de Theuley.



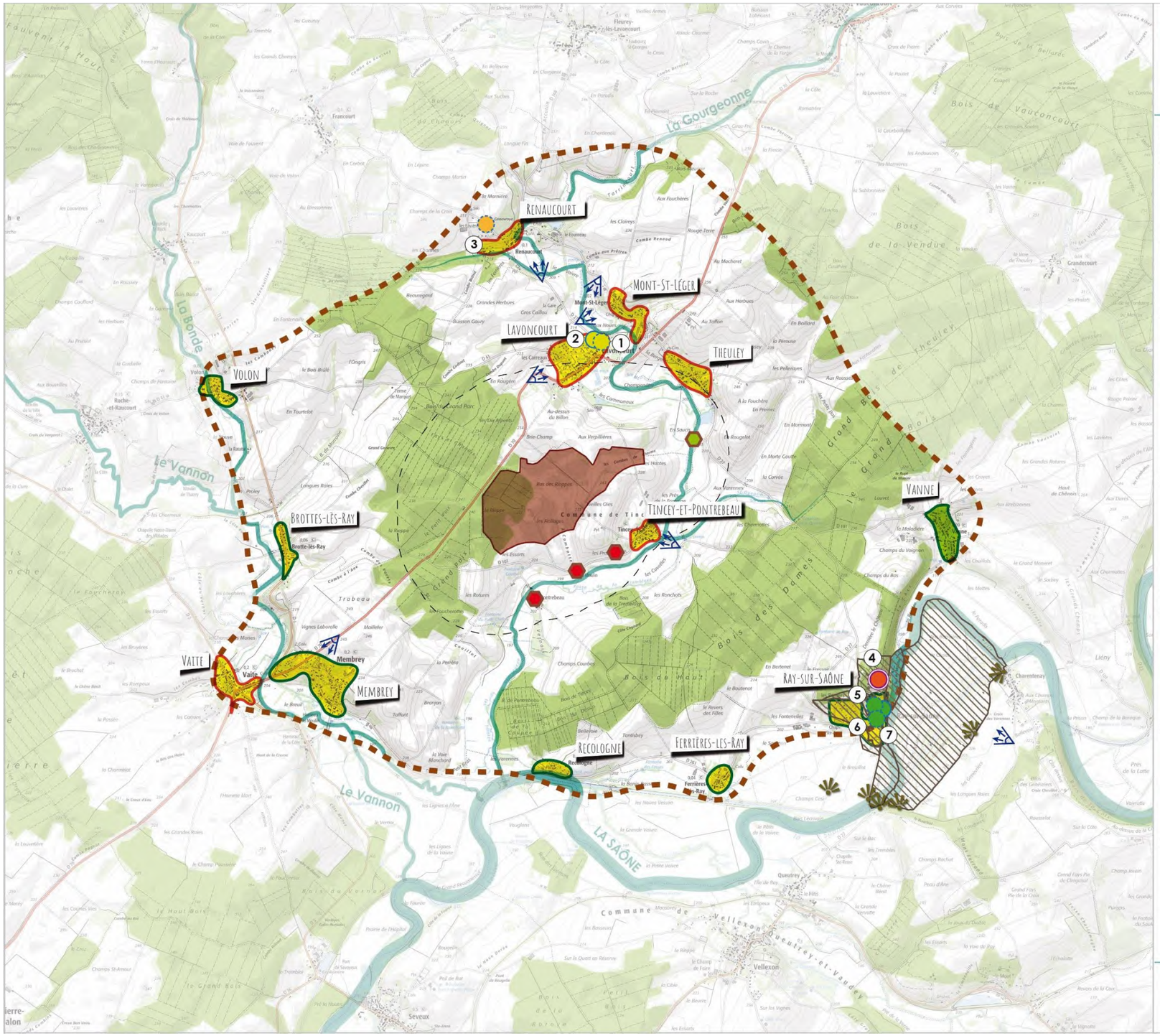
Vue depuis la D27, en direction de la ZIP entrant en covisibilité avec Ray-sur-Saône



Le clocher de Membrey est visible depuis la sortie Nord du bourg de Vaite. Il émerge de derrière la ripisylve soulignant le Vannon.



Vue depuis le coeur de Renaucourt, s'étalant dans la pente exposée en direction du projet.



PROJET ÉOLIEN DE TINCEY-ET-PONTREBEAU

BATI

(Aire d'étude immédiate)

LEGENDE

Aires d'étude paysagère

- Zone d'Implantation Potentielle des Eoliennes (ZIP)
- Limite de l'aire d'étude immédiate
- Périmètre de 1 Km autour de la ZIP

Eléments structurants et visibilité dans le paysage

- Cours d'eau
- Verrou boisé (échelle locale)

Contexte d'implantation des bourgs

- Coeur urbain aux ambiances confidentielles
- Coeur urbain montrant des visibilités ponctuelles sur le paysage environnant
- Frange urbaine non ouverte vers le projet
- Frange urbaine urbaine montrant plusieurs dégagements visuels vers le projet
- Vue sur le bourg ou le repère/patrimoine du bourg (clocher, château...)

Contexte d'implantation des hameaux

- Hameau présentant un contexte fermé depuis l'habitation (imbrication du bâti, végétation du jardin) mais dont les abords, la cour ou l'accès peut présenter des ouvertures
- Hameau avec vue large sur un ou plusieurs secteurs de la ZIP depuis les secteurs habités

Patrimoine et visibilité

Types de protection

- Inscription / Classement
- Protection au titre des monuments historiques
- SPR Ray-sur-Saône
- Point de vue identifié dans le SPR de Ray-sur-Saône

Contexte paysager

- Edifice ou site intégré dans un écrin paysager
- Edifice ou site disposant d'une ouverture orientée sur le paysage
- Edifice ou site aux abords dégagés
- Edifice ou site en belvédère sur le paysage

Visibilité dans le paysage

- Edifice ou site peu visible dans le paysage
- Edifice ou site partiellement visible dans le paysage
- Edifice ou site bien visible dans le paysage

0 1 2
Kilomètres

N

RÉSONANCE Urbanisme & Paysage®

Figure 232 : Bâti (Aire d'étude immédiate)

VI.4.5.3 *Patrimoine et tourisme*

VI.4.5.3.1 *Des édifices polarisés autour des villages*

L'aire immédiate compte 7 édifices protégés. Au même titre que les espaces habités, comprenant bourg et hameaux à proximité desquels il se positionne, le patrimoine est localisé dans les vallées ou sur les coteaux. Il s'agit de la vallée de la Gourgeonne (pour 3 édifices) et de la vallée de la Saône (4 édifices). La majorité sont des édifices religieux, regroupant les croix et les églises. On dénombre également un corps de logis et la plateforme d'une maison forte aujourd'hui disparue. La plupart des édifices se concentrent autour de Ray-sur-Saône. Le Château de Ray-sur-Saône polarise une importante attractivité touristique et se présente également comme un point d'observation, en belvédère, sur la vallée de la Saône. Entourés par un parc, le château et ses abords jouent de mise en scène avec le paysage de la vallée. Par ailleurs, le bourg et le château sont implantés sur les coteaux prononcés et boisés. Ainsi, ils constituent un point de repère majeur dans le paysage. Les ouvertures paysagères environnantes favorisent d'éventuelles covisibilités avec la ZIP. De plus, ces points de mise en scène favorisent également des ouvertures incluant d'autres édifices. C'est notamment le cas de l'église Saint- Pancrace
Le patrimoine inscrit dans la vallée de la Gourgeonne est implanté aux abords de Lavoncourt (Église Saint- Valentin, et Plateforme de la Maison forte) et de Renaucourt (croix de chemin). L'ensemble de ces 3 édifices présente peu d'enjeux vis-à-vis du projet. Il s'agit là d'un patrimoine relativement discret, peu exposé et peu visible dans le paysage. L'Église Saint-Valentin présente une ouverture orientée en direction de la ZIP, et expose davantage l'édifice au site, tandis que la croix de chemin en est tout à fait isolée, en dépit de ses abords dégagés.

VI.4.5.3.2 *Un tourisme discret et polarisé*

Le périmètre immédiat voit l'activité touristique se polariser autour du village de Ray-sur-Saône. Comme énoncé précédemment, c'est en partie dû à la présence du Château et à la position qu'il occupe, tant dans le patrimoine local que dans le paysage de la vallée de la Saône. En tant que point de vue, il condense un certain nombre d'enjeux. De plus, le village de Ray-sur-Saône est labellisé Cité de caractère, et vise ainsi à être valorisé au travers de son architecture, son histoire et ses paysages remarquables. Néanmoins, le contexte d'implantation du bourg tend à orienter les perspectives vers l'intérieur de la vallée de la Saône. Les bois des Dames et de Theuley jouent un rôle de toile de fond végétal, atténuant, voire limitant les perspectives en direction du site.
Les itinéraires touristiques sont peu nombreux à passer à proximité du site d'implantation. Seul l'itinéraire cyclable traverse l'aire d'étude immédiate. Ce dernier encercle la ZIP, demeurant à une distance d'environ 1 à 6 km au plus éloigné. Aussi, ce circuit est exclusivement implanté dans le creux des vallées, sans s'approcher particulièrement de la ZIP. Il traverse la plupart des bourgs, et présente une exposition relativement homogène au site. La proximité avec le site d'étude implique une certaine modification du paysage perçu depuis cet axe. C'est en particulier le cas depuis la vallée de la Gourgeonne, à l'Est de la ZIP. La partie de l'itinéraire cyclable qui traverse la Saône est superposée avec les Véloroutes Moselle-Saône et Rives de Saône (V50).



Château de Ray-sur-Saône et son parc, implantés en haut des coteaux. Les perspectives sont orientées vers la Saône (Monumentum).



Plateforme de la Maison forte à Lavoncourt



Clocher de l'église Saint-Pancrace à Ray-Sur-Saône



Vue sur le clocher de l'église Saint-Valentin, entrant en covisibilité avec le site depuis la sortie Ouest de Mont-Saint-léger

Tableau 102 : Patrimoine protégé au sein de l'aire d'étude immédiate

Désignation des éléments protégés					Analyse du patrimoine			Vue en direction de la ZIP depuis l'édifice (ou de la zone protégée) ou un point de mise en scène de l'édifice	Sensibilités
Repère	Nom	Statut	Commune	Aire d'étude concernée	Place dans paysage	Visibilité dans le paysage	Enjeu		covisibilité possible avec le projet depuis un point de vue significatif de l'aire d'étude
1	Plateforme de la Maison forte	Inscrit	Lavoncourt	Immediate Rapprochée éloignée	Ouverture orientée	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
2	Eglise Saint-Valentin	Inscrit	Lavoncourt	Immediate Rapprochée éloignée	Ouverture orientée	Partiellement visible	Enjeu faible ou peu marquant	Depuis l'entrée Ouest de Mont-Saint-Léger	Sensibilité modérée
3	Croix de chemin	Classé	Renaucourt	Immediate Rapprochée éloignée	Abords dégagés	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
4	Château	Classé	Ray-sur-Saône	Immediate Rapprochée éloignée	Site en belvédère	Bien visible	Enjeu fort	Depuis le parc et les points de mise en scène du château (Charentenay, D101 notamment)	Sensibilité majeure
5	Corps de logis	Inscrit	Ray-sur-Saône	Immediate Rapprochée éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle
6	Eglise Saint-Pancrace	Inscrit	Ray-sur-Saône	Immediate Rapprochée éloignée	Dans écrin paysager	Partiellement visible	Enjeu faible ou peu marquant	Depuis les points de mise en scène du château et du bourg (Charentenay notamment)	Sensibilité modérée
7	Croix devant l'église	Inscrit	Ray-sur-Saône	Immediate Rapprochée éloignée	Dans écrin paysager	Peu visible	Enjeu faible ou peu marquant		Sensibilité nulle

Synthèse :

Les bourgs et le patrimoine se retrouvent à peupler les fonds de vallée de la Gourgeonne, de la Saône, du Vannon et de la Bonde. La vallée de la Saône polarise un certain nombre d'enjeux, en particulier autour du village de Ray-sur-Saône, implanté sur les coteaux plus abrupts qui encadrent la Saône. La cité de caractère abrite le Château de Ray-sur-Saône. Ce dernier présente une situation de belvédère, le qualifiant à la fois de point de vue et de point de repère. Les perspectives restent orientées sur les paysages de la vallée. Néanmoins, les enjeux de covisibilité sont réels, et impliquent des sensibilités fortes autour de l'édifice et plus largement autour du bourg qui condense une certaine fréquentation touristique.

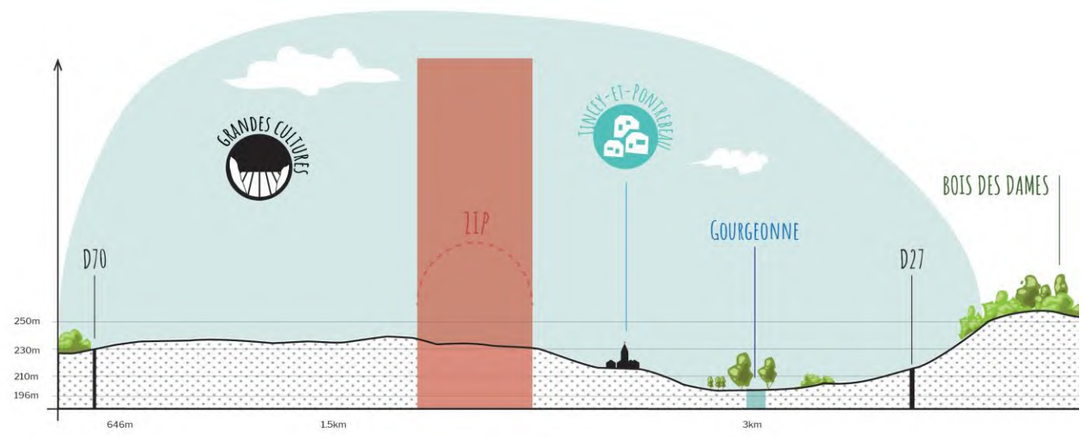
Les autres bourgs de la vallée de la Saône présentent des sensibilités relativement faibles, tant au niveau des cœurs de bourg que depuis les franges. La proximité des coteaux et la présence des bois des Dames et de Theuley, ceinturant la ZIP et faisant écran depuis le fond de vallée, atténuent considérablement la présence du site dans le paysage. Le village de Vanne est plus encaissé, ce qui annule toute sensibilité.

L'ensemble de la vallée de la Gourgeonne présente des sensibilités plus importantes, du fait de sa proximité avec la ZIP. Bien que les pentes déterminent les profondeurs de champ et contiennent le bassin visuel, les éléments tel que les éoliennes s'élancent au-delà des lignes d'horizon imposées par les coteaux. Ces derniers sont tantôt boisés, tantôt ouverts, mais cela importe peu : les coteaux et la position du site sur les plateaux plus élevés conditionnent des rapports d'échelle importants depuis le fond de vallée et depuis les coteaux opposés. C'est par exemple le cas depuis la plupart des villages implantés dans la vallée de la Gourgeonne, dont les cœurs et les franges disposent pour la totalité de visibilité sur la ZIP. Le bourg de Tincey est particulièrement sensible, surmonté par le site au-dessus et au travers de la trame bâtie.

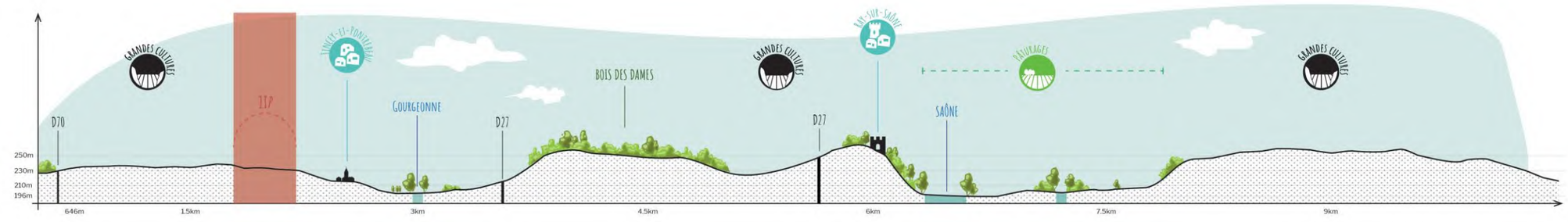
Les vallées du Vannon et de la Bonde montrent des sensibilités plus modérées, à l'instar de la vallée de la Saône. L'implantation en pied de coteaux favorise une orientation des perspectives dans la direction opposée au site. Ceci à l'exception de Vaite, qui est étagé sur les pentes Ouest de la vallée, et présente un recul plus important, appuyant des points de visibilité en direction de la ZIP. La trame végétale et le relief (notamment les combes) tendent à dynamiser et à nuancer les perspectives. Des bourgs apparaissent plus encaissés (Brotte-lès-Ray) tandis que d'autres sont pointés par la silhouette de leur clocher (Membrey)

Le patrimoine de l'aire d'étude immédiate est ponctuellement sensible. Le Château de Ray-sur-Saône présente des sensibilités importantes, tandis que la croix à ses abords montre des sensibilités plus modérées.

À Lavoncourt, l'église Saint-Valentin est également exposée à la ZIP, en particulier du fait de la proximité de la ZIP et de l'effet surplombant des coteaux depuis le fond de vallée de la Gourgeonne. Les autres édifices présentent des sensibilités nulles.



Perception depuis les bourgs proches et principe de jeux d'échelle avec les coteaux.



Principe de covisibilité avec Ray-sur-Saône et son château.

VI.4.6 Conclusion de l'analyse paysagère – Approche des sensibilités des paysages et des enjeux au regard de l'éolien

VI.4.6.1 *Bilan de l'aire d'étude éloignée*

À l'échelle de l'aire d'étude éloignée, les éoliennes sont perçues de petite taille et sont de fait souvent dissimulées par les effets d'écran. En l'absence de grands dégagements visuels généralisés (paysages faits de bocage et de boisements), les enjeux sur le paysage et le patrimoine sont presque exclusivement ponctuels.
Les conclusions énoncées ci-dessous sont directement reprises de l'étude.

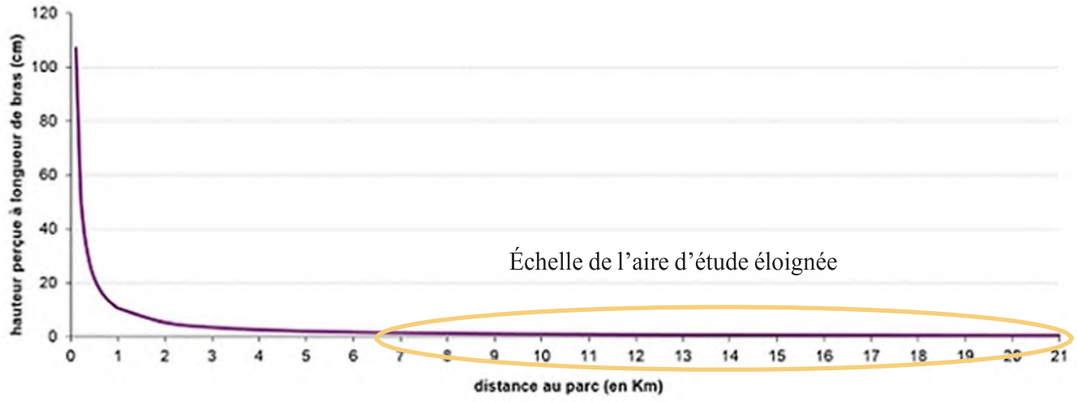


Figure 233 : Schéma montrant l'effet de la distance sur la perception d'une éolienne de 200 mètres

VI.4.6.1.1 *De grandes orientations paysagères*

La vallée de la Saône, l'inclinaison des deux grands plateaux de part et d'autre de la rivière, ainsi que les Monts de Gy tendent à définir avec force les grandes orientations paysagères.
La végétation joue un rôle important. En effet les boisements et les grands massifs forestiers compartimentent fortement les vues. Le paysage est appréhendé de façon successive, et les vues ne sont que ponctuellement dégagées, contraintes régulièrement pas les toiles de fond boisées.
Les vallées de la Saône et de ses affluents présentent des sensibilités assez modérées, voire faibles, au regard de l'implantation d'éolienne. Les trames végétales constituant des masques visuels présents dans le paysage (ripisylves, boisements coiffant les coteaux...)

Sur l'aire d'étude éloignée, la topographie et les boisements conditionnent les vues et les profondeurs de champ. Le Val de Saône et les Monts de Gy définissent les grandes orientations paysagères. Les points hauts générés au niveau des coteaux abrupts des monts, les promontoires aux franges de la vallée (Château de Ray-sur-Saône) et les reliefs plus marqués au Nord (Sommet de la Roche-Morey) dégagent des vues plutôt lointaines, qui induisent une certaine sensibilité vis-à-vis de l'implantation d'éoliennes. Les secteurs de plaine et de plateaux présentent des sensibilités plus modérées, voire faible selon l'éloignement. En effet, les boisements qui découpent et rythment les étendues cultivées tendent à jouer le rôle d'écrans visuels.

VI.4.6.1.2 *Bourgs et infrastructures*

L'aire d'étude est surtout rurale, et présente un caractère architectural remarquable, identitaire et préservé. Les bourgs sont peu développés, principalement condensés dans les vallées. Certains occupent le fond de vallée, et d'autres s'implantent en point haut. Ce sont ces derniers qui présentent des sensibilités plus importantes.

Le maillage des routes est peu dense, mais constitué de grands axes qui ceinturent le périmètre éloigné, traversant le territoire et épousant le vallonnement des plateaux. La plupart de ces axes sont encadrés par les boisements, et les sensibilités restent ainsi ponctuelles. Les N19 et D67 ne sont pas sensibles.

- La route D474 montre cependant des dégagements visuels ponctuellement plus importants et plus étendus, notamment en direction du projet. Néanmoins, la distance est importante et réduit considérablement les sensibilités.
- La D70 traversant les plateaux à l'Ouest de la Saône passe également à proximité de la ZIP. Ainsi, elle est plus sensible.
- Il en va de même pour la D1 qui au gré de la topographie traversée, occasionne de belles vues ponctuellement dégagées.

VI.4.6.1.3 *De nombreux projets éoliens*

Le territoire voit émerger un certain nombre de projets qu'il est important de prendre en considération dans l'étude pour aboutir à la définition d'un projet cohérent.
L'effet de saturation, compte tenu de la multiplication des projets, devra être pris en considération notamment vis-à-vis des bourgs.

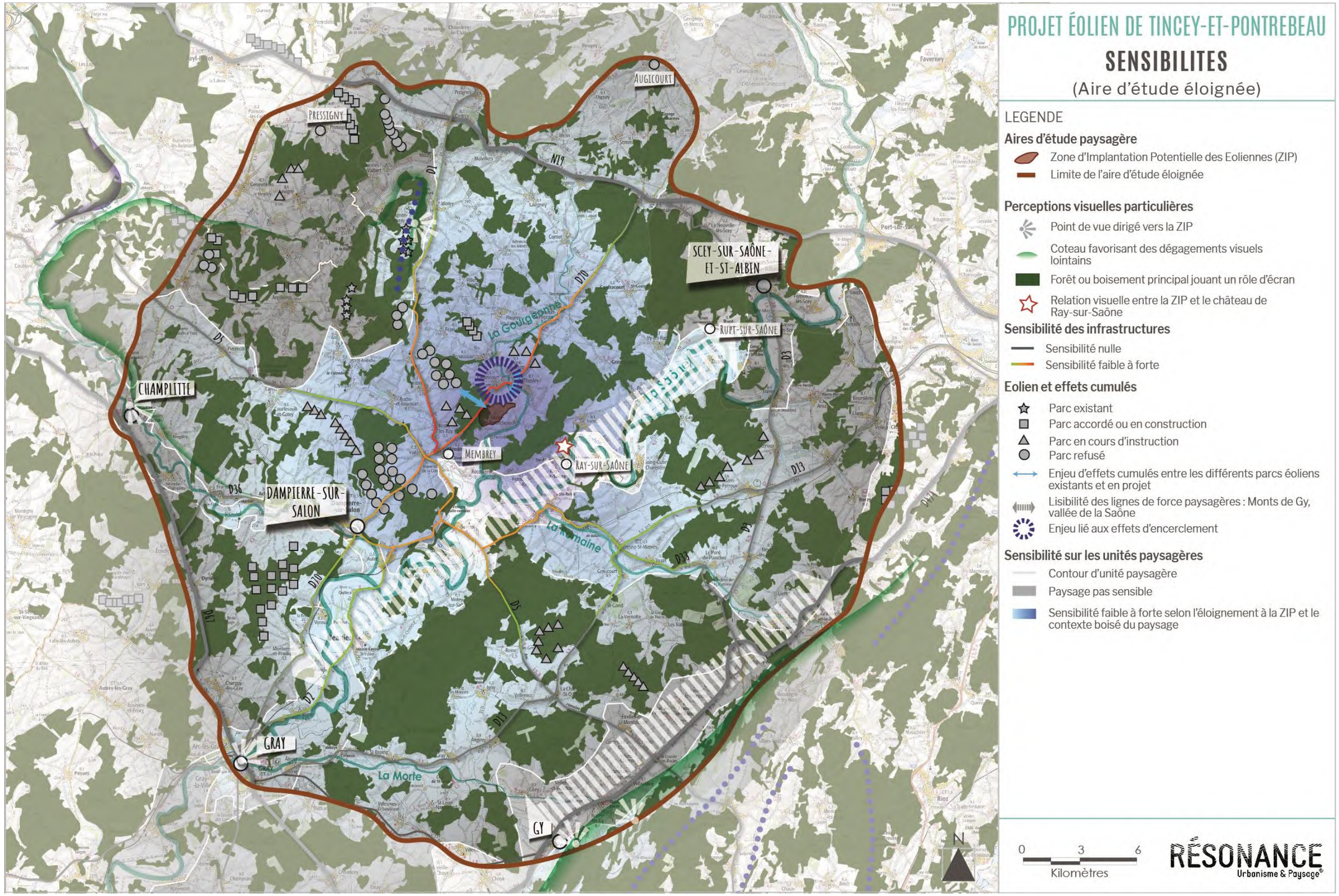


Figure 234 : Sensibilités (Aire d'étude éloignée)

VI.4.6.1.4 *Patrimoine*

À l'échelle de l'aire d'étude éloignée, le territoire présente un grand nombre d'édifices protégés. Une importante part d'entre eux concerne des édifices religieux (église, chapelle, prieuré, croix, etc.), des châteaux et de belles demeures de villégiature, ainsi que des lavoirs et des fontaines.
Les sensibilités concernent surtout les édifices implantés dans des situations dégagées et de promontoire.
Ces situations favorisent leur lisibilité dans le grand paysage, et donc de possibles covisibilités avec le projet, notamment depuis des points de vue tiers. Les châteaux occupant des positions défensives, en hauteur, profitant de vues ouvertes, ainsi que quelques clochers, présentent des sensibilités.

Le patrimoine intégré au cœur des bourgs ou inscrit dans des écrins végétaux denses (boisement ou ripisylve) montre une sensibilité très réduite, parfois nulle.

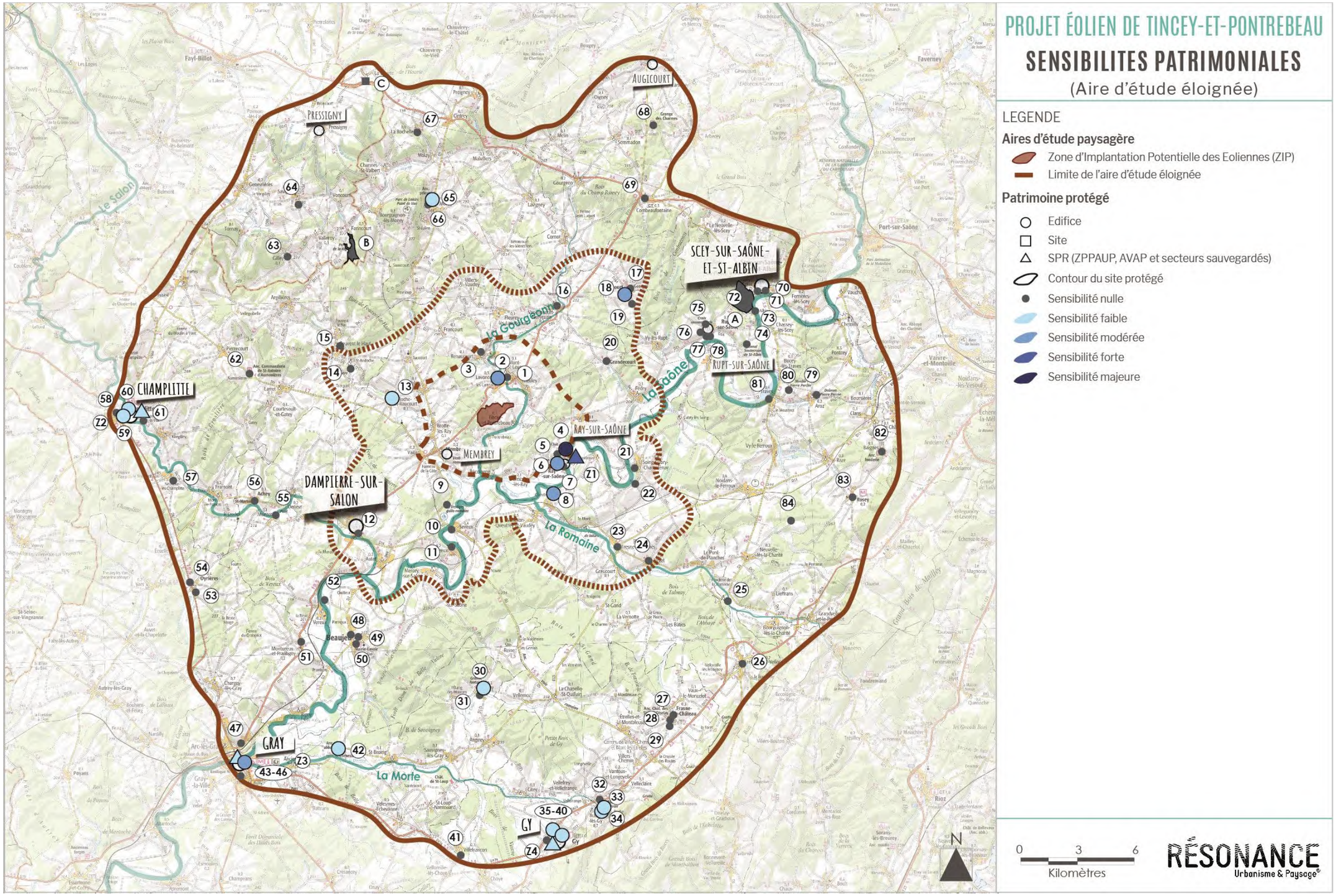


Figure 235 : Sensibilités patrimoniales (Aire d'étude éloignée)

VI.4.6.2 *Bilan de l'aire d'étude rapprochée*

À l'échelle de l'aire d'étude rapprochée, les éoliennes sont toujours de petite taille, mais tendent à prendre davantage d'importance dans le paysage, au gré des ouvertures visuelles.

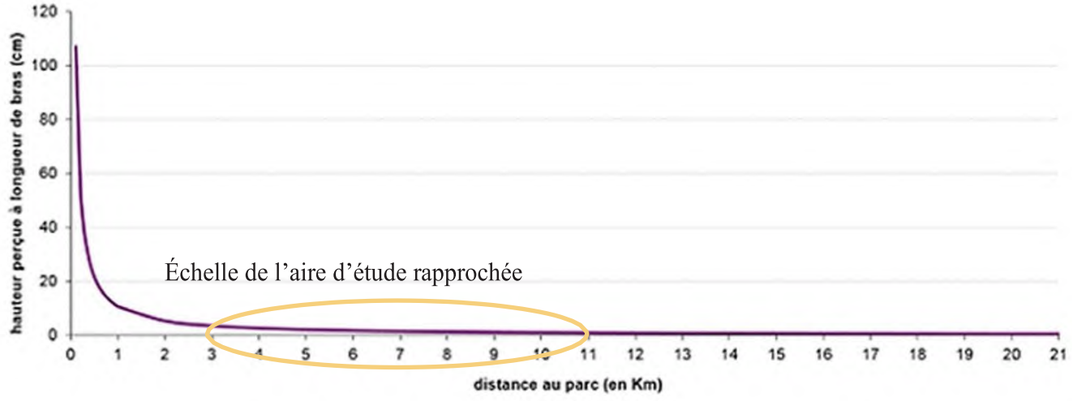


Figure 236 : Schéma montrant l'effet de la distance sur la perception d'une éolienne de 200 mètres

VI.4.6.2.1 *Une sensibilité rythmée par les bassins visuels des clairières et des vallées*

L'aire d'étude se resserrant autour de la ZIP, les principales sensibilités concernent les espaces agricoles ouverts, et les plateaux calcaires en particulier, où est implanté le site. L'effet de clairière rythme les perceptions paysagères. Le territoire se découvre de façon successive, et les grands boisements jouent à la fois le rôle de toile de fond et d'écran visuel. La proximité est un facteur important. En effet, le relief, bien qu'ondulé est relativement homogène à l'échelle des plateaux. De fait, les sensibilités tendent à diminuer avec la distance.

Les fonds de vallées sont peu marqués, mais atténuent parfois l'exposition au site. Les sensibilités au niveau des vallées du Vanon, de la Bonde et de la Gourgeonne demeurent, notamment du fait de la proximité de la ZIP. Elles peuvent néanmoins être modérées par les trames végétales composites condensées autour des cours d'eau (ripisylve, haies, microboisements). Les pentes constituent une limite visuelle depuis les points bas, mais des éléments hauts peuvent émerger de derrière cette ligne d'horizon imposée par la ligne des coteaux.
Concernant la vallée de la Saône, les sensibilités sont plus fortes aux environs de Ray-sur-Saône, et s'amenuisent en s'éloignant. Les coteaux abrupts favorisent parfois, comme à Soing, des vues en belvédère sur la vallée et se déployant au-delà en direction de la ZIP
La plaine de Gy reste distante, et sa sensibilité est faible. Il en va de même pour la vallée du Salon, plus encaissée et plus éloignée de la ZIP.

VI.4.6.2.2 *Des vallées habitées*

Concernant l'aire d'étude rapprochée, les bourgs investissent majoritairement les différentes vallées. Leur encaissement et leur topographie conditionnent des implantations préférentiellement en fond ou étagées dans les pentes. Ainsi, les villages demeurent globalement peu ouverts sur les paysages. Selon les profils des vallées et leur proximité avec le site d'implantation, les sensibilités sont faibles à modérées, lorsque la ZIP tend éventuellement à émerger de derrière les fronts boisés (Bois du Grand Poix, Bois des Dames, Bois de Theuley etc.). Elles se renforcent évidemment à l'approche du site (vallée de la Gourgeonne, du Vannon et de la Bonde qui seront développées au chapitre sur l'aire immédiate). Il convient de relever la sensibilité de Ray-sur-Saône, du fait de sa situation en promontoire.

Les routes maillent l'ensemble du territoire, et les départementales principales tendent à traverser l'ensemble des paysages. La route structurante de l'aire d'étude est la D70 qui présente notamment cette caractéristique. Depuis les fonds de vallées, les sensibilités restent faibles, voire légèrement modérées à l'approche du site. C'est en gagnant les plateaux calcaires qu'elles se renforcent. Les fronts boisés ont une forte présence dans le paysage et maintiennent un rôle majeur de verrou visuel. Ils occasionnent des jeux d'ouverture et de fermeture, ressentis lorsque les routes les traversent. Par exemple le long de la D70, D41 ou de la D27. Les effets d'ouvertures en direction de la ZIP accentuent ces sensibilités. Ces dernières se renforcent, mais cela reste relativement contenu à l'échelle de la clairière où est implanté le site.

VI.4.6.2.3 *Des sensibilités patrimoniales localisées*

À l'échelle rapprochée, les sensibilités des édifices protégés sont plus ou moins modérées, mais restent très ponctuelles et localisées. En effet, une grande partie des monuments historiques s'implantent dans la vallée, et présentent à ce titre peu de perspectives au-delà des coteaux.

- Le SPR de Ray-sur-Saône présente des enjeux liés à la présence du château dans le paysage depuis le bourg et ses franges. Ainsi, les sensibilités sont fortes à modérées, soulevant une problématique de covisibilité du projet avec l'édifice.
- L'ancienne chapelle Sainte-Reine-de-Queutrey a ses abords dégagés, et met en scène le château de Ray-sur-Saône sur son promontoire. Cela engage des enjeux de covisibilité entre ce dernier et la ZIP en arrière-plan. Les sensibilités restent modérées par la distance, la trame végétale caractéristique du fond de vallée (ripisylves et haies) ainsi que par les boisements des coteaux.
- L'église de la Roche (MH13) s'implante dans la vallée du Vannon, au cœur du bourg de Roche-et-Raucourt. Si le contexte bâti et la nature encaissée de la vallée tendent à limiter fortement, voire totalement les vues depuis l'intérieur du village et les abords de l'édifice, les routes qui traversent ou passent à proximité du site (D40 et D5) sont susceptibles de présenter de faibles enjeux de covisibilité vis-à-vis du site.
- Quelques édifices protégés ponctuent également les plateaux et la plaine, généralement à proximité ou au cœur des espaces habités. Les sensibilités sont globalement faibles, et même annihilées par les fronts boisés qui enserrent le site et/ou les boisements épars qui caractérisent et rythment le paysage cultivé.
- L'église Saint Georges (MH18) à Confracourt est bien visible dans le paysage. Si ces abords ne présentent pas d'ouverture en direction du site, la présence du clocher dans le paysage, rehaussé par des teintes claires et lumineuses, induit des enjeux plutôt modérés de covisibilité avec la ZIP, depuis l'entrée Nord-Est du bourg en particulier.

VI.4.6.2.4 *Un tourisme vert au profit des paysages*

À l'aire d'étude rapprochée, les sensibilités touristiques concernent principalement les itinéraires cyclables d'échelles départementale et nationale. En effet, le cyclotourisme occupe une place importante à l'échelle du territoire, vivement mis en valeur et développé par le département. Cette orientation induit une pratique touristique au rythme plus lent qu'en voiture, allongeant les temps potentiels d'exposition à la ZIP. Ces itinéraires traversent différents paysages, des fonds de vallée aux plaines et aux plateaux. Les sensibilités sont d'autant plus fortes à proximité du site, du fait de l'ouverture des parcelles cultivées. Le relief dynamise quelque peu les perceptions.

Les itinéraires pédestres présentent également quelques sensibilités, plus modérées du fait de la distance. Certains secteurs offrent des points de vue plus importants, en particulier depuis les coteaux de la Saône, exposés à la ZIP et dégageant des vues plus amples et plus globales sur les paysages.

Le tourisme fluvial reste peu concerné. En effet, les fonds de vallée sont peu exposés, le paysage demeurant contenu par les coteaux, et les vues étant rythmées et limitées par la trame végétale.

Ray-sur-Saône se présente une nouvelle fois avec des sensibilités modérées à fortes. L'attractivité du lieu, sa situation dans le paysage et la proximité de la ZIP sont impliquées, notamment concernant des problématiques de covisibilité.

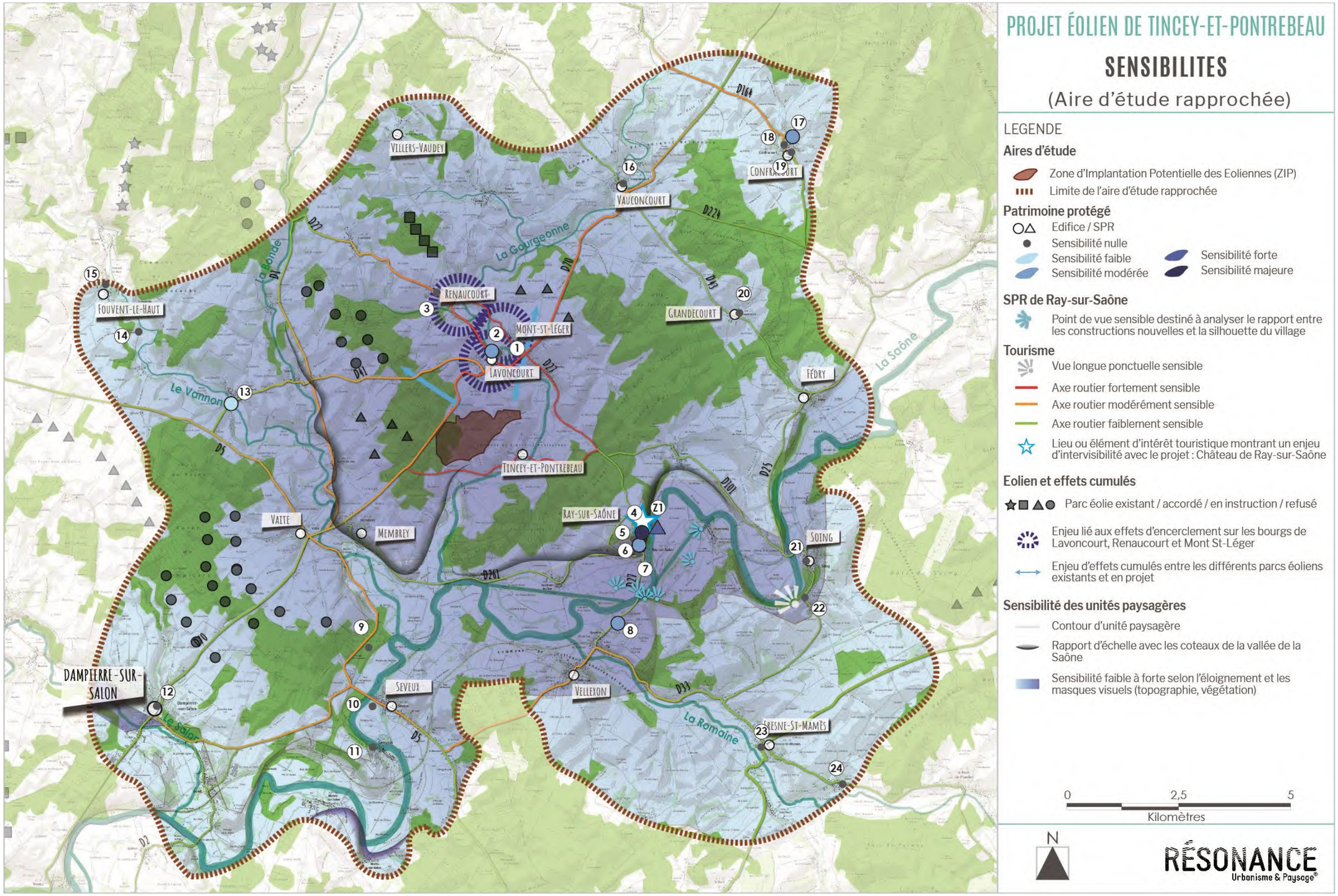


Figure 237 : Sensibilités (Aire d'étude rapprochée)

VI.4.6.3 *Bilan de l'aire d'étude immédiate*

À l'échelle de l'aire d'étude immédiate, les éoliennes prennent visuellement de la hauteur et deviennent visibles dès lors que les écrans de premier plan sont absents.

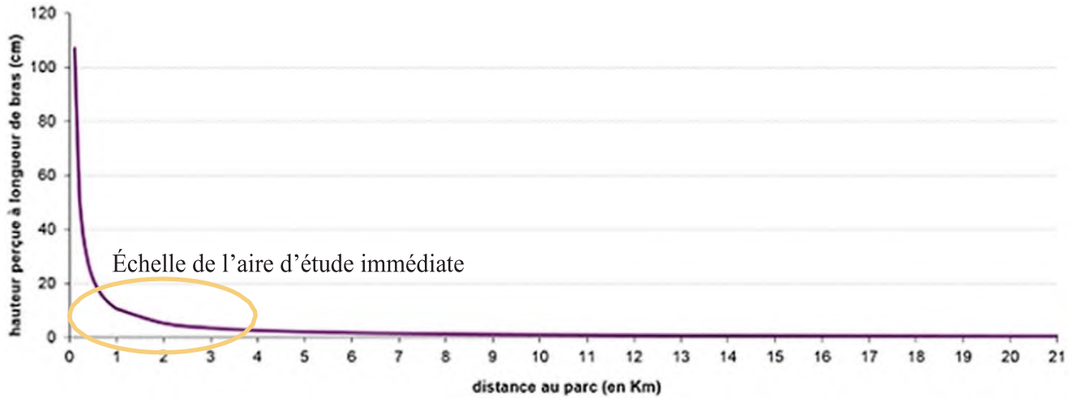


Figure 238 : Schéma montrant l'effet de la distance sur la perception d'une éolienne de 200 mètres

VI.4.6.3.1 *Le cœur d'une clairière cultivée entre le sillon des vallées*

À l'aire d'étude immédiate, le paysage est caractérisé par les plateaux calcaires entaillés par les quelques vallées de la Gourgeonne, du Vannon, de la Bonde et de la Saône qui matérialise la limite Sud-Est du périmètre. Les plateaux présentent une topographie homogène et relativement plate. Les sensibilités varient de fortes à faibles, notamment en fonction de la distance. Les différences de reliefs restent relativement peu importantes, impliquant une présence fréquente du site dans le paysage. Cette présence est à nuancer en fonction des divers écrans et obstacles qui tendent à compartimenter et à limiter les vues.
Principalement cultivé, le finage historique génère une structure paysagère au cœur de laquelle s'implante la ZIP : un effet de clairière agricole, ouverte par de vastes parcelles de culture. Cet effet de clairière est ceinturé par les boisements des Dames et de Theuley au Sud et à l'Est et le Grand Poix à l'Ouest. Ces fronts boisés constituent des écrans visuels et des toiles de fond qui atténuent la présence de la ZIP depuis les paysages extérieurs et notamment les fonds de vallée. Ainsi, les paysages au-delà des boisements présentent des sensibilités plus modérées, voire faibles.
La proximité de la ZIP est un facteur important, en particulier depuis la vallée de la Gourgeonne où les coteaux créent un rapport d'échelle amplifiant la présence du site dans le paysage.

Le Nord de l'aire d'étude est également exposé, du fait de l'ouverture des paysages et de l'absence d'écran végétal de l'ampleur des autres grandes unités forestières.
Depuis l'ensemble des routes gravitant autour de la ZIP, les sensibilités restent fortes à modérées. La distance et les boisements restent d'importants facteurs quant à l'atténuation de l'exposition au site d'implantation.

VI.4.6.3.2 *Des bourgs dans les vallées relativement isolées des plateaux*

Les bourgs et le patrimoine se retrouvent à peupler les fonds de vallée de la Gourgeonne, de la Saône, du Vannon et de la Bonde. La vallée de la Saône polarise un certain nombre d'enjeux, en particulier autour du village de Ray-sur-Saône, implanté sur les coteaux plus abrupts qui encadrent la Saône. La cité de caractère abrite le Château de Ray-sur-Saône. Ce dernier présente une situation de belvédère, le qualifiant à la fois de point de vue et de point de repère. Les perspectives restent orientées sur les paysages de la vallée. Néanmoins, les enjeux de covisibilité sont réels, et impliquent des sensibilités fortes autour de l'édifice et plus largement autour du bourg qui condense une certaine fréquentation touristique.

Les autres bourgs de la vallée de la Saône présentent des sensibilités relativement faibles, tant au niveau des cœurs de bourg que depuis les franges. La proximité des coteaux et la présence des bois des Dames et de Theuley, ceinturant la ZIP et faisant écran depuis le fond de vallée, atténuent considérablement la présence du site dans le paysage. Le village de Vanne est plus encaissé, ce qui annule toute sensibilité.

L'ensemble de la vallée de la Gourgeonne présente des sensibilités plus importantes, du fait de sa proximité avec la ZIP. Bien que les pentes déterminent les profondeurs de champ et contiennent le bassin visuel, les éléments tel que les éoliennes s'élancent au-delà des lignes d'horizon imposées par les coteaux. Ces derniers sont tantôt boisés, tantôt ouverts, mais cela importe peu : les coteaux et la position du site sur les plateaux plus élevés conditionnent des rapports d'échelle importants depuis le fond de vallée et depuis les coteaux opposés. C'est par exemple le cas depuis la plupart des villages implantés dans la vallée de la Gourgeonne, dont les cœurs et les franges disposent pour la totalité de visibilité sur la ZIP. Le bourg de Tincey est particulièrement sensible, surmonté par le site au-dessus et au travers de la trame bâtie.

Les vallées du Vannon et de la Bonde montrent des sensibilités plus modérées, à l'instar de la vallée de la Saône. L'implantation en pied de coteaux favorise une orientation des perspectives dans la direction opposée au site. Ceci à l'exception de Vaite, qui est étagé sur les pentes Ouest de la vallée, et présente un recul plus important, appuyant des points de visibilité en direction de la ZIP. La trame végétale et le relief (notamment les combes) tendent à dynamiser et à nuancer les perspectives. Des bourgs apparaissent plus encaissés (Brotte-lès-Ray) tandis que d'autres sont pointés par la silhouette de leur clocher (Membrey)

VI.4.6.3.3 *Des sensibilités patrimoniales maintenues autour de Ray-sur-Saône*

Le patrimoine de l'aire d'étude immédiate est ponctuellement sensible. Le Château de Ray-sur-Saône présente des sensibilités importantes, tandis que la croix à ses abords montre des sensibilités plus modérées. À Lavoncourt, l'église Saint-Valentin est également exposée à la ZIP, en particulier du fait de la proximité de la ZIP et de l'effet surplombant des coteaux depuis le fond de vallée de la Gourgeonne. Les autres édifices présentent des sensibilités nulles.

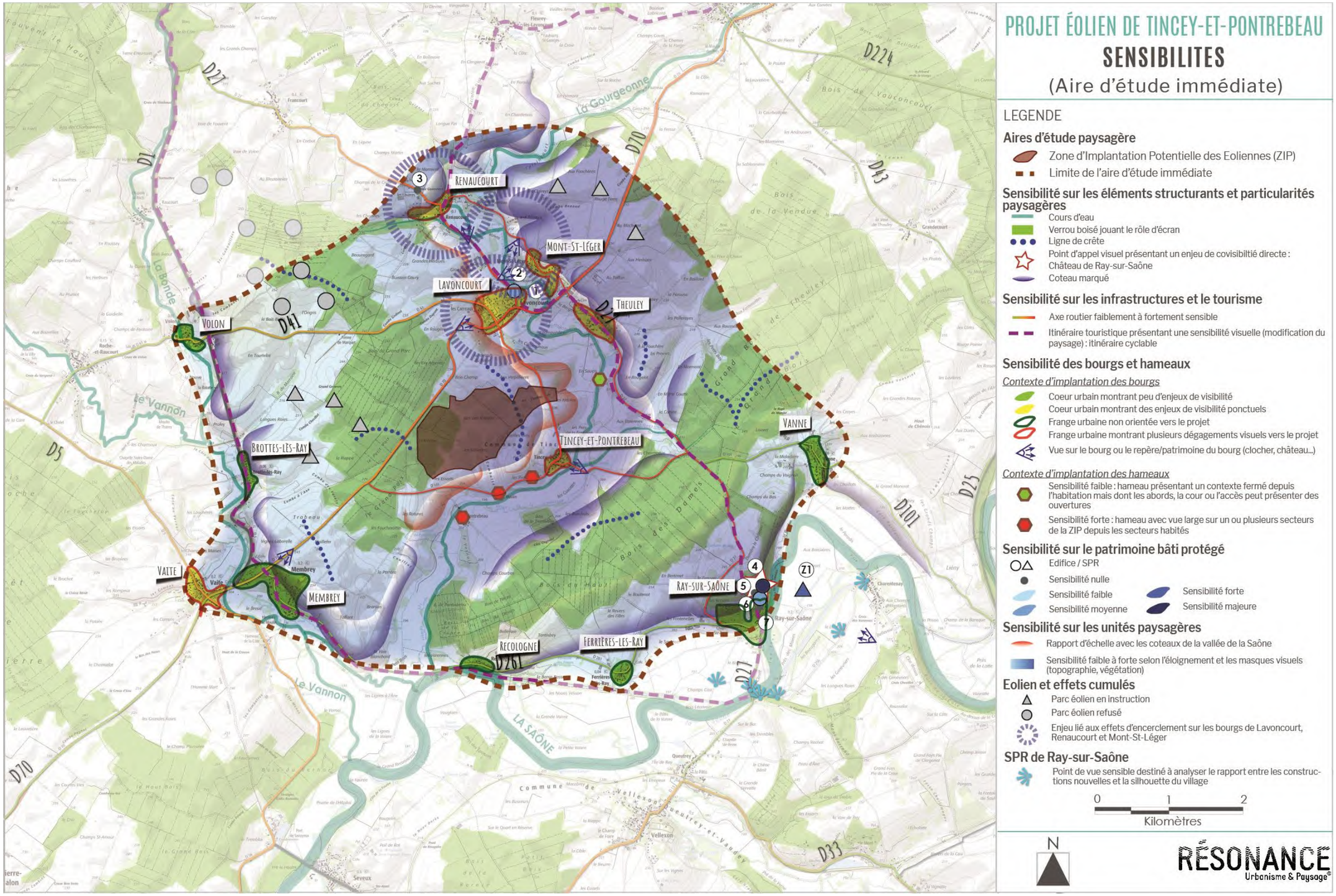


Figure 239 : Sensibilités (Aire d'étude immédiate)

VI.4.7 Implantation du parc éolien dans le paysage : Préconisations d'implantation

VI.4.7.1 *Préconisations d'implantation dans les documents de références*

Le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) de Bourgogne-Franche-Comté a été approuvé le 16 septembre 2020. Le Schéma Régional Eolien - SRE DREAL Franche-Comté date d'octobre 2012. Si ce dernier n'est plus aujourd'hui valable, la commune de Tincey-et-Pontrebeau ne fait pas partie d'une zone d'exclusion définie par ce document.

VI.4.7.2 *Synthèse des enjeux principaux*

Le diagnostic a dressé les bases des points d'importance paysagère à prendre en compte, à savoir :

- Un paysage de plateaux cloisonnés par de multiples boisements formant de nombreux bassins visuels restreints,
- Un paysage traversé par de nombreuses vallées dont la Saône qui s'écoule selon un axe Nord-Est/Sud-Ouest ;
- Le passage de la Saône à proximité qui cristallise l'attractivité touristique (sentiers cyclables, monuments, balade en bateau, etc.) ;
- Quelques points hauts éloignés (Gray, monts de Gy, montagne de la Roche à Morey) ou proches (belvédère sur la Saône à Soing) mettant en scène le paysage de la Saône ;
- La présence de bourgs et hameaux proches du projet ;
- La présence d'un patrimoine protégé sensible aux abords du projet, en particulier le château de Ray-sur-Saône, visible dans le paysage depuis des secteurs éloignés ;
- Les cônes de vue sur la silhouette du bourg de Ray-sur-Saône identifiés dans le SPR ;
- Un enjeu d'effet de rupture d'échelle depuis la vallée de la Gourgeonne ;
- Un contexte éolien en projet pouvant générer de la saturation visuelle et des effets d'encerclement depuis les bourgs proches comme Lavoncourt et Renaucourt.

Ces différents points permettent d'envisager des préconisations paysagères en vue de la réflexion sur les variantes. Élaborées en dehors de tout cadre réglementaire et sans aucune contrainte (foncière, acoustique, environnementale, servitudes), les préconisations correspondent à un projet paysager « idéal » tenant compte des caractéristiques paysagères du site et de la localisation générale de la ZIP.

D'une manière générale, l'orientation du projet et ses relations avec les paysages et infrastructures présents vont concentrer l'essentiel des attentions puisqu'il est recherché une mise en cohérence au sein de l'existant. Ainsi, les enjeux liés à la perception depuis les points de vue touristiques (circuits pédestres, cycles), les axes principaux ou encore le patrimoine protégé seront indirectement pris en compte dans les préconisations.

VI.4.7.3 *Préconisations paysagères*

Il s'agit de donner le plus de sens au projet dans le paysage. À la lumière des éléments d'enjeux principaux, il est donc préconisé pour le parc éolien de Tincey-et-Pontrebeau :

- Une implantation en retrait par rapport à la vallée de la Gourgeonne, de manière à limiter l'effet de surplomb et de rupture d'échelle sur les bourgs de Tincey-et-Pontrebeau, Theuley et Lavoncourt et les hameaux ;
- Une implantation sur le secteur Ouest (cf. carte suivante) de manière à maximiser l'espace de respiration visuelle au vu du contexte éolien, depuis les bourgs de Lavoncourt et de Renaucourt ;
- Une implantation sur le secteur Ouest de manière à minimiser les risques de covisibilités avec le château de Ray-sur-Saône depuis les points de vue identifiés dans le SPR, situés à l'Est ;
- Une implantation respectant une orientation Nord-Est/Sud-Ouest, en cohérence avec l'orientation du grand paysage et de la vallée de la Gourgeonne ;
- Une hauteur de machine raisonnable de manière à limiter les effets de rupture d'échelle et les risques de covisibilités avec le château de Ray-sur-Saône.

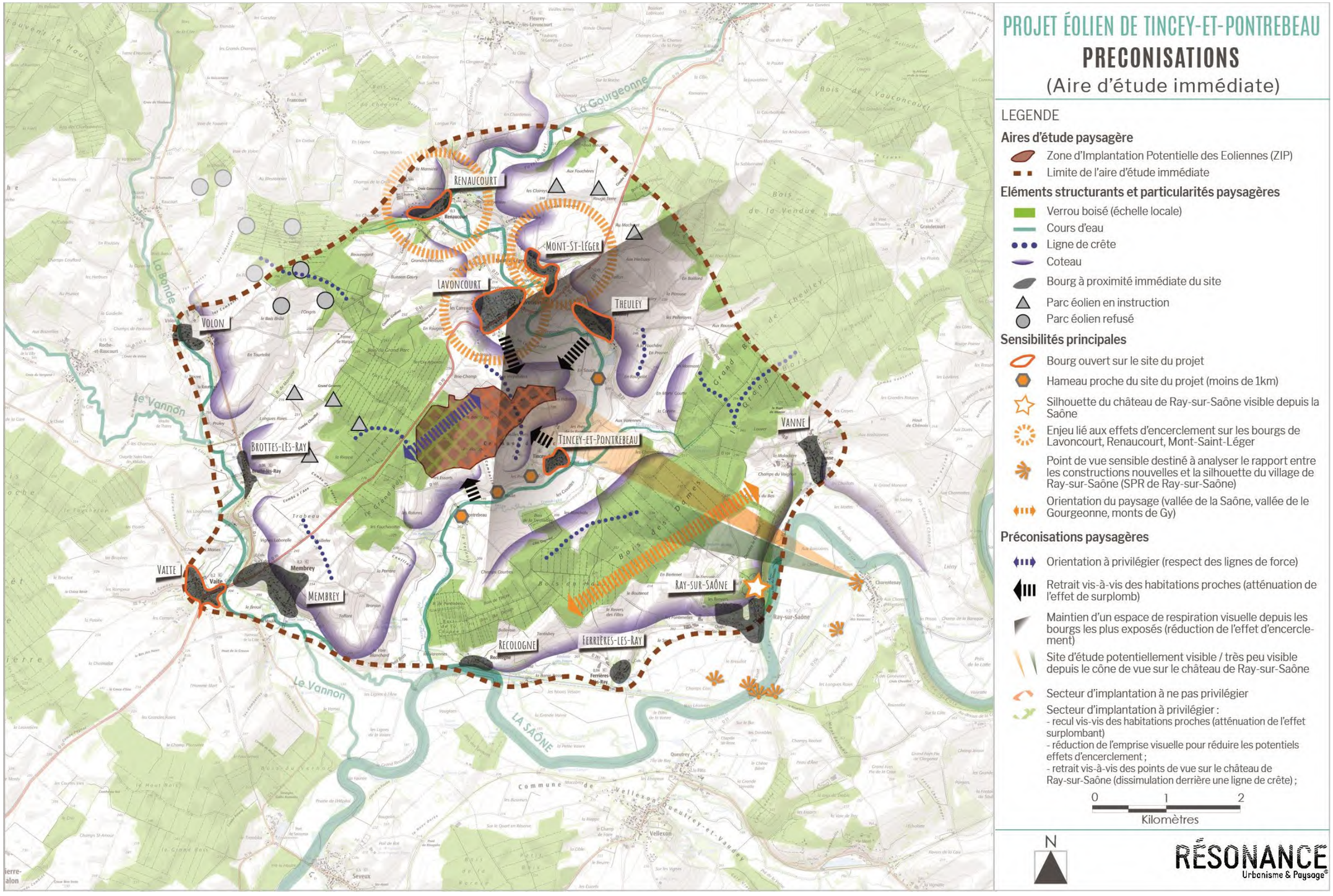


Figure 240 : Préconisations (Aire d'étude immédiate)

VII. DESCRIPTION DES VARIANTES ET RAISONS DU CHOIX EFFECTUE

VII.1 Justification du choix du projet

VII.1.1 Contexte politique et énergétique

VII.1.1.1 *Au niveau national*

En France, trois textes principaux fixent les objectifs pour le développement des énergies renouvelables :

- La loi n°2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte ;
- La loi n°2019-1147 du 8 novembre 2019 relative à l'énergie et au climat ;
- Le décret n° 2020- 456 du 21 avril 2020 approuvant la Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE).

La loi de transition énergétique fixe pour objectif de réduire de 40 % les émissions de gaz à effet de serre en 2030 par rapport à 1990 et de porter la part des énergies renouvelables à plus de 30 % de la consommation énergétique finale d'énergie en 2030.

La nouvelle programmation pluriannuelle de l'énergie (2020) fixe à l'horizon 2023 une baisse de 7,5 % de la consommation finale d'énergie par rapport à l'année 2012. Cette baisse s'accompagne d'autres objectifs tels que la réduction de la consommation d'énergie primaire fossile (entre 10 et 66 % selon la ressource) et le développement de la production d'électricité d'origine renouvelable. Pour l'éolien terrestre, cela correspond à 24,1 GW en 2023 et entre 33,2 et 34,7 GW en 2028.

VII.1.1.2 *Au niveau régional*

Le développement dans la région Bourgogne-Franche-Comté de la production d'électricité à partir d'installations éoliennes s'inscrit dans le prolongement des engagements de la France et de l'Union Européenne en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre d'une part, et de développement des énergies renouvelables d'autre part.

Le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (**SRADDET**) de la région Bourgogne-Franche-Comté, approuvé en juin 2020 prévoit **2 000 MW** de puissance éolienne installée pour **2026, alors que 862 MW en éolien étaient installés fin 2020**.

Portée par deux textes principaux actant la volonté de développer une production d'électricité à partir d'énergies renouvelables, l'énergie éolienne est actuellement en plein essor en France et dans la région Bourgogne-Franche-Comté. L'implantation d'un parc éolien sur ce territoire est donc en cohérence avec la dynamique nationale et régionale.

Le taux de couverture de la consommation d'électricité par la production régionale est de 21% en moyenne annuelle. L'essentiel de l'électricité consommée en Bourgogne-Franche-Comté est importé des régions voisines, en particulier de la région Grand Est.

Ce taux de couverture est encore plus faible dans le département de la Haute-Saône, qui a produit en 2020 0,15 TWh. Le département a donc pu couvrir par sa production locale 11% de sa consommation électrique, qui s'est élevée à 1,4 TWh en 2020.

En valorisant des ressources locales, les énergies renouvelables réduisent les importations d'énergies fossiles, contribuant ainsi à l'indépendance énergétique de la France, y compris vis-à-vis de pays aux situations géopolitiques complexes. En effet, contrairement aux centrales thermiques à combustible nucléaire ou fossile (gaz, fioul, charbon), il n'est pas nécessaire d'importer du combustible pour faire fonctionner une éolienne.
L'éolien permet donc de sécuriser la production d'électricité en contribuant, avec les autres énergies renouvelables, à la diversification du mix de production d'électricité : ne pas dépendre d'une seule énergie est un facteur de sécurité.

L'énergie éolienne a aussi la particularité d'avoir un rendement supérieur en hiver, car le vent est généralement plus fort pendant la saison froide. C'est un point très positif pour la gestion du réseau énergétique, car les besoins des consommateurs sont nettement supérieurs au cours de la période hivernale.

En étant répartie sur le territoire, elle contribue à relocaliser la production d'énergie. Elle apporte ainsi des bénéfices à l'ensemble des territoires d'implantation.

Les cartes suivantes sont issues du Bilan RTE 2020 : https://assets.rte-france.com/prod/public/2021-11/RTE%20Essentiel%20Region%202020_BFC_WEB.pdf

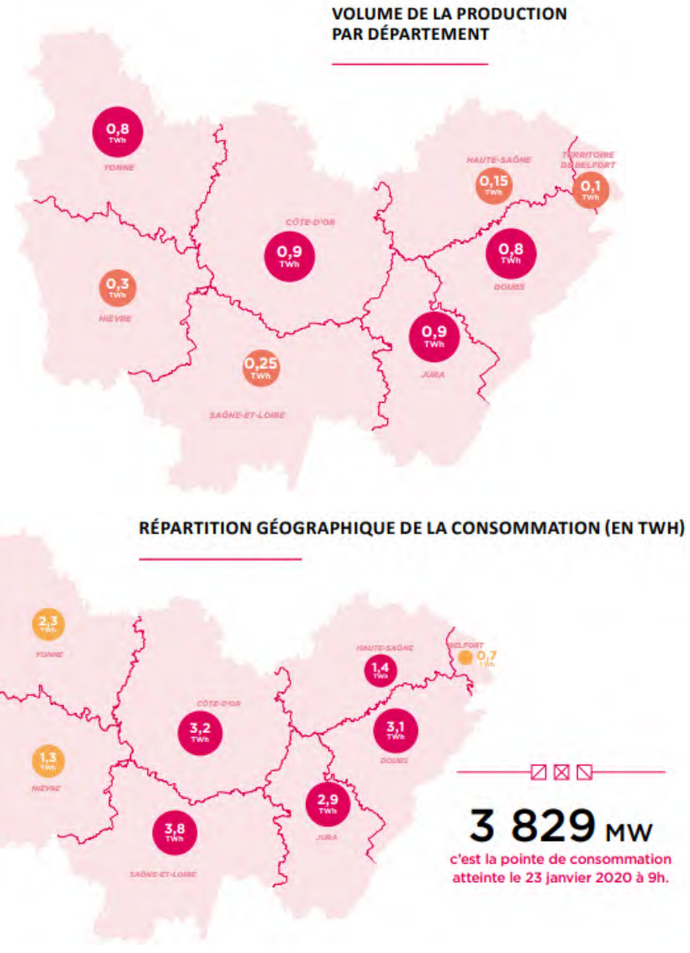


Figure 241 : Volume de la production par département et répartition de la consommation en Bourgogne-Franche-Comté (Source : RTE)

VII.1.2 Choix de la zone de projet

Le choix de la zone de projet puis le choix du projet final d'implantation d'un parc éolien est le fruit d'un compromis entre différentes contraintes, obligations et opportunités, parmi lesquelles on peut citer :

- les contraintes et obligations réglementaires (distances de sécurité, distances aux habitations, …) ;
- les critères environnementaux ;
- les critères paysagers et patrimoniaux ;
- les contraintes techniques (faisceaux hertziens, aviation militaire et civile…) ;
- la volonté de la collectivité et de la population locale,
- la disponibilité foncière…

La carte page suivante illustre ces différentes contraintes. Il ressort ainsi que le Nord-Ouest de la Haute-Saône est une zone particulièrement propice au développement éolien, car exempt de ces contraintes majeures. Les services de l'Etat ont également fait ce constat lors du Séminaire des énergies renouvelables en Haute-Saône du 17 octobre 2019. C'est pourquoi le porteur de projet a retenu ce secteur pour étudier l'opportunité d'un projet éolien.

La démarche de choix de la zone d'implantation potentielle est le point de départ du principe ERC avec l'évitement des secteurs géographiques les plus sensibles d'un point de vue environnemental et paysager en particulier.

- La zone d'implantation potentielle se situe **en zone favorable du SRE Franche-Comté**. Elle se situe sur la commune de Tincey-et-Pontrebeau, en-dehors de tout secteur d'exclusion du SRE.
- Le projet d'implantation des éoliennes se situe en **dehors des zones les plus sensibles** environnementalement : **Natura 2000** (Zone Spéciale de conservation - **ZSC**, Zone de Protection Spéciale – **ZPS**) et Zone d'Importance pour la Conservation des Oiseaux (**ZICO**), et également en-dehors de toute zone inventoriée et espace protégé : hors zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF) et arrêté de protection du biotope (APPB).
- Aucun parc naturel régional, réserve naturelle régionale ou parc national n'est concerné par la zone de projet.
- La zone de projet n'est concernée par **aucun couloir de migration** principal comme secondaire.
- La zone de projet n'est contrainte par **aucune servitude majeure** (armée, aviation civile, radars).
- La zone de projet est éloignée de tout site Unesco, et n'est à proximité d'**aucun site classé ou inscrit**. Depuis les points de vue le long de la Saône, identifiés par le règlement du Site Patrimonial Remarquable (SPR) de Ray-sur-Saône, la zone de projet se trouve principalement masquée par le relief du Bois des Dames.
- La zone d'implantation potentielle se trouve en **milieu mixte** (agriculture intensive d'une part, forêt de feuillus d'autre part), ce qui permet de limiter les impacts sur un même type d'habitat.
- Les vitesses de **vent** (données par les atlas Météo France à 100m de hauteur) sont favorables à un projet éolien, ce qui a été confirmé par les mesures de terrain.
- Un **poste de raccordement électrique** à Renaucourt se trouve à 5 km de la zone de projet. D'autres solutions de raccordement sont prévues dans le cadre du S3RENR.
- La zone de projet est **bien desservie** par les routes départementales D101 et D70. La D70 relie le site à la N19 à Combeaufontaine.

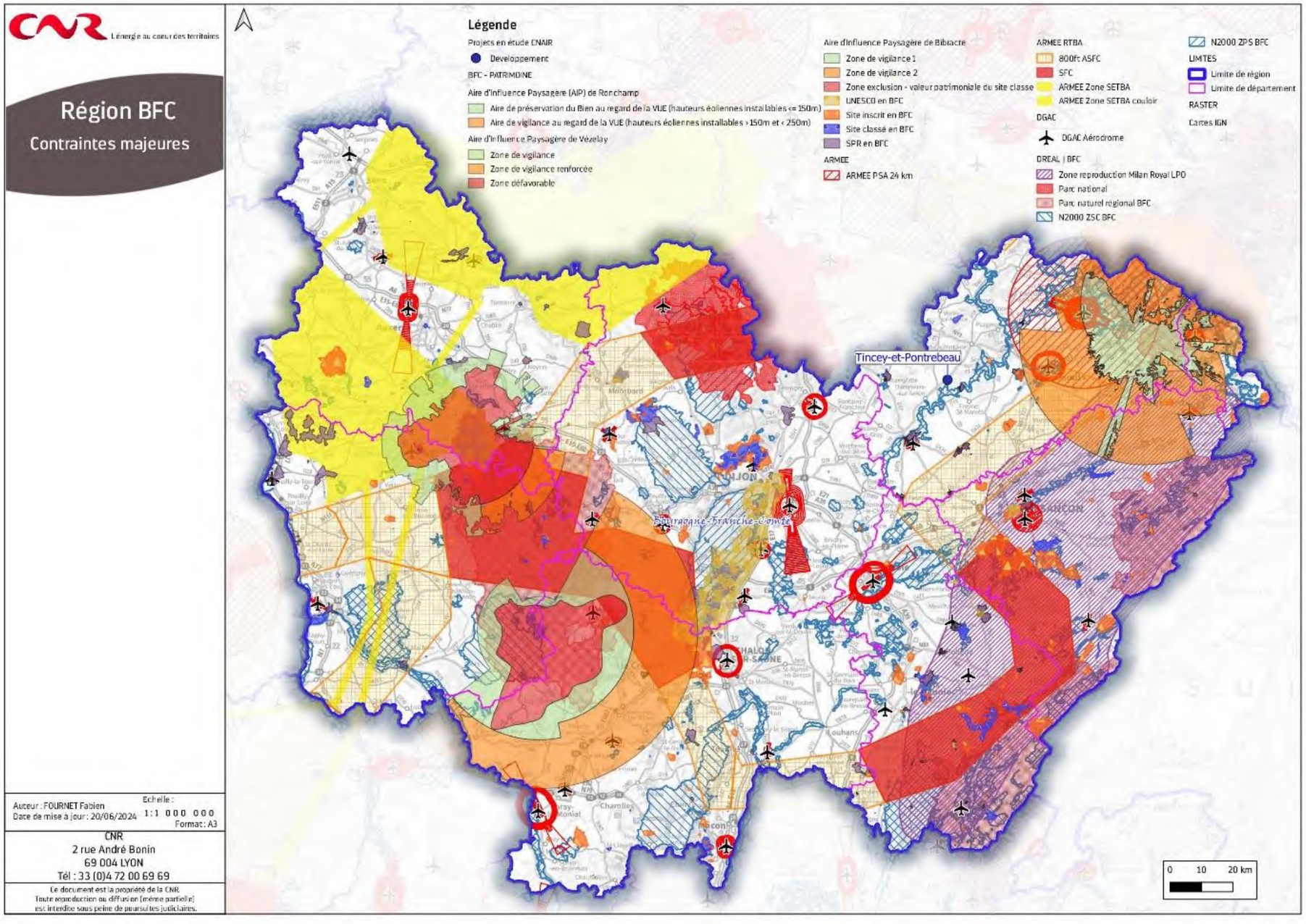


Figure 242 : Contraintes majeures en région Bourgogne-Franche-Comté (Source : CNR)

VII.2 Concertation avec les acteurs locaux

VII.2.1 Historique du projet et concertation avec les acteurs locaux

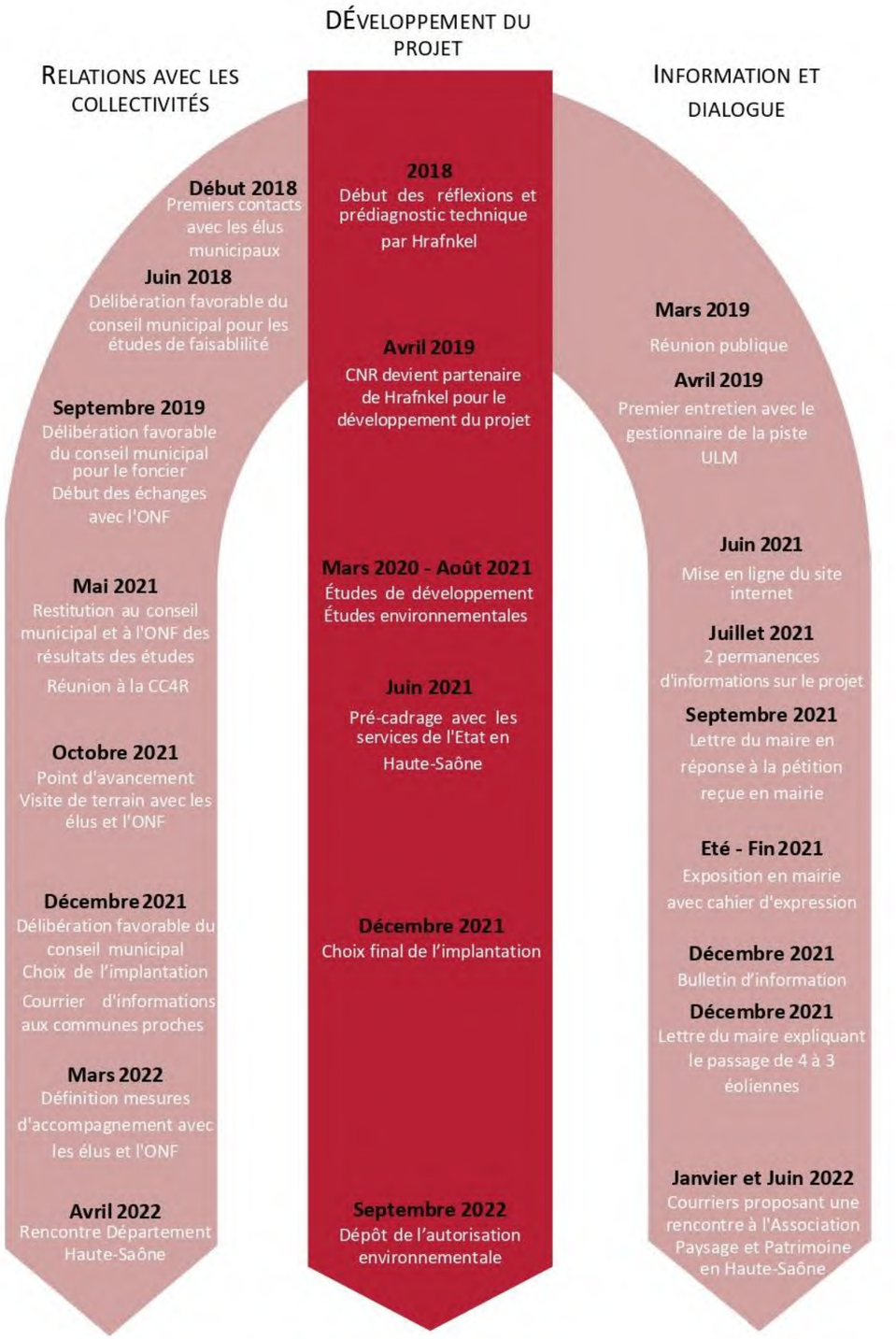
- En janvier 2018, un premier contact a eu lieu entre Hrafnkel et la municipalité de Tincey-et-Pontrebeau. Le conseil municipal se montre rapidement intéressé par un projet éolien sur la commune.
- Hrafnkel commence les pré-études pour vérifier d'éventuelles contraintes pour le développement d'un projet éolien dans le secteur.
- Le 13/06/2018 délibération du conseil municipal de Tincey-et-Pontrebeau en faveur des études de faisabilité
- Mars 2019 : Hrafnkel propose au conseil municipal d'organiser une réunion publique avec les habitants de Tincey-et-Pontrebeau. Lors de la réunion du 11/03/2019, Hrafnkel présente les possibilités d'un projet éolien, le résultat des pré-études en cours, les contraintes repérées dans le secteur, ainsi que la contribution de l'éolien en France dans la lutte contre le réchauffement climatique et contre les émissions des gaz à effet de serre. A ce stade un avant-projet de 2 éoliennes sur la butte au nord-ouest du centre de Tincey-et-Pontrebeau est présenté. Lors de la réunion publique, la commune propose de vérifier également la faisabilité d'implantation d'éoliennes dans le Bois des Rieppes. Cette forêt est communale et se situe à plus d'1 km du centre du village.
- Avril 2019 : En raison de la proximité de la ZIP avec une piste ULM un premier entretien se fait avec le gestionnaire de la piste. Cet entretien sera suivi de plusieurs autres échanges au cours des années 2020 à 2022. CNR a fait analyser la situation au bureau d'étude CGX aéro spécialisé dans les procédures aéronautiques. CGX démontre dans une étude (jointe à l'étude de danger) la compatibilité de l'utilisation de la piste ULM et l'implantation d'éoliennes.
- Au printemps 2019, la CNR devient partenaire de Hrafnkel pour le développement du projet. Ces deux sociétés travaillent en partenariat depuis plusieurs années. Dans le cadre du développement du projet éolien de Tincey-et-Pontrebeau, Hrafnkel prend en charge l'étude de gisement éolien ainsi que la réalisation des photomontages, tandis que la CNR s'occupe du suivi des études.
- A la même période, l'ONF est associé aux échanges afin de déterminer des secteurs qui seraient compatibles avec l'éolien notamment dans le Bois des Rieppes. Les associations foncières de Tincey-et-Pontrebeau et de Lavoncourt sont sollicitées pour vérifier l'utilisation des chemins existants comme voies d'accès.
- Après une délibération en septembre 2019, la commune de Tincey-et-Pontrebeau donne son accord foncier pour l'implantation d'éoliennes sur sa parcelle communale dans le Bois des Rieppes
- En juillet 2019 les études de gisement éolien commencent avec la pose d'un LiDAR dans le secteur d'implantation. Un mât de mesure est ensuite installé en juin 2020. Le potentiel de vent se confirme.
- Au printemps 2020, les études paysagères, faune, avifaune et flore commencent. L'étude acoustique se déroule en février 2021 avec la pose de plusieurs sonomètres pendant 5 semaines chez des riverains du projet. Les photomontages sont réalisés au cours de l'année 2021.
- L'année 2021 est marquée par la concertation avec les habitants, les acteurs locaux du projet et l'administration. Plusieurs réunions avec le conseil municipal de Tincey-et-Pontrebeau se tiennent, toujours en présence de l'ONF et de l'association foncière de Tincey-et-Pontrebeau. En juin se tient une réunion de cadrage avec la DREAL. Fin juin et début juillet sont organisées des permanences publiques à la salle communale de Tincey-et-Pontrebeau où les porteurs de projet présentent les résultats des études de terrain, qui ont permis d'aboutir à la version d'un projet de 4 éoliennes. Les habitants de Tincey-et-Pontrebeau et des communes limitrophes sont invités à cet échange par la publication dans plusieurs journaux, des courriers adressés aux mairies, et des invitations distribuées dans les boîtes à lettres. Un cahier des observations est déposé en mairie pour recueillir les avis des visiteurs. Plusieurs personnes s'expriment en faveur de l'éolien et de l'énergie renouvelable sur la commune. Quelques personnes se disent aussi être soucieuses des effets sur la santé et les impacts paysagers.
- L'exposition en mairie réalisée à l'occasion des permanences publiques se poursuit jusqu'à fin 2021.
- Décembre 2021 : Le conseil municipal de Tincey-et-Pontrebeau décide par délibération du 10/12/2021 de supprimer une éolienne du projet pour éloigner les éoliennes davantage du village et pour limiter l'impact potentiel d'un point de vue acoustique et visuel sur les habitants. La variante finale du projet éolien est donc déterminée à 3 éoliennes.
- Un bulletin d'information est ensuite publié et distribué aux habitants de Tincey-et-Pontrebeau et publié sur le site internet dédié au projet. Ce bulletin est également distribué aux mairies des communes limitrophes pour informer de la variante finale du projet. Dans le courrier accompagnant le bulletin il est proposé aux mairies du secteur rapproché d'échanger sur ce projet éolien et de discuter de son impact et des mesures qui pourront être envisagées dans le cadre du projet.
- En mars 2022, la concertation se poursuit avec le conseil municipal de Tincey-et-Pontrebeau et l'ONF sur les mesures de compensation et d'accompagnement du projet éolien.



Figure 243 : Illustrations de la permanence d'informations du 3 juillet 2021

Le bilan de la concertation est disponible en pièce 3 de la présente demande d'autorisation environnementale.

Figure 244 : Frise chronologique de la concertation



VII.2.2 Bilan des concertations avec le gestionnaire de la base ULM de Tincey-et-Pontrebeau

VII.2.2.1 *La piste ULM de Tincey-et-Pontrebeau*

La piste ULM à Tincey-et-Pontrebeau a été créée en 2011. L'utilisation de cette piste à accès privé est réservée au propriétaire de la piste et aux pilotes invités par celui-ci. En 2019, un arrêté préfectoral tient compte du changement d'exploitant de la plate-forme : M. Chambellant est désormais gestionnaire de la plateforme. Les consignes d'approche à cette plateforme ULM sont publiées sur le site internet https://basulm.ffplum.fr/. Il ressort des discussions avec M. Chambellant que la piste est dans l'ensemble peu fréquentée. Elle est utilisée pour des activités de loisirs, principalement par le gestionnaire même, et rarement par des pilotes invités. Une fois par an est organisée la fête des ULM à Tincey-et-Pontrebeau, à laquelle une dizaine de pilotes sont généralement invités à voler.

VII.2.2.2 *Le calendrier des échanges et positions*

Date	Événement
Avril 2019	1ère rencontre de Hrafnkel avec le gestionnaire de la piste M. Chambellant : Prise de contact, présentation du sujet éolien.
Juin 2019	2ème rencontre de Hrafnkel et CNR avec M. Chambellant : Proposition de modification du circuit de piste.
Sept. 2019	3ème rencontre de Hrafnkel et CNR, avec M. Chambellant : présentation de la 1ère étude CGX AÉRO.
Fév. 2020	4ème rencontre de Hrafnkel et CNR avec M. Chambellant : Echanges sur l'utilisation de la piste, et la mise en place prochaine du mât de mesures.
Mars 2020	Proposition d'une rencontre tripartite avec la DGAC (les échanges se font ensuite par mail en raison de la crise sanitaire).
Mai 2020	Courrier d'information sur la pose du mât de mesures et fixation de fanions au mât pour sécuriser les vols des pilotes.
Nov. 2020 — juillet 2021	Recherche pour le déménagement de l'ULM à un autre aérodrome.
Août 2021	Pétition à Tincey, Le gestionnaire s'allie aux opposants.
Oct. 2021	Enquêtes publiques de projets éoliens autour de Tincey : le gestionnaire sollicite la Préfecture qui indique en retour à la municipalité de Tincey que la zone des 2500 mètres n'est pas une zone d'exclusion.
Janv. 2022	2ème étude CGX AÉRO : Confirmation de la possibilité de modifier le circuit de piste vers le Sud.

VII.2.2.3 *Possibilité de de maintenir l'activité ULM sur place*

VII.2.2.3.1 *Prise de contact avec le gestionnaire*

Lors des deux premières rencontres au printemps et à l'été 2019 entre la CNR, Hrafnkel et le gestionnaire de la piste, ce dernier se montre ouvert à la conciliation des activités ULM et l'exploitation d'un parc éolien. Le gestionnaire propose lui-même une modification de la procédure d'atterrissage auprès de la préfecture, de manière à ne survoler que le côté Sud du village de Tincey-et-Pontrebeau. De leur côté, Hrafnkel et CNR proposent de soutenir le gestionnaire dans ses démarches administratives.

Le gestionnaire indique vouloir poursuivre ses activités aéronautiques sans risque, en précisant qu'il respecte la volonté de la commune de s'engager dans un projet éolien.

CNR missionne alors le bureau d'étude CGX Aéro, spécialiste en étude aéronautique, pour étudier la compatibilité entre l'activité de la plateforme ULM et le projet de parc éolien sur la commune de Tincey-et-Pontrebeau. Cette étude a pour objectif de vérifier deux aspects qui préoccupent le gestionnaire particulièrement :

- La possibilité du tour de piste en survolant le secteur Sud du village
- La prise de responsabilité par le gestionnaire en cas d'accidents de tiers pilotes sur la piste ULM de Tincey qui se produiraient en lien avec les éoliennes.

Cette étude de CGX AÉRO est transmise et présentée au gestionnaire lors de la réunion de septembre 2019. L'étude est basée sur des éoliennes de 170 m en bout de pale, situées du côté nord-ouest de la piste ULM. Dans ses conclusions CGX AÉRO note qu'un tour de piste exclusivement du côté Sud est envisageable ce qui « assurerait une totale sécurité par rapport au parc éolien ». Dans ce cas il faudrait prévoir un aménagement du circuit de la piste. De cette manière le projet éolien n'aurait « aucun impact sur la surface de protection de la piste. »

La proposition d'aménagement du tour de piste excluant la zone Nord où se trouverait le parc éolien, il n'y a dès lors plus de contrainte limitant la hauteur des éoliennes (voir aménagement ci-après).

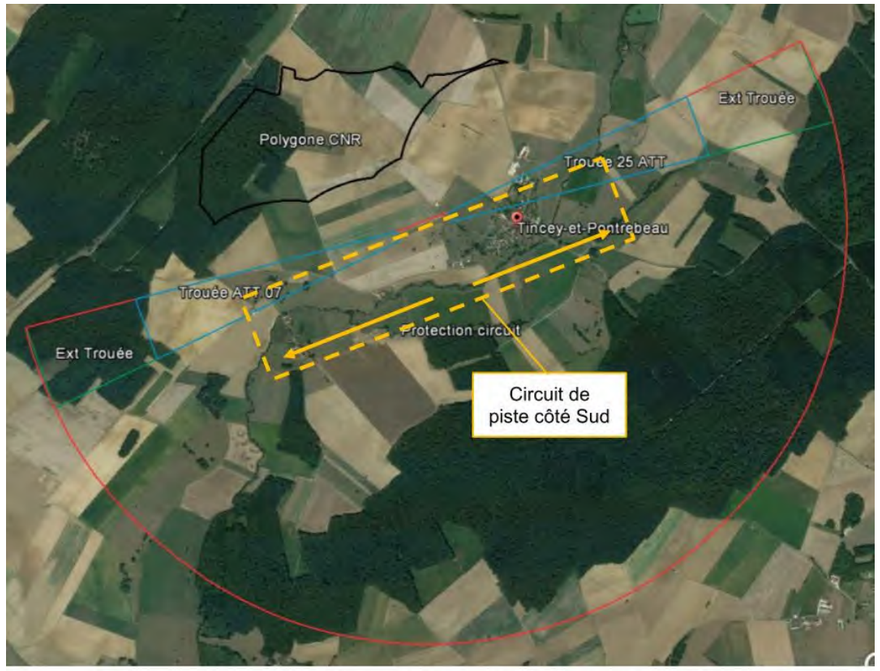


Figure 3-5 : Vue Google Earth Aménagement circuit de piste

Concernant la responsabilité du gestionnaire en cas d'accidents, l'étude de CGX AÉRO rappelle les dispositifs de sécurité applicables pour le pilote lors du tour de piste. Elle conclut que ce serait de la responsabilité du pilote « de tenir compte des futures éoliennes » pour les éviter « et/ou ajuster son profil de descente vers la piste ». Il est également noté dans l'étude que « Le respect du survol du village de Tincey-et-Pontrebeau reste de la responsabilité des pilotes conformément à l'arrêté du 10 octobre 1957. » En résumé, le gestionnaire ne pourra pas être tenu responsable si un accident d'un autre pilote se produisait à l'approche de l'aérodrome, si ce pilote n'avait pas respecté les dispositifs de sécurité ou s'il avait omis de s'informer de la présence des éoliennes inscrites dans les fiches BASULM. De plus, les éoliennes seront signalées par un balisage diurne et nocturne conformément à la règlementation aéronautique en vigueur.

Début 2022, l'étude CGX AÉRO est révisée en tenant compte de l'implantation finale des 3 éoliennes, prévues avec une hauteur en bout de pales de 200m. L'étude complète est disponible en annexe de l'étude de dangers de la présente demande d'autorisation environnementale. Elle conclut, comme en 2019, qu'une modification du tour de piste du côté Sud de la piste viendrait assurer la sécurité par rapport au parc éolien.

L'éolienne la plus proche du circuit de piste serait à 605 m de l'aire de protection de ce circuit et à 728 m de l'axe de la piste. **Les 3 éoliennes se trouvent en dehors des trouées d'atterrissage et décollage de la plateforme**.

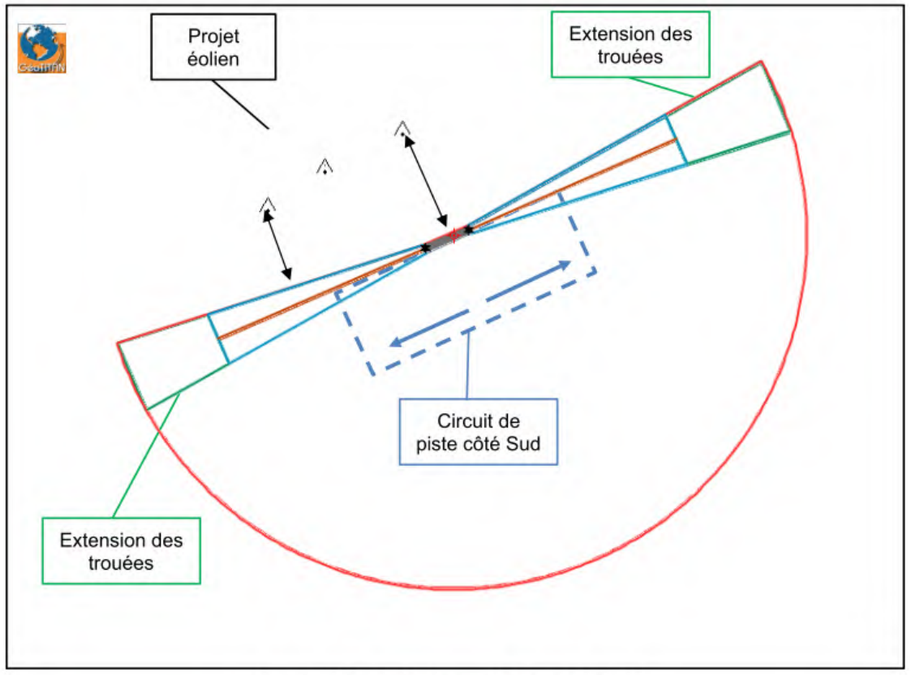


Figure 3-4 : Aménagement circuit de piste

Avec un aménagement du circuit de piste et des consignes associées, le projet éolien n'a donc aucun impact sur la surface de protection de la piste, celui-ci étant à l'extérieur de la surface.

VII.2.2.4 *Autres sujets discutés*

Pose du mât de mesures

En mai 2020 le gestionnaire est averti par Hrafnkel qu'un mât de mesures d'une hauteur de 49,9 m sera installé dans les semaines suivantes à proximité de la piste. Le gestionnaire donne son accord pour que CNR prenne contact avec la FFPLUM afin de faire apparaître la présence du mât sur la fiche BASULM.

Après discussion et concertation avec le gestionnaire, HRAFNKEL fixe des fanions sur toute la longueur des haubans du mât pour augmenter sa visibilité pour les pilotes.



Pose du mât : Fanions attachés aux haubans

Échange avec la DGAC

Afin d'éclaircir pour le gestionnaire la question de sécurité du circuit de piste et de responsabilité en cas d'accident lors de la présence d'éoliennes, CNR propose un échange commun avec le gestionnaire de la piste et la DGAC (M. Woessner du bureau d'études éoliennes à la Direction de la Sécurité de l'Aviation Civile Nord-Est).

Une rencontre est prévue en mars 2020, et se voit repoussée en raison du confinement lié aux mesures sanitaires pour lutter contre la Covid-19.

Les échanges se font alors par mail. M. Woessner rappelle « qu'une plate-forme aéronautique à usage privé n'est pas une plate-forme ouverte au public » : les personnes invitées à utiliser la plateforme auront donc connaissances des conditions d'utilisation, et du tour de piste à réaliser. Le gestionnaire juge ensuite inutile de rencontrer M. Woessner de la DGAC.

VII.2.2.1 *Recherche de solution pour déplacer l'activité ULM*

Le gestionnaire préfère finalement écarter la solution de modification du tour de piste après avoir eu des expériences de vols à proximité de parcs éoliens, et privilégie de déménager la piste à un endroit proche de la piste actuelle, de préférence à Tincey-et-Pontrebeau. CNR et Hrafnkel conviennent de chercher un endroit à proximité qui conviendrait pour le déménagement de la piste.

Il s'avère cependant qu'aucun endroit proche ne corresponde aux attentes du gestionnaire, et que des terrains proches et se prêtant à l'installation d'une piste ne sont pas disponibles. Ainsi, l'idée du déménagement de la piste s'avère une solution difficile à réaliser.

Début juillet 2021, de nouveaux échanges ont lieu entre le gestionnaire et CNR. Le gestionnaire explique que les trouées d'atterrissage et de décollage sont primordiales. Ces trouées sont préservées avec l'éloignement de l'éolienne E1 vers le Nord (passage de la variante 2 à 4 : voir paragraphe VII.3 de l'étude d'impact). Ce qui conviendrait finalement le mieux au gestionnaire est le déplacement de son ULM dans un autre aérodrome, et la fermeture de la plateforme ULM de Tincey lorsque les premières éoliennes seront érigées.

Cependant, fin août 2021, le gestionnaire signe une pétition contre le projet éolien, initiée par des habitants de Tincey-et-Pontrebeau. Il se manifeste en défaveur des projets éoliens de Brotte-lès-Ray et Mont-Saint-Léger lors de leur enquête publique. Pourtant, il avait donné son accord écrit à la société Eurowatt, porteur du projet éolien de Brotte-lès-Ray, projet se trouvant à l'intérieur du rayon des 2 500 m de la piste ULM de Tincey-et- Pontrebeau.

Le gestionnaire s'adresse alors à la Préfecture de la Haute-Saône qui lui répond en octobre 2021 que « La zone des 2 500 mètres que vous évoquez n'est pas une zone d'exclusion, mais une zone dans laquelle une étude au cas par cas doit être menée. »

VII.2.2.2 *Conclusion*

CNR et Hrafnkel ont pris tôt contact avec le gestionnaire de la piste ULM pour essayer de de concilier la poursuite de l'activité de la base ULM avec la proximité d'un parc éolien. La réflexion s'est étendue sur des

(i) Recherches de modification du tour de piste
(ii) Proposition d'aide dans une procédure de modification de l'arrêté préfectoral à cet égard
(iii) Études réalisées et des offres d`échange avec les services de l'état pour clarifier les questions de responsabilité du gestionnaire
(iv) Recherches de terrain pour trouver un emplacement alternatif pour la piste
(v) Solutions de déménagement de l'activité ULM à un autre aérodrome
(vi) L'aménagement volontaire du mât de mesures avec des fanions
(vii) L'offre d'aide pour renseigner la présence du mât dans les fiches BASULM

CNR et Hrafnkel ont ainsi étudié plusieurs solutions avec le gestionnaire de la piste ULM. Cependant le gestionnaire n'a pas souhaité donner son accord pour l'existence d'éoliennes dans le rayon des 2 500 m autour de la piste.

L'étude de CGX AERO montre la compatibilité du projet éolien avec la piste de loisirs d'engins ULM dès lors que les aéronefs utilisent le circuit de piste côté sud.

CGX Aero recommande ainsi de basculer le tour de piste au sud. La publication du tour de piste sur la fiche Basulm de la plateforme ULM permettra de s'assurer que tous les aéronefs évolueront dans le circuit de piste au sud.

VII.2.3 Concertation autour de l'enjeu paysager du château de Ray-sur Saône

Dès le début du développement du projet éolien de Tincey-et-Pontrebeau, les enjeux paysagers liés au Château de Ray-sur-Saône se sont avérés être un sujet important. Pour mener au mieux l'analyse paysagère, la CNR et Hrafnkel ont rapidement échangé avec les services compétents : la DREAL Bourgogne-Franche-Comté, l'UDAP 70/90, et le Département de la Haute-Saône, propriétaire du château de Ray-sur-Saône. De nombreux échanges ont eu lieu avec ces différents services ainsi qu'avec la chargée de valorisation du Château de Ray-sur-Saône afin d'approfondir l'analyse du potentiel impact des éoliennes sur le Château : CNR et Hrafnkel ont ainsi revu chacune des préconisations et ont cherché une solution adéquate. La chronologie des échanges, réflexions et approfondissements de l'analyse paysagère autour du Château sont décrits ci-dessous.

Années 2020/2021 : Choix des points de vue

- L'expert paysager *Résonance Urbanisme et Paysage* détermine plusieurs points de vue destinés à vérifier une éventuelle co-visibilité entre le château et le parc éolien
- Hrafnkel sillonne le secteur autour du château et recherche des points supplémentaires potentiellement exposés vers le parc éolien

Le château de Ray-sur-Saône et l'aménagement de ses jardins font l'objet d'une analyse détaillée au sein de l'état initial du volet paysager (voir pages 46 à 49, 51 -52 et 60 du volet paysager).

Afin d'analyser les relations visuelles entretenues entre le monument et le projet, la zone d'influence visuelle (ZIV) du Château de Ray-sur-Saône a été établie, et a été croisée avec celle du projet éolien (voir pages 83 à 84 du volet paysager pour la méthodologie de réalisation de ces ZIV).

La ZIV ainsi établie atteste que le projet ne sera pas visible depuis le château, même si une zone de visibilité des éoliennes se trouve au Nord-Ouest du château. Les éoliennes seront masquées par la végétation. Le Bois des Dames joue un rôle majeur de masque visuel entre le projet et le Château de Ray-sur-Saône. De plus, les grandes ouvertures de vue sur le paysage sont orientées vers le Sud et l'Est, en direction de la vallée de la Saône, et non en direction du projet.

Les incidences du projet éolien vis-à-vis du château de Ray-sur-Saône ont été évaluées à travers les photomontages 24 à 34. En conclusion, les incidences sur le château sont nulles (au sein de la cour du château) à modérées (depuis le parking en face du portail d'entrée du château, depuis le pont sur la Saône).

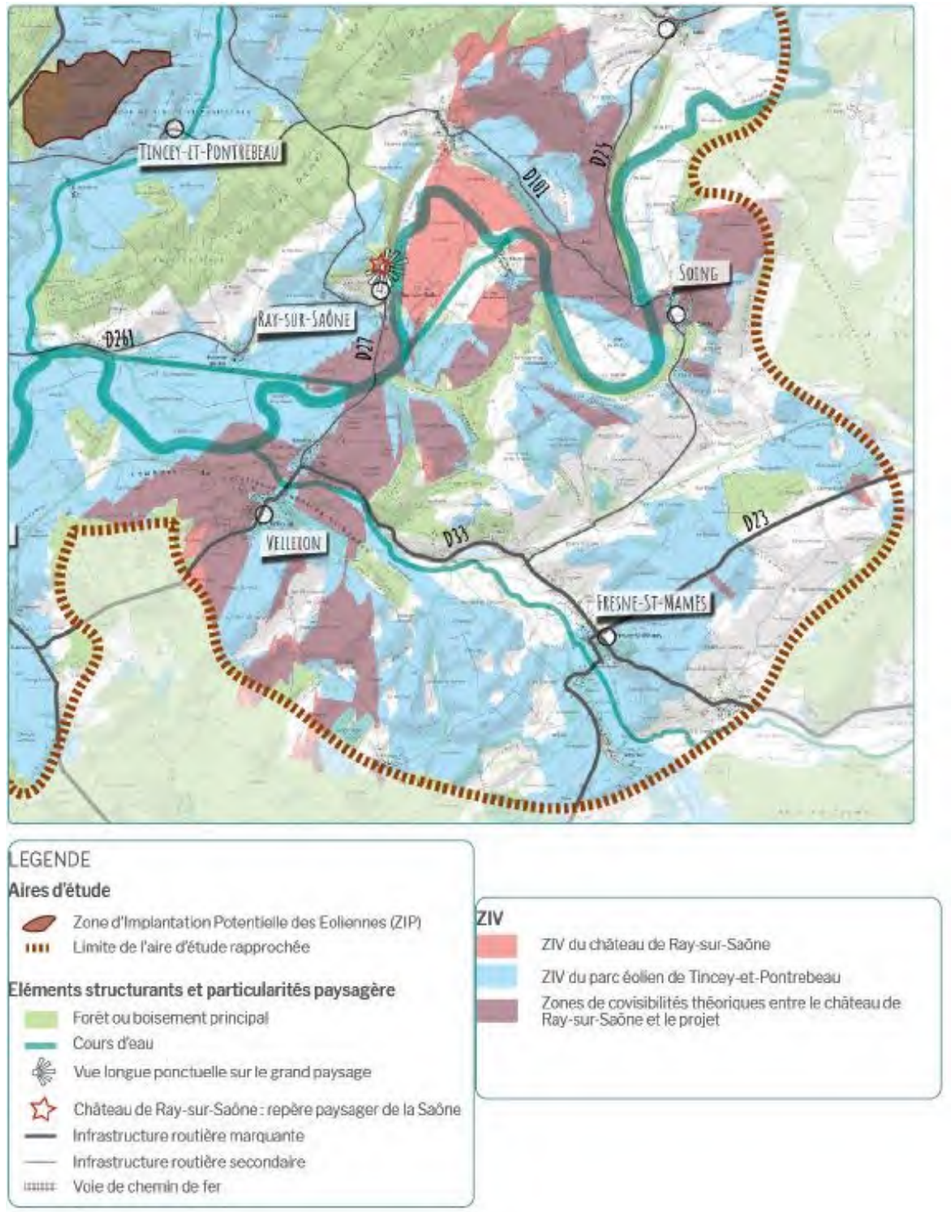


Figure 245 : Analyse des visibilités avec le château de Ray-sur-Saône

17 juin 2021 : DREAL - Réunion de cadrage

En phase amont des projets, la DREAL permet aux porteurs de projet d'organiser une réunion de cadrage pour mieux cerner les enjeux de leur projet et ainsi confronter leur vision des enjeux environnementaux à la connaissance technique et réglementaire des services de l'État. Une telle réunion de cadrage a été organisée pour le projet de Tincey-et-Pontrebeau : ont participé à cette réunion le porteur de projet, la DREAL, l'UDAP et la DDT.

- Lors de la réunion de cadrage, l'UDAP préconise de prévoir des prises de vue aux abords des accès au château de Ray-sur-Saône, d'étudier l'impact vis-à-vis des 7 points de vue identifiés dans le règlement du Site Patrimonial Remarquable (SPR) de Ray-sur-Saône, de proposer un point de vue depuis le parking du château avec une vue dégagée sous les arbres et de contacter la mairie de Ray-sur-Saône afin d'obtenir des détails sur le règlement du SPR et des points de vue remarquables.
- L'UDAP recommande également de reprendre le point de vue à Charentenay, proposé par Hrafnkel initialement depuis l'entrée au sud du village (D291), et de décaler ce point plus au sud de la rue des Genevriers. Ce point de vue, en face du château de Ray-sur-Saône, serait situé plus en hauteur et plus éloigné du bourg de Charentenay.

Les recommandations de l'UDAP ont été mises en œuvre par Hrafnkel et CNR : soit par la réalisation de photomontages depuis les points de vue indiqués, soit en décrivant dans l'étude d'impact les incidences visuelles depuis ces points de vue.

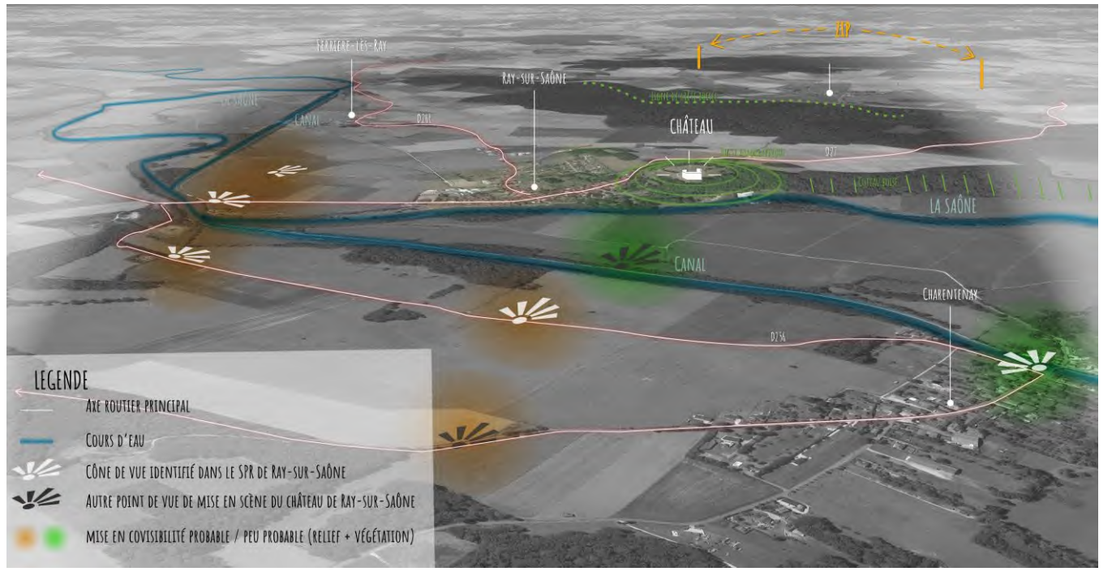


Figure 246 : Points de vue identifiés dans le SPR de Ray-sur-Saône (en blanc)

15 avril 2022 : Rencontre entre Yves KRATTINGER, Président du Conseil Départemental de la Haute-Saône, et Julien MARCHAL, Directeur des Nouvelles Energies à la CNR

- CNR présente des photomontages, montrant des vues très proches du château (depuis la cour d'honneur et le parking du château) et plus éloignées (depuis le pont sur la Saône - D27). Certains points autour du château montrent une visibilité partielle du parc éolien, notamment des pales. Depuis le château et son jardin il n'y a pas de visibilité du parc éolien.
- M. Krattinger souligne l'importance d'une maquette numérique 3D pour mieux visualiser l'impact paysager du parc éolien depuis le château. Les photomontages seuls ne seraient pas suffisants car ils ne montreraient que quelques vues ponctuelles.

Il sera convenu entre les parties que CNR s'engage à produire une maquette numérique et à la présenter au Département lors d'une future réunion.



Esquisse et photomontage : Vue depuis le pont sur la Saône (D27) vers le château de Ray-sur-Saône. Les 3 éoliennes de Tincey-et-Pontrebeau se situent à gauche, masquées partiellement derrière le Bois des Dames.

Mai 2022 :

Après avoir consulté différents bureaux d'études spécialisés, la CNR et Hrafnkel ont confié à la société ENCEM la réalisation d'une maquette numérique 3D. L'objectif de la maquette est de vérifier, si depuis et autour du château de Ray-sur-Saône le parc éolien de Tincey-et-Pontrebeau sera visible.

Cette maquette prend en compte :
• La topographie, à travers le modèle numérique de terrain auquel la photographie aérienne est superposée
• Les infrastructures (routes, lignes électriques principales, rivières,)
• L'occupation des sols. Les espèces végétales sont choisies parmi les essences les plus représentatives de la géo-spécificité du biotope.

Seul le château de Ray-sur-Saône a été reproduit avec une texture et une couleur des façades authentique. Tous les autres bâtiments apparaissent en mode unicolore, selon leurs usages. Les dimensions et la hauteur des bâtiments ont cependant été respectées.

Les seules éoliennes représentées dans la maquette sont celles de Tincey-et-Pontrebeau et du parc en opération de la Roche Morey.

A l'aide de cet outil, il est possible de se déplacer virtuellement dans un périmètre d'environ 5 km autour du château. Le parcours peut s'effectuer en conduite libre, au niveau du sol et plus en altitude. La maquette intègre également plusieurs vidéos avec un parcours déterminé.

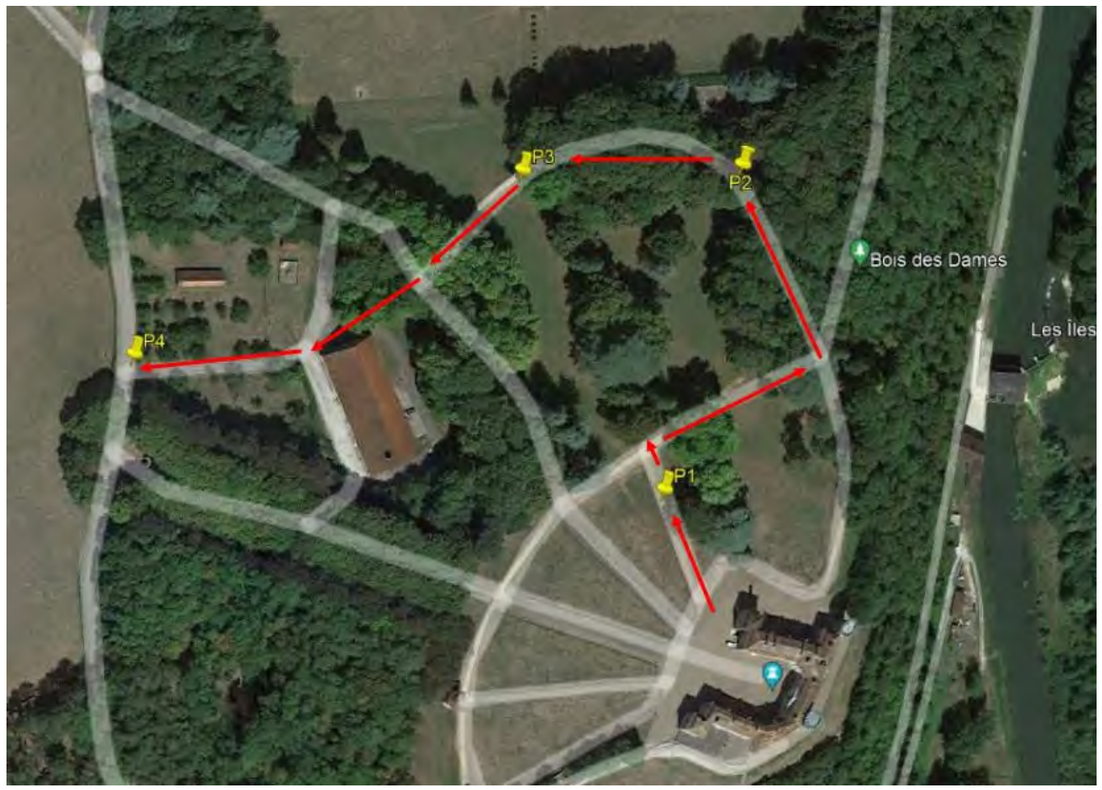
Les éoliennes peuvent s'afficher en vue réelle et avec les pales en rotation. Elles peuvent également être représentées par des symboles. Ceci permet de les localiser précisément, même dans le cas où elles seraient cachées par la végétation ou par des bâtiments.

04 juin 2022 : Rencontre des services du Département de la Haute-Saône (DDACT – Direction Développement, Aménagement et Coopération Territoriale, DSTT – Direction des Services Techniques et Transports), CNR et Hrafnkel. Marion LENOIR (DDACT) est présente en tant que Chargée de valorisation du château de Ray-sur-Saône.

- La CNR présente la maquette numérique, réalisée par la société ENCEM.
- Après des explications sur le principe et le fonctionnement de la maquette, un premier parcours sous forme de vidéo est présenté : le parcours commence sur la départementale D27 au pont sur la Saône, et remonte par le village de Ray-sur-Saône jusqu'au parking devant le château, la vue finale de la vidéo s'orientant vers le parc éolien de Tincey-et-Pontrebeau. Au début de la vidéo, près du pont de la Saône, les moyeux et les pales des éoliennes sont visibles. Les mâts restent majoritairement cachés par le Bois des Dames. Lors de la traversée du village de Ray-sur-Saône les éoliennes restent entièrement masquées. Elles ne sont que partiellement visibles de nouveau vers la fin de la vidéo depuis le parking du château (voir Extrait 4 de la maquette). Une deuxième vidéo montre le départ depuis le parking devant le château en direction de Tincey-et-Pontrebeau en empruntant la D27. Après les premières centaines de mètres avec une vue partielle sur les éoliennes, celles-ci ne seront plus visibles car masquées par le Bois des Dames, jusqu'à l'arrivée au village de Tincey-et-Pontrebeau. Une troisième vidéo montre le parcours depuis la cour d'honneur du château vers le portail d'entrée. Ce parcours s'effectuant en direction des éoliennes, ces dernières sont visibles uniquement au bout de l'allée, au niveau du parking, derrière la végétation du parc du château.
- Cette maquette répond aux attentes des représentants de la DDACT et DSTT. En effet, elle donne la possibilité de vérifier la visibilité -ou non- des éoliennes depuis le château de Ray-sur-Saône. La chargée de valorisation du château préconise d'ajouter une vidéo montrant un tour virtuel dans le jardin du château. L'objectif est ici encore une fois de vérifier une éventuelle visibilité des éoliennes depuis plusieurs cônes d'ouverture sur le grand paysage dans le jardin du château.
- Dans cette même optique une rencontre au château est convenue pour choisir des points de vue importants d'où des éoliennes seraient potentiellement visibles dans les cônes de vue ouverts sur le grand paysage, ceux-ci ayant fait l'objet d'une attention particulière dans l'aménagement du jardin paysager. Par la suite, des prises de vue seront réalisées depuis ces points de vue.

07 juin 2022 : Rencontre au château de Ray-sur-Saône avec Marion LENOIR, Chargée de valorisation du château de Ray-sur-Saône, et Christina ULLRICH, Hrafnkel.

- 4 points de vue supplémentaires seront définis ensemble pour la réalisation de photomontages supplémentaires.
  - 3 points sont situés le long des allées dans le jardin du château. L'objectif est de vérifier si le parc éolien de Tincey-et-Pontrebeau est visible depuis ces cônes d'ouverture vers le paysage.
  - Le quatrième point se situe en bordure de la Rue du Château, au niveau de l'entrée du bâtiment de fonction du château. Il a été choisi en prévision d'un futur accès du public par cette entrée.
- Les esquisses depuis les trois points de vue (P1 à P3) sont présentées ci-après : la végétation du parc du château masque les éoliennes. Le quatrième point de vue se situe à seulement 35 mètres du point de vue depuis le parking du château. Ces points de vue étant proches, l'impact visuel du parc éolien n'est guère différent. (L'esquisse de ce point de vue ne sera donc pas présentée).



Plan des prises de vue dans le jardin du château de Ray-sur-Saône et à sa sortie. Les flèches montrent la direction approximative de chaque vue.



Vue depuis le Point 1 (esquisse) : Le chemin du jardin est orienté vers le cône de vue au nord-ouest. Les éoliennes de Tincey-et-Pontrebeau restent entièrement cachées (esquisse en rouge).



Vue depuis le Point 2 (esquisse) : Les arbres cachent la vue sur les éoliennes de Tincey-et-Pontrebeau.



Vue depuis le Point 3 (esquisse) : Les éoliennes de Tincey-et-Pontrebeau ne seront pas visibles derrière l'écran végétal.

21 juillet 2022 : Rencontre entre Yves KRATTINGER, Président du Conseil Départemental de la Haute-Saône, et Julien MARCHAL, Directeur des Nouvelles Energies à CNR

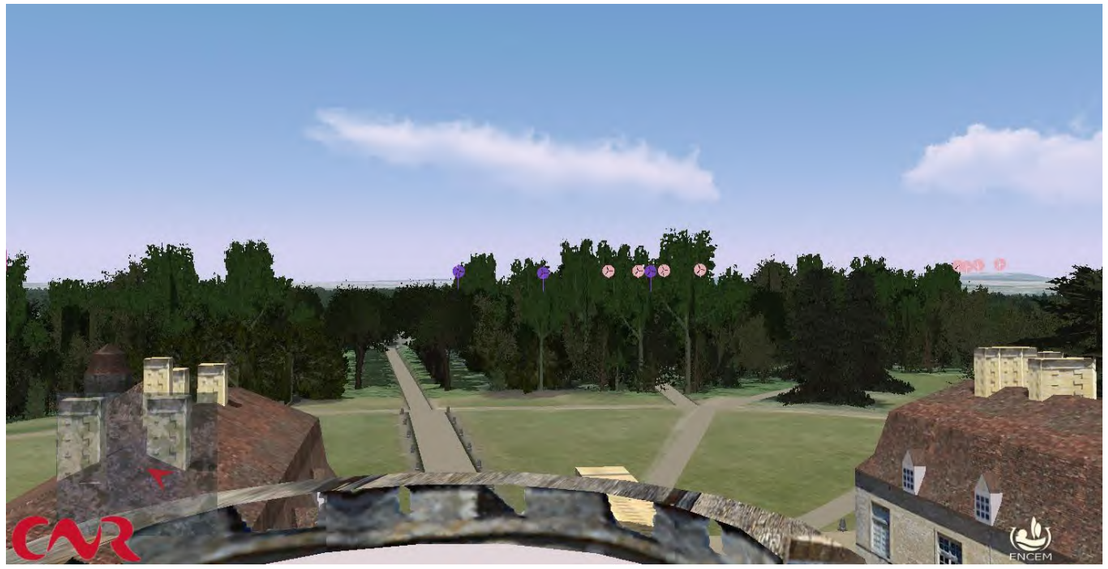
- Les conclusions de la réunion précédente du 4 juillet sont rappelées : retravailler la maquette numérique 3D pour une présentation plus réaliste du cône d'ouverture vers le paysage depuis la cour d'honneur et en ajoutant une vidéo avec le parcours dans le jardin du château
- Cette nouvelle vidéo est présentée : au départ de la cour d'honneur (Extrait 1 de la maquette), en passant à travers les chemins du jardin, et en s'arrêtant auprès des principaux cônes d'ouverture vers le paysage (Extrait 2). En conclusion, les éoliennes de Tincey-et-Pontrebeau ne seront pas visibles dans ces cônes de vue.
- La vue en hauteur, au sommet de la tour du Château, est également vérifiée (Extrait 3 de la maquette) : seulement un bout de pale d'éolienne est visible, ce qui n'est pas gênant puisque les visiteurs ont accès seulement au rez-de-chaussée et au premier étage du château.
- Le président du Conseil Départemental juge que la vue des éoliennes depuis le parking n'est pas sensible, car ce point de vue n'est pas aussi remarquable que l'intérieur du parc du château.
- M. Krattinger souhaite que la CNR montre la maquette également au Préfet de la Haute-Saône ainsi qu'aux associations des maires pour qu'ils puissent mieux comprendre l'impact visuel réel des éoliennes sur le château de Ray-sur-Saône. Une présentation est prévue le 21 octobre 2022.



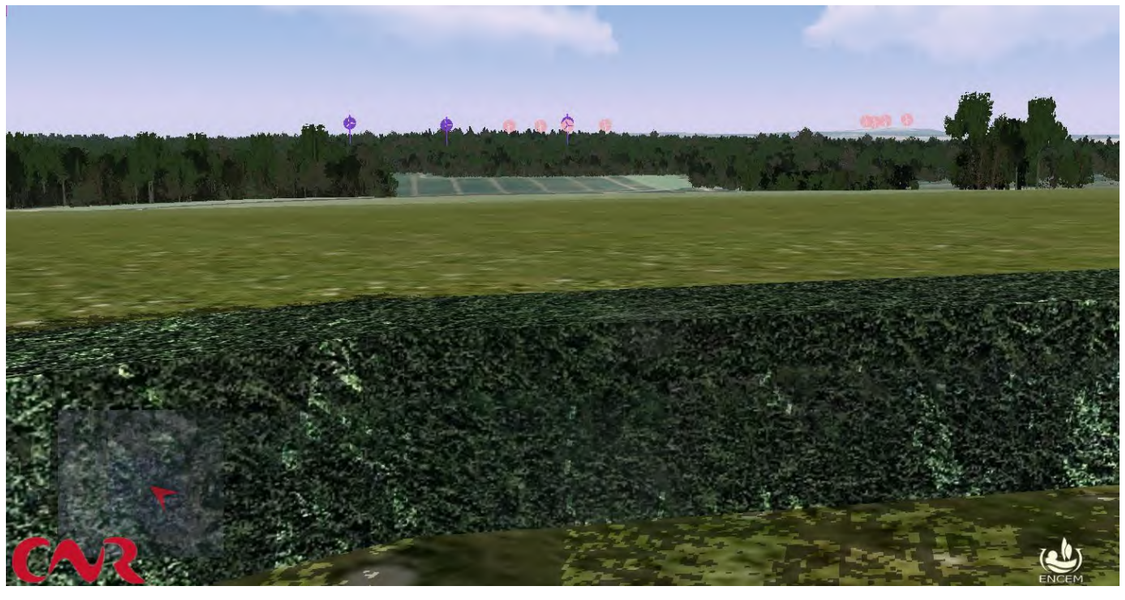
Exemple 1 de la maquette numérique 3D : Vue depuis le chemin proche de la cour d'honneur du château de Ray-sur-Saône vers le cône de vue, s'ouvrant en direction nord-ouest. Symboles en violet : éoliennes schématiques de Tincey-et-Pontrebeau ; symboles en rose : éoliennes schématiques de la Roche Morey



Exemple 2 de la maquette numérique 3D : Vue depuis le chemin au nord du jardin du château vers le cône de vue, s'ouvrant en direction nord-ouest. Symboles en violet : éoliennes schématiques de Tincey-et-Pontrebeau ; symboles en rose : éoliennes schématiques de la Roche Morey



Exemple 3 de la maquette numérique 3D : Vue depuis la tour sud du château en direction des éoliennes de Tincey-et-Pontrebeau. Symboles en violet : éoliennes schématiques de Tincey-et-Pontrebeau ; symboles en rose : éoliennes schématiques de la Roche Morey



Exemple 4 de la maquette numérique 3D : Vue depuis le parking du château en direction des éoliennes de Tincey-et-Pontrebeau. Symboles en violet : éoliennes schématiques de Tincey-et-Pontrebeau ; symboles en rose : éoliennes schématiques de la Roche Morey

Synthèse

Lors des multiples échanges avec la DREAL, les services départementaux, le Président du Conseil Départemental de la Haute-Saône et la Chargée de valorisation du château de Ray-sur-Saône, l'analyse sur l'impact visuel des éoliennes sur le château de Ray-sur-Saône s'est étoffée. Une maquette numérique 3D vient aujourd'hui en complément des photomontages et permet de se déplacer autour du Château de Ray-sur-Saône et d'analyser la présence dans le paysage du projet éolien de Tincey-et-Pontrebeau.

Cette maquette vient conforter les résultats de l'impact visuel montré par les photomontages : les éoliennes ne seront visibles ni depuis le Château, ni depuis sa cour d'honneur. En revanche, elles seront visibles depuis le parking qui se trouve en amont du Château. De plus, comme il est facile de se déplacer dans la maquette, d'autres points de vue autour du château ont pu être vérifiés. Les éoliennes ne seront pas visibles depuis les allées du parc du Château qui donnent à voir les cônes d'ouverture sur le paysage. Enfin, le parc éolien ne sera pas visible depuis les parties du Château ouvertes au public (rez-de-chaussée et premier étage).

Le bilan de la concertation est disponible en pièce 3 de la présente demande d'autorisation environnementale.

VII.3 Analyse des variantes

VII.3.1 Présentation des variantes

Au fur et à mesure de l'avancement du projet et notamment des études environnementales, techniques et paysagères, ainsi qu'en parallèle des échanges avec les services instructeurs, plusieurs scénarii d'implantation ont été effectués afin d'évaluer toutes les sensibilités du site. Ce n'est qu'à l'issue de l'analyse de ces configurations que le projet final a été retenu. Les quatre propositions étudiées sont présentées ci-ensuite.

La démarche de définition de la configuration finale du parc éolien s'inscrit dans une réflexion globale. Les variantes sont étudiées sur la zone d'implantation potentielle déterminée à partir du choix de la zone de projet décrit au VII.1.2.

L'implantation finale est déterminée au terme d'une comparaison de variantes potentielles. Cette évaluation croise la faisabilité technique et économique du projet, avec sa cohérence paysagère, écologique et plus généralement environnementale.

Pour chaque variante les caractéristiques des éoliennes sont identiques, mais leurs implantations varient. Seul l'éolienne E4 de la variante 3 (non retenue), présente une hauteur réduite. Les caractéristiques sont listées dans la partie description du projet retenu. Ces caractéristiques correspondent au modèle d'éolienne le plus adapté aux différents enjeux identifiés, tout en maximisant la production d'électricité.

Les voies d'accès sont positionnées pour minimiser les emprises, en favorisant l'utilisation des chemins et des routes existantes.

Pour le projet éolien de Tincey-et-Pontrebeau, 4 scénarios d'implantation ont été projetés et comparés.

- **Variante 1 :** implantation de 6 éoliennes de rotor maximal de 145m, hauteur en bout de pale de 200 mètres maximum et d'une puissance totale de 27 MW. Les 6 éoliennes sont disposées selon un losange d'orientation sud-ouest/nord-est, réparties sur l'ensemble de la zone pour exploiter au maximum son potentiel éolien ;
- **Variante 2 :** implantation de 4 éoliennes de rotor maximal de 145m, hauteur en bout de pale de 200 mètres maximum et d'une puissance totale de 18 MW. Les 4 éoliennes sont implantées en arc de cercle orienté globalement sud-ouest/nord-est ;
- **Variante 3 :** implantation de 4 éoliennes de rotor maximal de 145m, hauteur en bout de pale de 200 mètres maximum pour E1, E2 et E3, hauteur en bout de pale de 186 mètres maximum pour E4, et d'une puissance totale de 18 MW. Les 4 éoliennes sont implantées selon un T ;
- **Variante 4 :** implantation de 3 éoliennes de rotor maximal de 145m, hauteur en bout de pale de 200 mètres maximum et d'une puissance totale de 13,5 MW. Les 3 éoliennes sont implantées selon une ligne d'orientation sud-ouest/nord-est — **projet retenu**.

VII.3.2 Analyse des variantes du point de vue du milieu physique

Comme illustré sur la carte page suivante, toutes les variantes évitent les sensibilités fortes et modérées identifiées sur le milieu physique.

Le nombre d'éoliennes est proportionnel à l'emprise au sol occupé par le projet. Ainsi, la variante 1 avec 6 éoliennes est plus impactante sur le milieu physique que les autres variantes. Avec 3 éoliennes, la variante 4 induira le moins d'impact sur le sol mais également moins de risque d'incident en phase chantier avec la mobilisation de moins d'engins et de personnel. De plus, l'éolienne E2 a été décalée vers l'ouest pour réduire l'emprise du chemin à créer depuis l'accès existant au sud.

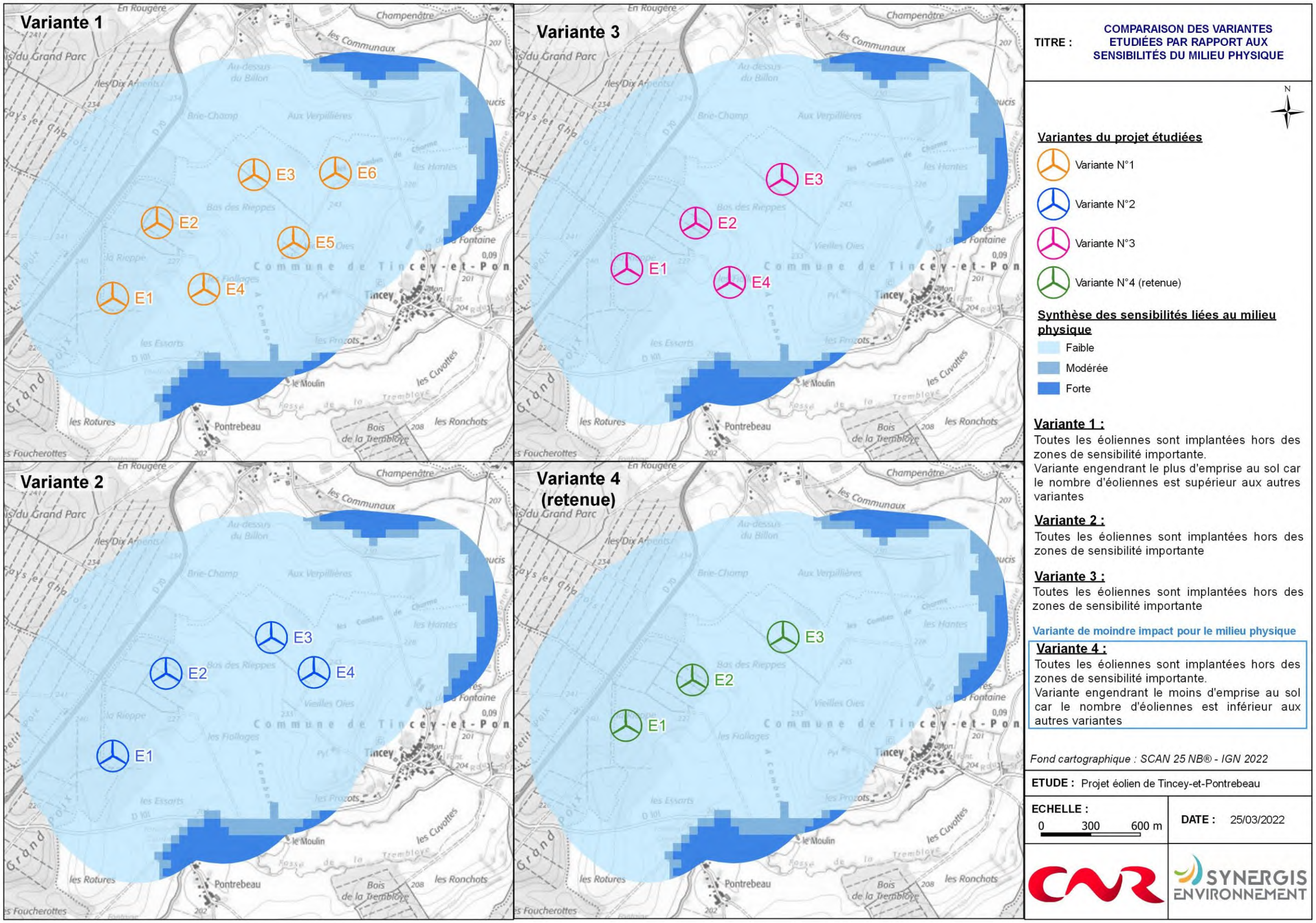


Figure 247 : Comparaison des variantes étudiées par rapport aux sensibilités du milieu physique

VII.3.3 Analyse des variantes du point de vue du milieu naturel

- **Variante n°1 : variante à 6 éoliennes – non retenue**

La variante n°1 du projet comporte 6 éoliennes, réparties en deux rangées et globalement alignées selon un axe sud-ouest/nord-est. La puissance maximale de cette variante est de 27 MW. Quatre d'entre elles se situent en cultures et deux sont positionnées en forêt. Il s'agit de la variante qui comporte le plus grand nombre d'éoliennes, le risque de collision avec des espèces d'oiseaux et de chauve-souris est donc plus important qu'avec les trois autres variantes.

Concernant la flore et les habitats, avec cette variante, la E1 se trouve au sein d'une chênaie-charmaie et la E2 est implantée au sein d'hêtraies-chênaies, habitats patrimoniaux à enjeu modéré. Le reste des éoliennes se trouve dans des secteurs ne présentant pas d'enjeu particulier pour la flore et les habitats naturels. Ainsi, un impact modéré en période de travaux est donc attendu pour les éoliennes E1 et E2 pour la flore et les habitats naturels.

Concernant l'avifaune, en période de travaux, un impact fort est attendu en termes de dérangement et de risque de destruction de nids / individus pour les espèces nicheuses comme le Bruant jaune, le Busard Saint-Martin, le Loriot d'Europe ou encore la Tourterelle des bois. En période d'exploitation, un risque d'impact modéré peut être attendu pour le Milan noir lors de la nidification sur les quatre éoliennes situées en cultures. Les deux autres éoliennes ne montrent pas de sensibilité particulière lors de la période d'exploitation.

Concernant les chiroptères, deux éoliennes se situent dans des zones où la potentialité de gîtes est forte, et le reste des machines sont implantées dans des secteurs à potentialité de gîte nulle. Ainsi, un risque de destruction de gîtes et/ou d'individus et de dérangement est attendu pour les espèces arboricoles et semi-arboricoles avec cette variante. En période d'exploitation, un risque de collision est présent sur l'ensemble des éoliennes pour les espèces les plus sensibles : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Sérotine commune et Noctule de Leisler.

Pour l'autre faune, les éoliennes E1 et E2 sont situées dans des zones à sensibilité modérée du fait de la présence du Triton alpestre. De plus, les chemins d'accès devant être renforcés et/ou créés pour l'implantation, se situent sur des habitats potentiellement favorables à l'espèce (ornières). Ainsi, un risque d'impact modéré est attendu sur les deux éoliennes en boisement durant la période de travaux avec cette variante, le reste des machines ne montrant pas de sensibilité particulière. Aucun impact n'est attendu en phase d'exploitation.

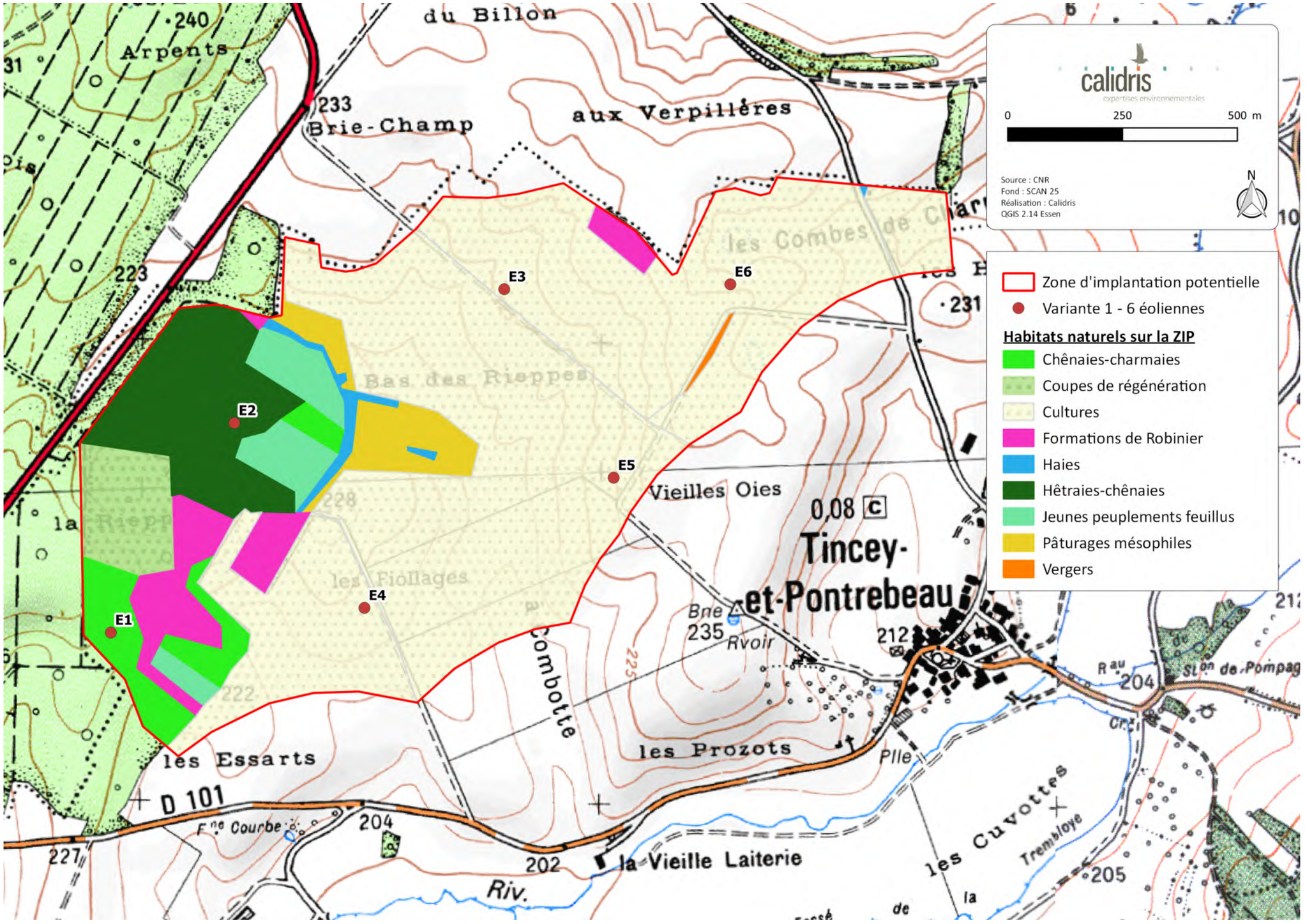


Figure 248 : Implantation de la variante N°1 à 6 éoliennes et habitats naturels

- **Variante n°2 : variante à 4 éoliennes – non retenue**

La variante n° 2 du projet comporte 4 éoliennes pour une puissance maximale de 18 MW. Deux éoliennes sont situées au sein du boisement et deux en cultures.

Concernant la flore et les habitats, l'éolienne E1 est implantée au sein de chênaies-charmaies et l'éolienne E2 au sein d'hêtraies-chênaies, habitats patrimoniaux à enjeu modéré. Un risque d'impact modéré est donc envisagé sur ces deux éoliennes et leurs aménagements annexes lors de la période de travaux. Les deux autres éoliennes sont situées au sein de cultures qui ne relèvent d'aucun enjeu de conservation particulier : aucun impact n'est donc attendu sur ces machines.

Concernant l'avifaune, les impacts de cette deuxième variante, en termes de dérangement et de risque de destruction de nids / individus lors de la période de travaux, sont similaires à la première car le même type d'habitat est impacté et donc potentiellement les mêmes espèces nicheuses (ex : Bruant jaune, Pic noir, Busard Saint-Martin ou encore Tourterelle des bois). L'impact paraît globalement moins conséquent du fait d'un nombre d'éoliennes inférieur et donc de surface d'emprise de travaux moindre. En période d'exploitation, un risque d'impact modéré lié au risque de collision est présent pour le Milan noir lors de sa nidification.

Concernant les chiroptères, deux éoliennes se situent dans des zones où la potentialité de gîtes est forte et les deux autres se trouvent dans des zones à potentialité nulle : un risque de destruction de gîtes et/ou d'individus et de dérangement est donc attendu sur deux éoliennes avec cette variante. Un risque de collision, en phase d'exploitation, pour les espèces les plus sensibles (Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Sérotine commune et Noctule de Leisler) est également présent sur l'ensemble des éoliennes.

Pour l'autre faune, les impacts en période de travaux sont similaires à la première variante car le même nombre d'éoliennes sont situées dans des habitats favorables au Triton alpestre. Aucun impact n'est attendu en phase d'exploitation.

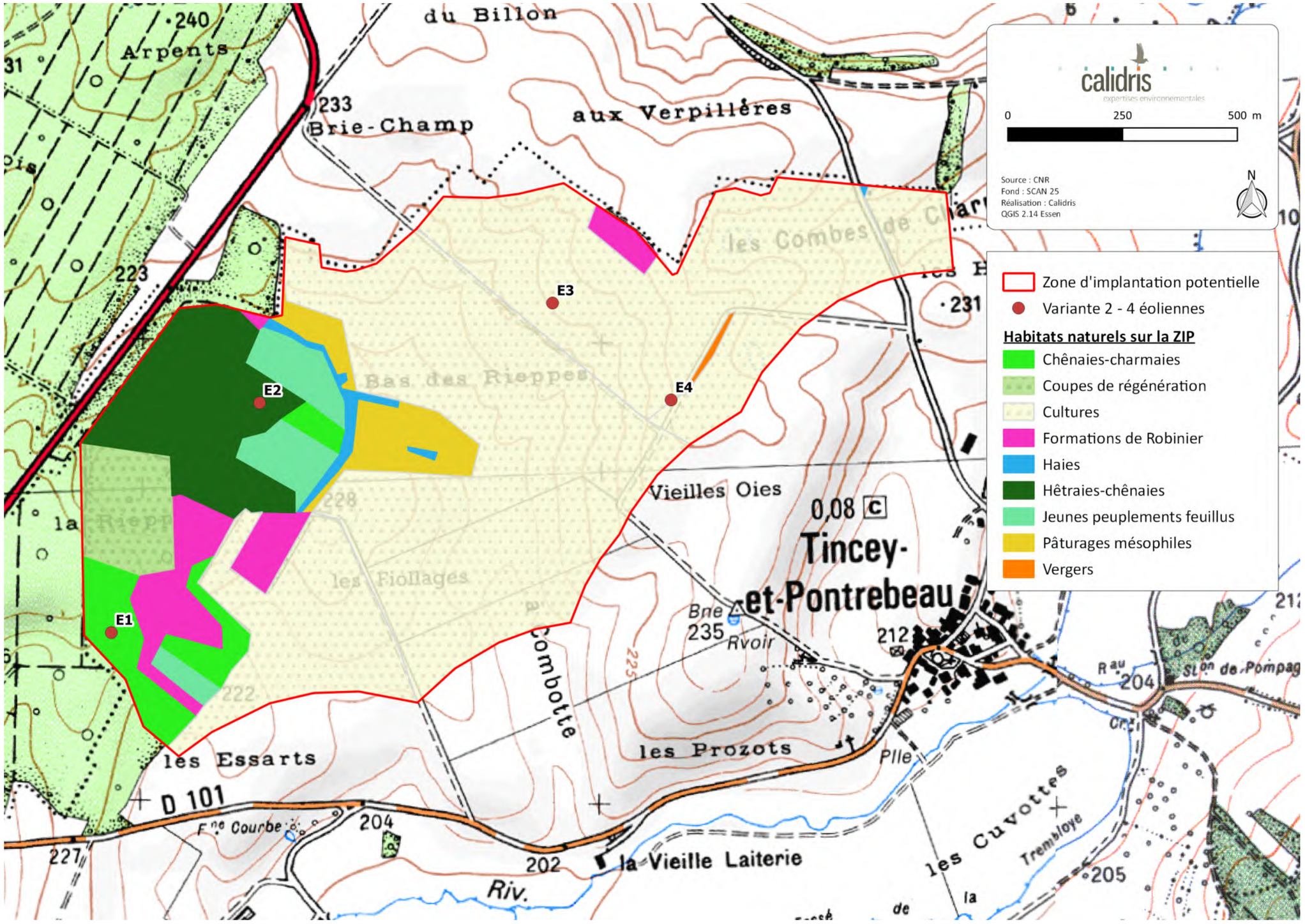


Figure 249 : Implantation de la variante N°2 à 4 éoliennes et habitats naturels

- **Variante n°3 : variante à 4 éoliennes – non retenue**

La variante n°3 du projet est similaire à la deuxième variante : deux éoliennes sont implantées au sein du boisement, et deux sont en cultures. La puissance maximale est également similaire, avec un total de 18 MW. La E1 a été déplacée suite à une demande de l'ONF, afin que la parcelle de jeune peuplement de chênaies-charmaies ne soit pas impactée par le projet. La E4 a également été déplacée pour éviter l'effet de surplomb sur le bourg de Tincey et son gabarit est réduit par rapport aux autres éoliennes : 186 m de haut à la place de 200 m. Ainsi, l'espacement inter-éolien est plus conséquent, ce qui diminue un potentiel « effet barrière » pour la migration.

Bien que l'emplacement des deux éoliennes en forêt ait été modifié, celles-ci se trouvent tout de même au sein d'habitats à enjeu modéré.

De ce fait, en phase de travaux, l'ensemble des impacts potentiels de cette variante sont similaires à la deuxième variante. Un impact modéré est donc attendu pour la flore et les habitats naturels, un impact fort est présent pour les espèces patrimoniales d'oiseaux nicheurs et pour l'autre faune, un risque de destruction de gîtes et d'individus est à prendre en compte pour les chiroptères.

En phase d'exploitation, l'impact paraît moindre pour l'avifaune car l'espace de respiration entre les éoliennes est plus conséquent, ce qui permet de minimiser le risque d'un potentiel effet barrière. Le risque de collision pour le Milan noir lors de la reproduction reste quant à lui similaire. Le risque de collision pour les chiroptères est également semblable pour la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle de Nathusius, la Sérotine commune et la Noctule de Leisler.

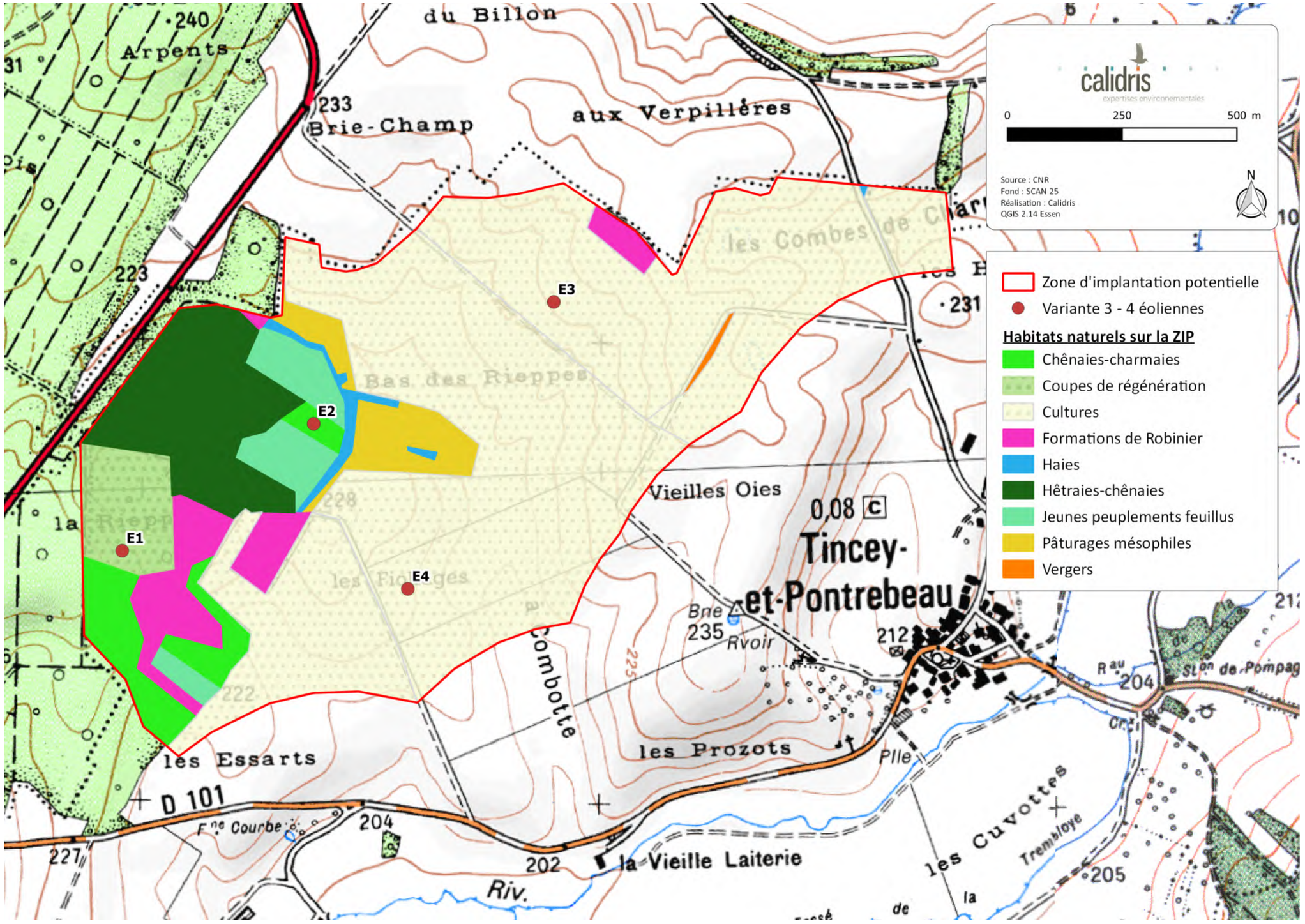


Figure 250 : Implantation de la variante N°3 à 4 éoliennes et habitats naturels

- **Variante n°4 : variante finale à 3 éoliennes**

La dernière variante comporte trois éoliennes, dont deux sont implantées en forêt. La puissance maximale de cette variante est de 13,5 MW. Par rapport à la variante 3, la machine E4 a été supprimée pour des raisons d'intégration paysagère et de visibilité depuis le village de Tincey. La machine E2 a été remontée vers le nord pour permettre le montage de la grue sans couper l'accès à la E1, et décalée vers l'ouest pour réduire l'emprise du chemin créé et éloigner l'éolienne de la lisière. L'emprise au sol des éoliennes en forêt et de leurs chemins étant réduites, l'impact sur les espèces forestières et les habitats naturels paraît relativement moindre.

Concernant la flore et les habitats naturels, les deux éoliennes situées en forêt se situent dans des habitats patrimoniaux avec un enjeu modéré : un risque d'impact modéré est donc envisagé sur ces éoliennes et leurs aménagements annexes lors de la période de travaux. La E3 étant située en cultures, aucun impact n'est attendu sur cette machine.

Concernant l'avifaune, en période de travaux, un impact temporaire fort est attendu en termes de dérangement et de risque de destruction de nids / individus pour les espèces nicheuses comme le Bruant jaune, le Busard Saint-Martin, le Loriot d'Europe ou encore la Tourterelle des bois. En période d'exploitation, une seule machine étant implantée en cultures, le risque de collision pour le Milan noir paraît faible à modéré par rapport aux autres variantes. Le reste des éoliennes ne montre pas de sensibilité particulière lors de la période d'exploitation. De plus, avec cette variante, les éoliennes sont implantées parallèlement à l'axe de migration, ce qui diminue les potentiels impacts à cette période.

Concernant les chiroptères, deux éoliennes se situent dans des zones où la potentialité de gîtes est forte, et la troisième machine est implantée dans des secteurs à potentialité de gîte nulle. Ainsi, un risque de destruction de gîtes et/ou d'individus et de dérangement est attendu pour les espèces arboricoles et semi-arboricoles avec cette variante finale. En période d'exploitation, un risque de collision est présent sur l'ensemble des éoliennes pour les espèces les plus sensibles : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Sérotine commune et Noctule de Leisler.

Pour l'autre faune, les éoliennes E1 et E2 sont situées dans des zones à sensibilité modérée du fait de la présence du Triton alpestre. De plus, les chemins d'accès devant être renforcés et/ou créés pour l'implantation, se situent sur des habitats potentiellement favorables à l'espèce (ornières). Ainsi, un risque d'impact modéré est attendu sur les deux éoliennes en boisement durant la période de travaux avec cette variante, la troisième éolienne ne montrant pas de sensibilité particulière. Aucun impact n'est attendu en phase d'exploitation.

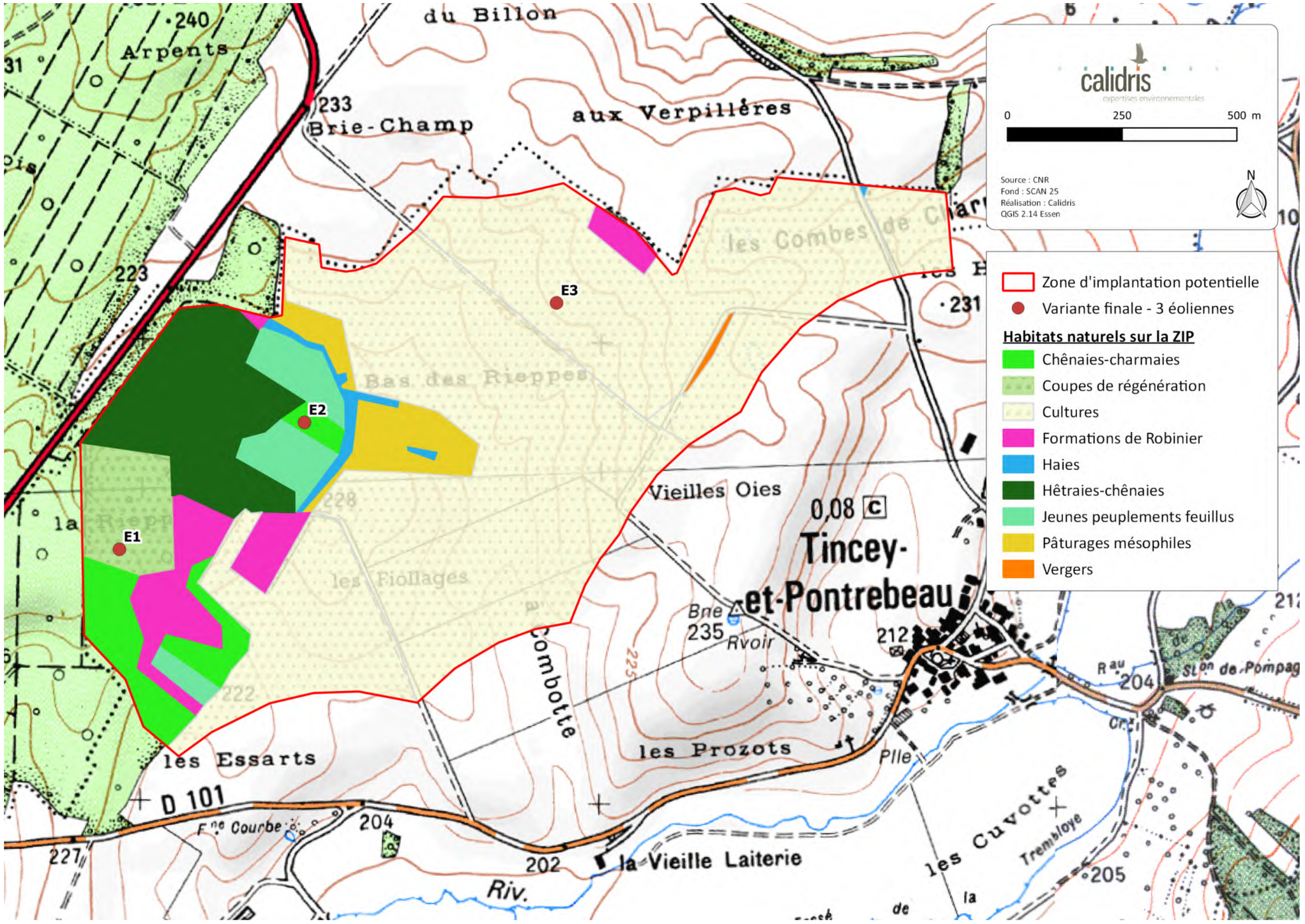


Figure 251 : Implantation de la variante finale à 3 éoliennes et habitats naturels

- Synthèse des impacts de chaque variante

Afin de comparer l'impact des trois variantes, un système de valeur a été mis en place et chaque éolienne possède un score selon la sensibilité de la zone d'implantation. Ainsi, une note de 3 est attribuée pour chaque éolienne située dans une zone de sensibilité forte pour un taxon (impact fort), une note de 2 pour chaque éolienne située dans une zone de sensibilité modérée pour un taxon (impact modéré), et 1 pour les éoliennes situées dans une zone de sensibilité faible (impact faible à nul).

Tableau 103 : Classe d'impact sur la faune, la flore et les milieux naturels

	Zone de sensibilité nulle à faible	Zone de sensibilité faible à modérée	Zone de sensibilité modérée	Zone de sensibilité modérée à forte	Zone de sensibilité forte
Classe d'impact	Impact faible à nulle = 1	Impact faible à modérée = 1,5	Impact modérée = 2	Impact modérée à forte = 2,5	Impact forte = 3

Tableau 104 : Évaluation des différentes variantes du projet en période de travaux, selon une notation sur la classe d'impact

	Variante 1			Variante 2			Variante 3			Variante 4		
Nombre d'éoliennes	6			4			4			3		
Puissance installée	27 MW			18 MW			18 MW			13,5 MW		
Impact sur l'avifaune	Migration	6	26	Migration	4	18	Migration	4	18	Migration	3	14
	Nidification	14		Nidification	10		Nidification	10		Nidification	8	
	Hivernage	6		Hivernage	4		Hivernage	4		Hivernage	3	
Chiroptères	Perte de gîte	10	10	Perte de gîte	6	6	Perte de gîte	6	6	Perte de gîte	5	5
Impact sur la flore	Flore patrimoniale	6	14	Flore patrimoniale	4	10	Flore patrimoniale	4	10	Flore patrimoniale	3	8
	Habitat naturel patrimonial	8		Habitat naturel patrimonial	6		Habitat naturel patrimonial	6		Habitat naturel patrimonial	5	
Autre faune	Proximité des zones favorables	8		Proximité des zones favorables	6		Proximité des zones favorables	6		Proximité des zones favorables	5	
Total	58			40			40			32		

Tableau 105 : Évaluation des différentes variantes du projet en période d'exploitation, selon une notation sur la classe d'impact

	Variante 1			Variante 2			Variante 3			Variante 4		
Nombre d'éoliennes	6			4			4			3		
Impact sur l'avifaune	Migration	8	23	Migration	5	13	Migration	4	12	Migration	3	9,5
	Nidification	9		Nidification	4		Nidification	4		Nidification	3,5	
	Hivernage	6		Hivernage	4		Hivernage	4		Hivernage	3	
Chiroptères	Risque de collision	16	16	Risque de collision	11	11	Risque de collision	11	11	Risque de collision	8,5	8,5
Impact sur la flore	Flore patrimoniale	6	12	Flore patrimoniale	4	8	Flore patrimoniale	4	8	Flore patrimoniale	3	6
	Habitat naturel patrimonial	6		Habitat naturel patrimonial	4		Habitat naturel patrimonial	4		Habitat naturel patrimonial	3	
Autre faune	Proximité des zones favorables	6		Proximité des zones favorables	4		Proximité des zones favorables	4		Proximité des zones favorables	3	
Total	57			36			35			27		

La première variante est la plus impactante sur le patrimoine naturel que ce soit en période de travaux ou d'exploitation. En effet, le nombre plus élevé de machines induit un risque plus élevé de dérangement lors de la période de travaux, notamment pour l'avifaune nicheuse, et un risque de collision plus élevé que ce soit pour l'avifaune ou les chiroptères. Les variantes V2 et V3 comportent quatre éoliennes, dont deux implantées en forêt et deux en cultures. Bien que l'emplacement des machines varient légèrement entre les deux variantes, leurs impacts sont similaires car les mêmes types d'habitat sont impactés. La seule différence réside en période d'exploitation, dans l'espacement inter-éoliennes qui permet un espace de respiration plus important lors de la migration.

La dernière variante est la moins impactante sur le patrimoine naturel que ce soit en période de travaux ou d'exploitation. Cela s'explique par son nombre réduit d'éoliennes, l'espacement entre celles-ci et leur orientation (parallèle à l'axe de migration) permettant un espace de respiration plus important pour les oiseaux migrateurs, qui limite les potentiels risque de collision sur les oiseaux et les chiroptères, notamment en cultures.

VII.3.4 Analyse des variantes du point de vue du milieu humain

Pour l'ensemble des variantes, le pétitionnaire a pris en compte les contraintes rédhibitoires pour l'implantation de son projet. Comme illustré page suivante, aucune machine n'est localisée à moins de 500 m des habitations, ni dans les zones de servitudes rédhibitoires des réseaux et infrastructures.

L'impact sur le milieu humain est proportionnel au nombre d'éoliennes. Chaque éolienne supplémentaire engendre une augmentation de l'emprise au sol occupé, de la durée de chantier, du trafic et des nuisances (en phases chantier et exploitation).

A contrario, plus la variante compte d'éoliennes, plus la production d'énergie renouvelables sera importante et participera aux objectifs des politiques environnementales. Également, la recette fiscale des collectivités locales sera d'autant plus importante que le projet compte d'éoliennes. De ce point de vue, la variante 1 est la plus intéressante.

Tableau 106 : Analyse des variantes du point de vue du milieu humain

Distance entre l'éolienne la plus proche de la variante considérée et une sensibilité du milieu humain	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4 - Retenue
Habitation la plus proche	Habitation au nord du bourg de Tincey-et-Pontrebeau, **E4 à 736 m**	Habitation au nord du bourg de Tincey-et-Pontrebeau, **E4 à 653 m**	Le Moulin, **E4 à 701 m**	Habitation au sud du bourg de Lavoncourt, **E3 à 854 m**
Hameau le plus proche	Pontrebeau, **E4 à 706 m**	Pontrebeau, E**1 à 814 m**	Pontrebeau, **E4 à 760 m**	Pontrebeau, E**1 à 959 m**
Axe de la route départementale D70	**E2 à 289 m**	**E2 à 307 m**	**E1 à 256 m**	**E1 à 250 m**
Voie communale	**E4 à 29 m** d'une route empierrée menant à la forêt communale	**E4 à 13 m** d'une route empierrée provenant du bourg de Tincey	**E4 à 73 m** d'une route empierrée menant à la forêt communale	**E3 à 73 m** d'un chemin entre Tincey-et-Pontrebeau et la D70
Réseau électrique SICAE EST	**E4 à 35 m**	**E2 à 272 m**	**E4 à 99 m**	**E2 à 178 m**
Piste d'ULM	**E4 à 428 m** au nord	**E4 à 534 m** au nord	**E4 à 522 m** au nord-ouest	**E3 à 826 m** au nord

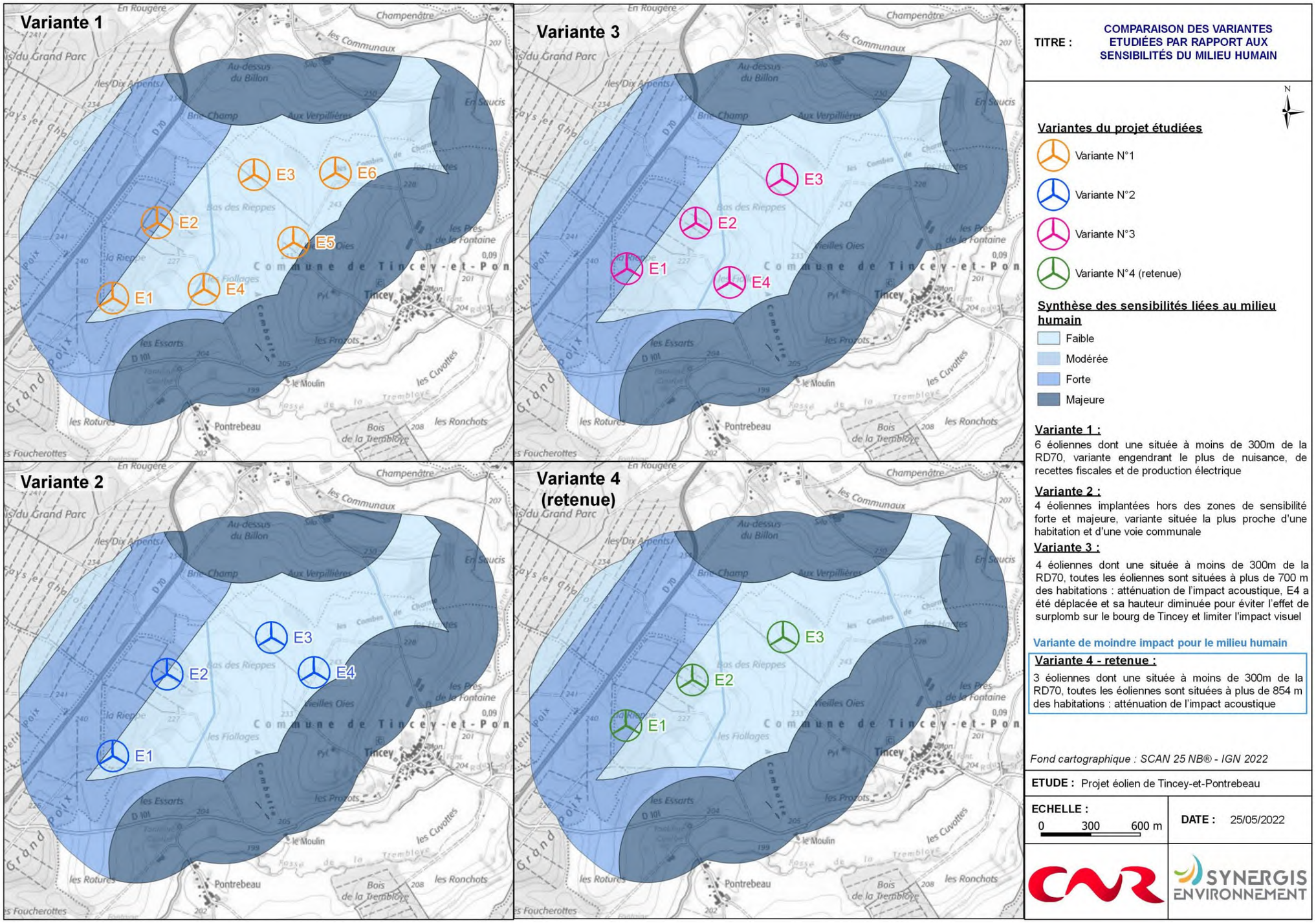
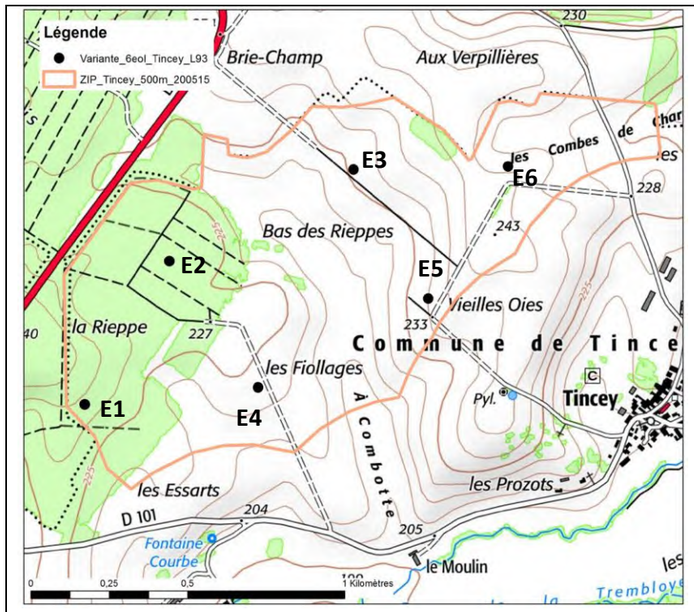


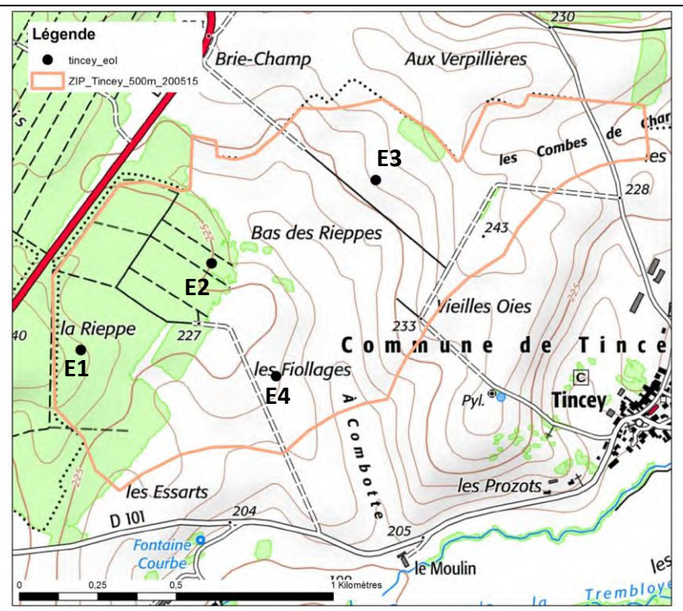
Figure 252 : Comparaison des variantes étudiées par rapport aux sensibilités du milieu humain

VII.3.5 Analyse des variantes du point de vue du paysage et du patrimoine

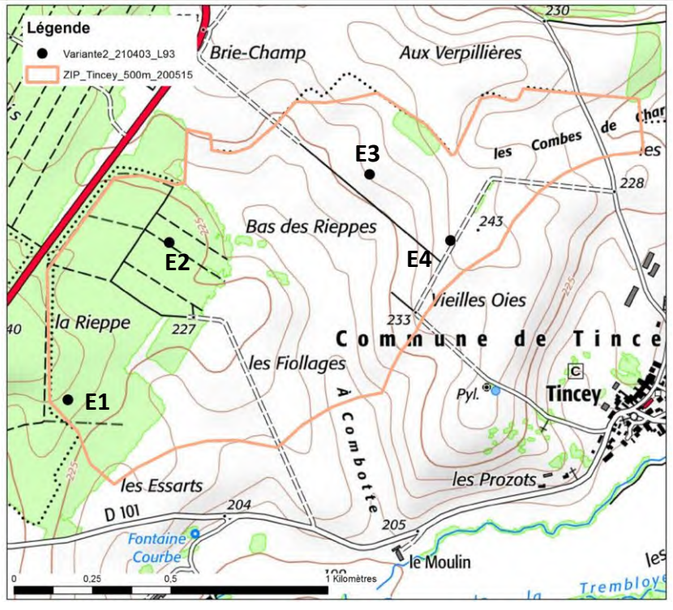
L'insertion d'un nouvel élément paysager doit répondre à une stratégie de composition d'un nouveau paysage. Une attention particulière a été apportée lors de l'élaboration des variantes d'implantation du projet. Ainsi, quatre variantes (1 à 4) ont été élaborées. Elles répondent à la volonté d'intégrer au mieux le parc éolien dans le paysage tout en tenant compte d'autres critères tels que l'exploitation au mieux des potentialités énergétiques de la zone, les normes acoustiques, les données environnementales (faune/flore, loi sur l'eau), ou encore les servitudes.



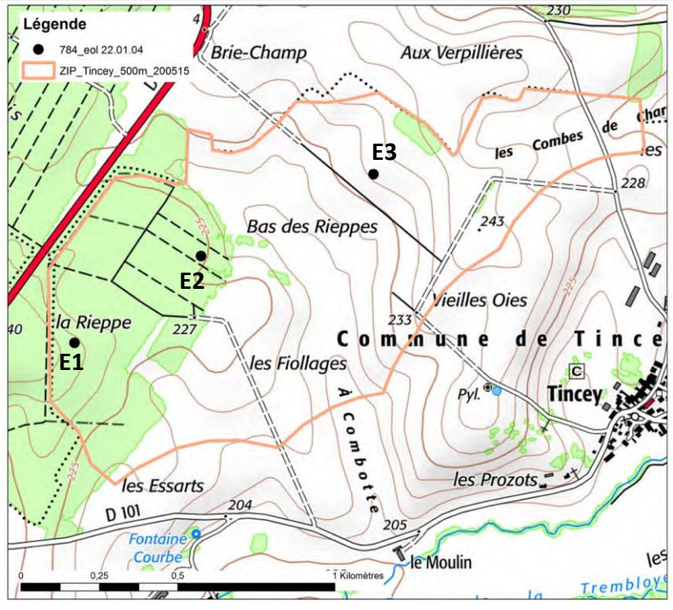
Variante 1
Cette variante a été élaborée en optimisant la production électrique avec 6 éoliennes. Deux éoliennes sont au sein du boisement le Grand Poix. Toutes les machines se trouvent à plus de 300m de la D70 localisée à l'Ouest. Leurs altitudes présentent au maximum un différentiel d'environ 20m.



Variante 3
Cette variante présentant 4 éoliennes a été élaborée en prévoyant un recul important vis-à-vis de la frange bâtie de Tincey-et-Pontrebeau. La taille de l'éolienne la plus proche de la zone bâtie (E4) a été réduite à 186 m pour limiter l'effet de surplomb. Les autres éoliennes mesurent 200m.
La zone au nord-est de l'aire d'étude n'est pas implantée au regard des préconisations par rapport au cône de vue depuis le Château de Ray-sur-Saône. Les éoliennes présentent au maximum un différentiel d'altitude d'environ 15m.



Variante 2
Cette seconde variante prévoit l'implantation de 4 éoliennes. Elles présentent un recul vis à-vis de la D70, au moins 300m. Aussi, les éoliennes se trouvent éloignées de la vallée de la Saône et du Château de Ray-sur-Saône. De plus, le secteur nord-est est évité, suivant les recommandations par rapport à la visibilité du projet depuis le Château de Ray-sur-Saône.

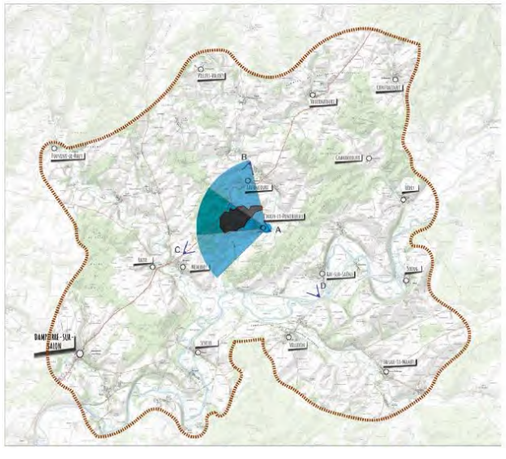


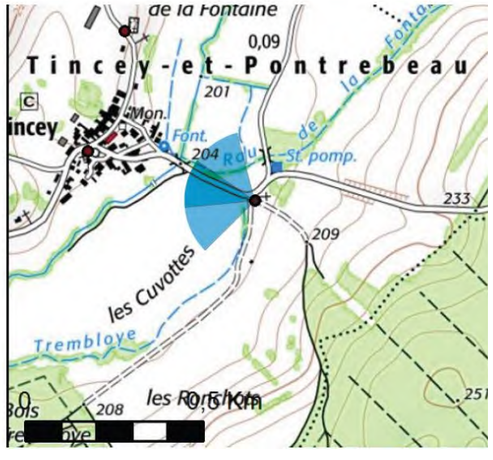
Variante 4
Cette quatrième variante prévoit un alignement de 3 machines sur un axe nord-est sud-ouest. Celles-ci mesurent 200 m de hauteur.
Une distance d'environ 1km est présente par rapport à la frange habitée de Tincey-et-Pontrebeau et environ 850m des hameaux. La zone nord-est de l'aire d'étude n'a pas été implantée suivant les recommandations du cône de vue depuis le Château de Ray-sur-Saône. Enfin, en évitant d'implanter à l'Est, à proximité de la commune de Tincey-et-Pontrebeau et Theuley, un effet de surplomb est également évité.

VII.3.5.1 *Comparaison des variantes par photomontages*

Vue A : Depuis l'entrée est de Tincey-et-Pontrebeau

Particularité : Paysage immédiat, Bourg proche, Enjeu de covisibilité avec la silhouette du bourg





Commentaire : Cette vue montre un premier plan ouvert sur la silhouette du bourg de Tincey-et-Pontrebeau. Un filtre végétal est néanmoins présent entre ces parcelles ouvertes et la trame bâtie laissant seulement se distinguer une silhouette générale. Le projet s'insère au dernier plan en arrière de Tincey-et-Pontrebeau et du relief.
La variante 1 possède 6 éoliennes. Son étalement dans le paysage est donc plus important, s'insérant derrière tout le bourg de Tincey. Deux lignes d'éoliennes se distinguent avec la différence de taille des rotors entre E4, E5 et E6 apparaissant plus grandes que E1, E2 et E3 en raison de la distance par rapport au point de vue.
Les variantes 2 et 3 sont composées de 4 éoliennes avec un alignement de 3 éoliennes et une dernière plus en avant ou en arrière. Un effet de miroir est présent entre ces deux variantes même si la variante 2 présente une emprise plus importante que la variante 3. Néanmoins, cet étalement reste plus réduit que pour la variante 1, s'étendant sur environ la moitié du bourg.
La variante 4 possède 3 éoliennes. Alignées, celle-ci présentent une régularité dans leur implantation, générant un effet de perspective décroissant vers la gauche de la vue. L'emprise visuelle de la variante 4 est similaire à celle de la variante 3.

En raison de sa plus grande régularité et de son emprise limitée, la variante 4 reste préférentielle.

Éoliennes Variante 1 :
Dimensions des éoliennes : Mât 127,5 m, Pale 72,5 m, Hauteur totale 200 m
Nombre d'éoliennes visibles : 6 sur 6

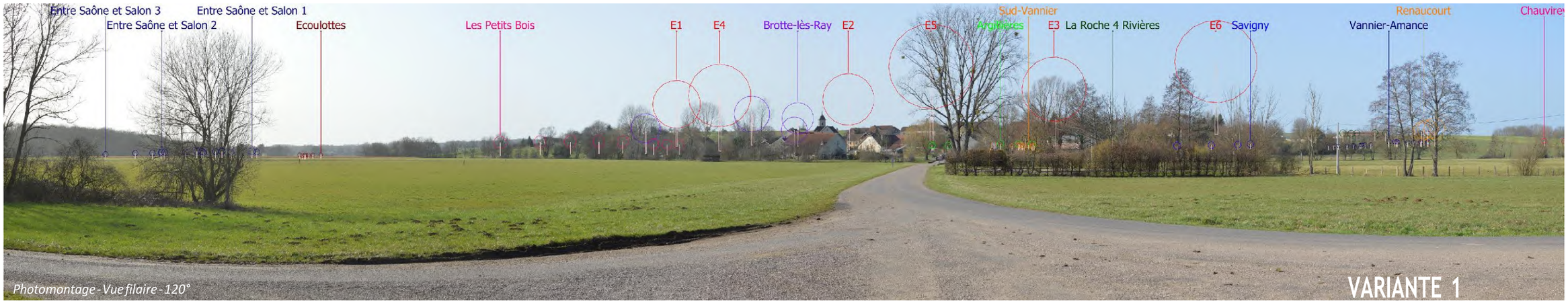
Éoliennes Variante 2 :
Dimensions des éoliennes : Mât 127,5 m, Pale 72,5 m, Hauteur totale 200 m
Nombre d'éoliennes visibles : 4 sur 4

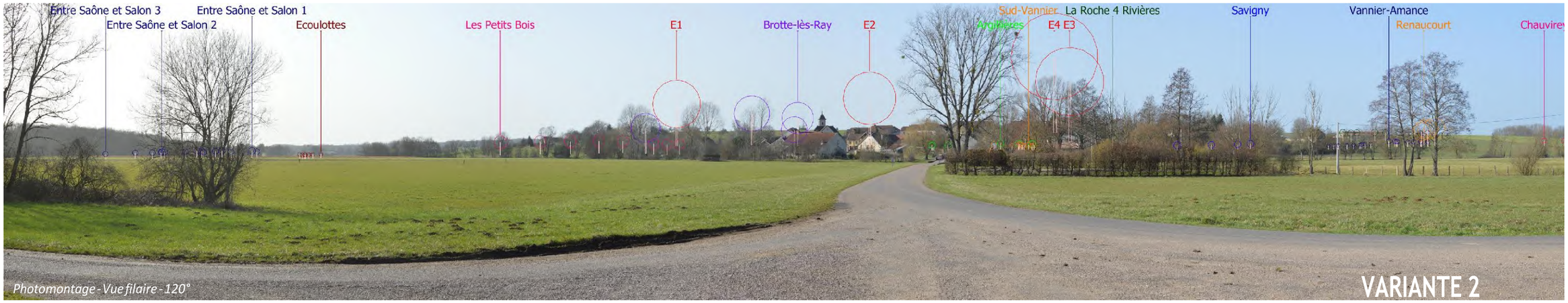
Éoliennes Variante 3 :
Dimensions des éoliennes : Mât 127,5 m, Pale 72,5 m, Hauteur totale 200 m pour E1, E2 et E3
Mât 113,5 m, Pale 72,5 m, Hauteur totale 186 m pour E4
Nombre d'éoliennes visibles : 4 sur 4

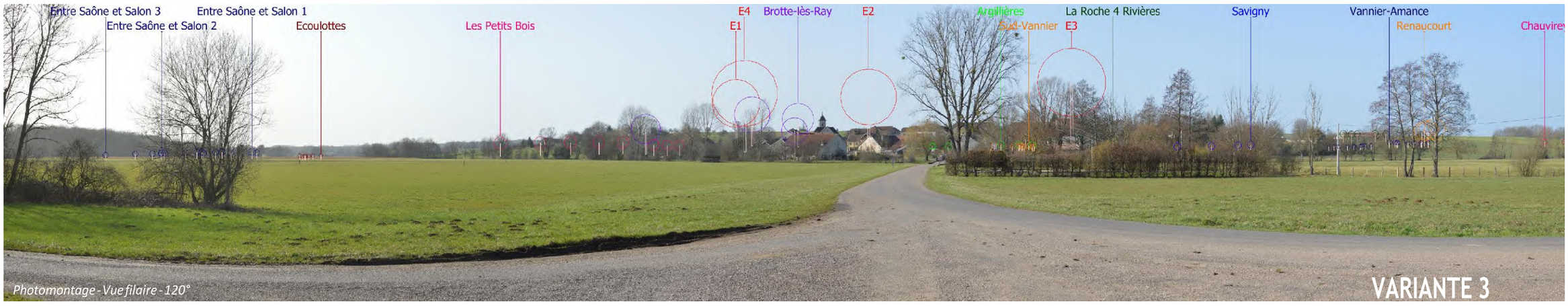
Éoliennes Variante 4 :
Dimensions des éoliennes : Mât 127,5 m, Pale 72,5 m, Hauteur totale 200 m
Nombre d'éoliennes visibles : 3 sur 3

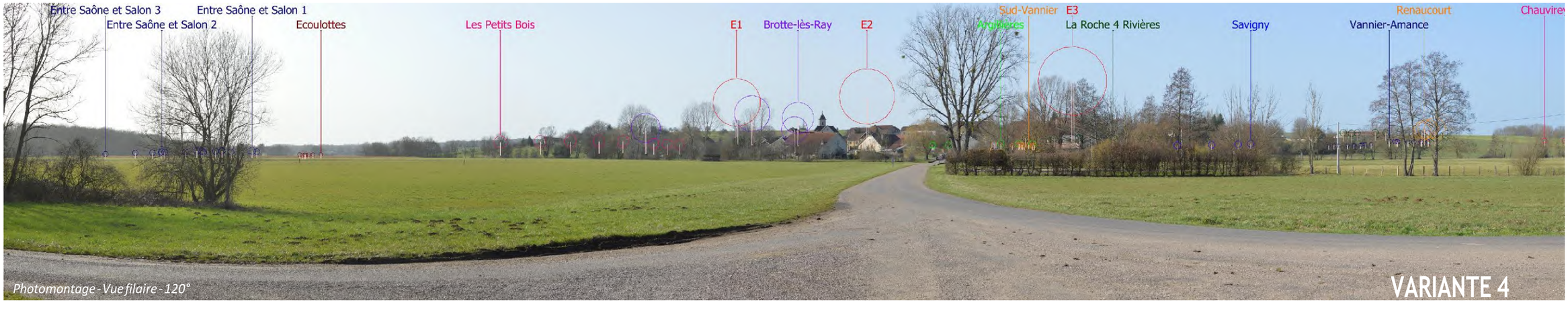
Légende :
Éolienne partiellement ou totalement visible

Photomontages réalisés par Hrafnkel




Entre Saône et Salon 3
Entre Saône et Salon 2
Entre Saône et Salon 1
Ecoulottes
Les Petits Bois
E1
Brotte-lès-Ray
E2
Sud-Vannier
Argillières
E4 E3
La Roche 4 Rivières
Savigny
Vannier-Amance
Renaucourt
Chauvirey
Photomontage - Vue filaire - 120°
VARIANTE 2

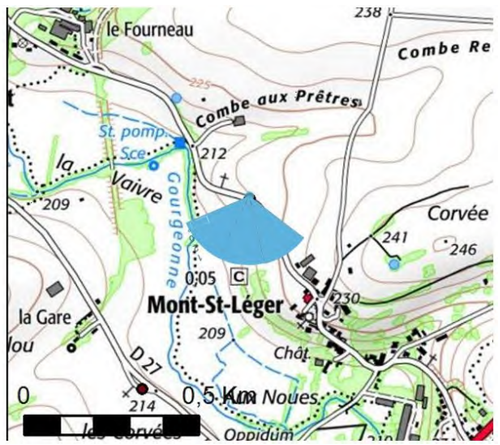

Entre Saône et Salon 3
Entre Saône et Salon 2
Entre Saône et Salon 1
Ecoulottes
Les Petits Bois
E4
E1
Brotte-lès-Ray
E2
Argillières
Sud-Vannier
E3
La Roche 4 Rivières
Savigny
Vannier-Amance
Renaucourt
Chauvirey
Photomontage - Vue filaire - 120°
VARIANTE 3


Entre Saône et Salon 3
Entre Saône et Salon 2
Entre Saône et Salon 1
Ecoulottes
Les Petits Bois
E1
Brotte-lès-Ray
E2
Sud-Vannier
Argillières
E3
La Roche 4 Rivières
Savigny
Renaucourt
Vannier-Amance
Chauvirey
Photomontage - Vue filaire - 120°
VARIANTE 4

Vue B : Depuis la sortie nord de Mont-Saint-Léger

Particularité : Paysage immédiat, Enjeu de covisibilité avec l'église St-Valentin de Lavoncourt, Bourg proche





Commentaire : Cette prise de vue présente un paysage relativement ouvert, notamment au premier plan, même si le relief limite la profondeur du champ visuel à gauche de la vue. Au centre, en arrière-plan se distingue le bourg de Lavoncourt et à gauche de la vue, celui de Mont-St-Léger.
La variante 1 s'implante au centre de la vue de manière régulière avec deux alignements de 3 éoliennes. Les inter-distances entre les machines de chaque alignement sont relativement similaires. L'emprise du parc est assez importante par rapport à la prise de vue.
La variante 2 présente une implantation complètement hétérogène. Trois tailles différentes de rotors apparaissent en fonction de l'éloignement des machines, avec des interdistances dissemblables entre toutes les éoliennes.
La variante 3 présente au contraire une certaine régularité liée au rythme créé par l'implantation des éoliennes avec une machine plus en avant puis une seconde plutôt en arrière (ce schéma est répété 2 fois). De plus, l'emprise du parc est plus réduite sur ce point de vue. Cette implantation répond d'ailleurs à celle du parc en instruction de Brotte-lès-Ray, localisé à droite, avec également deux machines plus en avant s'intercalant avec deux autres en arrière.
La variante 4 est similaire à la variante 3 avec une éolienne en moins. Son emprise est quasiment identique. La prégnance du parc est tout de même moins importante et un effet décroissant de gauche à droite se dessine avec l'éloignement des éoliennes par rapport au point de vue.

Le variante 4 reste alors préférentielle au regard de son nombre inférieur de machines et de sa prégnance moins importante même si la variante 3 est intéressante.

Éoliennes Variante 1 :
Dimensions des éoliennes : Mât 127,5 m, Pale 72,5 m, Hauteur totale 200 m
Nombre d'éoliennes visibles : 6 sur 6

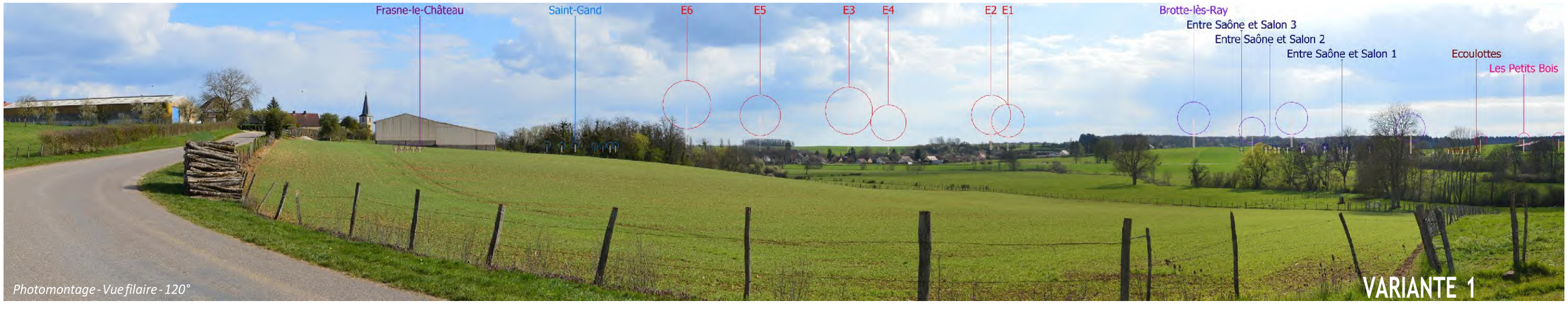
Éoliennes Variante 2 :
Dimensions des éoliennes : Mât 127,5 m, Pale 72,5 m, Hauteur totale 200 m
Nombre d'éoliennes visibles : 4 sur 4

Éoliennes Variante 3 :
Dimensions des éoliennes : Mât 127,5 m, Pale 72,5 m, Hauteur totale 200 m pour E1, E2 et E3
Mât 113,5 m, Pale 72,5 m, Hauteur totale 186 m pour E4
Nombre d'éoliennes visibles : 4 sur 4

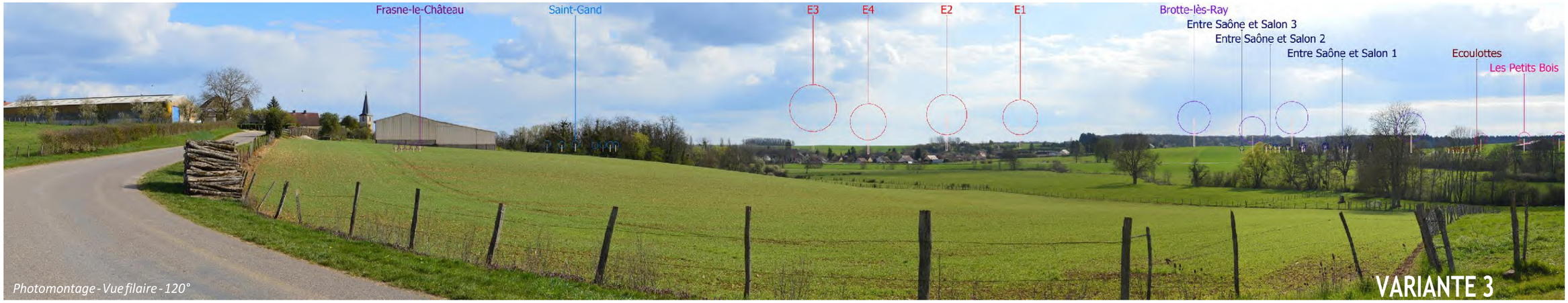
Éoliennes Variante 4 :
Dimensions des éoliennes : Mât 127,5 m, Pale 72,5 m, Hauteur totale 200 m
Nombre d'éoliennes visibles : 3 sur 3

Légende :
Éolienne partiellement ou totalement visible

Photomontages réalisés par Hrafnkel




Frasne-le-Château
Saint-Gand
E4
E3
E2
E1
Brotte-lès-Ray
Entre Saône et Salon 3
Entre Saône et Salon 2
Entre Saône et Salon 1
Ecoulottes
Les Petits Bois
Photomontage - Vue filaire - 120°
VARIANTE 2


Frasne-le-Château
Saint-Gand
E3
E4
E2
E1
Brotte-lès-Ray
Entre Saône et Salon 3
Entre Saône et Salon 2
Entre Saône et Salon 1
Ecoulottes
Les Petits Bois
Photomontage - Vue filaire - 120°
VARIANTE 3


Frasne-le-Château
Saint-Gand
E3
E2
E1
Brotte-lès-Ray
Entre Saône et Salon 3
Entre Saône et Salon 2
Entre Saône et Salon 1
Ecoulottes
Les Petits Bois
Photomontage - Vue filaire - 120°
VARIANTE 4

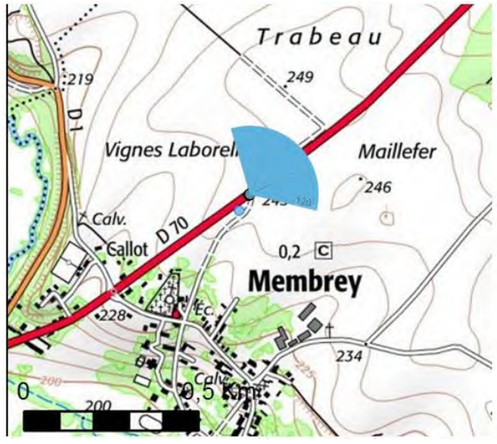
Vue C : Depuis la D70 à Membrey

Particularité : Paysage immédiat, Axe fréquenté aux abords dégagés

Commentaire : Ce point de vue montre une étendue agricole très ouverte de part et d'autre de la D70. Le relief légèrement bombé réduit la profondeur du champ visuel, ensuite stoppé au dernier plan par une frange boisée.
La variante 1 s'implante dans l'axe de la D70 et à droite de celui-ci. Les éoliennes sont en partie masquées par le boisement, mais leurs rotors restent visibles. L'implantation des éoliennes est irrégulière avec des superpositions entre certains rotors et des hauteurs apparentes hétérogènes.
La variante 2 est assez régulière depuis ce point de vue. Une ligne de 3 machines se dessine avec en arrière de E1, E3 qui se superpose avec une hauteur apparente plus réduite. L'emprise visuelle du parc reste limitée.
Pour la variante 3, l'emprise visuelle des machines est légèrement plus importante. Le parc s'implante toujours en arrière du boisement selon 3 machines suivant un axe décroissant de gauche à droite puis une plus en retrait à droite des 3 autres. L'effet de superposition de E1, E2 et E3 limite la prégnance visuelle de cette variante.
La variante 4 s'implante de la même manière que la variante 3 sans l'éolienne plus détachée à droite. De fait, son emprise visuelle est encore plus réduite avec seulement 3 machines qui se superposent.

La variante 4 est préférentielle par rapport aux autres en raison de sa prégnance visuelle plus limitée.





Éoliennes Variante 1 :
Dimensions des éoliennes : Mât 127,5 m, Pale 72,5 m, Hauteur totale 200 m
Nombre d'éoliennes visibles : 6 sur 6

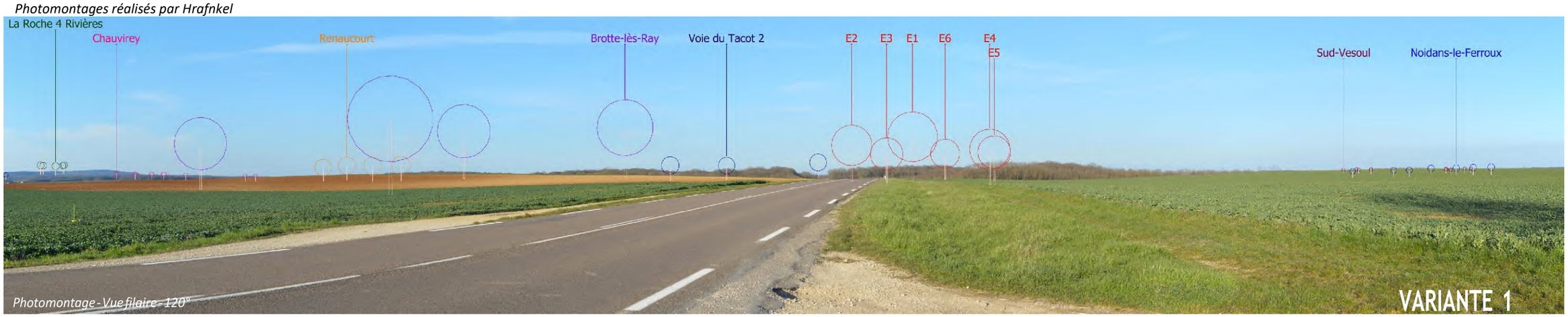
Éoliennes Variante 2 :
Dimensions des éoliennes : Mât 127,5 m, Pale 72,5 m, Hauteur totale 200 m
Nombre d'éoliennes visibles : 4 sur 4

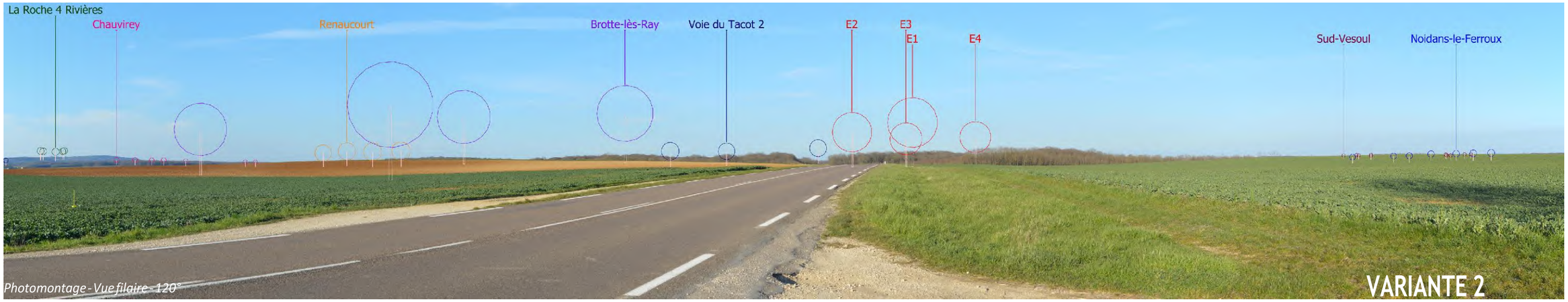
Éoliennes Variante 3 :
Dimensions des éoliennes : Mât 127,5 m, Pale 72,5 m, Hauteur totale 200 m pour E1, E2 et E3
Mât 113,5 m, Pale 72,5 m, Hauteur totale 186 m pour E4
Nombre d'éoliennes visibles : 4 sur 4

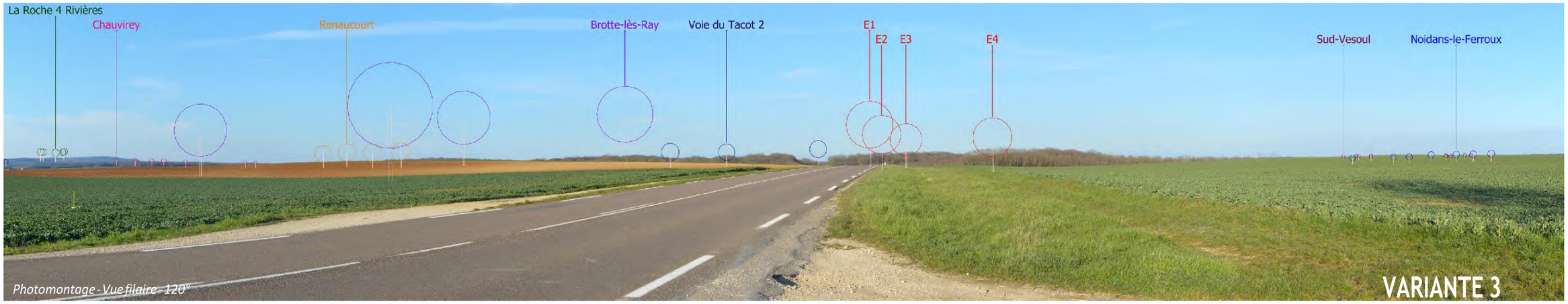
Éoliennes Variante 4 :
Dimensions des éoliennes : Mât 127,5 m, Pale 72,5 m, Hauteur totale 200 m
Nombre d'éoliennes visibles : 3 sur 3

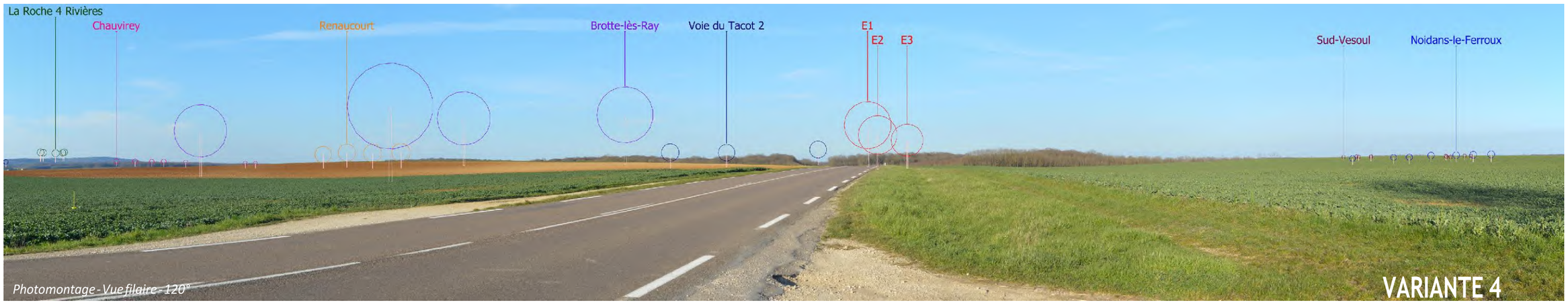
Légende :
Éolienne partiellement ou totalement visible

Photomontages réalisés par Hrafnkel




La Roche 4 Rivières
Chauvirey
Renaucourt
Brotte-lès-Ray
Voie du Tacot 2
E2
E3
E1
E4
Sud-Vesoul
Noidans-le-Ferroux
Photomontage - Vue filaire - 120°
VARIANTE 2

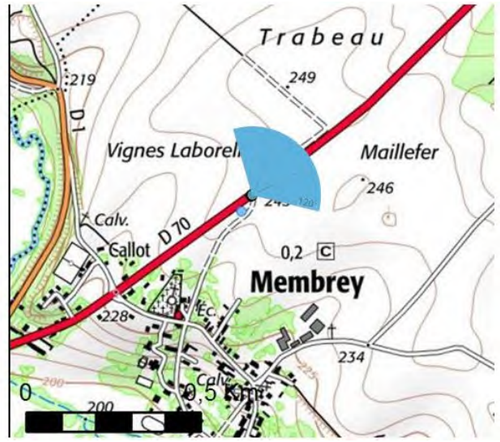

La Roche 4 Rivières
Chauvirey
Renaucourt
Brotte-lès-Ray
Voie du Tacot 2
E1
E2
E3
E4
Sud-Vesoul
Noidans-le-Ferroux
Photomontage - Vue filaire - 120°
VARIANTE 3


La Roche 4 Rivières
Chauvirey
Renaucourt
Brotte-lès-Ray
Voie du Tacot 2
E1
E2
E3
Sud-Vesoul
Noidans-le-Ferroux
Photomontage - Vue filaire - 120°
VARIANTE 4

Vue D : Depuis le pont de Ray-sur-Saône

Particularité : Paysage immédiat, Bords de Saône, enjeu de covisibilité avec le Château de Ray-sur-Saône, Axe fréquenté





Éoliennes Variante 1 :
Dimensions des éoliennes : Mât 127,5 m, Pale 72,5 m, Hauteur totale 200 m
Nombre d'éoliennes visibles : 6 sur 6

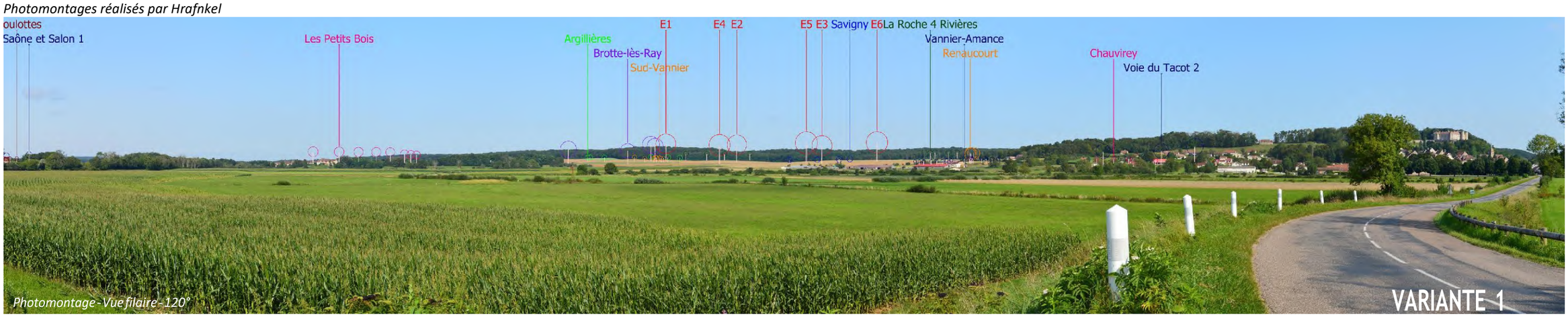
Éoliennes Variante 2 :
Dimensions des éoliennes : Mât 127,5 m, Pale 72,5 m, Hauteur totale 200 m
Nombre d'éoliennes visibles : 4 sur 4

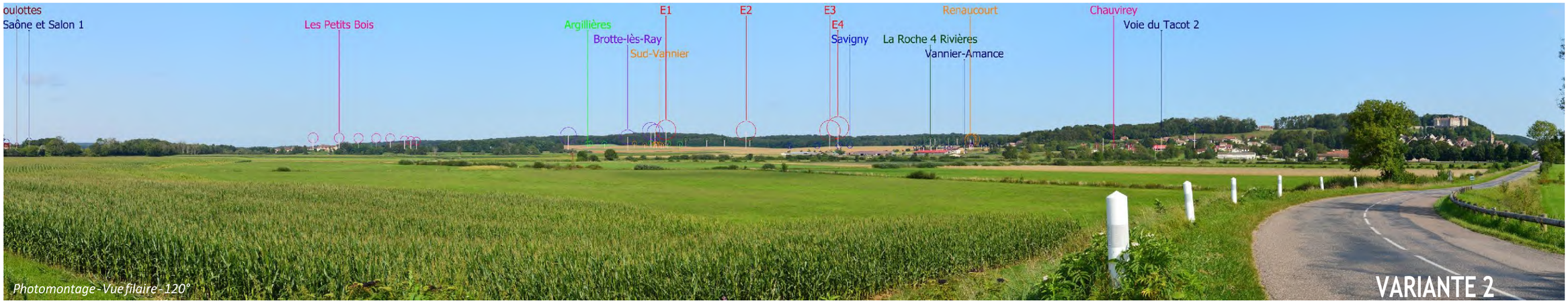
Éoliennes Variante 3 :
Dimensions des éoliennes : Mât 127,5 m, Pale 72,5 m, Hauteur totale 200 m pour E1, E2 et E3
Mât 113,5 m, Pale 72,5 m, Hauteur totale 186 m pour E4
Nombre d'éoliennes visibles : 4 sur 4

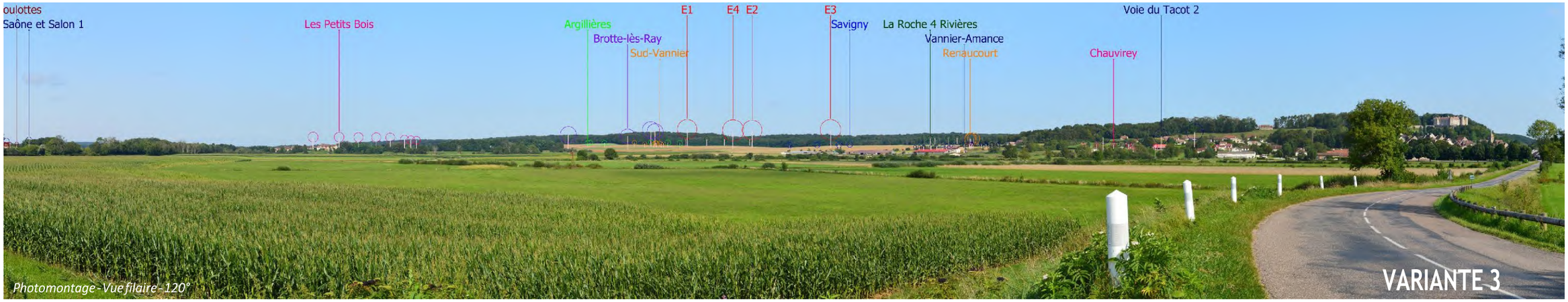
Éoliennes Variante 4 :
Dimensions des éoliennes : Mât 127,5 m, Pale 72,5 m, Hauteur totale 200 m
Nombre d'éoliennes visibles : 3 sur 3

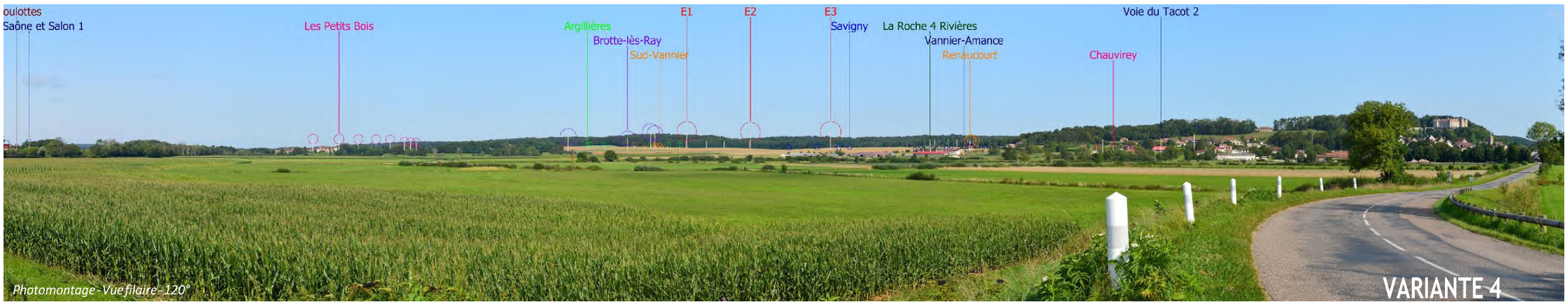
Légende :
Éolienne partiellement ou totalement visible

Photomontages réalisés par Hrafnkel




oulottes
Saône et Salon 1
Les Petits Bois
Argillières
Brotte-lès-Ray
Sud-Vannier
E1
E2
E3
E4
Savigny
La Roche 4 Rivières
Vannier-Amance
Renaucourt
Chauvirey
Voie du Tacot 2
Photomontage - Vue filaire - 120°
VARIANTE 2


oulottes
Saône et Salon 1
Les Petits Bois
Argillières
Brotte-lès-Ray
Sud-Vannier
E1
E4
E2
E3
Savigny
La Roche 4 Rivières
Vannier-Amance
Renaucourt
Chauvirey
Voie du Tacot 2
Photomontage - Vue filaire - 120°
VARIANTE 3


oulottes
Saône et Salon 1
Les Petits Bois
Argillières
Brotte-lès-Ray
Sud-Vannier
E1
E2
E3
Savigny
La Roche 4 Rivières
Vannier-Amance
Renaucourt
Chauvirey
Voie du Tacot 2
Photomontage - Vue filaire - 120°
VARIANTE 4

- **Choix de la variante retenue**

L'analyse comparative par photomontage des différentes variantes a permis de déterminer la variante préférentielle d'un point de vue paysager. De manière globale, les 4 variantes présentent une certaine symétrie dans leur implantation même si ce fait est plus présent pour les variantes 1 et 4. Les variantes 2 et 3 présentent des implantations plus hétérogènes selon les points de vue en raison d'un alignement de 3 éoliennes puis d'une autre machine seule se superposant aux autres. La variante 1 est celle comptant le plus d'éoliennes, ainsi son emprise visuelle demeure toujours plus importante que celle des 3 autres variantes. De fait, la variante 4 étant régulière et avec le nombre le plus limité de machines, son implantation reste préférentielle vis-à-vis des 3 autres.

La variante 1 est donc la moins favorable compte tenu du différentiel du nombre d'éoliennes et la variante 4 est la variante préférentielle. La variante 3 reste cependant intéressante dans de nombreux cas.

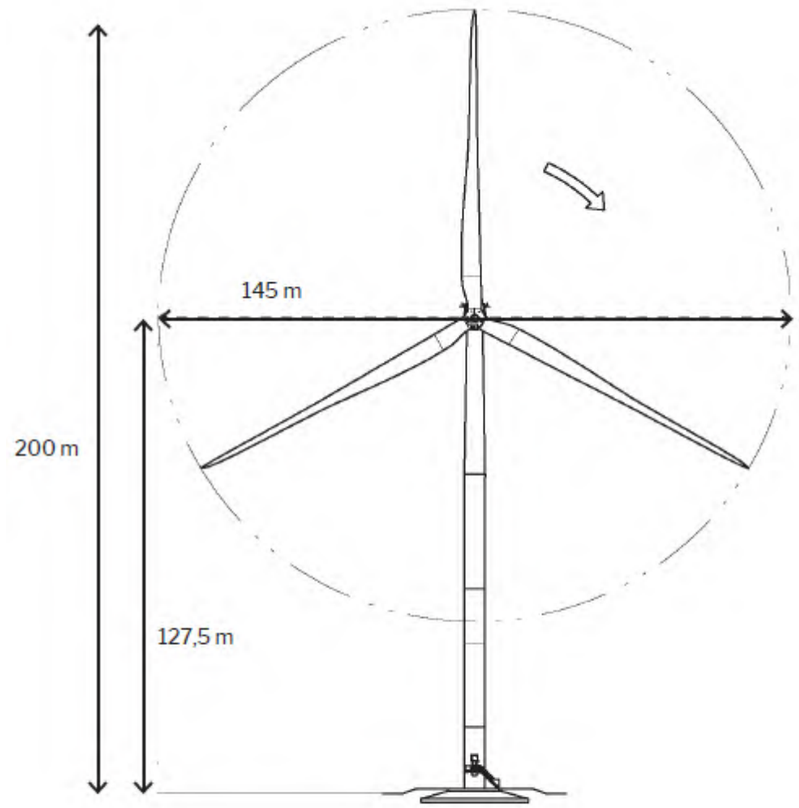
Préconisation	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante4
Recul par rapport aux hameaux et bourgs les plus proches	non	non	oui	oui
Orientation selon les lignes de force	partiellement	oui	oui	oui
Recul par rapport à la zone nord-est de la ZIP	non	oui	oui	oui
Lisibilité de l'implantation	oui	partiellement	partiellement	oui
Hauteur des éoliennes	200 m	200 m	200 m (et 186 m pour E4)	200 m
Nombre de machines	6	4	4	3

Conclusion sur le choix des variantes

La variante retenue est la variante 4. C'est d'ailleurs celle qui est préférentielle d'un point de vue paysager.

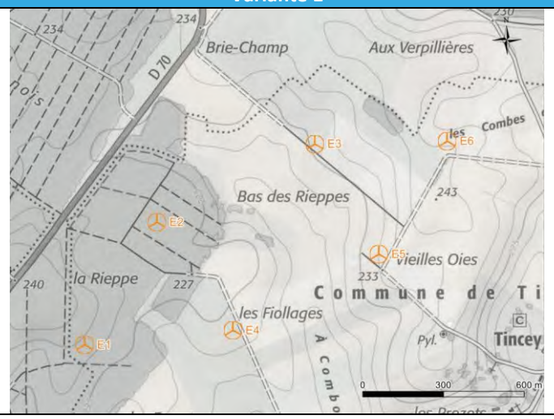
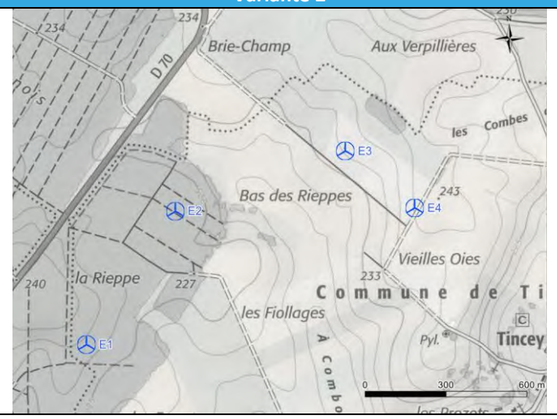
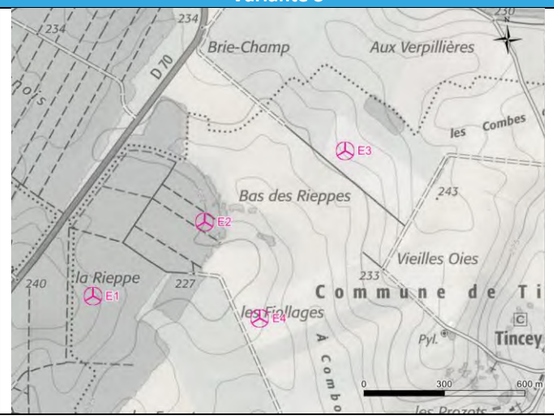
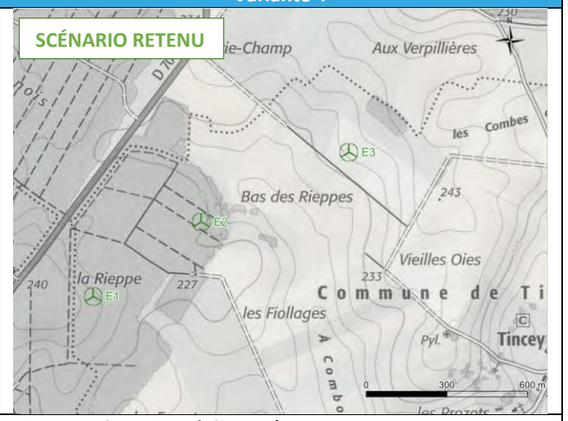
En effet, elle correspond le mieux aux différentes préconisations faites dans l'état initial. De plus, son nombre d'éoliennes restreint permet de limiter l'étalement du parc sur l'horizon. Enfin, le choix d'implantation en une seule ligne permet également de limiter les effets de superposition d'éoliennes.

Le gabarit maximal envisagé est de 145 m de diamètre de rotor et 200 m en hauteur totale.



Gabarit maximal retenu

VII.3.6 Synthèse générale sur le choix de la variante retenue

	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4
Scénarios				
Puissance	**Pour chaque variante les implantations varient mais les caractéristiques des éoliennes sont identiques (excepté pour la variante 3 : E4 a une hauteur de 186 m contre 200 m pour les autres éoliennes)**			
	27 MW	18 MW	18 MW	13.5 MW
Implantation	6 éoliennes disposées selon un losange d'orientation sud-ouest/nord-est, réparties sur l'ensemble de la zone Variante visant à exploiter au maximum le potentiel éolien de la zone	4 éoliennes implantées en arc de cercle orienté globalement sud-ouest/nord-est	4 éoliennes implantées selon un T	3 éoliennes implantées selon une ligne d'orientation sud-ouest/nord-est
Milieu physique	Les éoliennes sont implantées sur des zones de sensibilité faible, variante engendrant le plus d'emprise au sol	Les éoliennes sont implantées sur des zones de sensibilité faible, variante intermédiaire	Les éoliennes sont implantées sur des zones de sensibilité faible, variante intermédiaire	Les éoliennes sont implantées sur des zones de sensibilité faible, variante consommant le moins d'espace
Milieu naturel	Variante comportant le plus grand nombre d'éoliennes, le risque de collision avec des espèces d'oiseaux et de chauve-souris est donc plus important. Le risque de dérangement lors de la période de travaux, notamment pour l'avifaune nicheuse, est aussi plus élevé	Variante intermédiaire. Le risque d'impact est moindre que pour la variante 1, notamment sur le milieu ouvert qui compte seulement 2 éoliennes, néanmoins il reste globalement fort	Les impacts sont similaires à ceux de la variante 2 car les mêmes types d'habitat sont impactés La seule différence réside en période d'exploitation, dans l'espacement inter-éoliennes qui permet un espace de respiration plus important lors de la migration	Variante la moins impactante sur le patrimoine naturel que ce soit en période de travaux ou d'exploitation Cela s'explique par son nombre réduit d'éoliennes, l'espacement entre celles-ci et leur orientation (parallèle à l'axe de migration) permettant un espace de respiration plus important pour les oiseaux migrateurs, qui limite les potentiels risque de collision sur les oiseaux et les chiroptères, notamment en cultures. Les emplacements de E1 et E2 ont aussi été étudiés pour limiter l'emprise du chemin d'accès.
Milieu humain	Variante consommant le plus d'espace agricole, et engendrant le plus de nuisance tout en maximisant les recettes fiscales et la production électrique. L'éolienne la plus proche des habitations (E4) est située à 736 mètres et l'éolienne la plus proche de la piste ULM (E4) est située à 428 m	Toutes les éoliennes sont implantées hors des zones de sensibilité les plus importantes. Seule variante respectant le recul de précaution par rapport à la RD 70 Variante située la plus proche d'une habitation (653 m). L'éolienne la plus proche de la piste ULM (E4) est située à 534m	Suite à l'avis de l'ONF, l'éolienne E1 a été déplacée sur la parcelle n°3 pour éviter la parcelle forestière n°4 où les arbres ont atteint un âge de plus de 50 ans et sont donc d'une valeur considérable pour clôturer le cycle sylvicole. L'éolienne la plus proche des habitations (E4) est située à 701 mètres et l'éolienne la plus proche de la piste ULM (E4) est située à 522m	L'éolienne E1 ne respecte pas le recul de précaution par rapport à la RD 70, mais est éloignée de plus d'une hauteur de chute et le niveau de risque est jugé acceptable dans l'étude de dangers. Variante consommant le moins d'espace agricole, toutes les éoliennes sont situées à plus de 850 m des habitations : atténuation de l'impact acoustique Les éoliennes se trouvent toutes au nord de la plateforme ULM pour assurer l'accès par une approche au sud de cette plateforme, au plus proche l'éolienne E3 est située à 826 m
Paysage et patrimoine	Cette variante possède le nombre de machines le plus élevé : son étalement dans le paysage est donc plus important. Forte densité d'éolienne, motif peu cohérent et harmonieux Aucun recul spécifique n'est observé par rapport aux bourgs et hameaux les plus proches, ni par rapport à la vallée de la Gourgeonne	Le secteur nord-est de la zone d'implantation potentielle est évité, suivant les recommandations par rapport à la visibilité du projet depuis le Château de Ray-sur-Saône. Implantation hétérogène selon les points de vue, notamment au sud-ouest du château, en raison d'un alignement de 3 éoliennes puis d'une autre machine seule se superposant aux autres. Pas de recul spécifique par rapport aux bourgs et hameaux les plus proches	L'éolienne la plus proche de la zone bâtie (E4) a été déplacée et sa taille réduite à 186 m pour limiter l'effet de surplomb La zone au nord-est de l'aire d'étude n'est pas implantée au regard des préconisations par rapport au cône de vue depuis le Château de Ray-sur-Saône. Les éoliennes présentent au maximum un différentiel d'altitude d'environ 15m	Une distance d'environ 1km est présente par rapport à la frange habitée de Tincey-et-Pontrebeau et d'environ 850m des hameaux Le choix d'implantation en une seule ligne permet de limiter les effets de superposition d'éoliennes ; l'implantation est régulière. En évitant d'implanter à l'est, à proximité de la commune de Tincey-et-Pontrebeau et Theuley, un effet de surplomb est évité

Légende : Variante la moins impactante — Variante intermédiaire — Variante la plus impactante

VIII. DESCRIPTION DU PROJET

VIII.1 Localisation du projet

Le projet éolien de Tincey-et-Pontrebeau se localise sur la commune éponyme dans le département de la Haute-Saône (70) en région Bourgogne-Franche-Comté.

Située dans la partie ouest du département, la commune concernée par le projet fait partie de la Communauté de Communes des Quatre Rivières. Cette commune se situe à 25 km à l'ouest de Vesoul et à 23 km au nord-est de Gray.
Le tableau suivant indique les coordonnées géographiques des 3 aérogénérateurs et de la structure de livraison.

Tableau 107 : Les coordonnées géographiques des différents aérogénérateurs et du poste de livraison

	Cordonnées en Lambert 93		Z (m NGF) Issu du levé topo du géomètre
	X (m)	Y (m)	
E1	907 953	6 726 798	238
E2	908 356	6 727 074	223
E3	908 905	6 727 334	231
Centre du poste de livraison	908 824	6 727 318	227

Un plan détaillé de l'installation précisant l'emplacement des aérogénérateurs, de la structure de livraison, des plateformes, des chemins d'accès et des câbles électriques enterrés est présenté à la page suivante.

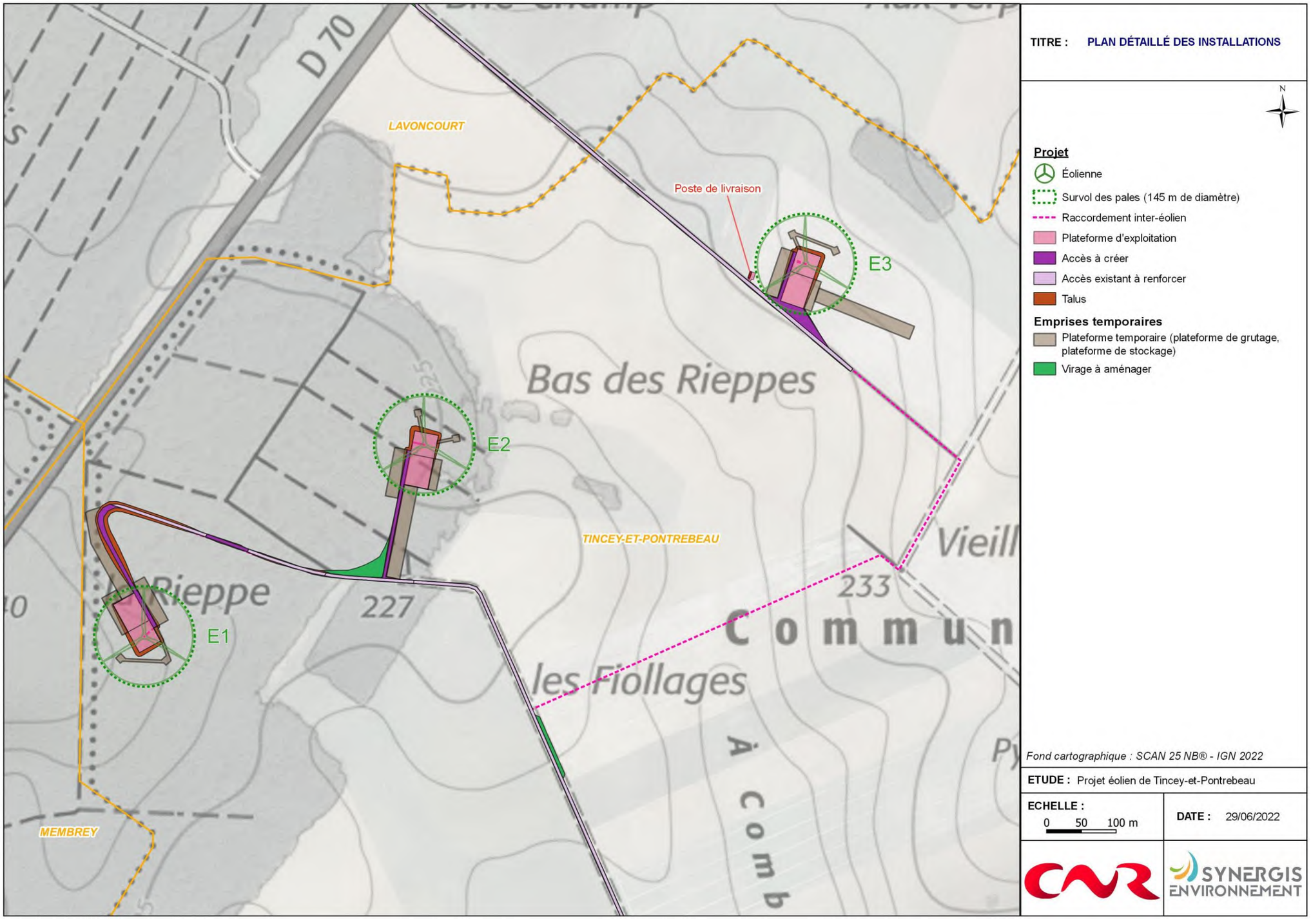


Figure 253 : Plan détaillé des installations et aménagements en phase travaux

VIII.2 Description des caractéristiques physiques du projet

Le projet consiste en une implantation de 3 éoliennes. Leur puissance unitaire maximale sera de 4,5 MW soit une puissance de 13,5 MW.

Les principaux constituants d'une éolienne sont :

- Un rotor composé de l'ensemble de 3 pales et du moyeu,
- Une nacelle abritant le cœur de l'éolienne, notamment la génératrice électrique et le système de freinage,
- Un mât béton et/ou acier,
- Des fondations en béton et acier.

Les modèles d'éoliennes prévisionnels sont ceux des constructeurs VESTAS, ENERCON, NORDEX et SIEMENS GAMESA. Les données de vent sur le site ainsi que les contraintes et servitudes techniques identifiées ont permis de définir une enveloppe dimensionnelle maximale (gabarit) à laquelle répondront les aérogénérateurs qui seront implantés. Les différents modèles envisagés sont :

- la VESTAS V126 3,45 MW ;
- la NORDEX N131 3,6 MW ;
- la SIEMENS GAMESA SG 4.5-145, 4,5MW ;
- la ENERCON E138 4,26 MW.

Tableau 108 : Principales caractéristiques du parc éolien de Tincey-et-Pontrebeau

Données générales du parc	
Nombre d'éoliennes	3
Hauteur maximale (bout de pale)	200 m
Puissance unitaire maximale	4,5 MW
Production annuelle estimée	23 GWh/an
La production couvre la consommation électrique annuelle d'environ 11 200 personnes	
Données techniques	
Surface des plateformes permanentes	2 765 m² par éolienne
Pistes à créer	4 740 m²
Emprise de la structure de livraison	22,5 m²
Emprise de la plateforme du poste de livraison	100 m²
Raccordement électrique interne au parc éolien	2 736 mètres linéaires

VIII.2.1 Généralités

Un parc éolien est une centrale de production d'électricité à partir de l'énergie du vent. Le parc éolien de Tincey-et-Pontrebeau est composé de :

- Trois éoliennes fixées sur une fondation adaptée, accompagnée d'une aire stabilisée appelée « *plateforme* » ou *« aire de grutage » ;*
- Un poste de livraison électrique, concentrant l'électricité des éoliennes et organisant son évacuation vers le réseau public d'électricité au travers du poste source local ;
- Un réseau de câbles électriques enterrés permettant d'évacuer l'électricité produite par chaque éolienne vers le poste de livraison électrique ;
- Un réseau de câbles enterrés permettant d'évacuer l'électricité regroupée au poste de livraison vers le poste source ;
- Un réseau de chemins d'accès.

VIII.2.2 Les éoliennes

VIII.2.2.1 *Composition d'un aérogénérateur*

Au sens du l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent, les aérogénérateurs (ou éoliennes) sont définis comme un dispositif mécanique destiné à convertir l'énergie du vent en électricité, composé des principaux éléments suivants :

- **Le rotor** composé de trois pales (pour la grande majorité des éoliennes actuelles) construites en matériaux composites et réunies au niveau du moyeu. Il se prolonge dans la nacelle pour constituer l'arbre lent.
- **Le mât** est généralement composé de 3 à 4 tronçons en acier ou 15 à 20 anneaux de béton surmonté d'un ou plusieurs tronçons en acier. Dans la plupart des éoliennes, il abrite le transformateur qui permet d'élever la tension électrique de l'éolienne au niveau de celle du réseau électrique.
- **La nacelle** abrite plusieurs éléments fonctionnels :
  - Le générateur transforme l'énergie de rotation du rotor en énergie électrique ;
  - Le multiplicateur (certaines technologies n'en utilisent pas) ;
  - Le système de freinage mécanique ;
  - Le système d'orientation de la nacelle qui place le rotor face au vent pour une production optimale d'énergie ;
  - Les outils de mesure du vent (anémomètre, girouette),
  - Le balisage diurne et nocturne nécessaire à la sécurité aéronautique.

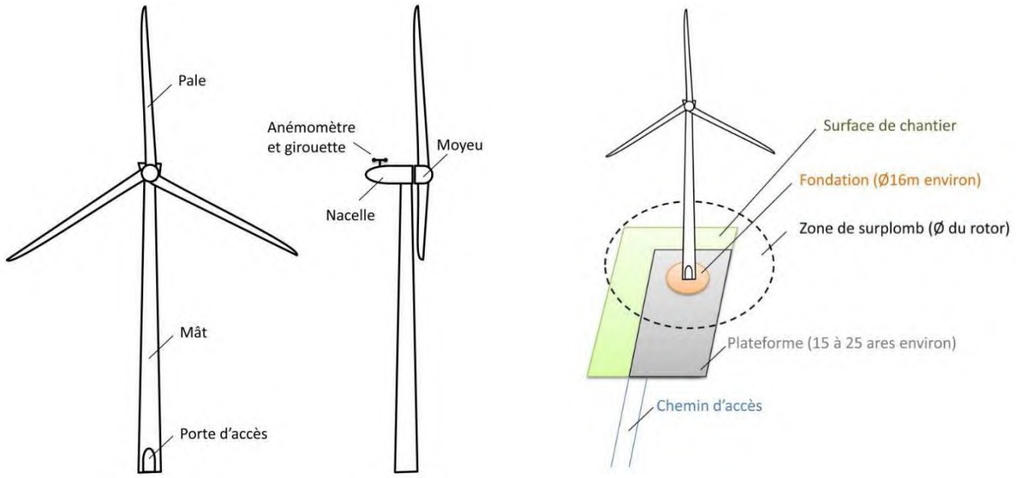


Figure 254: Schéma simplifié d'un aérogénérateur et de sa plateforme

Les instruments de mesure de vent placés au-dessus de la nacelle conditionnent le fonctionnement de l'éolienne. Grâce aux informations transmises par la girouette qui détermine la direction du vent, le rotor se positionnera pour être continuellement face au vent.

Les pales se mettent en mouvement lorsque l'anémomètre (positionné sur la nacelle) indique une vitesse de vent d'environ 10 km/h et c'est seulement à partir de 12 km/h que l'éolienne peut être couplée au réseau électrique. Le rotor et l'arbre dit *« lent »* transmettent alors l'énergie mécanique à basse vitesse (entre 5 et 20 tr/min) aux engrenages du multiplicateur, dont l'arbre dit « rapide » tourne environ 100 fois plus vite que l'arbre lent. Certaines éoliennes sont dépourvues de multiplicateur et la génératrice est entraînée directement par l'arbre « lent » lié au rotor. La génératrice transforme l'énergie mécanique captée par les pales en énergie électrique.

La puissance électrique produite varie en fonction de la vitesse de rotation du rotor. Dès que le vent atteint environ 50 km/h à hauteur de nacelle, l'éolienne fournit sa puissance maximale. Cette puissance est dite « nominale ».

Lorsque la mesure de vent, indiquée par l'anémomètre, atteint des vitesses de plus de 100 km/h (variable selon le type d'éoliennes), l'éolienne cesse de fonctionner pour des raisons de sécurité. Deux systèmes de freinage permettront d'assurer la sécurité de l'éolienne.

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

- La surface de chantier est une surface temporaire, durant la phase de construction, destinée aux manœuvres des engins et au stockage au sol des éléments constitutifs des éoliennes.
- La fondation de l'éolienne est recouverte. Ses dimensions exactes sont calculées en fonction des aérogénérateurs et des propriétés du sol.
- La zone de surplomb ou de survol correspond à la surface au sol au-dessus de laquelle les pales sont situées, en considérant une rotation à 360° du rotor par rapport à l'axe du mât.
- La plateforme correspond à une surface permettant le positionnement de la grue destinée au montage et aux opérations de maintenance liées aux éoliennes. Sa taille varie en fonction des éoliennes choisies et de la configuration du site d'implantation.

Dans le cas du projet de Tincey-et-Pontrebeau, les principales caractéristiques des éoliennes sont les suivantes :

Tableau 109: Principales caractéristiques des éoliennes

	NORDEX N131	ENERCON E138	SIEMENS GAMESA SG 4.5-145	VESTAS V126
Hauteur totale (m)	198,7	198,795	200	198,66
Hauteur de moyeu (m)	134	131	127,5	137
Puissance nominale (MW)	3,6	4,26	4,5	3,45
Diamètre de rotor (m)	131	138,3	145	126

VIII.2.2.1.1 *Le rotor et les pales*

Le parc éolien de Tincey-et-Pontrebeau est composé de 3 éoliennes dont le modèle définitif n'est pas encore retenu. Elles sont constituées d'un rotor dont le diamètre est compris entre 126 et 145 m. Ce rotor comprend trois pales et le moyeu et balaye une surface maximale de 15 837 m². Le tableau suivant présente les caractéristiques des pales des éoliennes.

Tableau 110 : Caractéristiques des pales des éoliennes

	NORDEX N131	ENERCON E138	SIEMENS GAMESA SG 4.5-145	VESTAS V126
Longueur d'une pale (m)	61,66	64,7	71	67,8
Largeur à la base (m)	*2,92*	2,92	2,9	*2,6*
Diamètre du rotor (m)	131	138,3	145	126

NC : Non communiqué

Les trois pales sont fixées sur le moyeu qui entraîne un arbre de rotation actionnant à son tour la génératrice. Leur structure en matières synthétiques (résine époxy et fibres de carbone) renforcée de fibre de verre leur confère une légèreté dans la structure finale.

Chacune des pales comprend un système de protection parafoudre constitué d'un collecteur métallique qui va évacuer la foudre depuis les pales vers le moyeu, puis vers le mât et enfin vers le sol.

L'angle des pales est soumis à un système d'adaptation aux conditions de vent (pitch). Les angles de chaque pale sont mesurés de façon continue et sont synchronisés.

VIII.2.2.1.2 *Le mât*

Le mât (ou « tour ») élève la nacelle et le rotor à une hauteur comprise entre 130 et 141 m dans le cas du parc éolien de Tincey-et-Pontrebeau. Ces tours sont composées d'acier et leur poids dépend notamment des conditions de vents rencontrées sur site. Le mât comprend 4 à 5 sections en acier, selon le modèle envisagé et éventuellement du béton en embase. L'accès à l'éolienne se fait au pied du mât par une porte fermée à clef.

VIII.2.2.1.3 *La nacelle*

Montée sur la tour, la nacelle renferme dans sa structure métallique les différents éléments permettant le bon fonctionnement de l'éolienne.

Les éléments présents dans la nacelle sont les suivants :

- **Un système d'orientation** de la nacelle (« Yaw ») permettant la rotation du rotor face au vent. Six moteurs équipés de roues dentées (des moteurs d'orientation) s'engagent dans une couronne pour la faire tourner et ainsi capter le maximum d'énergie du vent. Cette commande d'orientation de la nacelle face au vent fonctionne pour des vents très faibles comme pour des vents violents. La nacelle peut ainsi pivoter à 360° en fonction de la direction du vent. Un capteur météorologique transmet ces informations au yaw qui va alors envoyer sa commande aux moteurs d'orientation.
- **Un système de régulation** de l'angle d'inclinaison des pales permettant, en fonction des conditions de vent, de jouer sur la portance de la pale et ainsi d'optimiser la quantité d'énergie captée par les pales du rotor, ou bien de freiner ou même stopper le rotor par la mise en drapeau des pales pour des vitesses de vent élevées. Ce système d'adaptation de l'angle d'inclinaison des pales appelé « pitch » va ainsi pouvoir assurer la régulation de la vitesse de rotation du rotor et du couple (mouvement mécanique) transmis à l'arbre principal.
- **Un multiplicateur** permettant le lien entre l'arbre principal lent entraîné directement par le rotor et l'arbre rapide actionnant le générateur. Ce composant va accélérer le mouvement particulièrement lent du rotor (entre 5 et 15 tours par minute) en entraînant par une série d'engrenage un arbre rapide (entre 1000 et 2000 tours par minute) qui va se coupler au générateur électrique. En effet, ce-dernier a besoin de tourner à grande vitesse pour pouvoir produire de l'énergie électrique.
- **Un générateur** permettant la transformation de l'énergie mécanique en énergie électrique. En sortie, un courant électrique alternatif de 400 à 1 000 V est délivré. Cette tension de sortie est directement dépendante de la vitesse du vent.
- **Un convertisseur et un transformateur** permettant pour le premier de stabiliser la fréquence du courant alternatif produit et pour le second l'élévation de la tension entre 20 et 33 kV afin d'assurer l'injection dans le réseau de distribution.

VIII.2.2.1.4 *Couleur et balisage*

La hauteur des éoliennes peut constituer un obstacle notable pour la navigation aérienne. Ainsi, elles doivent respecter les dispositions de l'arrêté du 23 avril 2018 modifié en date du 1er février 2020 en matière de couleur et de balisage.

- **Les couleurs** autorisées pour les éoliennes dans cet arrêté sont définies en fonction des quantités colorimétriques et des facteurs de luminance qui doit être supérieure à 0,4. Ainsi, les turbiniers sont exclusivement limités à quelques références RAL du domaine du blanc et doivent appliquer cette couleur uniformément sur tous les composants de l'éolienne.
- **Le balisage** des éoliennes doit être conforme aux spécifications de la DGAC (Direction Générale de l'Aviation Civile) qui doit délivrer un certificat de conformité.
  - Lorsque la luminance de fond est supérieure à 50 cd/m² (crépuscule et jour), le balisage devra être assuré par des feux d'obstacle moyenne intensité de type A (feux à éclats blancs de 20 000 candelas (cd)).
  - Lorsque la luminance de fond est inférieure à 50 cd/m² (nuit), le balisage devra être assuré par des feux d'obstacle moyenne intensité de type B (feux à éclats rouges de 2 000 cd).

  Ces feux d'obstacles sont installés sur le toit de la nacelle. Ils devront en outre être synchronisés pour l'ensemble du parc éolien.

  Des règles de balisage sont définies dans le paragraphe 3.8 de l'arrêté du 23 avril 2018 modifié le 1er février 2019.

Dans le cas d'une éolienne terrestre de hauteur totale supérieure à 150 mètres, le balisage par feux de moyenne intensité décrit ci-dessus est complété par des feux d'obstacles de basse intensité de type B (rouges, fixes, 32 cd) installés sur le fût, opérationnels de jour comme de nuit. Pour des éoliennes de maximum 200 m de hauteur totale, un niveau intermédiaire est requis à 45 m. Un nombre suffisant de feux est installé à ce niveau de manière à assurer la visibilité du fût dans tous les azimuts (360°).

VIII.2.3 Fondations

Afin de permettre un ancrage solide de l'éolienne, il est nécessaire de procéder à une excavation et de couler une fondation en béton. Composée de ferraillage et de béton armé répondant aux prescriptions de l'Eurocode 2, les dimensions de la fondation sont fonction du modèle d'éolienne, des conditions météorologiques et de la nature du terrain. Une expertise géotechnique est effectuée en amont du chantier afin de déterminer la fondation la plus adaptée au contexte environnemental. Les fondations seront ainsi conformes à la législation en vigueur.

La fondation peut être légèrement surélevée en fonction du modèle d'éolienne retenu.

La technologie des fondations sera déterminée par l'étude géotechnique (Mission G2 notamment). Les fondations superficielles les plus communément utilisées sont de type « massif poids » en béton. Les fondations ont entre 3 et 5 mètres d'épaisseur pour un diamètre de l'ordre d'une vingtaine de mètres. Ceci représente une masse de béton d'environ 1000 tonnes. Un insert métallique disposé au centre du massif sert de fixation pour la base de la tour.

Lorsque l'autorisation environnementale sera obtenue, le maître d'ouvrage lancera une étude géotechnique afin de réaliser des sondages pour définir pour chaque éolienne la nature et la portance du sol.

En fonction des résultats, il peut parfois être nécessaire de recourir à l'utilisation de jet grounding (procédé consistant à injecter du béton en profondeur afin d'ancrer convenablement les fondations dans le sol).

VIII.2.4 Accès

Pour accéder à chaque aérogénérateur, des pistes d'accès sont aménagées pour permettre aux véhicules d'accéder aux éoliennes aussi bien pour les opérations de constructions du parc éolien que pour les opérations de maintenance liées à l'exploitation du parc éolien. L'aménagement de ces accès concerne principalement des chemins agricoles existants qui seront renforcés. De nouveaux chemins peuvent être crées si cela est nécessaire.

Durant la phase de construction et de démantèlement, les engins empruntent ces chemins pour acheminer les éléments constituants les éoliennes et de leurs annexes. Durant la phase d'exploitation, les chemins sont utilisés par des véhicules ou par des engins en vue des opérations de maintenance.

VIII.2.4.1 *Acheminement jusqu'au site*

Pour les éoliennes E1 et E2, l'accès au site se fera par le sud, sur la commune de Tincey-et-Pontrebeau depuis un chemin agricole relié à la RD 101. L'accès à l'éolienne E3 se fera par le nord, sur la commune de Lavoncourt, depuis un chemin agricole relié à la RD 70.

Les voies de circulation envisagées sont conformes à l'arrêté du 4 mai 2006 relatif aux transports exceptionnels de marchandises, d'engins ou de véhicules et ensembles de véhicules comportant plus d'une remorque.

VIII.2.4.2 *Transport des éléments du parc éolien*

Le transport des éléments du parc éolien de Tincey-et-Pontrebeau doit prendre en compte la charge maximale à supporter ainsi que l'encombrement des différentes composantes des éoliennes.

Les pistes utilisées pourront faire l'objet d'un redimensionnement en amont du chantier afin de permettre le passage des convois. Elles pourront donc être recalibrées et/ou renforcées. Elles devront respecter plusieurs conditions, qui dépendent des turbiniers :

- Pentes faibles ;
- Accotements dégagés ;
- **Rayon de giration important** permettant le passage des pales notamment.

Le parc éolien Tincey-et-Pontrebeau nécessitera la création de 4 740 m² de pistes et 5 129 virages m² environ.

L'ensemble du parc éolien devra être accessible pendant la durée de fonctionnement pour permettre sa maintenance et son exploitation. Les visiteurs pourront également y accéder ponctuellement. L'article 7 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 22 juin 2020 précise par ailleurs que le site doit disposer en permanence d'une voie d'accès carrossable au moins pour permettre l'intervention des services d'incendie et de secours. Cet accès devra être entretenu et maintenu en bon état de propreté.

VIII.2.5 Raccordement électrique

Le raccordement électrique comprend plusieurs éléments illustrés dans le schéma suivant :

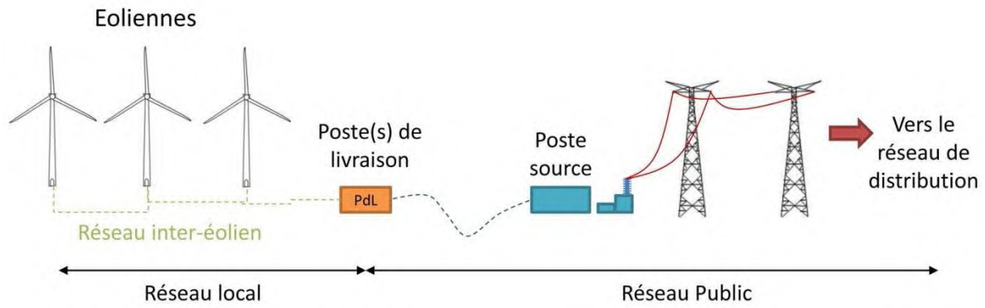


Figure 255 : Raccordement électrique des installations

VIII.2.5.1 *Réseau inter-éolien*

Le réseau inter-éolien permet de relier le transformateur de chaque éolienne au point de raccordement avec le réseau public. Ce réseau comporte également une liaison de télécommunication qui relie chaque éolienne au terminal de télésurveillance. Ces câbles constituent le réseau interne de la centrale éolienne, ils sont tous enfouis à une profondeur minimale de 80 cm (norme C13-200).

Le poste de livraison reçoit ainsi l'énergie électrique en sortie de transformateur 20 kV/690 kV situé dans chacune des éoliennes. Le raccordement électrique interne au parc éolien de Tincey-et-Pontrebeau totalise 2 736 mètres linéaires et suit les pistes existantes ou à créer.

Les câbles protégés de gaine seront tous enterrés afin de supprimer tout impact visuel. Le passage de câble se fera conformément à la législation et aux procédures de sécurité en vigueur (signalisation …). Une attention particulière sera portée à un éventuel réseau de transport d'eau sur le tracé du réseau. L'impact du tracé du réseau inter-éolien est évalué dans l'étude des incidences de la présente étude d'impact.

VIII.2.5.2 *Poste de livraison*

Le poste de livraison appartient au réseau interne au parc éolien : il marque la frontière avec le réseau de distribution électrique géré par le gestionnaire local du réseau de distribution.

Avant d'être envoyée sur le réseau public, la qualité de l'électricité produite par le parc sera évaluée au sein du poste de livraison (tension, fréquence, harmonique). En cas d'instabilité du réseau, le parc peut se déconnecter instantanément pour des raisons de sécurité. En outre, le poste de livraison collecte les données du parc pour permettre à l'exploitant de superviser l'ensemble des paramètres de contrôle.

On compte un poste de livraison par tranche de 12 MW de puissance raccordée (jusqu'à 17 MW avec dérogation). La localisation précise du poste de livraison dépend de la proximité avec le réseau interne et avec le poste source et de son accessibilité.

Le poste de livraison du parc éolien de Tincey-et-Pontrebeau répondra aux normes NFC13-100 et NFC13-200. Le maître d'ouvrage veillera à la bonne intégration paysagère du poste de livraison en fonction du contexte local.

Le poste de livraison envisagé pour le parc éolien de Tincey-et-Pontrebeau a une emprise au sol de 22,5 m² (9 m * 2,5 m) et s'implante au sein d'une plateforme de 100 m² avec le local technique de mêmes dimensions.



Figure 256 : Plan des façades / Plan de coupe du PDL et local technique (Source : CNR)

La carte suivante illustre le réseau inter éolien du parc éolien de Tincey-et-Pontrebeau.

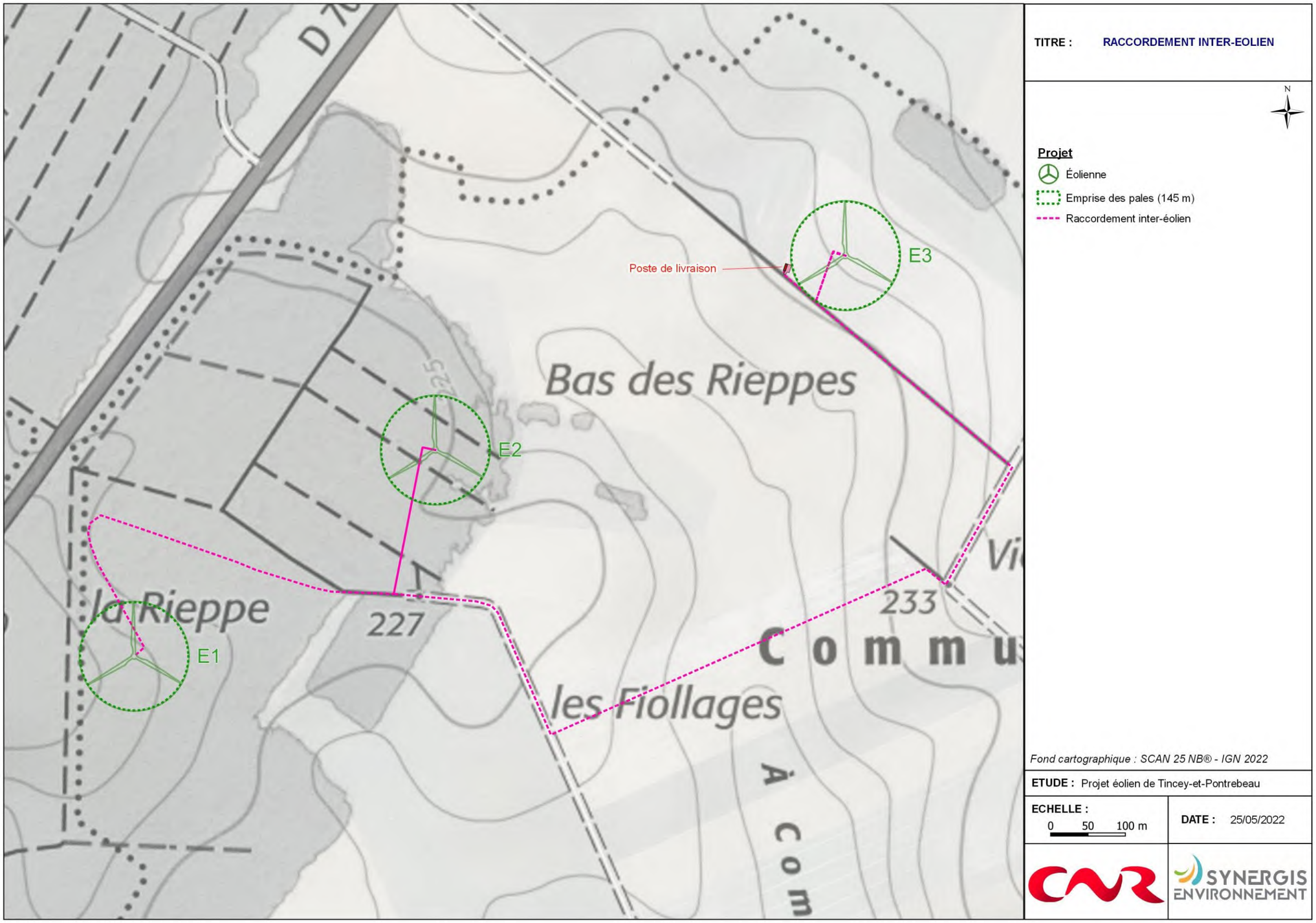


Figure 257 : Raccordement inter-éolien

VIII.2.5.3 *Réseau électrique externe*

Le réseau électrique externe relie le ou les postes de livraison avec le poste source (réseau public de transport d'électricité). Ce réseau est réalisé par le gestionnaire du réseau de distribution (généralement ENEDIS).

Il existe deux gestionnaires du réseau de distribution (GRD) dans le secteur du projet éolien de Tincey-et-Pontrebeau : la SICAE Est et Enedis. La SICAE Est gère une partie du réseau moyenne tension de la Haute-Saône, de la Haute-Marne et des Vosges. Enedis gère 95% du réseau de distribution d'électricité en France.
Il est important de noter que le tracé du raccordement sera défini par le gestionnaire de réseau. La définition du tracé définitif et la réalisation des travaux de raccordement sont du ressort du gestionnaire de réseau et à la charge financière du porteur de projet.

Le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables (S3REnR) de Bourgogne-Franche-Comté a été adopté dans sa version définitive en mai 2022. Il est précisé que dans la zone où se trouve le projet éolien de Tincey-et-Pontrebeau, « le réseau existant ne permet plus de proposer massivement de capacités supplémentaires de raccordement. Il est donc proposé de réaliser des travaux de renforcement sur les liaisons 63 kV du secteur, afin de tirer profit au maximum des capacités du réseau HTB1 et des flexibilités à court terme. »
Ce S3RENR prévoit par ailleurs le remplacement de deux transformateurs 63/20 kV au poste de Gray, ce qui permettra de dégager 32 MW (2 x 16 MW) dans la zone.
Enfin, selon l'évolution des réseaux, un raccordement à proximité du poste RTE de Malvillers pourrait être envisagé puisque des producteurs vont s'associer pour y créer un poste privé. Cette solution est encore à l'étude, et sera approfondie selon les capacités disponibles dans la zone au moment de la construction du projet éolien de Tincey-et-Pontrebeau.

Tableau 111 : Hypothèse de raccordement externe du projet éolien Tincey-et-Pontrebeau

Département	Poste source	Puissance EnR déjà raccordée	Puissance des projets EnR-en développement	Capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR qui reste à affecter	Quote-part	S3REnR	GRD
70	Renaucourt	1.6 MW	18 MW	0	65.18 k€/MW	Bourgogne-Franche-Comté	SICAE Est
70	Gray	8.2 MW	81,1 MW	0	65.18 k€/MW	Bourgogne-Franche-Comté	Enedis
70	Malvillers	Poste à créer d'une capacité de 105 MW					

Source : capareseau, 2023

Les files d'attente et les travaux de renforcement effectués sur le réseau peuvent amener à une actualisation de ces données. Celles-ci restent donc à confirmer directement avec le gestionnaire du réseau au moment de la demande de raccordement du projet éolien, une fois celui-ci autorisé.

Le raccordement externe suivra les itinéraires routiers existant et ne sera pas de nature à engendrer d'impacts notables supplémentaire, y compris en cas de franchissement de cours d'eau pour lesquels le raccordement suivra les ouvrages d'arts existants sans nécessité d'interrompre les écoulements.

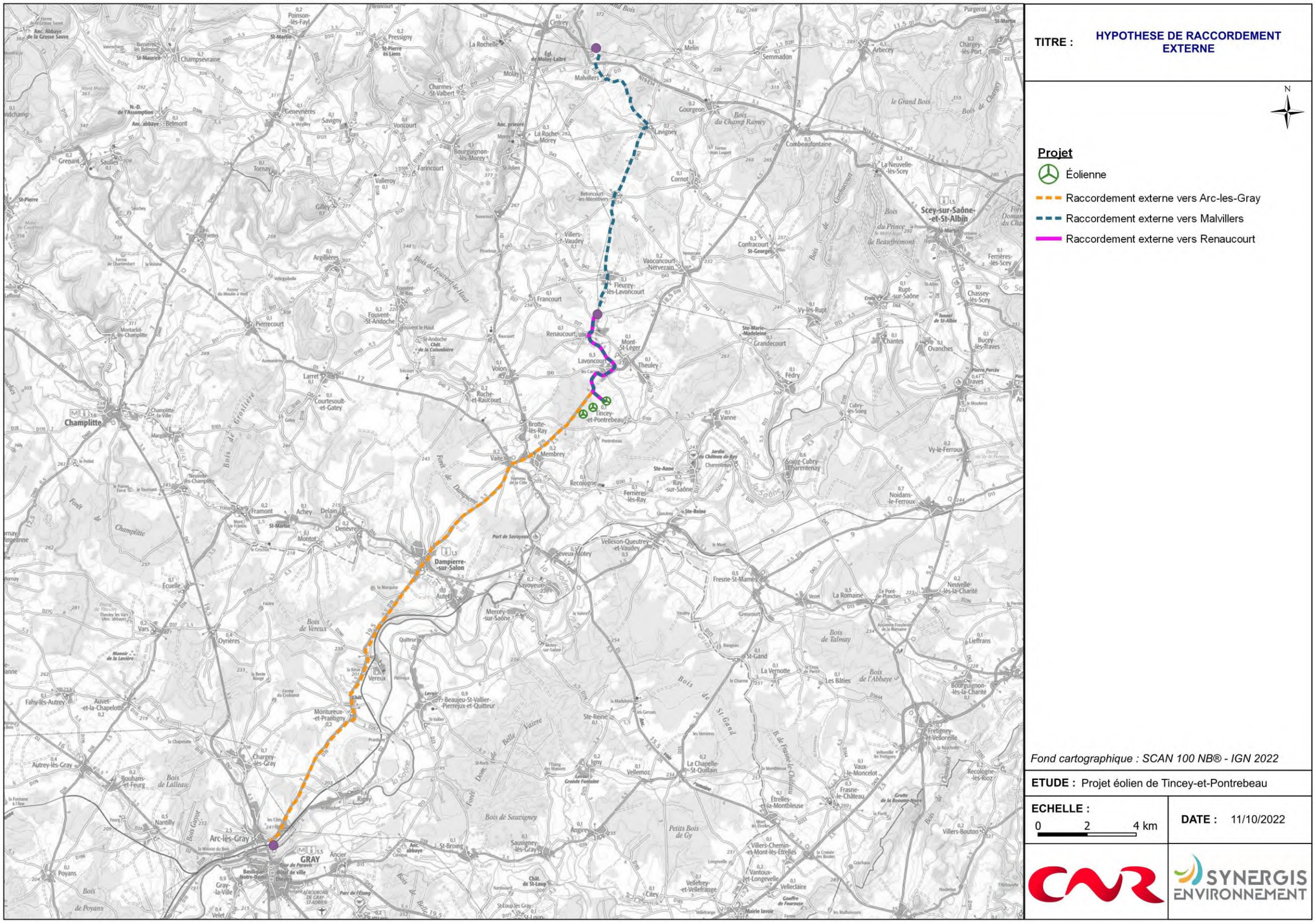


Figure 258 : Hypothèse de raccordement externe

VIII.3 Description des principales caractéristiques du projet

VIII.3.1 Chantier du parc éolien

Un chantier éolien se déroule en 4 phases principales qui s'étalent sur environ 10 mois et qui peuvent être faites sur deux années consécutives en fonction des conditions météorologiques et des calendriers de chantiers définis dans le cahier des charges environnementales (Cf. Exemple de calendrier de chantier page 440).

Ces phases sont successivement :

- **Préparation et/ou création des pistes d'accès et plateformes de montages**

Cette opération comprend les opérations de débroussaillement, défrichement et de coupe de haies éventuels, les installations temporaires (base-vie, balisage, signalétique…) et les opérations de voiries, passant par le terrassement et le nivellement des accès et plateformes de montages.

Les accès et les plateformes auront une structure relativement similaire, à savoir une succession de :

- terrain compacté ;
- géomembrane ;
- couches de graves GNT.

Les surfaces chantier ou aires de stockage
Afin de stocker les éléments de l'éolienne, d'assembler et de déployer les grues permettant de monter cette dernière, de permettre les manœuvres et la circulation des véhicules et du personnel habilité autour de l'aire de grutage, une surface chantier est également prévue.

Cette surface est nécessaire uniquement pendant la phase chantier. Il est prévu de réaliser sur ces surfaces une coupe rase des arbres sans empierrement. Seuls des terrassements (déblais/remblais) ponctuels pourront être faits afin de permettre le stockage des éléments de grue ou d'éoliennes sur des surfaces planes. La terre végétale décapée lors de la création de la plateforme sera régalée sur ces surfaces.

Cette phase de préparation permet également aux intervenants d'installer l'ensemble de la signalétique du chantier (panneaux de limite de vitesse, balisage de zones sensibles dans le cadre des mesures d'évitement pour le milieu naturel…)



Figure 259 : Illustrations d'un balisage et d'informations sur une zone de sensibilité (Source : SYNERGIS ENVIRONNEMENT)

En outre, une base-vie sera installée sur le site éolien, afin de fournir aux équipes du chantier un local administratif et technique. La base-vie comprend également une aire de stationnement pour les intervenants et elle abrite les sanitaires pour les équipes travaux. Ceux-ci seront conforme à la réglementation en vigueur.

Précisions sur la base de vie
Afin d'assurer le bon déroulement du chantier, l'installation d'une base vie est nécessaire. Celle-ci permet l'organisation et la coordination du chantier.
La base vie correspond à un ensemble type de plateforme empierrée en Grave Non Traitée sur généralement 40 cm de profondeur et d'une surface d'environ 1500 m².
Une fois le chantier réalisé, les bâtiments posés sont enlevés et la plateforme est généralement laissée au regard du propriétaire du terrain. Le cas échéant, la terre végétale est retroussée en cordons périphérique et est remise en place à l'issue des travaux suite au démontage de la plateforme provisoire.
Pour un chantier de plus de 4 mois, une base vie comprend (Code du travail, article R4534) :

- Un ou plusieurs vestiaires, suivant le nombre de personnes
- Un réfectoire
- Un ou plusieurs sanitaires, suivant le nombre de personnes
- Des bureaux de travail de dimension 6*2.5 m de base.
- Des zones dédiées au stockage et/ou déchets chantier (nous en mettons 5 à disposition)
- Un parking

Les bungalows de bureaux peuvent être doubles.
Une base vie doit permettre aux utilisateurs un accès à l'eau, à l'électricité, aux sanitaires et aux télécoms. Les solutions apportées sont dépendantes de l'état initial. Les accès aux réseaux existants sont possibles.
Si un des réseaux n'est pas accessible :

- Mise en place de citerne au droit des zones de stockage pour l'accès à l'eau avec un renouvellement cyclique.
- Dans le cadre d'une impossibilité d'accès à une fosse septique, utilisation de WC Chimique avec stockage.
- Un générateur est utilisé comme source d'électricité autonome temporaire si aucun accès au réseau public n'est possible. Il fonctionne généralement au diesel.
- Le télécom passe généralement par un réseau 4 G ou le satellite si aucune possibilité au réseau classique n'est réalisable

Dans le cadre du projet de Tincey-et-Pontrebeau, la localisation de la base vie a été choisie en fonction de l'accès possible aux réseaux existants, sur un emplacement de moindre impact d'un point de vue environnemental. Cette localisation est visible sur la figure page suivante.



Figure 260 : Mise en œuvre de la signalisation temporaire de chantier et installation de la base de vie de chantier (source : CNR)

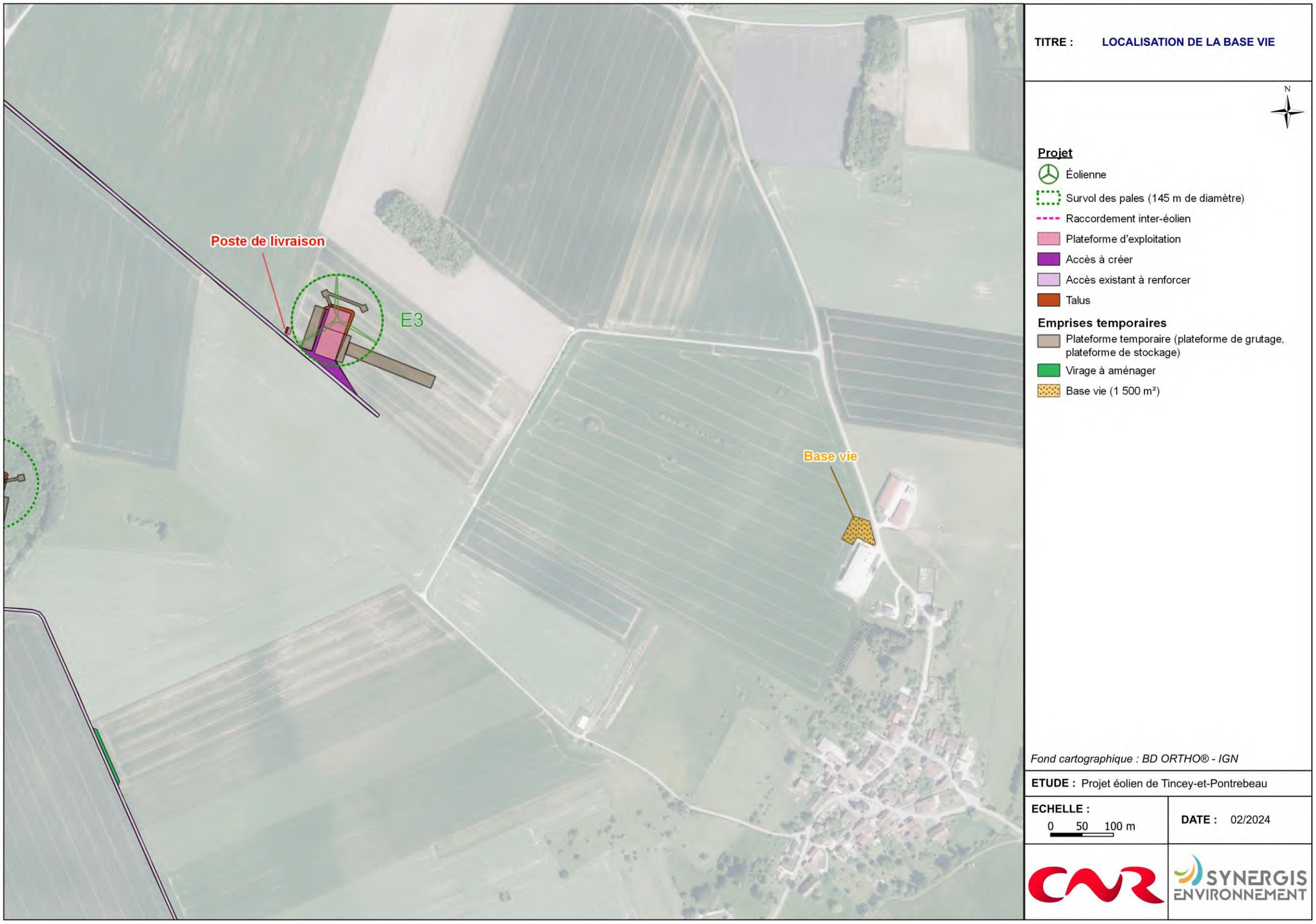


Figure 261 : Plan détaillé des installations et localisation de la base vie

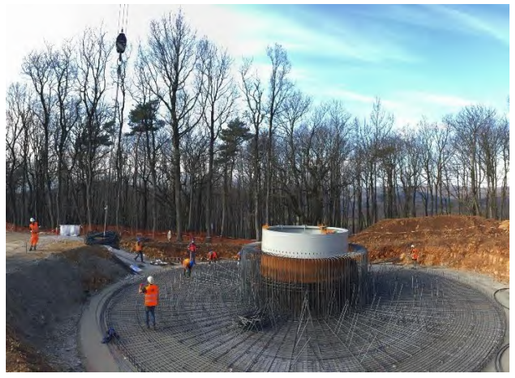
- **Terrassement et fondations des éoliennes**

Les massifs des éoliennes sont construits en béton armé. Cette fondation peut être de différentes formes (octogone, carré ou cercle) et ses dimensions et caractéristiques seront définitives une fois l'étude géotechnique réalisée.

Dans un premier temps, une pelle mécanique procède à l'excavation du sol au niveau de l'éolienne, sur une profondeur variant d'environ 3 à 4 m sur un diamètre d'environ 20 m. La terre excavée sera ensuite envoyée vers des filières de traitement appropriées ou bien réutilisées sur place. Les équipes de chantier mettent en place le ferraillage et le coffrage puis le béton est coulé grâce à des toupies béton. Un temps de séchage d'environ 1 mois est nécessaire et elles seront contrôlées avant l'assemblage et le montage des aérogénérateurs. Le remblaiement se fait grâce à la terre préalablement excavée.



Fouille de la fondation



Ferraillage de la fondation (virole)





Avant (gauche) et après (droite) coulage du béton dans la fondation

Figure 262 : Exemple des étapes d'installation des fondations (source : CNR)



Figure 263 : Remblaiement des terres sur la fondation de la future éolienne (source : CNR)

Précisions quant à l'acheminement des éoliennes

Depuis le dépôt de la demande d'autorisation environnementale, l'équipe Construction de CNR a avancé sur l'acheminement des différents composants des éoliennes. Les premiers retours reçus suite à la consultation de transporteurs suggèrent le recours à la technologie de transport innovante appelée « Blade lifter » ou élévateur de pales afin d'acheminer les éoliennes jusqu'au site de projet, en raison de la présence de points sensibles pour le passage de pale de 71 m (gabarit maximum envisagé pour ce projet).

Cette technologie utilise un automoteur permettant de transporter une pale d'éolienne avec un angle d'environ 60 degrés, permettant le passage d'éléments de grande longueur tout en évitant des obstacles contraignants tels que maison, topographie, arbres…

Ce système de transport permet de réduire l'emprise nécessaire aux convois pour la giration notamment en diminuant la longueur au sol par rapport aux convois traditionnels. Il suppose toutefois des ajustements :

- La vitesse de l'automoteur est d'environ 5 km/h,
- L'élagage des arbres qui « dépassent » et surplombent la bande roulante
- L'automoteur fait environ 25 m de longueur au sol,
- La charge à l'essieu de l'automoteur reste à 12.5 t/ essieu.

Cette technologie est généralement utilisée au plus proche de l'obstacle à passer, à savoir moins de 20 km. Pour l'utilisation de ce système automoteur, une plateforme stabilisée d'environ 2800 m² en Grave Non Traitée est nécessaire pour le transfert/ stockage des pales. Elle doit être raccordée à la route. Les pales seront, avant ce point de chargement, amenées en convois standards.

Pour le projet de Tincey-Pontrebeau, la localisation de la plateforme de transbordement est actuellement en cours d'identification.En tout état de cause, elle sera localisée en amont du village de Vaite.

Au-delà de la technologie Blade lifter, il peut être nécessaire d'utiliser le même type de transport pour les convois de tour afin de minimiser l'emprise au sol nécessaire. Pour cela et de la même manière, la tour est posée directement sur l'automoteur dans des conditions similaires au blade lifter.



Figure 264 : Exemple de transport de pale d'éolienne avec la technologie « Blade lifter » (source : CNR)

Le tracé prévisionnel de l'acheminement des éoliennes emprunte l'A36 puis la N19, la D460, la D5, la D70 et la D101.

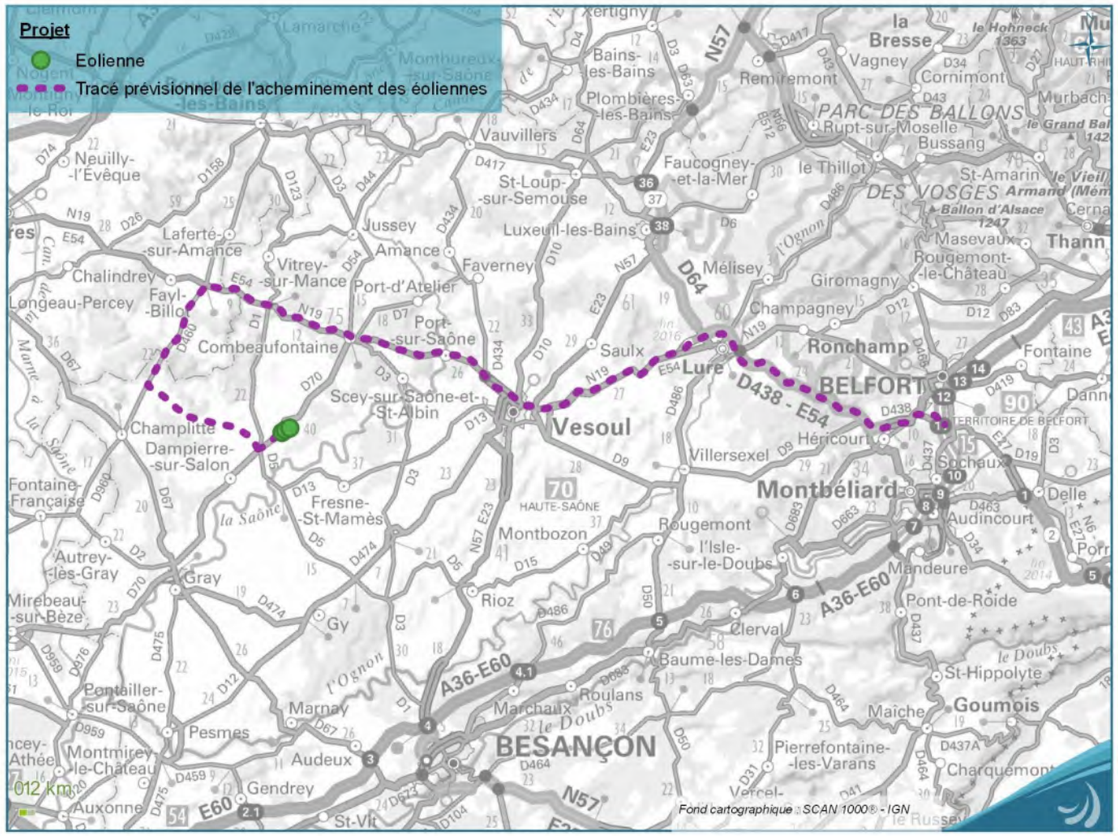


Figure 265 : Tracé prévisionnel de l'acheminement des éoliennes

- **Levage des éoliennes**

Les éléments des éoliennes sont acheminés par convois exceptionnels. Une demande administrative est réalisée selon la réglementation en vigueur. Ponctuellement, l'opérateur pourra être amené à réaliser des élagages, renforcement, enfouissement de lignes électriques pour permettre le passage des convois. Certains éléments peuvent être livrées en avance et stockées sur des plateformes prévues à cet effet.

Généralement, une grue principale avec une capacité de levage à au moins une hauteur de mât + une hauteur de garde monte une par une les sections du mât, accompagnée d'une grue auxiliaire. Le rotor et les pales peuvent être assemblées au sol si l'environnement est assez dégagé, ou bien directement sur la nacelle, en hauteur. Il faut compter environ 3 jours par éolienne.

Certains fabricants d'éoliennes, en phase montage, maintiennent le mât ainsi assemblé grâce à 2 haubans dont l'ancrage se situe à l'opposé de la plateforme de grutage.





Figure 266 : Principales étapes de montage d'une éolienne (source : CNR)

- **Tranchée, réseau électrique et installation des structures de livraison**

Les travaux de raccordement sont réalisés en même temps que les travaux effectués sur les pistes. Généralement, une tranchée de 80 cm de profondeur est creusée et suit les ouvrages d'art existants. La tranchée est rebouchée au fur et à mesure de l'avancement du chantier. Des techniques d'encorbellement (si franchissement d'un pont) ou de forage dirigé (ex traversée de zone humide ou de cours d'eau) peuvent être envisagées afin de limiter au maximum l'impact environnemental. Il s'agira de relier les aérogénérateurs aux postes de livraison, puis au poste source envisagé. Un total de 2 736 ml de raccordement interne sera nécessaire pour le projet de Tincey-et-Pontrebeau. Le réseau de fibre optique utilisera la même tranchée que ce réseau électrique souterrain.

Le poste de livraison sera transporté par camion et installé par grue.
L'opérateur peut, une fois toutes ces phases terminées, procéder à la phase de mise en service, avec des essais d'arrêt de l'éolienne, d'arrêt d'urgence, d'arrêt depuis un régime de survitesse, tel que défini dans l'arrêté du 26 août 2011 modifié le 22 juin 2020.

L'exploitant réalise en parallèle les travaux de remise en état du site au niveau des aérogénérateurs afin de limiter au maximum l'impact sur la topographie initiale du site éolien.



Figure 267 : Installation du poste de livraison (à gauche) et enfouissement des câbles le long d'un accès (à droite) (source : CNR)

Lot	Tâches	n-1												n												n+1											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Enviro	Interdiction de chantier				VRD, Fondation, Réseau interne												VRD, Fondation, Réseau interne												VRD, Fondation, Réseau interne									
Préparation	Signature contrat machines																																				
	étude géotechnique																																				
	Travaux forestiers																																				
Voiries Terrassement	Création des accès et excavation																																				
	Remise en état après fondations & montage																																				
Réseau interne	Tranchées et tirages de câbles																																				
	Raccordement machines																																				
PdL	Livraison sur site																																				
Fondations	Ferraillage-Coulage																																				
	Remblais																																				
Turbines	Livraison des machines n+1 signature contrat																																				
	Montage machines																																				
	Mise en service																																				
Fin chantier	Remise en état du site																																				

Figure 268 : Exemple de calendrier de chantier (Source : CNR)

VIII.3.2 Exploitation du parc éolien

VIII.3.2.1 *Durée de vie du parc*

Les éoliennes envisagées du parc éolien de Tincey-et-Pontrebeau ont une durée de vie estimée entre 20 et 25 ans. Il est néanmoins possible que l'exploitant soit amené à effectuer des opérations de remplacement ou de remise en état de certaines composantes des éoliennes. La durée de vie du parc sera par conséquent augmentée.

VIII.3.2.2 *Production estimée*

Le pétitionnaire a estimé la production du parc de Tincey-et-Pontrebeau à environ 23 000 MWh/an. L'INSEE compte environ 2,20 personnes par ménage[9] et la CRE (Commission de Régulation de l'Énergie) a recensé, au 30 juin 2020[10], une consommation annualisée de 4 529 kWh/foyer. Ainsi, cette production permet de couvrir la consommation électrique annuelle d'environ 11 200 personnes.

VIII.3.2.3 *Maintenance*

Le présent dossier envisage l'installation d'éoliennes selon un gabarit maximal de 200 m de hauteur. Le choix d'un modèle d'éolienne n'étant pas à ce jour déterminé, 4 modèles ont été présélectionnés :

- Vestas V126 3,45 MW
- Nordex N131 3,6 MW
- Siemens Gamesa SG 145 4,5 MW
- Enercon E 138 4,26 MW

Quel que soit le constructeur choisi, un programme de maintenance sera mis en place. Ce programme de maintenance s'étale sur 4 niveaux :

- Type 1 : vérification après 500 à 1500 heures de fonctionnement (contrôle visuel du mât, des fixations fondation/tour, tour/nacelle, rotor…et test du système de déclenchement de la mise en sécurité de l'éolienne),
- Type 2 : vérification semestrielle des équipements mécaniques et hydrauliques ;
- Type 3 : vérification annuelle des matériaux (soudures, corrosions), des équipements mécaniques et hydrauliques, de l'électrotechnique et des éléments de raccordement électrique,
- Type 4 : vérification quinquennale de forte ampleur pouvant inclure le remplacement de pièces.

Chacune des interventions sur les éoliennes ou leurs périphériques fait l'objet de l'arrêt du rotor pendant toute la durée des opérations.

Pour la maintenance, une équipe de techniciens spécialisés sera affectée. En cas de déviance sur la production ou d'avaries techniques, une équipe de maintenance interviendra sur le site.

La gestion à distance du fonctionnement des éoliennes :

L'exploitation des éoliennes ne fera pas l'objet d'une présence permanente sur site, mis à part lors des opérations de maintenance. Le fonctionnement du parc éolien est entièrement automatisé et contrôlé à distance depuis le centre de commande du parc éolien.

L'exploitation des éoliennes s'effectue grâce à un Automate Programmable Industriel (API) qui analyse en permanence les données en provenance des différents capteurs de l'installation et de l'environnement (conditions météorologiques, vitesse de rotation des pales, production électrique, niveau de pression du réseau hydraulique, etc.) et qui contrôle les commandes en fonction des paramètres.

Sur un moniteur de contrôle placé au niveau du poste électrique de livraison, toutes les données d'exploitation peuvent être affichées et contrôlées, et des fonctions telles que le démarrage, l'arrêt et l'orientation des pales peuvent être commandées.

De plus, les éoliennes sont équipées d'un système de contrôle à distance des données. La supervision peut s'effectuer à distance depuis un PC équipé d'un navigateur Internet et d'une connexion ADSL ou RNIS. Un logiciel de supervision (SCADA – Supervising Control And Data Acquisition) est utilisé.

Le SCADA constitue un terminal de dialogue entre l'automate et son système d'entrée/sortie, connecté en réseau au niveau des armoires de contrôle placées dans la nacelle et dans le pied de l'éolienne.

VIII.3.2.4 *Normes de sécurité*

Conformément à l'article 16 de l'arrêté du 26 août 2011, aucun matériel inflammable ou combustible ne sera stocké dans les éoliennes du parc de Tincey-et-Pontrebeau.

[9] https://www.insee.fr/fr/statistiques/2381486

[10] Observatoire des marchés de détail du 2e trimestre 2020, CRE

VIII.3.3 Démantèlement

L'article R515-106 du code de l'environnement, en application du décret n°2017-81 du 26 janvier 2017, dispose que : « *Les opérations de démantèlement et de remise en état d'un site après exploitation comprennent :*

- *1° Le démantèlement des installations de production ;*
- *2° L'excavation d'une partie des fondations ;*
- *3° La remise en état des terrains sauf si leur propriétaire souhaite leur maintien en l'état ;*
- *4° La valorisation ou l'élimination des déchets de démolition ou de démantèlement dans les filières dûment autorisées à cet effet.* »

Conformément aux textes réglementaires (arrêté du 10 décembre 2021 modifiant l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement), le pétitionnaire réalisera lors de la fin de l'exploitation du parc éolien :
« *Les opérations de démantèlement et de remise en état comprennent les opérations suivantes :*

- *1. Le démantèlement des installations de production d'électricité, des postes de livraison ainsi que les câbles dans un rayon de 10 mètres autour des aérogénérateurs et des postes de livraison ;*
- *2. 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 ;*
- *3. La remise en état qui consiste en le décaissement des aires de grutage et des chemins d'accès sur une profondeur de 40 centimètres et le remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres à proximité de l'installation, sauf si le propriétaire du terrain sur lequel est sise l'installation souhaite leur maintien en l'état.*

Les déchets de démolition et de démantèlement sont réutilisés, recyclés, valorisés, ou à défaut éliminés dans les filières dûment autorisées à cet effet.
Au 1er juillet 2022, au minimum 90 % de la masse totale des aérogénérateurs démantelés, fondations incluses, lorsque la totalité des fondations sont excavées, ou 85 % lorsque l'excavation des fondations fait l'objet d'une dérogation prévue par le I, doivent être réutilisés ou recyclés.

Au 1er juillet 2022, au minimum 35 % de la masse des rotors doivent être réutilisés ou recyclées. »

À cet effet, le pétitionnaire s'engage à démanteler l'ensemble des installations composant le parc éolien, conformément à la réglementation en vigueur au moment du démantèlement.

Les dispositions relatives aux garanties financières mises en place par l'exploitant en vue du démantèlement de l'installation et de la remise en état du site seront conformes à l'arrêté du 26 août 2011, modifié par l'arrêté du 10 décembre 2021, relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement. La formule de calcul est précisée en annexe 1 de cet arrêté.

D'après l'article 4, l'arrêté préfectoral d'autorisation fixera le montant initial de la garantie financière et précisera l'indice de calcul. Le montant des garanties financières à constituer sera actualisé tous les 5 ans, conformément à l'article 31 de cet arrêté, d'après la formule donnée dans son Annexe II.

Le montant de cette garantie est fixé par l'arrêté du 26 août 2011 relatif à la remise en état et à la constitution des garanties financières pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent, modifié par les arrêtés du 6 novembre 2014, du 22 juin 2020, du 10 décembre 2021 et du 11 juillet 2023.

Ce montant se calcule désormais en fonction de la puissance unitaire de chaque éolienne. Il s'élève à 75 000 + (25 000 x (P-2)) euros par éolienne où P est la puissance unitaire de l'éolienne en MW.

Pour le parc de Tincey-et-Pontrebeau constitué de trois éoliennes de puissance comprises entre 3 et 4.5 MW, cela revient à un minimum de 300 000 euros jusqu'à un maximum de 412 500 euros (avec 100 000 euros par éolienne de 3 MW et 137 500 euros par éolienne de 4.5 MW). Ce montant sera actualisé par la formule d'actualisation des coûts prévus dans l'arrêté cité. Le montant de cette garantie est fixé par l'arrêté du 26 août 2011 relatif à la remise en état et à la constitution des garanties financières pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent, modifié par les arrêtés du 6 novembre 2014, du 22 juin 2020, du 10 décembre 2021 et du 11 juillet 2023.

Ce montant se calcule désormais en fonction de la puissance unitaire de chaque éolienne. Il s'élève à 75 000 + (25 000 x (P-2)) euros par éolienne où P est la puissance unitaire de l'éolienne en MW.

Pour le parc de Tincey-et-Pontrebeau constitué de trois éoliennes de puissance comprises entre 3 et 4.5 MW, cela revient à un minimum de 300 000 euros jusqu'à un maximum de 412 500 euros (avec 100 000 euros par éolienne de 3 MW et 137 500 euros par éolienne de 4.5 MW). Ce montant sera actualisé par la formule d'actualisation des coûts prévus dans l'arrêté cité.

VIII.4 Estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus

Au sein du 2° de l'article R. 122-5 du code de l'environnement il est attendu de l'étude d'impact qu'elle fournisse *« une estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus, tels que la pollution de l'eau, de l'air, du sol et du sous-sol, le bruit, la vibration, la lumière, la chaleur, la radiation, et des types et des quantités de déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement ».*

En dehors de la question des déchets (traitée ci-dessous) liés à la construction, à l'exploitation et à la maintenance du parc éolien, les principaux éléments de réponses quant aux types de résidus et d'émissions à attendre du parc éolien de Tincey-et-Pontrebeau (pollution de l'eau, pollution de l'air, pollution du sol et du sous-sol, bruit, vibration, lumière, chaleur, et radiation) sont présentés dans la partie relative aux incidences sur le milieu humain et le milieu physique.

- Gestion des déchets

Les produits identifiés dans le cadre du parc éolien Tincey-et-Pontrebeau de l'installation sont utilisés pour le bon fonctionnement des éoliennes, leur maintenance et leur entretien :

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

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

Par ailleurs, la prévention et la gestion des déchets sont organisées par les dispositions des articles L.541-1 et suivants et R.541-1 et suivants du code de l'environnement, qui transposent notamment la directive 2008/98/CE du 19 novembre 2008. Elles respecteront 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.

Est défini comme *déchet « toute substance ou tout objet, ou plus généralement tout bien meuble dont le détenteur se défait ou dont il a l'intention ou l'obligation de se défaire »* (C.envir., art. L.541-1). L'article L.541-2 du même code dispose notamment que *« tout producteur ou détenteur de déchets est tenu d'en assurer ou d'en faire assurer la gestion, conformément aux dispositions du présent chapitre. »*

IX. ANALYSE DES INCIDENCES ET PRESENTATION DES MESURES ASSOCIEES

IX.1 Incidences et mesures sur le milieu physique

Rappel des enjeux identifiés

Le tableau suivant propose une synthèse des enjeux et des sensibilités liés au milieu physique. Une carte représente ensuite une visualisation des sensibilités spatialisables de ces items, associées à l'implantation du projet.

Tableau 112: Synthèse des enjeux et sensibilités associés au milieu physique

Item		Diagnostic	Enjeu discriminant	Sensibilité discriminante d'un projet éolien
Sols, sous-sols	Topographie et géomorphologie	- Plateau calcaire de l'ouest haut-saônois délimité à l'ouest par la Vingeanne et à l'est par la vallée du Salon - Altitude faible et déclivité modérée	Faible	Très faible
	Géologie et pédologie	- Terrains calcaires du Jurassique moyen. Colluvions dans les dépressions topographiques et limons des plateaux sur les reliefs	Très faible	Très faible
Hydrologie	Documents de planification	- SDAGE Rhône-Méditerranée - Pas de SAGE	Faible	Faible
	Eaux souterraines	- AEI située sur la masse d'eau souterraine « Calcaires jurassiques des plateaux de Haute-Saône » en bon état quantitatif et en état chimique médiocre (pollution agricole notamment)	Faible	Faible
	Eaux superficielles	- Bassin versant de la Gourgeonne, qualité écologique moyen et en bon état chimique	Faible	Faible
		- Réseau hydrographique peu dense limité au seul cours d'eau « La Gourgeonne »	Modéré	Modérée
		- 5 157 m² de sols caractéristiques de zones humides ont été identifiés sur la ZIP	Fort	Forte
	Captages AEP	- Pas de périmètre de protection de captage sur l'AEI. Le PPC le plus proche est celui de la Fontaine Saint Quentin, à 1,2 km sud-ouest	Faible	Faible
Climatologie		- Climat semi-continental avec des étés chauds et des hivers rudes marqués par une pluviométrie élevée - Épisodes climatiques extrêmes rares	Très faible	Très faible
Risques naturels	Inondations	- Pas de TRI - Pas de PAPI - Pas de PPR « Inondation » - Pas de présence de l'AZI	Très faible	Très faible
		- La dépression présente dans la partie médiane de la ZIP est sujette aux inondations de cave	Faible	Faible
		- Des zones potentiellement sujettes aux inondations de cave et débordement de nappe, sont présente sur l'AEI, le long de la Gourgeonne	Modéré	Modérée
	Orage	- Risque faible	Très faible	Faible
	Incendies	- Risque incendie très faible pour les parcelles non boisées	Très faible	Très faible
		- Risque incendie faible pour les boisements	Faible	Faible
	Séisme	- Zone de sismicité faible	Faible	Faible
	Mouvements de terrain	- Les communes de l'AEI sont concernées par des mouvements de terrains survenus lors de le tempête Lothar en décembre 1999.	Très faible	Très faible
	Cavités souterraines	- Néant	Très faible	Très faible
	Retrait-gonflement des argiles	- Aléa moyen	Faible	Faible

Légende							
	Enjeu	Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort
	Sensibilité	Nulle	Très faible	Faible	Modérée	Forte	Majeure

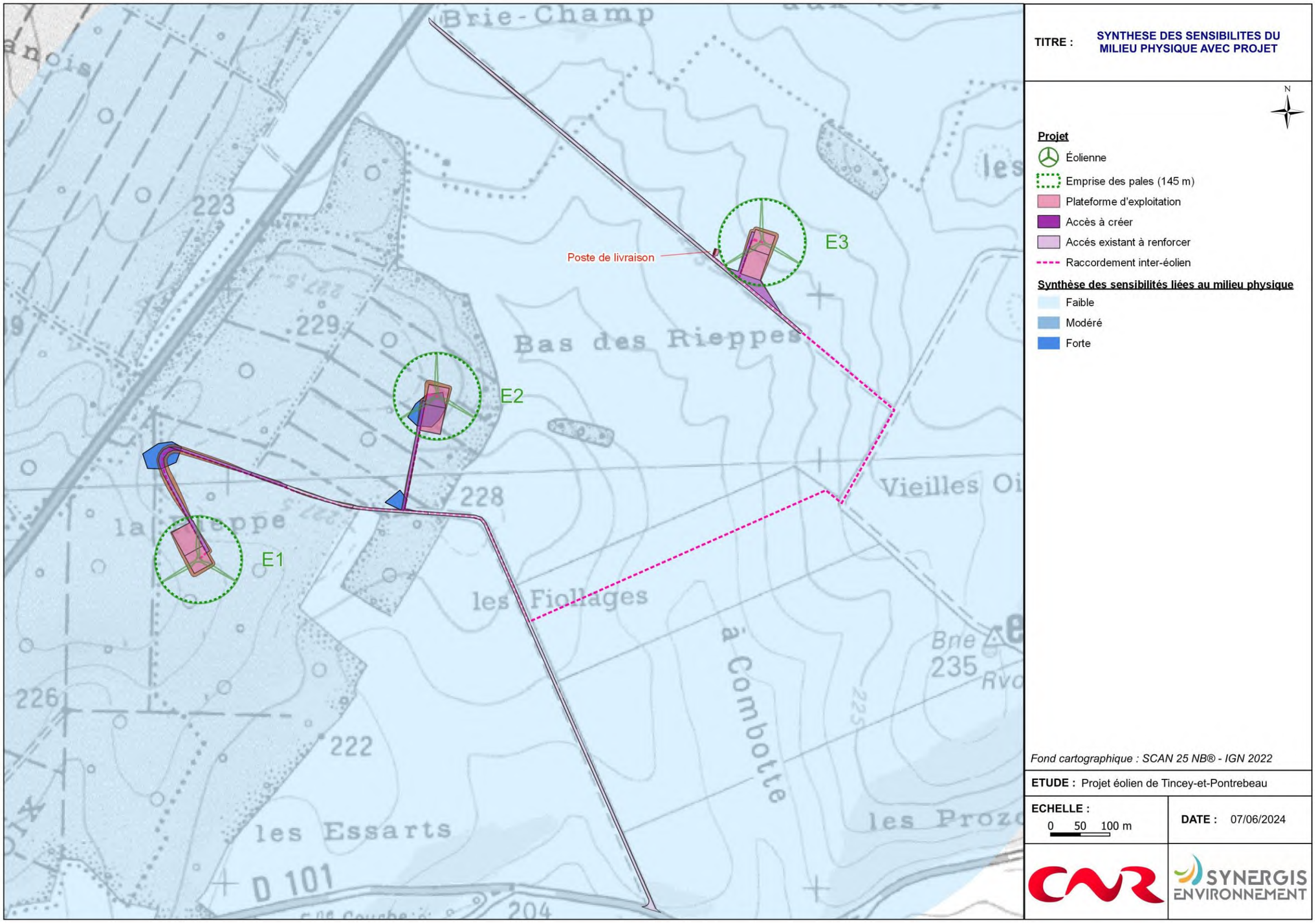


Figure 269 : Synthèse des sensibilités du milieu physique

IX.1.1 Incidences et mesures sur le milieu physique en phase chantier

IX.1.1.1 *Incidences et mesures sur l'air, le climat et l'utilisation rationnelle de l'énergie*

IX.1.1.1.1 *Définition des effets et caractérisation des incidences brutes*

- **Émissions de Gaz à effet de serre (GES) et autres polluants atmosphériques**

Lors de la phase chantier, la seule incidence identifiée repose sur l'émission de gaz à effet de serre (GES) et polluants atmosphériques par les engins de chantier, du fait de la consommation d'hydrocarbures, pour acheminer le matériel et les différents engins.

Le trafic routier engendré en phase chantier s'élève à environ 70 camions/montage éolienne (grue, pale, nacelle, rotor, mat, autres éléments de l'éolienne, ferraillage fondation) soit environ 210 camions pour le parc éolien de Tincey-et-Pontrebeau.

A ces convois exceptionnels, il convient de rajouter :

- De nombreuses rotations de camions-toupies pour les fondations (une quarantaine par éolienne, soit 120 camions pour le parc éolien de Tincey-et-Pontrebeau).
- Les véhicules des personnels de chantier et de contrôle.

Ainsi, environ 330 poids-lourds seront donc nécessaires à la réalisation du chantier du projet de parc éolien de Tincey-et-Pontrebeau, qui se déroulera sur 18 mois environ. A noter que la réalisation des fondations entrainera un pic journalier du trafic routier, car il est nécessaire de réaliser cette opération rapidement (coulage de la fondation dans la journée). Des entreprises locales seront mandatées autant que possible pour les travaux de terrassement.

Règlementation et normes : Conformément à la règlementation en vigueur, les véhicules et engins mobilisés pour le chantier feront l'objet d'un entretien régulier en respectant les impératifs de contrôles techniques et les obligations de vérifications périodiques des équipements de travail (Article R4323-23 du Code du Travail).

Outre le respect de la règlementation limitant de facto le risque d'incidence, cette incidence sera très limitée dans le temps. La fabrication et l'acheminent des éoliennes est également susceptible d'être à l'origine d'émissions de GES, mais qui seront également très limitées dans le temps, et qui doivent être relativisées au regard de l'évitement d'émissions de GES que représenteront les éoliennes durant leur exploitation. L'émission de poussières est traitée dans l'analyse des incidences sur le milieu humain.

Les travaux de terassement seront effectués, autant que possible, par des entreprises locales pour limiter les émissions de GES.

Compte tenu du nombre d'engins sollicités et de la durée du chantier, l'incidence brute sur les émissions de GES et d'autres polluants atmosphériques peut être qualifiée de **faible**.

INCIDENCE BRUTE FAIBLE

IX.1.1.1.2 *Mesures d'évitement et de réduction*

Compte tenu du niveau d'incidence brute identifié, aucune mesure d'évitement ni de réduction ne sera mise en œuvre.

IX.1.1.1.3 *Caractérisation des incidences résiduelles*

L'incidence résiduelle retenue est faible.

Thématique	Enjeu	Sensibilité	Effet	Incidence brute	Mesures	Incidence résiduelle
Air, climat et utilisation rationnelle de l'énergie	Très faible	Très faible	Emissions de GES et autres polluants atmosphériques	Faible	-	Faible

IX.1.1.2 *Incidences et mesures sur le sol et le sous-sol*

IX.1.1.2.1 *Définition des effets et caractérisation des incidences brutes*

- **Modification des sols et sous-sols**

Lors de la phase de chantier, des opérations de terrassement consistant à déplacer des quantités importantes de matériaux peuvent être nécessaires à l'installation des éoliennes et de leurs aménagements annexes (accès, postes de livraison, citernes…). Les incidences sur les sols et sous-sols sont surtout liées aux déplacements de matériaux. En effet, les terrains naturels remaniés entrainent une modification sur le long terme de la topographie locale du site par la création de déblais et de remblais correspondant à des opérations de terrassement. Le terrassement peut correspondre ici au travail :

- D'ouverture des milieux à la suite du défrichement/débroussaillement (extraction de la couche superficielle du sol comprenant le dessouchage) ;
- De décaissement et de nivellement nécessaire pour les futurs aménagements (fondations, accès, postes de livraison, citernes…) pour permettre d'atteindre le sol support ;
- De mise en place de l'arase de terrassement (si nécessaire) par empierrement ;
- De régalage de la couche de forme avec un apport de Granulat ou Graves Non Traités (GNT) et d'un géotextile si nécessaire (pour des sols argileux notamment).

Conception : Plusieurs études géotechniques (*confer* norme NFP 94-500) seront réalisées en amont de la conception des fondations et avant le démarrage du chantier afin de garantir la stabilité de l'ensemble des structures (éoliennes, postes de livraison, chemins d'accès). Dans le détail, ces études permettent de bien dimensionner les fondations, de sélectionner des bétons et ferraillages adaptés, et de prévoir les affouillements et exhaussements nécessaires.

Conception : Durant la phase de développement, l'emplacement des différents aménagements (implantations des éoliennes et du raccordement électrique, utilisation/création d'accès, disposition des plateformes et fondations) a été conçu de manière à limiter au strict minimum les emprises au sol du projet. Bien que cette conception réponde à de nombreux autres impératifs (fonciers, économiques, environnementaux et paysagers), elle permet de limiter les incidences sur le milieu physique.

La localisation de la base vie durant les travaux a également été choisie de manière à n'induire aucun impact supplémentaire, en l'installant sur une zone déjà anthropisée en limite d'une exploitation agricole.

Les emprises du projet qui subiront un décapage de la terre végétale sur environ 30cm et un terrassement durant le chantier sont réparties de la manière suivante :

- Les plateformes d'exploitation des éoliennes (8 295 m²) incluant les fondations des éoliennes ;
- La plateforme du poste de livraison (100 m²) ;
- Les virages à aménager (4 804 m²) ;
- La base vie (1 500 m²) ;
- Les pistes à créer (4 740 m²).

Soit au total 1,82 ha qui subiront un décapage, soit 1,4 % de la zone d'implantation potentielle.

La faible emprise des zones aménagées (plateformes/accès) permet de limiter fortement les modifications de la nature du sol. En effet, les matériaux excavés pour la mise en place des fondations sur une profondeur moyenne de 2,6 m, représentent environ 700 m³ par éolienne, soit 2 100 m³ pour le projet de Tincey-et-Pontrebeau. A cela s'ajoutent les matériaux de remblais-déblais pour la mise en place des aménagements (plateformes, accès, talus), où les matériaux sont décaissés sur une épaisseur nettement moins importante (30 cm environ) soit environ 7 400 m³ de matériaux.

Le raccordement ne nécessitera pas d'extraction dédiée puisque la tranchée sera rebouchée par la terre extraite. Ces travaux impliqueront un remaniement de la couche superficielle du sol.

Compte tenu des volumes et surfaces considérés, ces travaux ne sont pas de nature à produire des incidences notables sur la géologie et la pédologie du site d'étude. L'incidence brute est donc qualifiée de faible.

INCIDENCE BRUTE FAIBLE

- **Pollution accidentelle des sols et sous-sols**

Le second type d'effet potentiel repose sur une pollution potentielle des sols lors du chantier. Cette pollution peut être engendrée par un déversement accidentel de liquides (huiles, carburants…) ou l'enfouissement accidentel de matériaux divers. Ainsi, la survenue de cette pollution reste très peu probable. La quantité de pollution accidentellement émise (quelques litres maximum) serait très faible et temporaire. Le nettoyage des engins de chantier peut également être à l'origine d'une pollution des sols. L'incidence brute correspondante peut être considérée comme faible.

Règlementation et normes : La gestion des déchets du chantier se fera dans le respect de la règlementation sur les déchets de chantier (articles 20 et 21 de l'arrêté du 26 août 2011). L'élimination des déchets de chantier est règlementée depuis 1975. Cette règlementation a été modifiée en 1992 par un renforcement du contrôle de installations de stockage et la limitation des déchets acceptés, en 1994 par l'obligation de valoriser les emballages, puis en 1997 par le classement des déchets, modifié en avril 2002. La directive européenne cadre « déchets » du 19 novembre 2008 renforce les objectifs de valorisation des flux de déchets afin de réduire le recours à l'enfouissement et à l'incinération de ceux-ci.

Compte tenu de la probabilité d'occurrence de tels événements, et des volumes de polluants mises en œuvre, l'incidence brute est qualifiée de **faible.**

INCIDENCE BRUTE FAIBLE

- **Tassement des sols**

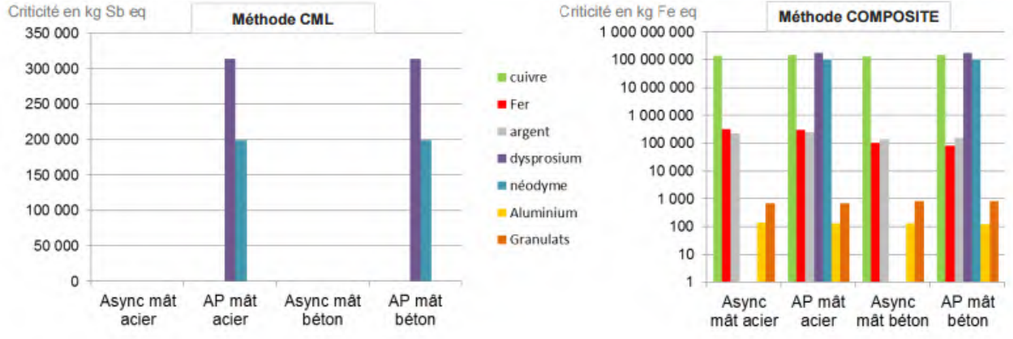
L'autre effet potentiel identifié repose sur le tassement des sols lié au passage des engins de chantier lors de la réalisation des travaux. Cet effet est cependant à pondérer compte tenu de la durée réduite du chantier d'un projet éolien, et très localisé sur des accès bien identifiés et des plateformes de levage strictement définies.

L'incidence brute est donc qualifiée de **faible.**

INCIDENCE BRUTE FAIBLE

- **Utilisation de ressources minérales**

Pour terminer, le dernier impact potentiel représente la consommation des ressources minérales, dont certaines sont parfois jugées sensibles. Dans ce cadre, il est possible de s'appuyer de nouveau sur l'étude de l'ADEME de 2015 citée précédemment dans ce rapport et qui a conduit à étudier, en plus des émissions de GES, les impacts de l'ensemble du cycle de vie des éoliennes sur la consommation de ressources naturelles minérales. Les neuf principales ressources qui peuvent être utilisées pour construire les éoliennes sont : l'aluminium, l'argent, le cobalt, le cuivre, le dysprosium (terre rare), le fer, le néodyme (terre rare), les sables et les granulats. Sur l'hypothèse d'une d'éolienne de 2,5 MW, une comparaison a été faite de 2 technologies (ASYNC : classique à bobinage ; AP : aimants) avec 2 mâts différents (Béton ou acier). Ce choix repose sur le fait que les impacts varient suivant les technologies ou type de mât retenu (ex : les terres rares ne sont pas employées dans les machines asynchrones). Par ailleurs, deux méthodes ont été comparées : CML[11] (criticité) et COMPOSITE[12]. Les résultats figurent ci-dessous :



Selon la note d'analyse de l'ADEME :
« Sur la base de la seule rareté de la ressource (Méthode CML), seules les terres rares apparaissent (ci-dessus à gauche). Si l'on prend en compte les facteurs économiques et politiques, mais aussi la recyclabilité et la substituabilité, le résultat est plus contrasté (ci-dessus à droite) : le cuivre apparaît avec une criticité importante. Certains éléments émergent, en particulier le fer et l'argent : le premier pour la criticité économique moyenne conjuguée à une masse importante de fer (sous forme d'acier et de fonte principalement) ; le second pour une criticité importante. »

Concernant spécifiquement les terres rares, l'ADEME a publié plus récemment deux études[13][14] sur la relation entre ces terres rares et les énergies renouvelables. Les cas du dysprosium et du néodyme, utilisés pour fabriquer les générateurs synchrones à aimants permanents (*Permanent magnet generator*, PMG) des éoliennes, y sont abordés plus en détails. Le dysprosium est l'élément fondamental de ces PMG car c'est lui qui garantit aux aimants permanents de bonnes performances électromagnétiques à haute température, or ce même matériau est beaucoup plus rare que le néodyme. La composition typique des aimants permanents en terres rares est la suivante[15] :

Elément	Pour 1 kg d'aimants permanents
Néodyme – Praséodyme (< 1 %)	29 – 32 %
Dysprosium	3 – 6 %

Les éoliennes à aimants permanents sont toutefois très peu répandues dans l'éolien terrestre en France, marché qui constitue l'essentiel du développement de l'éolien français. D'après les données des turbines françaises fin 2019, 387 aérogénérateurs pour 1 020 MW contenaient des aimants permanents, soit **6,2 % de la capacité installée totale du parc français**. La moitié de ces éoliennes utilisaient des générateurs à aimants permanents à entraînement direct. La masse d'aimants permanents nécessaires à tout le parc éolien français installé fin 2019 (16,5 GW, terrestre), selon la composition indiquée ci-avant, est estimée à 372 tonnes, ce qui représente environ 112 tonnes de néodyme et 17 tonnes de dysprosium, soit au total moins de 2 % du marché annuel mondial de chacun de ces éléments (2 % pour le dysprosium et moins de 0,5 % pour le néodyme). L'analyse du marché des turbines à venir pour l'éolien terrestre, qui va présenter des rotors de diamètres supérieurs à 130 m et des capacités unitaires supérieures à 4 MW, ne montre pas un besoin nettement plus important en aimants permanents. Les constructeurs se sont adaptés en développant des technologies alternatives ou moins consommatrices de terres rares. D'après l'avis technique de l'ADEME, la problématique de l'utilisation des aimants permanents a donc été bien prise en compte par les constructeurs. Ce n'est donc pas un sujet critique pour les éoliennes terrestres.

A noter qu'à ce jour, aucun choix de machines n'a été effectué par le pétitionnaire. Il n'est donc pas possible de connaître la technologie qui sera employée.

Cependant, pour les autres matériaux employés, il convient de souligner que la majeure partie de la masse des éoliennes est constituée d'éléments recyclables. Lors du démantèlement du parc éolien, ces matériaux sont donc valorisés contribuant ainsi à « *l'économie circulaire* » et à la moindre sollicitation de la ressource primaire en exploitant les gisements de matériaux recyclés.

L'incidence brute est qualifiée de **très faible**.

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

IX.1.1.2.2 *Mesures d'évitement et de réduction*

Malgré une incidence brute très faible à faible concernant les sols et les sous-sols, les mesures d'évitement et de réduction suivantes sont prévues pendant le chantier :

Réduction :
- **MR 2.1b :** Limitation des emprises, utilisation du blade lifter
- **MR 2.1c :** Réutilisation préférentielle sur site des matériaux excavés
- **MR 2.1d :** Limiter le risque de pollution accidentelle et ses effets potentiels
- **MR 1.1a / MR 2.1a / MR 2.2a :** Circulation des véhicules et engins de chantier
- **MR 2.1d** : Équiper la base vie avec des sanitaires et une fosse septique étanche
- **MR 2.1t / MR 2.2r :** Sensibilisation du personnel sur site

Pour plus de détails se rendre à la sous-partie X. « Description détaillée des mesures d'évitement, de réduction ».

[11] Méthode CML : Méthode développée pour l'ACV, prenant en compte les gisements disponibles et les taux d'exploitation pour évaluer l'impact sur les ressources. CML est basé sur le ratio entre les quantités de ressources consommées annuellement et le gisement disponible. Seule la rareté de la ressource est prise en compte.
[12] Méthode COMPOSITE : Calcul d'un indicateur intégrant les caractéristiques suivantes de la ressource : Disponibilité (basée sur la méthode CML), Criticité (technique ; économique ; politique), Recyclabilité, et Substituabilité.
[13] Fiche technique ADEME : « *TERRES RARES, ENERGIES RENOUVELABLES ET STOCKAGE D'ENERGIE* » ; 2019, 12p.
[14] Avis technique ADEME : « *TERRES RARES, ENERGIES RENOUVELABLES ET STOCKAGE D'ENERGIE* » ; 2020, 11p
[15] Claudiu C. Pavel, et al, 2017, *Substitution strategies for reducing the use of rare earths in wind turbines*, Resources Policy, DOI 10.1016.

IX.1.1.2.3 *Caractérisation des incidences résiduelles*

Après mise en place des mesures, les incidences résiduelles retenues sont **très faibles.**

Thématique	Enjeu	Sensibilité	Effet	Incidence brute	Mesures	Incidence Résiduelle
Sols et sous-sols	Très faible à faible	Très faible à faible	Modification des sols et sous-sols	Faible	**MR 2.1c :** Réutilisation sur site des matériaux excavés	Très faible
			Pollution accidentelle des sols et sous-sols	Faible	**MR 2.1d :** Limiter le risque de pollution accidentelle et ses effets potentiels **MR 1.1a / MR 2.1a / MR 2.2a :** Circulation des véhicules et engins de chantier **MR 2.1d :** Équiper la base vie avec des sanitaires et une fosse septique étanche **MR 2.1t / MR 2.2r :** Sensibilisation du personnel sur site	Très faible
			Tassement des sols	Faible	**MR 1.1a / MR 2.1a / MR 2.2a :** Circulation des véhicules et engins de chantier	Très faible
			Utilisation de ressources minérales	Très faible	-	Très faible

IX.1.1.3 *Incidences et mesures sur l'hydrologie*

IX.1.1.3.1 *Définition des effets et caractérisation des incidences brutes*

- **Risque d'altération physique du réseau hydrographique superficiel**

L'aménagement des accès et des plateformes durant le chantier d'un parc éolien est susceptible d'impacter physiquement le réseau hydrographique superficiel (cours d'eau, surfaces en eau). Les principaux effets notables relèvent des risques d'effondrement de berges, de dégradation du lit mineur.

Au niveau de la zone d'implantation potentielle du projet de Tincey-et-Pontrebeau, aucun cours d'eau, plan d'eau, n'ont été recensés. Le cours d'eau le plus proche est situé environ à plus de 900 mètres des implantations, il s'agit de la Gourgeonne. Le diagnostic pédologique a révélé 5157 m² de sols caractéristiques de zones humides morcelés sur la ZIP.

Concernant le raccordement électrique interne, ce dernier suivra principalement les abords des voies d'accès créées ou existantes, n'engendrant alors pas d'effet supplémentaire. Un linéaire de 583 mètres traversera la culture sur la parcelle ZI13. Ce tronçon reste éloigné du réseau hydrographique et n'aura pas d'impact significatif sur ce dernier. Le raccordement externe suivra également les itinéraires routiers existant et ne sera pas de nature à engendrer d'impacts notables sur le réseau hydrographique, y compris en cas de franchissement de cours d'eau pour lesquels le raccordement suivra les ouvrages d'arts existants sans nécessité d'interrompre les écoulements.

De par l'absence de réseau hydrographique au droit des implantations ou à proximité, le risque d'impact physique sur le réseau hydrographique superficiel est donc qualifié de **très faible.**

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

- **Risque d'altération physique des zones humides**

Sur l'emprise des aménagements, l'étude de NALDEO met en évidence 5 157 m² de zones humides. L'éolienne (E2) ainsi qu'une partie du chemin d'accès à l'éolienne E1 recoupent trois zones humides. La création de ces ouvrages altérera donc 5 157 m² de zones humides.

Conception : Lors du développement, le choix des aérogénérateurs du projet a pris en compte la présence de systèmes de sécurité quant au risque de pollution en phase d'exploitation. Ce choix privilégie des aérogénérateurs pourvus de détecteurs des niveaux d'huiles permettant de prévenir les fuites et de bacs collecteurs permettant de stocker tout écoulement accidentel de fluides.

INCIDENCE BRUTE FORTE

- **Pollution accidentelle des eaux souterraines et superficielles**

Les incidences d'un parc éolien sur l'hydrogéologie sont la conséquence des pollutions des eaux souterraines qui peuvent éventuellement être générées par les travaux relatifs à l'installation des aérogénérateurs. En effet, on ne peut écarter la possibilité de pollutions liées à des mauvaises opérations lors de l'installation du parc : les engins de chantier contiennent de l'huile et des hydrocarbures susceptibles de sortir de leur logement et de polluer les nappes sous-jacentes. Les accidents éventuels peuvent être des épanchements d'huiles ou d'essences provenant des véhicules et engins de chantier. La pose des fondations, voire les travaux liés aux chemins d'exploitation, peuvent avoir un impact sur la qualité des eaux superficielles et souterraines. Si ces eaux sont connectées à des réserves destinées à l'alimentation en eaux potables et si aucune protection n'est prise, des risques sanitaires peuvent ainsi apparaître. Notons toutefois que en cas de survenue d'un tel accident, la quantité de pollution accidentellement émise (quelques litres maximum) serait très faible et temporaire.

La consultation de l'Agence Régionale de la Santé indique que la ZIP n'est pas concernée par un captage destiné à l'alimentation en eau potable (AEP) ni par un périmètre de protection des captages. Le périmètre de protection de captage le plus proche est situé à 1,4 km au sud-est de l'AEI.
Le projet éolien de Tincey-et-Pontrebeau ne se situe pas dans le même sous bassin hydrographique que le captage AEP à proximité.

Le croisement des implantations avec les données du BRGM en ce qui concerne les remontées de nappes fait état d'un projet se situant en dehors des zones d'aléa identifiées. Gardons néanmoins à l'esprit que le BRGM ne garantit pas l'exactitude de ces données. Cependant, il peut être avancé qu'une interception d'une masse d'eau souterraine lors des travaux est peu probable. Concernant les fondations, l'étude géotechnique réalisée en amont des travaux permettra de définir précisément leurs dimensions et leurs caractéristiques afin de répondre aux contraintes du terrain.
L'eau nécessaire, en quantité très restreinte, sera amenée sur site dans une cuve. Par ailleurs, les installations sanitaires mobiles des chantiers seront dotées de WC chimiques (pas d'effluent), afin d'éviter tout risque d'atteinte des sols et des eaux. Aucun rejet d'eau usée ou d'effluent n'est engendré par le projet.

Pour rappel, la période des travaux est restreinte dans la mesure du possible à 18 mois.

Conception : Lors du développement, le choix des aérogénérateurs du projet a pris en compte la présence de systèmes de sécurité quant au risque de pollution en phase d'exploitation. Ce choix privilégie des aérogénérateurs pourvus de détecteurs des niveaux d'huiles permettant de prévenir les fuites et de bacs collecteurs permettant de stocker tout écoulement accidentel de fluides.

L'incidence brute peut être qualifiée de **faible**.

INCIDENCE BRUTE FAIBLE

- **Modification des écoulements des eaux souterraines et superficielles**

Les modifications topographiques (décapage et terrassement) nécessaires au chantier sont susceptibles d'entrainer une modification des capacités hydrologiques du site (écoulements et infiltrations principalement). En effet, des modifications en matière d'alimentation, de circulation et de restitution peuvent apparaitre au droit des cours d'eau.

D'une manière générale, Il est aussi possible de constater lors de la phase de décapage et de mise à nu des sols, la création de micro-talweg dans le sens de la pente lors d'épisodes pluvieux importants au niveau des nouveaux aménagements (accès, plateforme, déblais notamment). Ces microfissures peuvent augmenter la concentration du ruissellement et modifier très ponctuellement les circulations d'eaux superficielles initiales. La période de travaux restreinte dans la mesure du possible à 18 mois réduit dans le temps l'apparition de ce phénomène.

Les pistes à créer et les plateformes ne seront pas imperméabilisées mais auront un coefficient de ruissellement plus élevé que celui des terrains identifiés dans l'état initial. La base vie (~1 500 m²) induira localement une imperméabilisation.

Conception : Afin de limiter autant que possible l'imperméabilisation des sols liée aux aménagements, aucun revêtement bitumineux ne sera mis en œuvre sur les accès et les plateformes, qui seront uniquement stabilisés avec des matériaux drainants concassés.

L'incidence brute peut être qualifiée de **faible**.

INCIDENCE BRUTE FAIBLE

- **Modification de la turbidité des eaux de ruissellement**

Lors de la phase de chantier, les cours d'eau, en tant que milieux récepteurs des eaux de ruissellement, sont particulièrement exposés. En effet, la préparation de l'emprise du chantier et de ses accès (décapage, nivellement…) vient effacer la couche superficielle du sol (terre arable et végétation). Les sols ainsi décapés et dévégétalisés peuvent générer une augmentation de la turbidité des eaux de ruissellement lors d'épisodes pluvieux intenses. De plus, les opérations de défrichement et de déboisement peuvent également générer des émissions de particules (sciures de bois et résidus de coupe) susceptibles de se retrouver dans le réseau hydrographique après un épisode de précipitations. Cependant, cette probabilité d'occurrence demeure faible vis-à-vis des surfaces considérées (16 425 m² déboisés de manière permanente, et 10 690 m² déboisés temporairement pour les zones de montage de grue et stockage des pales).

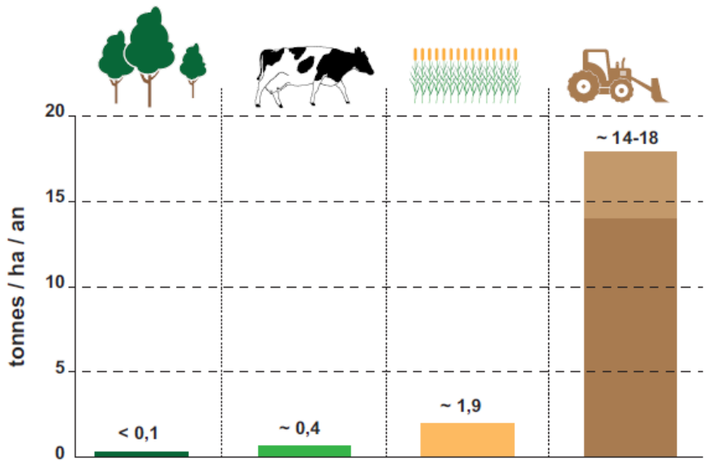


Figure 270: Taux moyen d'érosion des sols selon l'occupation des sols (Source : Tetra Tech Guide AFB Bonnes pratiques environnementales « Protection des milieux aquatiques en phase de chantier »)

Les sédiments générés par le processus naturel de l'érosion (détachement et mise en déplacement de particules de sol initié par l'action de l'eau, du vent et du gel) migrent peu à peu vers l'aval et viennent augmenter la turbidité des eaux et se fixer au sein des divers anticlinaux sur les fonds des lits mineurs des cours d'eau. Cette mise en suspension de matières en phase de chantier peut être générée par une érosion de type pluviale (ou « splash ») ou concentrée (rigoles et ravines).

- Érosion pluviale (ou « splash ») : sur une surface décapée, l'impact des gouttes de pluie détache des particules de terre et le sol finit par se déstructurer.
- Érosion concentrée (rigoles et ravines) : les eaux pluviales peuvent se rassembler en petites rigoles, lui donnant alors plus de force et de vitesse. Ces dernières créent de nombreuses entailles dans les sols, dont la profondeur varie en fonction de la nature et de la cohésion des sols concernés.

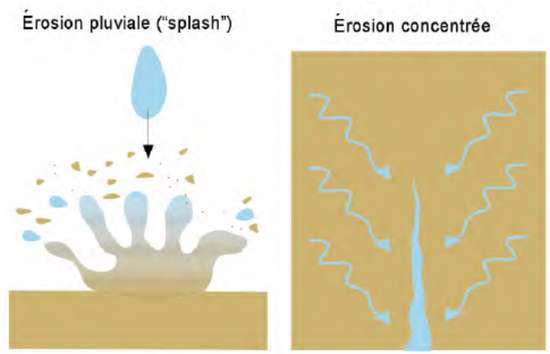


Figure 271: Types d'érosion (Source : Tetra Tech Guide AFB Bonnes pratiques environnementales « Protection des milieux aquatiques en phase de chantier »)

De plus, la qualité physico-chimique de l'eau peut être altérée (saut de pH, diminution du taux de saturation en oxygène dissous, augmentation de la concentration en sédiments fins…).

Les emprises du projet qui subiront un décapage durant le chantier sont réparties de la manière suivante :

- Les plateformes des éoliennes (8 295 m²) incluant les fondations des éoliennes ;
- La plateforme du poste de livraison (100 m²) ;
- Les pistes à créer (4 740 m²) ;
- La base vie (1 500 m²) ;
- Voiries temporaires (4 804m²).

Au total, la surface d'emprise qui subira un décapage durant la phase chantier est évaluée à environ 1,82 ha soit environ 1,4 % de la zone d'implantation potentielle. Ces emprises peuvent générer localement une modification de la turbidité des eaux de ruissellement lors d'épisodes pluvieux intenses.

Néanmoins, les surfaces en travaux étant réduites sur une période elle-même restreinte (environ 18 mois), la probabilité d'occurrence d'une augmentation de la turbidité des eaux reste faible.

INCIDENCE BRUTE FAIBLE

IX.1.1.3.2 *Mesures d'évitement et de réduction*

Réduction :
- MR 1.1a : Adaptation de l'emprise du projet au regard des zones humides
- **MR 1.1a / MR 2.1a / MR 2.2a**: Circulation des véhicules et engins de chantier
- **MR 2.1d et MR 2.2q** : Mise à disposition de kits anti-pollution
- MR 2.1d : Limiter le risque de pollution accidentelle et ses effets potentiels
- **MR 2.1d** : Entretien des véhicules et engins de chantier
- **MR 2.1e** : Intervalle réduit entre le décapage et la stabilisation
- **MR 2.1r** : Mise en place d'une alerte météorologique

Pour plus de détails se rendre à la sous-partie X. « Description détaillée des mesures d'évitement, de réduction ».

IX.1.1.3.3 *Caractérisation des incidences résiduelles*

Thématique	Enjeu	Sensibilité	Effet	Incidence brute	Mesures	Incidence Résiduelle
Hydrologie	Faible à fort	Faible à forte	Risque d'altération physique du réseau hydrographique superficiel	Très faible	-	Très faible
			Risque d'altération physique des zones humides	Fort	**MR 1.1a :** Adaptation de l'emprise du projet au regard des zones humides **MR 2.1d :** Mise en place d'une procédure d'urgence en cas de pollution accidentelle **MR 1.1a / MR 2.1a / MR 2.2a :** Circulation des véhicules et engins de chantier **MR 2.1d et MR 2.2q :** Mise à disposition de kits anti-pollution **MR 2.1d :** Entretien des véhicules et engins de chantier	Modéré
			Pollution accidentelle des eaux souterraines et superficielles	Faible	**MR 2.1d :** Mise en place d'une procédure d'urgence en cas de pollution accidentelle **MR 1.1a / MR 2.1a / MR 2.2a :** Circulation des véhicules et engins de chantier **MR 2.1d et MR 2.2q :** Mise à disposition de kits anti-pollution **MR 2.1d :** Entretien des véhicules et engins de chantier **MR 2.1e :** Intervalle réduit entre le décapage et la stabilisation **MR 2.1r :** Mise en place d'une alerte météorologique	Très faible
			Modification des écoulements des eaux souterraines et superficielles	Faible	**ME1.1b :** Information et balisage des zones de chantier à proximité du réseau hydrographique **MR 2.1d :** Entretien des véhicules et engins de chantier **MR 2.1e :** Intervalle réduit entre le décapage et la stabilisation **MR 2.1r :** Mise en place d'une alerte météorologique	Très faible
			Modification de la turbidité des eaux de ruissellement	Faible	**MR 1.1a / MR 2.1a / MR 2.2a :** Circulation des véhicules et engins de chantier **MR 2.1d :** Entretien des véhicules et engins de chantier **MR 2.1e :** Intervalle réduit entre le décapage et la stabilisation **MR 2.1r :** Mise en place d'une alerte météorologique	Très faible

IX.1.1.4 *Incidences et mesures sur les risques naturels*

IX.1.1.4.1 *Définition des effets et caractérisation des incidences brutes*

- **Aggravation des phénomènes liés aux risques naturels**

Lors de la phase chantier, le projet n'engendrera aucune incidence sur le risque sismique, le risque lié aux mouvements de terrain (glissements, cavités souterraines, retrait-gonflement des argiles…) et le risque inondation. En effet, l'ensemble des emprises de chantier du projet éolien de Tincey-et-Pontrebeau se positionne en dehors de tout zonage de plan de prévention des risques inondations (PPRi) ou d'atlas des zones inondables (AZI) comme exposé en état initial. De plus, le pétitionnaire respectera la règlementation en vigueur en réalisant préalablement à la construction, les études géotechniques garantissant la stabilité des structures.

Règlementation et normes : Plusieurs études géotechniques (*confer* norme NFP 94-500) seront réalisées en amont de la conception des fondations et avant le démarrage du chantier afin de garantir la stabilité de l'ensemble des structures (éoliennes, postes de livraison, chemins d'accès). Dans le détail, ces études permettent de bien dimensionner les fondations, de sélectionner des bétons et ferraillages adaptés, et de prévoir les affouillements et exhaussements nécessaires.

En outre, comme exposé ci-avant, les implantations des éoliennes et des accès se trouvent en-dehors de toute zone d'aléa liée au phénomène de remontées de nappe dans le socle.

En revanche, la seule incidence potentielle du projet sur les risques naturels concerne le risque incendie (feu de forêt). En effet, ce risque est accru par la circulation des engins et l'utilisation du matériel (étincelles dus à un mauvais état, utilisation de carburant…) et la présence du personnel (négligence quant aux cigarettes…). Cependant, compte tenu du niveau de risque identifié dans l'état initial pour ce projet ainsi que de la faible probabilité d'occurrence d'un tel incident, l'incidence brute est qualifiée de faible.

Le risque lié à la foudre devient permanent dès que les structures sont montées : l'effet du projet sur ce risque sera donc traité dans la partie consacrée aux incidences en phase d'exploitation.

INCIDENCE BRUTE FAIBLE

IX.1.1.4.2 *Mesures d'évitement et de réduction*

Réduction :
MR 2.1t : Sensibilisation du personnel sur site

Pour plus de détails se rendre à la sous-partie X. « Description détaillée des mesures d'évitement, de réduction ».

IX.1.1.4.3 *Caractérisation des incidences résiduelles*

Après mise en place des mesures, l'incidence résiduelle retenue est donc **très faible.**

Thématique	Enjeu	Sensibilité	Effet	Incidence brute	Mesures	Incidence résiduelle
Risques naturels	Faible à modéré	Faible à modéré	Aggravation des phénomènes liés aux risques naturels	Faible	**MR 2.1t :** Sensibilisation du personnel sur site	Très faible

IX.1.2 Incidences et mesures sur le milieu physique en phase exploitation

IX.1.2.1 *Incidences et mesures sur l'air, le climat, et l'utilisation rationnelle de l'énergie*

IX.1.2.1.1 *Définition des effets et caractérisation des incidences brutes*

- **Production d'énergie renouvelable et consommation énergétique**

Comme il a été exposé en préambule de ce rapport, les activités humaines sont à l'origine d'une augmentation de la concentration des Gaz à Effet de Serre (GES) dans l'atmosphère. Ces derniers sont la cause d'un changement climatique aux conséquences multiples : augmentation des températures, hausse du niveau des océans, épisodes climatiques extrêmes plus nombreux… Parmi les différents secteurs d'activité contribuant à l'émission de ces GES, on retrouve notamment la production d'énergie.

Afin de quantifier l'impact de l'éolien sur les émissions de Gaz à Effet de Serre, l'ADEME a réalisé en 2015 une étude spécifique[16]. Les chiffres qui y sont présentés résultent d'une Analyse de Cycle de Vie (ACV). Ainsi, ils prennent en compte les émissions directes pendant l'exploitation des centrales (combustion du charbon par exemple), mais aussi celles entraînées par les autres étapes du cycle de vie (construction et déconstruction des installations industrielles, fabrication et transport des combustibles, élimination des déchets …). Cette étude peut être jugée comme représentative de la filière française : les données récoltées et utilisables concernent 3 658 éoliennes, pour une capacité totale de 7 111 MW, représentant 87,2 % du parc effectif en 2013.

La conclusion de cette étude concernant l'impact sur le changement climatique est la suivante : « *Le taux d'émission du parc français est de 12,7 g CO_2 eq/kWh (valeur similaire avec celles données par le GIEC ou les autres études académiques). Le taux d'émission est faible par rapport à celui du mix français, estimé à 79 g CO_2 /kWh (année de référence 2011)* ». D'après les chiffres fournis, la mise en œuvre de l'éolien permettrait donc d'économiser environ 66 g CO_2/kWh produit. Par ailleurs, cette même étude stipule que le temps de retour énergétique (c'est-à-dire en combien de temps la turbine produit la quantité d'énergie qu'elle a consommée au cours de son cycle de vie) correspond à 12 mois de production, soit de l'ordre de 5 fois moins que le mix électrique français en 2011.

En dehors des gaz à effet de serre, les filières « traditionnelles » de production d'énergie peuvent aussi être à l'origine de la production de divers déchets et polluants.

Les centrales thermiques à flamme rejettent des polluants : oxydes de soufre (SO_2), oxydes d'azote (NOx) et poussières. D'après les données 2015 d'EDF[17], les centrales françaises seraient ainsi à l'origine d'émissions de 0.03/kWh de SO_2 et de 0.04 g/kWh de NO_x.

De leur côté, l'exploitation des centrales nucléaires génèrent des déchets radioactifs. Ainsi en 2015, d'après EDF, la fourniture d'un kilowattheure d'électricité a induit la génération de déchets radioactifs :

- **6 m3/TWh de déchets radioactifs solides de Très Faible Activité (TFA)** : ces déchets, dont la radioactivité est du même ordre de grandeur que la radioactivité naturelle, proviennent principalement de la déconstruction des installations nucléaires, ce sont surtout des gravats (béton, ferrailles, calorifuges, tuyauteries, etc.)
- **16.4 m3/TWh de déchets radioactifs solides de Faible et Moyenne Activité à vie courte (FMA)** : proviennent des installations nucléaires (gants, filtres, résines, etc.)
- **0.88 m3/TWh de déchets radioactifs solides de Haute et Moyenne Activité à vie longue (HA –MAVL)** : Pour ceux de moyenne activité, il s'agit principalement des structures des assemblages (coques et embouts, morceaux de gaines, etc.) séparées lors du traitement du combustible usé. Ils sont aujourd'hui compactés et conditionnés dans des conteneurs en acier inoxydable. Cela inclut aussi d'autres déchets MA-VL sont produits par la recherche ou l'industrie du cycle du combustible. Pour ceux de haute activité, il s'agit de déchets issus du traitement, par vitrification, des combustibles usés, correspondant à l'exploitation des anciennes centrales uranium naturel graphite gaz (UNGG) et à quarante années d'exploitation du parc REP actuel.

Dans le cas du projet éolien de Tincey-et-Pontrebeau, la production annuelle attendue des 3 éoliennes du projet est estimée à 23 Gwh.
L'INSEE compte environ 2,20 personnes par ménage[18] et la CRE (Commission de Régulation de l'Énergie) a recensé, au 30 juin 2020[19], une consommation annualisée de 4 529 kWh/foyer. Ainsi, cette production permet de couvrir la consommation électrique annuelle d'environ 11 200 personnes. Par ailleurs, une production annuelle moyenne de 23 GWh représente l'évitement de 1 525 tonnes équivalent CO_2.

Calcul pour l'évitement des émissions grâce au projet de Tincey-et-Pontrebeau :

Emission évitées annuellement = production annuelle x (FE moyen – FE éolien)

Avec :
Production annuelle du parc de Tincey-et-Pontrebeau = 23 GWh/an
FE moyen (Facteur d'émission moyen Analyse Cycle de Vie France) = 79 g eq CO2/kWh
FE éolien (Facteur d'émission du kWh éolien ACV) = 12,7 g eq CO2/kWh

Il convient de signaler que ce bilan est fourni à titre informatif et qu'il reste susceptible de différer de la réalité du fait des nombreuses variables pouvant influencer le résultat : origine de l'électricité substituée, variabilité saisonnière de la production éolienne et du contenu « *carbone de l'électricité* » …

Enfin, le développement des énergies renouvelables s'intègre aux objectifs ou règles définies par le SRADDET Bourgogne-Franche-Comté approuvé lors de l'assemblée plénière du conseil régional des 27 et 28 juin 2019. En effet, le projet participe à l'atteinte des objectifs fixés de productible éolien en 2030 de 5 300 GWh et de 9 400 GWh en 2050.

INCIDENCE POSITIVE

IX.1.2.1.2 *Mesures d'évitement et de réduction*

Compte tenu du niveau d'incidence brute estimé, aucune mesure ne sera mise en place.

IX.1.2.1.3 *Caractérisation des incidences résiduelles*

L'incidence résiduelle retenue est positive.

Thématique	Enjeu	Sensibilité	Effet	Incidence brute	Mesures	Incidence résiduelle
Air, climat et utilisation rationnelle de l'énergie	Très faible	Très faible	Production d'énergie renouvelable et consommation énergétique	Positive	-	Positive

[16] ADEME, 2015. Impacts Environnementaux de l'éolien français. Disponible sur : http://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/impacts-environnementaux-eolien-francais-2015.pdf
[17] Données issues du rapport sur les indicateurs de développement durable d'EDF disponible sur le site internet de l'entreprise
[18] https://www.insee.fr/fr/statistiques/2381486
[19] Observatoire des marchés de détail du 2e trimestre 2020, CRE

IX.1.2.2 *Incidences et mesures sur le sol et le sous-sol*

IX.1.2.2.1 *Définition des effets et caractérisation des incidences brutes*

- **Pollution accidentelle des sols et sous-sols**

Lors de l'exploitation, le seul effet identifié repose sur une éventuelle pollution des sols liée à un déversement accidentel de liquides (huiles, carburants…). Ce dernier restera limité quoi qu'il en soit, compte tenu des faibles volumes considérés. De plus, la faible probabilité d'occurrence d'un tel événement tend à prouver que l'incidence sera faible.

Conception : Lors du développement, le choix des aérogénérateurs du projet a pris en compte la présence de systèmes de sécurité quant au risque de pollution en phase d'exploitation. Ce choix privilégie des aérogénérateurs pourvus de détecteurs des niveaux d'huiles permettant de prévenir les fuites et de bacs collecteurs permettant de stocker tout écoulement accidentel de fluides.

INCIDENCE BRUTE FAIBLE

IX.1.2.2.2 *Mesures d'évitement et de réduction*

Malgré une incidence brute faible concernant les sols et les sous-sols, les mesures d'évitement et de réduction suivantes sont prévues pendant le chantier :

Evitement :
- **MR 1.1a / MR 2.1a / MR 2.2a** : Circulation des véhicules et engins de chantier
- **MR 2.1d et MR 2.2q** : Mise à disposition de kits anti-pollution
- **MR 2.1d** : Mise en place d'une procédure d'urgence en cas de pollution accidentelle
- **MR 2.2q** : Absence d'utilisation de produits phytosanitaires lors de l'entretien du parc éolien

Pour plus de détails se rendre à la sous-partie X. « Description détaillée des mesures d'évitement, de réduction ».

IX.1.2.2.3 *Caractérisation des incidences résiduelles*

Après mise en place des mesures, l'incidence résiduelle retenue est donc **très faible.**

Thématique	Enjeu	Sensibilité	Effet	Incidence brute	Mesures	Incidence Résiduelle
Sols et sous-sols	Très faible à faible	Très faible à faible	Pollution accidentelle des sols et sous-sols	Faible	**MR 1.1a / MR 2.1a / MR 2.2a :** Circulation des véhicules et engins de chantier **MR 2.1d / MR 2.2q :** Mise à disposition de kits anti-pollution **MR 2.1d :** Mise en place d'une procédure d'urgence en cas de pollution accidentelle **MR 2.2q :** Absence d'utilisation de produits phytosanitaires lors de l'entretien du parc éolien	Très faible

IX.1.2.3 *Incidences et mesures sur l'hydrologie*

IX.1.2.3.1 *Définition des effets et caractérisation des incidences brutes*

- **Pollution accidentelle des eaux souterraines et superficielles**

Lors de l'exploitation, le seul effet identifié repose sur une éventuelle pollution des sols liée à un déversement accidentel de liquides (huiles, carburants…). Ce dernier restera limité quoi qu'il en soit, compte tenu des faibles volumes considérés. De plus, la faible probabilité d'occurrence d'un tel événement tend à prouver que l'incidence sera faible.

INCIDENCE BRUTE FAIBLE

- **Imperméabilisation du site**

L'exploitation d'un parc éolien peut aussi engendrer des incidences hydrauliques indirectes : les plateformes et chemins créés sont des surfaces aménagées qui peuvent engendrer une perturbation locale des écoulements (ruissellement, drainage…).

Il est cependant probable que cet effet soit accentué par le caractère imperméable du sol (impossible pour les molécules d'eau de pénétrer dans les horizons des sols). Néanmoins, le contexte local de prairies alternant avec des boisements, permet d'atténuer fortement ce phénomène en dehors des emprises décapées. En effet, la couverture végétale et le système racinaire font office de filtre et maintiennent le sol en place. Ce risque est donc jugé peu significatif.

Bien que les surfaces maintenues artificialisées en phase exploitation soient très réduites, elles pourront entraîner logiquement une imperméabilisation des sols. Toutes les mesures sont prises pour assurer la transparence hydraulique du projet. Seules les fondations des éoliennes (2 100 m^3) et le poste de livraison (22,5 m^2) impliquent une réelle imperméabilisation des sols. On peut donc considérer que la superficie imperméabilisée est négligeable et n'est pas susceptible de générer une augmentation significative des débits des écoulements de surface.

Conception : Afin de limiter autant que possible l'imperméabilisation des sols liée aux aménagements, aucun revêtement bitumineux ne sera mis en œuvre sur les accès et les plateformes, qui seront uniquement stabilisés avec des matériaux drainants concassés.

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

- **Effets au regard de la loi sur l'Eau**

Les principaux effets potentiels d'un parc éolien relevant de la Loi sur l'Eau concerne le rejet d'eaux pluviales et le risque d'atteinte directe au milieux humides et aquatiques. Le tableau suivant propose une analyse pour les rubriques 2.1.5.0 ; 3.3.1.0 et 3.2.2.0.

Rubriques	Désignation	Justification
2.1.5.0.	*« Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant :* *1° Supérieure ou égale à 20 ha (A) ;* *2° Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha (D) »*	**Le projet ne sera pas à l'origine de rejet d'eaux pluviales.** Le projet imperméabilise 2 122,5 m² (en prenant en compte la surface des fondations et du poste de livraison). Les bassins versants ne seront pas modifiés car les travaux de terrassement seront réduits au strict nécessaire. Ainsi le projet ne concentre et ne rejette aucune eau pluviale. **Le projet n'est donc pas soumis à cette rubrique.**
3.3.1.0.	*« Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides 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) »*	Sur l'emprise des aménagements, l'étude pédologique de NALDEO met en évidence 5157 m² de sols caractéristiques de zones humides identifiés selon les critères pédologiques. Les incidences du projet concernent 0.5 hectares d'impact direct sur les zones humides. **Le projet est donc soumis à cette rubrique, le Dossier de déclaration Loi sur l'Eau est disponible en annexe.**
3.2.2.0.	*« Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau :* *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) »* Au sens de la présente rubrique, le lit majeur du cours d'eau est la zone naturellement inondable par la plus forte crue connue ou par la crue centennale si celle-ci est supérieure. La surface soustraite est la surface soustraite à l'expansion des crues du fait de l'existence de l'installation ou ouvrage, y compris la surface occupée par l'installation, l'ouvrage ou le remblai dans le lit majeur.	Les installations ne se trouvent pas dans le lit majeur d'un cours d'eau. **Le projet n'est donc pas soumis à cette rubrique.**

IX.1.2.3.2 *Mesures d'évitement et de réduction*

Les mesures d'évitement et de réduction suivantes sont prévues pendant la phase exploitation :

Réduction :
- **MR 1.1a / MR 2.1a / MR 2.2a** : Circulation des véhicules et engins de chantier
- **MR 2.1q / MR 2.2q** : Mise à disposition de kits anti-pollution
- **MR 2.1d** : Mise en place d'une procédure d'urgence en cas de pollution accidentelle
- **MR 2.2q** : Absence d'utilisation de produits phytosanitaires lors de l'entretien du parc éolien

Pour plus de détails se rendre à la sous-partie X. « Description détaillée des mesures d'évitement, de réduction ».

IX.1.2.3.3 *Caractérisation des incidences résiduelles*

Après mise en place des mesures, les incidences résiduelles retenues sont donc **très faibles.**

Thématique	Enjeu	Sensibilité	Effet	Incidence brute	Mesures	Incidence Résiduelle
Hydrologie	Faible à fort	Faible à forte	Pollution accidentelle des eaux souterraines et superficielles	Faible	**MR 1.1a / MR 2.1a / MR 2.2a :** Circulation des véhicules et engins de chantier **MR 2.1d / MR 2.2q :** Mise à disposition de kits anti-pollution **MR 2.1d :** Mise en place d'une procédure d'urgence en cas de pollution accidentelle **MR 2.2q :** Absence d'utilisation de produits phytosanitaires lors de l'entretien du parc éolien	Très faible
			Imperméabilisation du site et modiffication de l'hydrologie	Très faible	-	Très faible
			Effets au regard de la loi sur l'eau	***Le projet est concerné par une déclaraton Loi sur l'Eau au titre de la rubrique 3.3.1.0***		

IX.1.2.4 *Incidences et mesures sur les risques naturels*

IX.1.2.4.1 *Définition des effets et caractérisation des incidences brutes*

- **Aggravation des phénomènes liés aux risques naturels**

A la suite de sa construction, le parc éolien ne sera soumis qu'à un nombre réduit de risques naturels :

- **En ce qui concerne le risque sismique**, selon les décrets n°2010-1254 et n°2010-1255 du 22 octobre 2010, le projet est classé en zone de sismicité faible (2).

  Le décret du 22 octobre 2010 concerne les bâtiments techniques associés aux éoliennes, dont l'endommagement empêcherait le fonctionnement du centre de production : ce sont des bâtiments de catégorie d'importance III. En revanche, les équipements eux-mêmes (l'éolienne) ne sont pas l'objet de l'arrêté bâtiment.

Règlementation et normes : A propos du risque sismique, les constructions respecteront la règlementation en vigueur concernant les normes parasismiques en vigueur et devront faire l'objet d'une attestation établie par un contrôleur technique (article R111-38 du code de la construction et de l'habitation).

- **En ce qui concerne le risque lié aux inondations**, comme expliqué ci-avant, le projet éolien de Tincey-et-Pontrebeau se situe en-dehors de tout zonage PPRi, AZI ou TRI. L'augmentation de la surface imperméabilisée est négligeable et ne peut aggraver le risque inondation, déjà très faible sur le site d'étude.
- **En ce qui concerne le risque lié aux mouvements de terrain**, le projet n'est pas de nature à aggraver le risque, estimé comme très faible.

Règlementation et normes : Plusieurs études géotechniques (confer norme NFP 94-500) seront réalisées en amont de la conception des fondations et avant le démarrage du chantier afin de garantir la stabilité de l'ensemble des structures (éoliennes, postes de livraison, chemins d'accès). Dans le détail, ces études permettent de bien dimensionner les fondations, de sélectionner des bétons et ferraillages adaptés, et de prévoir les affouillements et exhaussements nécessaires.

- **En ce qui concerne le risque orageux**, le projet n'est pas de nature à aggraver le risque.

Règlementation et normes : A propos du risque orageux, conformément à l'arrêté du 26 août 2011, un dispositif anti-foudre équipera les éoliennes. Les aérogénérateurs respectent les dispositions de la norme IEC 61 400-24 (version de juin 2010).

- **En ce qui concerne le risque lié aux feux de forêt**, la zone d'étude est peu exposée comme déjà détaillé dans l'état initial. Ce risque a été analysé dans l'étude de dangers.

Règlementation et normes : Conformément à l'article 23 de l'arrêté du 26 août 2011, chaque aérogénérateur est doté d'un système de détection qui permet d'alerter, à tout moment, l'exploitant ou un opérateur qu'il aura désigné, en cas d'incendie ou d'entrée en survitesse de l'aérogénérateur. De plus, conformément à l'article 24 de l'arrêté du 26 août 2011, chaque aérogénérateur est doté de moyens de lutte contre l'incendie appropriés aux risques et conformes aux normes en vigueur (et notamment d'un système d'alarme et d'au moins deux extincteurs situés au sommet et au pied de l'aérogénérateur).

Compte tenu des niveaux de risques naturels sur la zone d'étude, l'incidence du projet sur cette thématique peut être qualifiée de faible.

INCIDENCE BRUTE FAIBLE

IX.1.2.4.2 *Mesures d'évitement et de réduction*

Réduction :
MR 2.1t / MR 2.2r : Sensibilisation du personnel sur site

Pour plus de détails se rendre à la sous-partie X. « Description détaillée des mesures d'évitement, de réduction ».

IX.1.2.4.3 *Caractérisation des incidences résiduelles*

Après mise en place des mesures, l'incidence résiduelle retenue est donc **très faible.**

Thématique	Enjeu	Sensibilité	Effet	Incidence brute	Mesures	Incidence résiduelle
Risques naturels	Faible à modéré	Faible à modéré	Aggravation des phénomènes liés aux risques naturels	Faible	**MR 2.1t / MR 2.2r :** Sensibilisation du personnel sur site	Très faible

IX.1.3 Incidences négatives notables résultants de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs d'origine naturelle

Comme vu dans les parties précédentes, le projet ne sera pas de nature à aggraver significativement les phénomènes de risques naturels en phase chantier ou en phase d'exploitation. En revanche, ces risques naturels peuvent néanmoins avoir des conséquences notables sur le projet.

Aucun aléa naturel n'apparaît particulièrement prégnant sur l'aire d'étude immédiate. Les sensibilités identifiées dans l'état initial concernent principalement les aléas sismiques, le risque inondation, feux de forêts et orageux. Ils sont traités dans le tableau suivant. Pour chaque aléa naturel identifié, ce tableau renseigne les différents types de vulnérabilités d'un parc éolien, les incidences négatives notables susceptibles d'en découler, ainsi que les mesures préventives ou curatives possibles.

Aléa naturel	Vulnérabilité	Incidences négatives notables résultantes	Règlementation, normes et mesures dédiées
Séisme	Destruction totale ou partielle	Pollution potentielle des eaux souterraines et superficielles	Règles parasismiques Norme NFP 94-500 Etudes géotechniques préalables Art. R111-38 du code de la construction et de l'habitation
	Dispersion d'éléments	Pollution potentielle des sols et du sous-sols	
Inondation	Destruction totale ou partielle	Pollution potentielle des eaux souterraines et superficielles	Respects des servitudes d'utilité publique
Feux de forêts	Destruction totale ou partielle	Pollution potentielle des eaux souterraines et superficielles Pollution potentielle des sols et du sous-sols Pollution potentielle de l'air	Art. R111-38 du code de la construction et de l'habitation Norme NF C15-100 UTE C15-106
Orage	Départ de feu destruction totale ou partielle	Pollution potentielle des eaux souterraines et superficielles Pollution potentielle des sols et du sous-sols Pollution potentielle de l'air	Système parafoudre Norme NF C15-100 UTE C15-106

IX.1.4 Vulnérabilité du projet au changement climatique

S'il est désormais avéré qu'un changement climatique global est à l'œuvre depuis plusieurs décennies, avec pour conséquences de nombreux impacts directs et indirects (modifications des conditions climatiques, augmentation du niveau des océans, perturbations de la biodiversité…) celui-ci ne semble pas en mesure de remettre en cause une installation éolienne onshore. Le scénario le plus défavorable prévoit une augmentation des températures d'environ 5°C d'ici à 2100. La durée de vie de cette exploitation éolienne, prévue pour 20 à 30 ans, ne subirait donc qu'une légère variation de température qui ne sera pas de nature à remettre en cause son fonctionnement.

Toutefois, le changement climatique global ne se limite pas qu'à une augmentation généralisée des températures, ainsi, il est attendu des phénomènes climatiques extrêmes (tempête, sécheresse…) de plus grande ampleur et à une fréquence plus courte, engendrant de fait des inondations, mouvements de terrain ou encore incendie plus nombreux et plus importants. Si les conséquences locales sont difficiles à appréhender de manière précise, pour le projet éolien de Tincey-et-Pontrebeau le site retenu s'avère relativement exempt de risques naturels majeurs. Pour une installation éolienne, on pense ainsi logiquement à son exposition au risque de tempêtes. Il est donc nécessaire de rappeler que les éoliennes sont conçues pour résister à des vents violents et qu'elles disposent d'un système de sécurité lorsque les vents deviennent trop violents. De plus, la localisation du parc éolien de Tincey-et-Pontrebeau, située à une distance importante de la façade atlantique réduit l'exposition à ce type de phénomène météorologique. Finalement, le changement climatique aura donc probablement peu d'effets sur le projet. Par ailleurs, les prescriptions techniques sont à même de sécuriser les aménagements vis-à-vis de la survenue d'événements extrêmes.

IX.1.5 Incidences de la phase de démantèlement

À l'issue de la période d'exploitation (30 ans), le site pourra être destiné à un second projet éolien, ou réservé à un autre usage.

Il est ici considéré que les incidences du démantèlement seront analogues à celles de la phase chantier, car il paraît complexe d'anticiper les incidences à si long terme étant donné les évolutions probables du contexte physique et humain. Notons en sus, que la règlementation inhérente aux installations éoliennes terrestres est susceptible de changer.

Les mesures prises pendant le chantier seront également mises en place lors de la phase de démantèlement du parc éolien de Tincey-et-Pontrebeau.

Seules les incidences résiduelles sont évaluées dans cette partie.

IX.1.5.1 *Air, climat, et utilisation rationnelle de l'énergie*

- **Émissions de GES et autres polluants atmosphériques**

À l'image de la phase de chantier, la phase de démantèlement sera à l'origine d'une augmentation de trafic et donc d'émissions de gaz à effet de serre. L'intensité de cet effet sera même réduite par rapport à la phase de chantier car il n'y aura pas de toupies béton. Ces émissions sont moindres si elles sont mises en relation avec le bilan largement positif des rejets de gaz à effet de serre lors de l'exploitation du parc.

Il convient de considérer également que le démantèlement, comme la phase de chantier, peut être à l'origine d'émissions de poussières et donc de pollution de l'air en microparticules.

En outre, les travaux de démantèlement auront une temporalité bien plus faible que la phase de chantier.

INCIDENCE RÉSIDUELLE TRÈS FAIBLE

IX.1.5.2 *Sol, sous-sols*

- **Modification des sols et sous-sols**

La phase de démantèlement, comme la phase de chantier, sera à l'origine de mouvements de sols.

Règlementation et normes : Cependant, l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 10 décembre 2021 vient définir les conditions de démantèlement et de remise en état du site :

- *« 1. Le démantèlement des installations de production d'électricité, des postes de livraison ainsi que les câbles dans un rayon de 10 mètres autour des aérogénérateurs et des postes de livraison ;*
- *2. 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 ;*
- *3. La remise en état qui consiste en le décaissement des aires de grutage et des chemins d'accès sur une profondeur de 40 centimètres et le remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres à proximité de l'installation, sauf si le propriétaire du terrain sur lequel est sise l'installation souhaite leur maintien en l'état.*

Les déchets de démolition et de démantèlement sont valorisés ou éliminés dans les filières dûment autorisées à cet effet ».

Ainsi, le démantèlement impliquera entre autres une excavation des fondations et un enlèvement des câbles électriques : cet effet sera moins intense qu'en phase chantier.

INCIDENCE RÉSIDUELLE TRÈS FAIBLE

- **Pollution accidentelle des sols et sous-sols**

Un effet persistera en phase de démantèlement : celui d'une pollution accidentelle due au déversement de liquide (hydrocarbure, huiles …) par exemple d'un des engins de chantier.

INCIDENCE RÉSIDUELLE TRÈS FAIBLE

- **Tassement des sols**

L'effet sera le même qu'en phase chantier, bien que l'intensité sera réduite lors du démantèlement du fait du trafic plus limité et de la temporalité plus courte.

INCIDENCE RÉSIDUELLE TRÈS FAIBLE

- **Utilisation de ressources minérales**

La phase de démantèlement n'est pas concernée par cet effet.

IX.1.5.3 *Hydrologie*

- **Risque d'altération du réseau hydrographique superficiel**

De par l'absence de réseau hydrographique au droit des implantations ou à proximité, la phase de démantèlement n'est pas concernée par cet effet.

- **Risque d'altération des zones humides**

Le démantèlement d'un parc éolien est susceptible d'impacter physiquement les zones humides. Les principaux effets notables relèvent de l'assèchement de zones humides.
Les mesures prises en phase chantier devront également ête mis en place lors du démentellement pour éviter des impacts supplémentaires sur les zones humides.

INCIDENCE RÉSIDUELLE TRÈS FAIBLE

- **Pollution accidentelle des eaux souterraines et superficielles**

De même qu'en phase de chantier, le démantèlement pourra être l'origine d'une pollution accidentelle des eaux souterraines ou superficielles, en lien avec un déversement de liquide (hydrocarbure, huile…). Notons que l'absence de toupies béton pendant la phase de démantèlement implique l'absence de risque d'altération de la qualité des eaux dues aux eaux de rinçage.

INCIDENCE RÉSIDUELLE TRÈS FAIBLE

- **Modification de la turbidité des eaux de ruissellement**

Les mouvements de terre générés par les travaux de démantèlement pourront, tout comme la phase chantier, être à l'origine d'augmentation de la turbidité des eaux de ruissellement, jusqu'à la revégétalisation des emprises.

INCIDENCE RÉSIDUELLE TRÈS FAIBLE

IX.1.5.4 *Risques naturels*

- **Aggravation des phénomènes liés aux risques naturels**

De même qu'en phase chantier, la phase de démantèlement n'est pas susceptible d'aggraver les risques naturels identifiés.

INCIDENCE RÉSIDUELLE TRÈS FAIBLE

- **Incidences négatives notables résultant de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs d'origine naturelle**

À l'inverse, comme pour la phase chantier, lors de la phase de démantèlement, le projet est vulnérable aux risques naturels. Les incidences résultant de cette vulnérabilité sont les mêmes, à savoir très faibles.

INCIDENCE RÉSIDUELLE TRÈS FAIBLE

IX.2 Incidences et mesures sur le milieu naturel

A la date de dépôt du présent dossier de Demande d'Autorisation environnementale, le modèle d'éolienne qui équipera le parc éolien de Tincey n'est pas totalement déterminé, notamment pour le diamètre du rotor qui n'est pas encore arrêté. Les caractéristiques seront les suivantes :

Tableau 113 : Type d'éolienne prévu pour le projet

Gabarit de machine	Hauteur maximale bout de pale	Hauteur mat	Diamètre rotor	Garde au sol
	200 m	127 à 137 m	Entre 126 et 145 m	Entre 55 et 64 m

Pour l'analyse des impacts du projet sur le patrimoine naturel, le modèle le plus impactant a été considéré, c'est-à-dire le diamètre de rotor de 145m, induisant une garde au sol de 55 m de hauteur.

IX.2.1 Analyse de la sensibilité du patrimoine naturel vis-à-vis du projet éolien

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

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

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

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

IX.2.1.1 *Habitats naturels et flore*

IX.2.1.1.1 *Méthodologie de détermination de la sensibilité*

Pour la flore, la sensibilité sera similaire au niveau d'enjeu identifié (enjeu fort = sensibilité forte, etc.).

IX.2.1.1.2 *Sensibilité en phase chantier*

En période de travaux, la flore et les habitats sont fortement sensibles à la destruction directe par piétinement, passage d'engins, création de pistes, installation d'éoliennes et de postes de raccordement. Les espèces patrimoniales ainsi que les habitats patrimoniaux sont donc à prendre en compte dans le choix de localisation des éoliennes et des travaux annexes (pistes, plateformes de montage, passages de câble, etc.).
Sur le site, aucune espèce végétale n'est patrimoniale et/ou protégée. En outre, trois habitats présentent un enjeu modéré : les chênaies-charmaies, les coupes de régénération et les hêtraies-chênaies. Ainsi, **la sensibilité de la flore et des habitats sera modérée dans ces habitats et faible dans le reste de la ZIP.**

Tableau 114 : Sensibilités des habitats en phase de travaux

Habitat	Sensibilité phase travaux
Chênaies-charmaies	Modérée
Coupes de régénération	Modérée
Hêtraies-chênaies	Modérée
Habitats non patrimoniaux	Faible

Par ailleurs, les sondages pédologiques ont montré la présence de zones humides au niveau de certaines zones de la ZIP. Le dossier complet des résultats pédologiques est présenté en Pièce 10 de la présente demande d'autorisation environnementale, en tant que dossier autoporteur. **Il existe donc un risque de destruction des zones humides durant la phase de travaux pouvant amener à l'imperméabilisation de ces zones humides selon la nature des travaux. Cette question sera traitée dans le volet « Loi sur l'eau » de l'étude d'impact.**

IX.2.1.1.3 *Sensibilité en phase exploitation*

En phase d'exploitation, il n'y a pas de sensibilité particulière pour la flore et les habitats. **La sensibilité globale est donc jugée nulle.**

Tableau 115 : Sensibilités des habitats en phase exploitation

Habitat	Sensibilité phase exploitation
Chênaies-charmaies	Nulle
Coupes de régénération	Nulle
Hêtraies-chênaies	Nulle
Habitats non patrimoniaux	Nulle

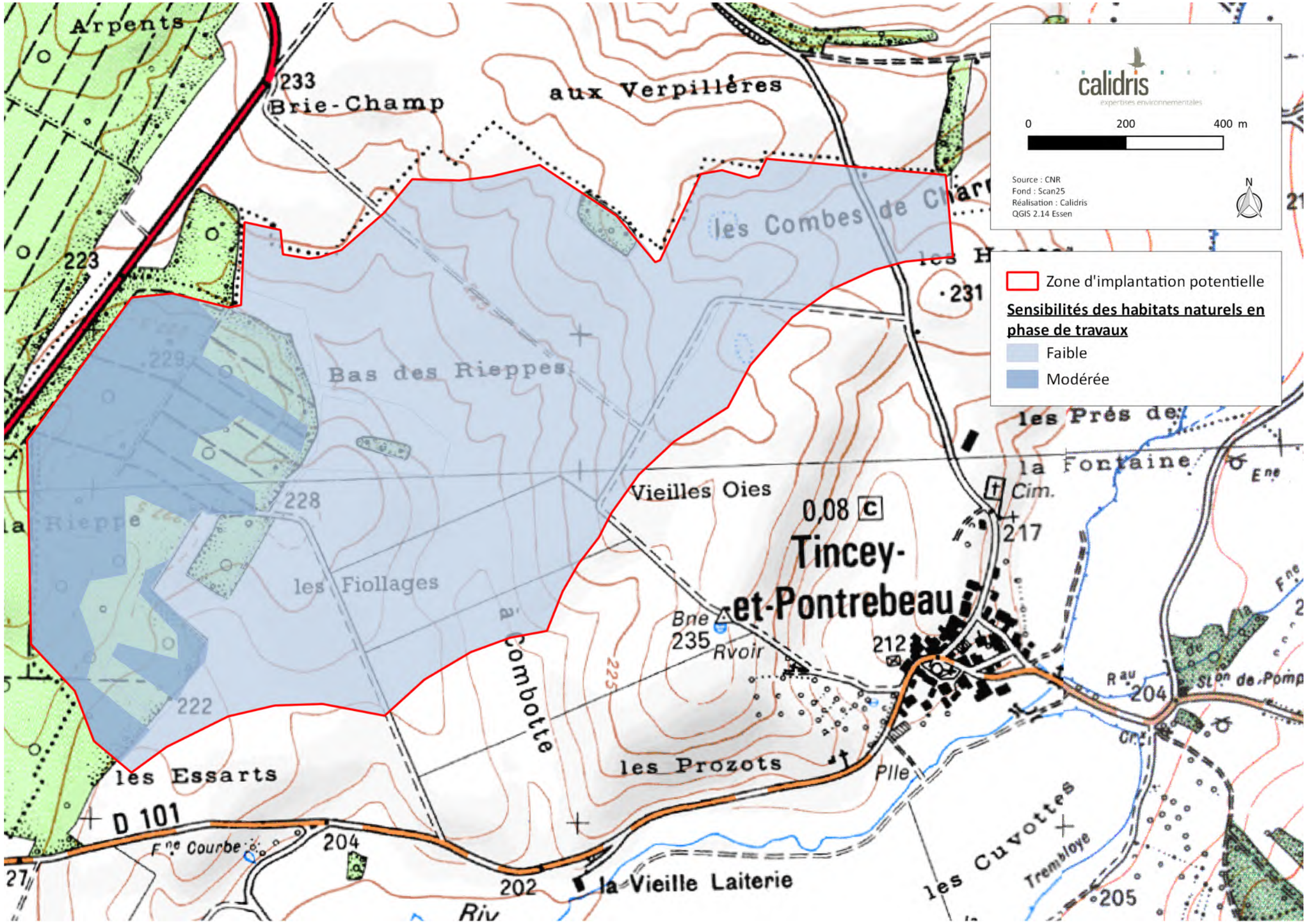


Figure 272 : Zonage de la sensibilité de la flore et des habitats naturels en phase de travaux

IX.2.1.2 *Avifaune*

IX.2.1.2.1 *Synthèse des connaissances des effets de l'éolien sur l'avifaune*

IX.2.1.2.1.1 *Risque de perturbation de l'avifaune*

Pour ce qui est du dérangement ou de la perte d'habitat, les données sont très variables. En effet, PERCIVAL (2003) rapporte le cas d'Oies cendrées Anser anser s'alimentant à 25 m d'éoliennes aux Pays-Bas, tandis qu'en Allemagne les mêmes oiseaux ne s'approchent pas de machines similaires à moins de 600 m. D'une manière assez générale, les espèces à grands territoires (tels les rapaces), modifient fréquemment leur utilisation de l'espace en fonction de la construction d'éoliennes, tandis que les espèces à petits territoires (passereaux) montrent une sensibilité bien moins marquée voire nulle (De Lucas et al., 2007; Janss, 2000; Langston & Pullan, 2004). Leddy, Higgins, et Naugle (1999 in Langston & Pullan, 2004) ont montré que dans la grande prairie américaine l'effet des éoliennes était marqué jusqu'à 180 m des éoliennes, tandis que Percival (2003) rapporte des cas d'installation de nids de Courlis cendré Numenius arquata jusqu'à 70 m du pied d'éoliennes et des niveaux de population équivalents avant et après implantation des projets. Williamson (com. pers.) indique également des cas de nidification d'Œdicnème criard Burhinus oedicnemus à proximité du pied d'une éolienne (<100 m) en Vienne. Toujours dans la Vienne, des suivis menés par Calidris ont permis de prouver la reproduction du Busard cendré à moins de 250 m de trois éoliennes. La reproduction a abouti positivement à l'envol de trois jeunes (Calidris, 2015 ; obs. pers.).

Ces résultats contrastés semblent indiquer que les effets des éoliennes sont pondérés par la somme des éléments qui font que telle ou telle espèce préfère un site en fonction des conditions d'accueil (un site dérangé offrant un potentiel alimentaire optimal peut être sélectionné par des Oies cendrées aux Pays-Bas par exemple). Un site offrant des perchoirs pour la chasse comme à Altamont Pass opère une grande attractivité sur les rapaces, alors même que la densité d'éoliennes y est des plus importantes et le dérangement fort. Enfin, sur la réserve du marais d'Orx (Landes), les Oies cendrées privilégient en début d'hivernage une ressource alimentaire peu intéressante énergétiquement sur un secteur tranquille (Delprat, 1999). L'analyse des préférences par un observateur expérimenté est donc une dimension très importante pour déterminer la sensibilité de chaque espèce aux éoliennes.

IX.2.1.2.1.2 *Risque de mortalité par collision*

En ce qui concerne la mortalité directe induite par les éoliennes, les données, bien que fragmentées et difficilement comparables d'un site à l'autre, semblent montrer une sensibilité de l'avifaune modérée. En effet, les suivis mis en place dans les pays où l'énergie éolienne est plus développée montrent une mortalité très limitée. Aux États-Unis, Erickson et al. (2001) estiment que la mortalité totale est comprise entre 10 000 et 40 000 oiseaux par an. Il est important de noter qu'en 2001 le nombre d'éoliennes installées aux États-Unis était d'environ 15 000 et qu'en 2014 il s'agissait du deuxième pays où l'on compte la plus grande puissance éolienne installée (65 879 MW – Source : EurObserv'ER, 2015). La mortalité induite par les éoliennes aux États-Unis présente une typologie très marquée. Ainsi, Erickson et al. (2001) notent que cette mortalité a lieu pour 81 % en Californie. À Altamont Pass, Orloff et Flannery (1992) puis Thelander et Rugge (2000), donnent 1 000 oiseaux par an, dont 50 % de rapaces. Stern, Orloff & Spiegel in De Lucas et al. (2007), notent que hors Californie la mortalité est essentiellement liée aux passereaux et que, hormis les rapaces, la plupart du temps, seules des espèces communes sont victimes de collisions.

Ces résultats corroborent les conclusions de Musters, Noordervliet, et Ter Keurs (1996), qui indiquent qu'aux Pays-Bas, la mortalité observée est statistiquement fortement corrélée au fait que les espèces sont communes et au fait que les espèces sont présentes en effectifs importants. Leurs résultats suggèrent donc que lors des passages migratoires, les espèces rares sont dans l'ensemble peu sensibles aux éoliennes en termes de mortalité (exception faite des éoliennes connues pour tuer de nombreux rapaces comme en Espagne, Californie, etc., qui sont là des cas particuliers).

La mortalité hors Californie est le fait, pour l'essentiel, de passereaux migrateurs. À Buffalo Rigge (Minnesota), Higgins et al. (1996), Osborn et al. (2000) notent qu'elle concerne les passereaux pour 75 % des cas. Les passereaux migrateurs représentent chaque année plusieurs dizaines de millions d'oiseaux qui traversent le ciel d'Europe et d'Amérique. A Buffalo Rigge (Minnesota), Erickson et al. (2002) notent que sur 3,5 millions d'oiseaux survolant la zone (estimation radar), seulement 14 cadavres sont récoltés par an.

À San Gorgonio, McCrary, Mckernan, et Schreiber (1986) indiquent que sur le site, sur 69 millions d'oiseaux (32 millions au printemps et 37 millions à l'automne) survolant la zone, la mortalité estimée est de 6 800 oiseaux. Sur 3 750 éoliennes, Pearson (1992) a estimé à 0,0057 – 0,0088 % du flux total de migrateurs le nombre d'oiseaux impactés. Par ailleurs, McCrary et al. (1983), indiquent que seuls 9 % des migrateurs volent à hauteur de pales. Ces différents auteurs indiquent de ce fait que l'impact est biologiquement insignifiant sur les populations d'oiseaux migrateurs (hors les cas particuliers de certains parcs éoliens espagnols à Tarifa ou en Aragon et ceux de Californie). Cette mortalité, en définitive assez faible, s'explique par le fait que d'une part, les éoliennes les plus hautes culminent généralement autour de 150 mètres, et que d'autre part, les oiseaux migrant la nuit (qui sont les plus sensibles aux éoliennes) volent, pour la plupart, entre 200 à 800 mètres d'altitude avec un pic autour de 300 m (Bruderer, 1997; Erickson et al., 2002; Newton, 2008).

Pour ce qui est des cas de fortes mortalités de rapaces, ce phénomène est le plus souvent dû à des conditions topographiques et d'implantation particulière. Sur le site d'Altamont Pass (USA), les parcs sont très denses et constitués d'éoliennes avec des mâts en treillis et dont la vitesse de rotation des pales ne permet pas aux oiseaux d'en percevoir le mouvement car elle est très rapide et crée une illusion de transparence (De Lucas, Ferrer, et Janss 2007). Erickson et al. (2002) notent par ailleurs que dans la littérature scientifique américaine il existe de très nombreuses références quant à la mortalité de la faune induite par les tours de radio-communication, et qu'il n'existe pour ainsi dire aucune référence quant à une mortalité induite par des tours d'une hauteur inférieure à 150 m. En revanche, les publications relatives à l'impact de tours de plus de 150 m sont légion. Chaque année Erickson et al. (2002) estiment que 1 000 000 à 4 000 000 d'oiseaux succombent à ces infrastructures.

Ainsi, Goodpasture (1975) rapporte que 700 oiseaux ont été retrouvés au pied d'une tour de radio communication le 15 septembre 1973 à Decatur, Alabama. Janssen (1963) indique que dans la nuit du 18 au 19 septembre 1963, 924 oiseaux de 47 espèces ont été trouvés morts au pied d'une tour similaire. Kibbe (1976) rapporte 800 oiseaux trouvés morts au pied d'une tour de radio télévision à New York le 19 septembre 1975 et 386 Fauvettes le 8 septembre de la même année. Le record revient à Johnston et Haines (1957) qui ont rapporté la mort de 50 000 oiseaux appartenant à 53 espèces en une nuit en octobre 1954, sur une tour de radiotélévision.

Il pourrait paraître paradoxal que ces structures statiques soient beaucoup plus meurtrières que les éoliennes. En fait, il y a trois raisons majeures à cet écart de mortalité :

- les tours de radio télévisions « meurtrières » sont très largement plus élevées que les éoliennes (plus de 200 m) et dépassent ainsi les altitudes auxquelles la plupart des passereaux migrent. Bruderer (1997) indique que le flux majeur des passereaux migrateurs se situe de nuit entre 200 m et 800 m d'altitude ;
- les éoliennes étant en mouvement, elles sont plus facilement détectées par les animaux, il est constant dans le règne animal que l'immobilité est le premier facteur de camouflage ;
- les tours sont maintenues debout à grand renfort de haubans qui sont très difficilement perceptibles par les animaux, et quand ils les détectent, ils n'en perçoivent pas le relief.

Par ailleurs, bien que très peu nombreuses, quelques références existent quant à la capacité des oiseaux à éviter les éoliennes. Percival (2003) décrit aux Pays-Bas des Fuligules milouins qui longent un parc éolien pour rejoindre leur zone de gagnage s'en approchant par nuit claire et le contournant largement par nuit noire.

Kenneth (2007) indique, sur la base d'observations longues, que les oiseaux qui volent au travers de parcs éoliens ajustent le plus souvent leur vol à la présence des éoliennes, et que les pales en mouvement sont le plus souvent détectées.

En France, sur les parcs éoliens de Port-la-Nouvelle et de Sigean, Albouy, Dubois, et Picq (2001) indiquent que près de 90 % des migrateurs réagissent à l'approche d'un parc éolien. D'après ces auteurs, 23 % des migrateurs adoptent une réaction de « pré-franchissement » correspondant soit à un demi-tour, soit à une division du groupe. Ce type de réaction concerne principalement les rapaces, les passereaux et les pigeons et se trouve déclenché généralement entre 300 et 100 m des éoliennes. En cas de franchissement du parc, 60 % des migrateurs bifurquent de leur trajectoire pour éviter le parc et un quart traverse directement le parc. Malgré la dangerosité de ce dernier cas de figure, aucune collision n'est rapportée par les auteurs.

Enfin, tous les observateurs s'accordent sur le fait que la topographie influe très fortement la manière dont les oiseaux migrent. Ainsi, les cols, les isthmes, les pointes concentrent la migration parfois très fortement (par exemple la pointe de Grave dans le médoc, le col d'Organbidexka au Pays Basque, etc.). Dès lors, quand sur des sites il n'y a pas d'éléments topographiques majeurs pour canaliser la migration, les oiseaux ont toute la latitude nécessaire pour adapter leur trajectoire aux contraintes nouvelles, telles que la mise en place d'éoliennes. Winkelman (1992) a observé sur un site de plaine une diminution de 67 % du nombre d'oiseaux migrateurs survolant la zone indiquant clairement que les oiseaux la contournent.

La présence d'un relief très marqué est une des explications à la mortalité anormalement élevée de certains sites tels que Tarifa ou les parcs d'Aragon en Espagne ; où les oiseaux se retrouvent bloqués par le relief et ne peuvent éviter les parcs.

IX.2.1.2.1.3 *Effet barrière*

- **Généralités**

L'effet barrière d'une ferme éolienne se traduit pour l'avifaune, par un effort pour contourner ou passer par-dessus cet obstacle. Cet effet barrière se matérialise par une rangée d'éoliennes (De Lucas et al., 2004) et implique généralement une réponse chez l'oiseau que l'on observe généralement par un changement de direction ou de hauteur de vol (Morley, 2006). Cet effort peut concerner aussi bien les migrateurs que les nicheurs présents à proximité de la ferme. L'effet barrière crée une dépense d'énergie supplémentaire (Drewitt & Langston, 2006). L'impact en est encore mal connu et peu étudié, notamment en ce qui concerne la perte d'énergie (Hüppop et al., 2006), mais certains scientifiques mettent en avant que la perte de temps et d'énergie ne sera pas dépensée à faire d'autres activités essentielles à la survie de l'espèce (Morley, 2006). Dans le cas d'une ferme éolienne installée entre le site de nourrissage et le lieu de reproduction d'un oiseau, cela pourrait avoir des répercussions sur les nichées (Drewitt & Langston, 2006; Fox et al., 2006; Hötker et al., 2005). Par ailleurs, les lignes d'éoliennes peuvent avoir des conséquences sur les migrateurs, les obligeant à faire un effort supplémentaire pour dépasser cet obstacle (Morley, 2006). Cependant, certaines études soulignent le fait que cet impact est presque nul (Drewitt & Langston, 2006; Hötker et al., 2005). De même, Masden et al. (2009) ont montré que pour l'Eider à duvet qui faisait un détour de 500 mètres pour éviter un parc éolien, la dépense énergétique supplémentaire que réalisait cet oiseau était si faible qu'il faudrait un millier de parcs éoliens supplémentaires pour que la dépense énergétique supplémentaire soit égale ou supérieure à 1 %.

L'effet barrière peut être aggravé lorsque le parc éolien est disposé perpendiculairement par rapport à l'axe de migration des oiseaux. Ainsi, Albouy, Dubois, et Picq (2001) ont étudié deux parcs éoliens géographiquement proches mais disposés différemment. Le premier parc possède dix machines avec une disposition parallèle à l'axe migratoire et le second, cinq machines disposées perpendiculairement à l'axe migratoire. Les auteurs ont montré que le second parc a engendré cinq fois plus de réaction de traversée du parc par les oiseaux (situation la plus dangereuse pour les migrateurs) que le premier parc pourtant deux fois plus important en nombre de machines. Il semble donc qu'un parc éolien placé perpendiculairement à l'axe migratoire soit plus préjudiciable aux oiseaux, quelle que soit sa taille, qu'un parc implanté parallèlement à l'axe de migration.

- **Etude détaillée**

La traduction biologique de l'effet barrière est une dépense énergétique supplémentaire imposée aux oiseaux qui, sur leur route migratoire, sont obligés de contourner tel ou tel obstacle.
Le développement de l'énergie éolienne en Europe et, d'une façon plus générale dans les pays développés, est une source d'interrogation importante quant au niveau d'impact induit sur la faune par ces projets. En cascade se pose une seconde question cruciale sur le niveau d'impact biologiquement supportable par les populations animales impactées.

Parmi les effets induits par le développement des parcs éoliens, les auteurs rapportent tous un « effet barrière » qui amènerait les oiseaux à modifier leur trajectoire de vol impliquant de ce fait une dépense énergétique supplémentaire qui pourrait diminuer les chances de survie des individus.
Le guide méthodologique du Ministère français de l'Environnement et du Développement Durable (2020) indique que l'effet barrière est un des effets à prendre en compte dans la définition de l'impact relatif au développement des parcs éoliens.

La réalité de l'effet barrière en termes de réaction comportementale des oiseaux ne fait aucun doute dès lors que la densité d'éoliennes est importante. Cet effet est particulièrement sensible sur les parcs offshores (Rothery et al., 2009) qui offre aux oiseaux une forte densité d'éoliennes et une perspective, apparaissant aux oiseaux, bouchée par les éoliennes du fait de la très mauvaise perception du relief par des oiseaux (absence de vision stéréoscopique).

Les manœuvres d'évitement des oiseaux face aux éoliennes ont été étudiées dans diverses localités. Dirksen et al. (2007) in De Lucas et al. (2007), notent que la perception des éoliennes par les oiseaux est sensible dès 600 m des machines. Par ailleurs Winkelman (1992), Dirksen (2007) in De Lucas (2007) notent des modifications importantes du comportement des oiseaux à l'approche des éoliennes. Il ressort de ces études réalisées sur des observations diurnes que les alignements d'éoliennes auraient un effet sur le comportement des oiseaux qui se traduirait par le contournement des éoliennes, la prise d'altitude…
Néanmoins, lorsque les auteurs décrivent ou confirment la réalité de l'effet barrière, leur réflexion reste au niveau de la description de la réponse éthologique de l'avifaune à l'approche des obstacles constitués par les parcs éoliens.

Afin d'envisager l'impact biologique de cet effet, Calidris a réalisé un travail d'étude bibliographique transversal afin de mettre en perspective ces connaissances pour évaluer l'importance que pourrait avoir cet effet barrière sur la dynamique des populations d'oiseaux migrateurs.

La faculté qu'ont les oiseaux de stocker facilement de grandes quantités d'acides gras dans leurs tissus adipeux en fait une exception au sein des vertébrés (McWilliams Scott R. et al., 2004). Des études récentes viennent nous éclairer sur les réponses physiologiques et éthologiques qu'apportent les oiseaux aux problèmes cruciaux de la migration à effectuer et du stockage des réserves énergétiques. Elles nous apportent également un éclairage quant aux capacités « athlétiques » des oiseaux.

La migration requiert des oiseaux que des réserves de graisse soient effectuées au bon moment au court de l'année et en quantité suffisante pour ne pas alourdir l'oiseau tout en lui assurant la meilleure autonomie et une réponse optimale face aux aléas climatiques du trajet.

Dépendant largement de la nature des zones survolées, plusieurs stratégies de migration se dessinent (Newton, 2008) :

- **Grandes réserves énergétiques et étapes longues**, telles que le font le Phragmite des joncs Acrocephalus shoenobaenus ou les populations d'Europe de l'Ouest de Gobemouche noir Ficedula hypoleuca, pour traverser le Sahara avant de rejoindre l'Afrique subsaharienne.
- **Réserves plus importantes que nécessaire tout au long de la migration continentale**, telle que le font la Fauvette des jardins Sylvia borin, les populations orientales de Gobemouche noir pour se trouver avec des réserves énergétiques suffisantes au moment de traverser la Méditerranée ou le Sahara.
- **Petites réserves énergétiques et étapes courtes**, comme le font les Fauvettes grisette Sylvia communis ou la Rousserolle effarvatte Acrocephalus scirpaceus, ou encore les Fringilles.

Newton (2008) indique que les oiseaux peuvent changer de stratégie de migration en fonction des disponibilités alimentaires des zones survolées optimisant ainsi perpétuellement l'équation « plus de graisse emportée = consommation énergétique au kilomètre et exposition aux prédateurs augmentées ».

Si les oiseaux modulent leur quantité de réserve énergétique, ces derniers ont également la faculté d'adapter le ratio « lipides/protides » de leurs réserves en fonction des contraintes écologiques futures. Ainsi le Pluvier doré Pluvialis apricaria adapte la nature et le rationnement de ses réserves en fonction de la saison. Les oiseaux accumulant à l'automne des réserves de graisse pour faire face aux carences énergétiques dues à la pénurie alimentaire de l'hiver, tandis que pour la migration de printemps les oiseaux accumulent des réserves protéiniques pour faire face aux carences en protéines de leur alimentation printanières qui se compose essentiellement de baies au moment de la reproduction en zone arctique (Piersma & Jukema, 2002).

L'accumulation de réserves énergétiques est un moment crucial dans le déroulement des migrations. Le niveau d'efficacité de la mise en réserve est élevé et de l'ordre de 10 % du poids de l'oiseau par jour (jusqu'à 13 % pour les plus efficaces, mais le plus souvent un peu moins de 10 % pour les grosses espèces) (Newton, 2008).

Les oiseaux qui réalisent des petites étapes (certains passereaux) voient leur poids augmenter d'environ 10 à 30 % alors que chez les espèces qui réalisent des vols longs leur poids augmente de 70 à 100 % (Newton, 2008).

L'augmentation du poids des oiseaux est le résultat de la combinaison d'une augmentation du temps passé à l'alimentation et d'un changement d'alimentation. Les oiseaux choisissant un régime alimentaire plus énergétique. La constitution de réserves alimentaires importantes est doublée d'un phénomène observé chez de nombreuses espèces dont chez la Fauvette des jardins ou le Bécasseau maubèche et qui permet une optimisation des dépenses énergétiques lors des vols migratoires (optimisation de plus de 20 % chez la Fauvette des jardins (Biebach & Bauchinger, 2003)).

Chez la Fauvette des jardins, Biebach et Bauchinger (2003) ont mis en évidence une diminution du poids de certains organes. Ils estiment que la masse du foie diminue de 57 %, celle du système gastro-intestinal de 50 %, des muscles du vol de 26 % et celle du cœur de 24 %. Battley et Piersma (1997) ont montré que le bécasseau maubèche voit diminuer la masse de son intestin et son estomac avant de partir en migration. Différents auteurs rapportent également sur diverses espèces des diminutions de masse du gésier et des intestins d'environ 50 % avant les départs en migration.

Par ailleurs, les oiseaux ne se lancent en migration que lorsque leurs réserves énergétiques sont optimales (Sériot com pers ; Elkins, 2004). Kolunen & Peiponen (1991) rapportent qu'en Finlande en 1984, suite à un été exécrable, des Martinets noirs n'ayant pas pu constituer de réserves énergétiques suffisantes pour partir en migration sont restés en Finlande, et ont entamé leur mue en octobre avant de succomber en novembre.

Seriot non pub., rapporte que dans l'Aude les Rousserolles effarvattes ne quittent les roselières de l'étang de Campignol (11) à l'automne que lorsque le poids des oiseaux a atteint les 17-18 g.

Il existe quelques études qui donnent des éléments relatifs à la longueur des vols non-stop réalisés par les oiseaux et à leur coût énergétique. L'estimation des dépenses énergétiques de ces vols n'est rendue possible que lorsqu'il est possible de contrôler les oiseaux ou les populations d'oiseaux avant leur départ et à leur arrivée tout en ayant la certitude que ces derniers n'ont pas pu reconstituer leurs réserves énergétiques en route (soit lorsque les vols ont lieu au-dessus de « déserts », océans, déserts chauds ou froids…). Cette dernière condition est sin et qua none pour estimer de manière fiable la consommation énergétique des oiseaux sur un trajet donné. Nisbet (1963), Fry et al. (1972), Biebach (1998) ou Bauchinger & Biebach (2003) ont entre autres travaillé sur la question en estimant par unité de temps ou de distance les diminutions de masse corporelle des oiseaux lors de trajets au-dessus de zones n'offrant pas de possibilité de reconstitution de leurs réserves énergétiques.

- **La Fauvette des jardins**

En ce qui concerne la Fauvette des jardins, il a été montré que cette espèce qui pèse 24 g pouvait perdre 7,3 g au cours d'un vol non-stop de 2 200 km au-dessus du Sahara soit 3,3 g par 1 000 km Biebach (1998).

- **La Bernache nonnette**

Après 1 000 km de migration, les Bernaches nonnettes arrivant en Écosse accusent une perte de masse corporelle d'environ 480 g pour 60 h de vol au-dessus de l'océan (Butler et al., 2003).

- **La Barge à queue noire**

La Barge à queue noire détient un record de taille, ses réserves de graisse représentent 55 % de la masse corporelle des oiseaux qui quittent l'Alaska pour rejoindre la Nouvelle Zélande pour hiverner après un voyage non-stop de 10 400 km homologué par suivi Argos (Piersma & Gill, 1998).

D'autres auteurs se sont basés sur des modèles mathématiques pour évaluer la consommation énergétique des oiseaux, chez le Bécasseau maubèche notamment. Ainsi Kvist et al. (2001) ont travaillé sur des Bécasseaux maubèche en soufflerie. La consommation énergétique effective des oiseaux observés en vol dans des soufflerie était proportionnelle aux valeurs du modèle prédictif, mais très inférieur. Cet écart indique que contrairement au modèle mathématique, les oiseaux sont capables d'optimiser leur métabolisme et leur vol ce qui leur permet « d'absorber » une part importante du handicap lié à la surcharge pondérale temporaire des oiseaux ayant constitué leurs réserves.

L'intégration de ces éléments comportementaux intégrés aux calculs de la dépense énergétique des oiseaux induite par le contournement d'un obstacle donne un éclairage nouveau sur l'impact énergétique que pourrait avoir une barrière de par son effet (traduit par un contournement), sur les populations d'oiseaux.
Si l'on vient à considérer que la Fauvette des jardins constitue un modèle somme tout assez représentatif des espèces de passereaux migrateurs, on obtient par simple calcul les valeurs suivantes :

Pour la Fauvette des jardins, la dépense énergétique au 1000 km de vol migratoire est de 3,3 g (Bairlein, 1991) soit 0,0033 g par km de vol migratoire. Ainsi si l'on intègre ce coût énergétique au kilomètre de vol migratoire, on peut estimer que pour 1 km de détour le coût énergétique sera d'environ 0,0033 g soit 0,129 kJ soit un peu moins que les 0,9 kJ par km donné par Newton pour la Catharus ustulatus et C. guttatus.

L'impact biologique de la compensation de coût énergétique supplémentaire induit par une barrière s'appréhende donc sur la base du temps d'alimentation supplémentaire nécessaire à l'oiseau pour compenser lors de sa halte migratoire suivante la perte d'énergie supplémentaire liée au détour. Sur la base des éléments liés au temps de reconstitution des réserves de graisse concernant la Fauvette des jardins et données par Newton (2008), le calcul suivant peut être réalisé :

Si le gain de poids des Fauvettes des jardins en halte migratoire est de l'ordre de 0,7 à 1 g (a) par jour avec un maximum de 1,5 g par jour alors il faut le temps t (en jour) pour reconstituer 0,0033 g (b) de réserve de graisse il faut : b/a = t/43200

Soit sur la base d'une durée d'activité d'alimentation de 12 h, un temps d'alimentation supplémentaire compris entre 203 et 142 secondes soit entre 3 minutes et 2 minutes 15 s répartis sur la durée de la halte migratoire serait nécessaire pour compenser la perte énergétique supplémentaire.

Si l'on venait à considérer que les oiseaux s'arrêtent dès lors que leurs réserves énergétiques se tarissent, la présence d'une barrière sur la route de migration empruntée, ne semble pouvoir jouer de rôle significativement négatif que si le vol migratoire se déroule au-dessus d'une zone inhospitalière ne permettant pas de réaliser de halte migratoire pour reconstituer des réserves énergétiques suffisantes pour poursuivre la migration.

IX.2.1.2.1.4 *Comparaison des causes anthropiques de mortalité de l'avifaune*

Les oiseaux sont malheureusement victimes de nombreuses causes de mortalité liées aux activités humaines. Cependant, ces différentes causes de mortalité n'ont pas la même visibilité auprès du grand public parfois prompt à concentrer ses velléités sur les mauvais responsables, dont les éoliennes. Il paraît donc important de dresser ici une analyse comparative des différentes causes anthropiques de mortalité de l'avifaune et de voir la part de chacune dans le bilan global de mortalité.

Il existe peu d'études ayant réussi à produire cet effort de synthèse car bien souvent les informations disponibles sont lacunaires ou difficilement comparables et interprétables. La principale étude que nous utiliserons sera donc celle réalisée par Erickson, Johnson, et Young (2005) à l'échelle des Etats-Unis. Erickson, Johnson, et Young (2005) estiment le nombre d'oiseaux tués chaque année aux Etats-Unis du fait des activités humaines entre 500 millions et un milliard. Les principales causes de mortalité détaillées par ordre d'importance sont :

- **Les collisions avec les lignes électriques**

En se basant sur une étude menée au Pays-Bas par Koops (1987), Erickson et al. évaluent la mortalité des lignes électriques à environ 130 millions d'oiseaux par an aux Etats-Unis. Koops estimait entre 750 000 et un million le nombre d'oiseaux tués aux Pays-Bas chaque année sur les 4 600 km de lignes électriques du pays. Si l'on extrapole ces résultats aux 100 610 km de lignes haute tension et très haute tension de la France, on arrive à une estimation d'environ **16,4 millions d'oiseaux tués en France chaque année.**

- **Les collisions avec les immeubles et les surfaces vitrées**

Aux Etats-Unis, les collisions d'oiseaux avec des tours constituent un phénomène largement documenté. Nous en avons d'ailleurs déjà cité plusieurs exemples marquants dans les chapitres précédents. Cependant, il n'est pas simple d'en tirer une estimation de mortalité annuelle. Erickson et al. évoquent deux études aux résultats très différents. La première menée par Banks (1979) avance le chiffre de 3,5 millions d'oiseaux tués chaque année par ce type de collision aux Etats-Unis. Par contre, plus récemment, Klem (1990) propose une estimation variant entre **97,6 millions et 976 millions d'oiseaux tués par an, toujours aux Etats-Unis.**

- **Les chats**

Largement sous-estimée jusqu'à récemment, l'impact des chats sur les oiseaux est aujourd'hui reconnu comme l'une des principales causes de mortalité de l'avifaune. En 2005, Erickson, Johnson, et Young retiennent une estimation minorée de 100 millions d'oiseaux tués par les chats chaque année aux Etats-Unis. Cependant, Loss et al. (2013) avancent des chiffres bien plus alarmants variant de 1,3 à 4,0 milliards d'oiseaux tués chaque année par 110 à 160 millions de chats rien qu'aux Etats-Unis. Si l'on extrapole ces résultats avec les 11,4 millions de chats que la France comptait en 2012 (Source : HTTP://WWW.APRIL.FR/), on obtient une fourchette d'estimation variant de **92,6 à 414,5 millions d'oiseaux tués en France chaque année par les chats.**

Ces trois premières causes de mortalité des oiseaux représentent, d'après Erickson et al., 82 % de la mortalité aviaire liée à l'homme. Etant donné que l'impact des chats était largement minoré, ce taux est sans doute plus élevé encore.

- **Les collisions routières**

Erickson, Johnson, et Young (2005) évaluent la mortalité par collision routière entre 60 et 80 millions d'oiseaux tués par an aux Etats-Unis, ce qui représenterait, selon eux, 8 % de la mortalité aviaire liée aux activités anthropiques. **En France, une étude estime que 30 à 75 millions d'oiseaux sont victimes annuellement de collisions routières** (Girard, 2012 In ONCFS, 2012).

- **Les pesticides**

Avec l'évolution des pratiques agricoles au cours du 20è siècle, l'utilisation des pesticides s'est généralisée pour intensifier les rendements agricoles. Leur impact sur l'avifaune peut paraître diffus et négligeable compte tenu des surfaces traitées. Toutefois, des cas d'empoisonnement massifs d'oiseaux ont été rapportés suite à l'utilisation de pesticides, comme la mort de 20 000 Buses de Swainson en quelques semaines dans les années 1995-1996 en Argentine (Environnement Canada, 2003) ou la forte régression de plusieurs espèces européennes et américaines de rapaces dans les années 1970 suite à l'utilisation à large échelle du DDT (Hickey et Anderson, 1968). Erickson et al. (2005) estiment la mortalité aviaire à environ **67 millions d'oiseaux par an aux Etats-Unis du fait des pesticides, ce qui représenterait 7 % de la mortalité globale des oiseaux liée aux activités anthropiques.**
En France, il est difficile d'obtenir des estimations sur la mortalité induite par les pesticides sur les oiseaux. Néanmoins, le programme STOC a permis de mettre en évidence une régression des effectifs de 75 % des espèces d'oiseaux nicheurs inféodés aux milieux agricoles entre 1989 et 2011, avec pour 25 % d'entre elles, une diminution de plus de la moitié de leurs effectifs (Pacteau, 2014). Or, sur les 32 millions d'hectares d'espaces cultivés en France, 20 millions sont traités aux pesticides, ce qui en fait l'un des trois grands facteurs explicatifs de la forte régression de l'avifaune des campagnes (avec la modification des habitats et le réchauffement climatique).

- **Les collisions avec les tours de télécommunication**

Comme pour les collisions avec les immeubles et les surfaces vitrées, les collisions avec les structures de télécommunication sont assez bien documentées aux Etats-Unis, car parfois les épisodes de mortalité peuvent être spectaculaires (Johnston et Haines, 1957). Erickson et al. (2005) évaluent la mortalité avec les tours de télécommunication **entre 4 et 5 millions d'oiseaux tués par an aux Etats-Unis**, ce qui représenterait, selon eux, **0,5 % de la mortalité aviaire** liée aux activités anthropiques.

- **Les collisions avec les éoliennes**

Malgré la difficulté d'extrapoler des résultats issus d'études disparates aux protocoles souvent différents, Erickson et al. (2005) proposent une estimation de **20 000 à 37 000 oiseaux tués** chaque année par les parcs éoliens américains (**soit 0,003 % de la mortalité globale des oiseaux du fait de l'homme**) pour une puissance éolienne de 6 374 MW installée fin 2003. Or, cette puissance éolienne a depuis été multipliée par 10, passant ainsi à 65 879 MW en 2014 (EurObserver, 2015). Si l'on applique le ratio de cette progression à la mortalité engendrée sur les oiseaux, on obtient une estimation actualisée de **207 000 à 380 000 oiseaux tués chaque année par les éoliennes américaines**. De la même façon, si l'on reprend les chiffres proposés par Erickson et al. (2005) et qu'on les extrapole au parc éolien français dont la puissance installée était de 18 783 MW en décembre 2021 (France Energie Eolienne, 2021), on obtient une **mortalité de l'avifaune variant de 60 000 à 108 000 oiseaux par an en France. Ce qui représente en moyenne entre 3 et 6 oiseaux tués par mégawatt installé ou, si l'on rapporte au nombre de turbines installées en France (~8000 en 2021**, France Energie Eolienne, 2021), **7 à 13 oiseaux par éolienne**. En outre, d'après le rapport de la LPO France (2017), la mortalité réelle estimée varie de 0,3 à 18,3 oiseaux tués par éolienne et par an, sur huit parcs suivis, la médiane s'établissant à 4,5 et la moyenne à 7,0. Les chiffres calculés d'après les estimations d'Erickson semblent donc cohérents avec la littérature française.

- **La chasse**

La chasse n'est étrangement pas un facteur abordé par Erickson et al. (2005) parmi les principales causes de mortalité de l'avifaune du fait des activités humaines. Cet oubli est d'autant plus surprenant lorsque l'on sait que la chasse est responsable de la disparition de plusieurs espèces d'oiseaux en Amérique du Nord, comme par exemple le Pigeon voyageur ou la Perruche de Caroline, éradiqués au début du 20è siècle par l'homme.

En France, la chasse est indubitablement une des principales causes de mortalité aviaire. Il n'est pourtant pas simple de trouver des données actualisées sur le nombre total d'oiseaux tués à la chasse chaque année. Néanmoins, si l'on considère les données compilées par Vallance et al. (2008) sur les 90 espèces d'oiseaux chassables en France à partir, principalement, de la saison de chasse 1998-1999, nous arrivons à une estimation d'environ **26,3 millions d'oiseaux tués en France chaque année à la chasse, ce qui rapporté aux 1,25 millions de chasseurs en 2014 (Source : HTTP://WWW.CHASSEURDEFRANCE.COM/), représente en moyenne environ 21 oiseaux tués par chasseur et par an en France.**

- **Synthèse**

Erickson et al. (2005) arrivent à la conclusion que les activités anthropiques entraînent la mort de 500 millions à un milliard d'oiseaux chaque année aux Etats-Unis. Même si la fourchette paraît énorme, elle mérite d'offrir des ordres de grandeurs facilement appréciables. Dans cette étude, il est mis clairement en évidence que l'éolien, avec 0,003 % de la mortalité induite sur les oiseaux, représente une part minime, pour ne pas dire négligeable, dans cette hécatombe. Toutefois, bien que proches sous de nombreux aspects, les contextes nord-américain et européen peuvent différer sur certains points. C'est pourquoi, pour une meilleure appréciation des causes de mortalité sur les oiseaux par les activités humaines, nous proposons, comme Erickson et al. (2005) pour les Etats-Unis, une évaluation de la mortalité aviaire à l'échelle de la France. Certains chiffres n'étant pas disponibles, nous les avons déterminés à partir des proportions proposées par Erickson et al. (2005). Les résultats avancés ci-dessous ne peuvent prétendre à une rigueur scientifique absolue car il s'agit souvent d'extrapolations basées sur des estimations, elles-mêmes généralement issues d'extrapolations. Leur objectif est donc essentiellement de proposer des ordres de grandeur et de faciliter l'appréciation de la responsabilité des différentes causes de mortalité aviaire liées aux activités humaines.

Tableau 116 : Estimation du nombre d'oiseaux tués chaque année en France

Causes de mortalité des oiseaux	Nombre d'oiseaux tués chaque année en France (en millions)		Méthode d'obtention du résultat
	Estimation basse	Estimation haute	
Collision lignes Haute Tension	16,4		Estimé d'après Koops (1987) et Erickson et al. (2005)
Mortalité routière	30	75	Source : Girard (2012) *In* ONCFS (2012)
Chats	92,6	414	Estimé d'après Loss et al. (2013)
Collision immeubles/surfaces vitrées	14,9	47,8	Estimé d'après Erickson *et al.* (2005) : 9 % de la mortalité globale
Pesticides	12,7	40,7	Estimé d'après Erickson *et al.* (2005) : 7 % de la mortalité globale
Chasse	26,3		Source : Vallance et al. (2008)
Collision tours de télécommunication	0,82	2,66	Estimé d'après Erickson *et al.* (2005) : 0,5 % de la mortalité globale
Collision avec éoliennes	0,043	0,078	Estimé d'après Erickson *et al.* (2005) et "EurObserv'ER - Etat des énergies renouvelables" (2015).
Total	**193,75**	**622,91**	

Ainsi, d'après le tableau ci-dessus il y aurait **chaque année en France entre 193,75 et 622,91 millions d'oiseaux tués annuellement du fait des activités humaines**. Il n'est pas difficile de constater que la part des éoliennes dans cette hécatombe est très faible, entre **0,008 % et 0,015 %.** Parmi toutes les causes de mortalité analysées, les éoliennes sont de très loin les moins mortifères pour les oiseaux. A titre de comparaison, la chasse représente entre 4,2 % et 13,4 % de la mortalité globale, alors qu'il s'agit d'une activité dont l'objectif est principalement « récréatif ».

Ces constats ne remettent cependant aucunement en question les efforts des acteurs de l'éolien pour réduire au maximum la mortalité des oiseaux liée aux collisions avec des éoliennes.

IX.2.1.2.2 *Méthodologie de détermination de la sensibilité*

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

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

IX.2.1.2.2.1 *Risque de Collision*

La sensibilité de l'avifaune au risque de collision sera évaluée selon les critères suivants :

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

Remarque : la taille des populations des espèces (nombre d'individus) est reprise du livre Birds in Europe : populations estimates, trends and conservation status (Burfield & Bommel, 2004). Ces données sont les plus récentes et fiables actuellement.

IX.2.1.2.2.2 *Risque de perturbation*

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

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

IX.2.1.2.2.3 *Risque d'effet barrière*

Le seul effet significatif documenté de l'effet barrière est lié à la présence d'un parc éolien situé entre un ou plusieurs nids et une zone de chasse (Drewitt & Langston, 2006; Fox et al., 2006; Hötker et al., 2005). Cela nécessite que la zone de chasse soit très restreinte et/ou très localisée et que les individus réalisent un trajet similaire chaque jour ou plusieurs fois par jour pour aller de leur nid à cette zone. Dans ce cas, la sensibilité de l'espèce sera forte. Dans tous les autres cas, elle sera négligeable. Au cas par cas, l'analyse de cette sensibilité sera étayée par des éléments bibliographiques.

IX.2.1.2.3 *Sensibilité des espèces d'oiseaux patrimoniales présentes sur le site*

IX.2.1.2.3.1 *Alouette lulu*

Sensibilité aux collisions

122 cas de collisions sont recensés pour l'Alouette lulu en Europe de 2001 à 2020 (5 cas en France) selon DÜRR (2021a) ce qui représente environ 0,002% de la population européenne.
La sensibilité de l'espèce à ce risque est donc faible en général et sur le site également.

Sensibilité à la perturbation

- En phase d'exploitation

En période de nidification, l'Alouette lulu s'accommode très bien des éoliennes. En effet, dans le cadre de suivis que Calidris réalise, ils ont pu constater à plusieurs reprises la présence de l'espèce à proximité immédiate des éoliennes, dans certains cas des oiseaux ont même été observés se nourrissant sur les plates-formes techniques. De plus, lors du suivi du parc de « Garrigue Haute » (Aude), ABIES et la LPO Aude ont relevé que l'Alouette lulu ne fuyait pas la proximité des éoliennes (Albouy et al., 2001), ce que Calidris a également noté lors des suivis de plusieurs parcs en France. Aucun effet lié à une éventuelle perte d'habitat ne semble donc affecter cette espèce, les modifications de populations observées aux abords des éoliennes étant souvent imputables aux modifications locales de l'habitat. De plus, l'Alouette lulu présente de fortes variabilités d'effectifs d'une année sur l'autre. Des populations locales peuvent pratiquement disparaitre pendant une ou plusieurs années puis revenir à leur niveau normal sans raison apparente.

Les connaissances bibliographiques sur le dérangement en période de fonctionnement de l'Alouette lulu indiquent une absence de sensibilité. **La sensibilité est donc classée négligeable de manière générale et sur le site en particulier.**

- En phase travaux

Les dérangements en phase travaux auront un effet négligeable et ponctuel en période hivernale ou lors des migrations. En effet, l'espèce est rarement fixée sur un site précis à ces périodes et elle pourra aisément se reporter sur des habitats similaires proches. En période de nidification en revanche, l'espèce pâtit du dérangement lié à une augmentation ponctuelle de la fréquentation du site. Le risque d'écrasement des nichées est réel lorsque les travaux se déroulent à proximité des lisières et haies où l'espèce est cantonnée.

La sensibilité générale de l'Alouette lulu au dérangement en phase travaux est donc forte bien que ponctuelle dans le temps. **Sur le site, seuls deux individus ont été entendus en migration active postnuptiale. L'espèce ne nichant pas sur la ZIP, sa sensibilité paraît négligeable lors de la phase de travaux.**

Sensibilité à l'effet barrière

L'espèce va rayonner autour de son nid pour rechercher la nourriture, il n'y a donc aucun risque de couper un secteur de passage journalier. Par ailleurs, les capacités de l'espèce à s'approcher des éoliennes indiquent qu'elle n'effectue pas de contournement significatif à l'approche des éoliennes. La sensibilité de l'espèce à l'effet barrière est donc négligeable de manière générale et sur le site également.

Tableau 117 : Sensibilité de l'Alouette lulu

Période		Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Sensibilité aux éoliennes	Exploitation	Collision	Faible	Faible
		Dérangement/ Perte d'habitat	Négligeable	Négligeable
		Effet barrière	Négligeable	Négligeable
	Travaux	Dérangement	Forte en période de reproduction	Négligeable
		Destruction d'individus ou de nids	Forte en période de reproduction	Négligeable

IX.2.1.2.3.2 *Bruant jaune*

Sensibilité aux collisions

Cette espèce semble peu sensible aux risques de collisions avec 50 cas répertoriés en Europe, dont seulement huit en France (DÜRR, 2021a), ce qui représente 0,0001% de la population européenne. **La sensibilité de l'espèce à ce risque est donc faible en général et sur le site également.**

Sensibilité à la perturbation

- En phase d'exploitation

En période de nidification, cette espèce, comme la plupart des espèces de passereaux, reste à proximité des éoliennes suite à leur installation dans la mesure où le milieu n'a pas évolué de façon majeure entre temps (Calidris-suivis post-implantation 2010 à 2018) (LPO Vendée com. pers.).
Les retours d'expérience sur le dérangement en période de fonctionnement du Bruant jaune indiquent une absence de sensibilité.
La sensibilité est donc classée négligeable de manière générale et sur le site en particulier.

- En phase travaux

Les dérangements en phase travaux auront un effet négligeable et ponctuel en période hivernale ou lors des migrations. En effet, l'espèce est rarement fixée sur un site précis à ces périodes et elle pourra aisément se reporter sur des habitats similaires proches. En période de nidification en revanche, l'espèce pâtira du dérangement lié à la forte fréquentation du site et aux passages répétés des engins de chantier. La sensibilité générale est donc forte pour le dérangement et la destruction des nichées en phase travaux, en période de reproduction.
Sur le site, le nombre de couple est estimé à un et les individus ont été observés en lisière de forêt.
La sensibilité de l'espèce sera donc modérée pour le dérangement et la destruction de nids si les travaux impactent des zones arborées.

Sensibilité à l'effet barrière

L'espèce va rayonner autour de son nid pour rechercher la nourriture, il n'y a donc aucun risque de couper un secteur de passage journalier. Par ailleurs, les capacités de l'espèce à s'approcher des éoliennes indiquent qu'elle n'effectue pas de contournement significatif à l'approche des éoliennes.
La sensibilité de l'espèce à l'effet barrière est donc négligeable de manière générale et sur le site également.

Tableau 118 : Sensibilité du Bruant jaune

Période		Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Sensibilité aux éoliennes	Exploitation	Collision	Faible	Faible
		Dérangement/ Perte d'habitat	Négligeable	Négligeable
		Effet barrière	Négligeable	Négligeable
	Travaux	Dérangement	Forte en période de reproduction	Modérée
		Destruction d'individus ou de nids	Forte en période de reproduction	Modérée

IX.2.1.2.3.3 *Busard des roseaux*

Sensibilité aux collisions

L'espèce semble peu sensible au risque de collision avec des éoliennes, Dürr (2021b) ne recensant que 72 cas en Europe soit 0,02 % de la population européenne, principalement en Allemagne et en Espagne, et aucun en France. **La sensibilité de l'espèce à ce risque est donc faible en générale et sur le site également.**

Sensibilité à la perturbation

- En phase d'exploitation

Lors d'un suivi d'un parc éolien en Champagne-Ardenne, Calidris a pu constater que l'espèce a continué à exploiter les zones occupées par le parc éolien après la construction de ce dernier. De même, la LPO Vendée, lors de son suivi du parc éolien de Bouin, indiquait que la localisation des couples de Busard des roseaux n'a pas évolué après l'implantation des éoliennes.
Les retours d'expérience sur le dérangement en période de fonctionnement du Busard des roseaux indiquent une sensibilité faible. **La sensibilité est donc classée faible de manière générale comme sur le site.**

- En phase travaux

L'espèce peut s'avérer sensible aux dérangements dus à la fréquentation du site en période d'installation du parc éolien. Le cas a été observé à Bouin (Vendée), où un dortoir de Busard des roseaux a disparu lors de l'installation des éoliennes et ne s'est pas reformé par la suite (LPO Vendée, 2005). La sensibilité est donc forte en période de travaux pour le risque de dérangement comme pour le risque de destruction des nichées.
L'espèce ayant été observée uniquement en période de migration postnuptiale, sa sensibilité en période de travaux paraît négligeable.

Sensibilité à l'effet barrière

L'espèce va rayonner autour de son nid pour rechercher la nourriture, il n'y a donc aucun risque de couper un secteur de passage journalier. Par ailleurs, les capacités de l'espèce à s'approcher des éoliennes indiquent qu'elle n'effectue pas de contournement significatif à l'approche des éoliennes.

Albouy et al. (2001), durant un suivi de migration sur des parcs éoliens de l'Aude, indique que 93 % des Busards des roseaux migrateurs n'ont pas montré de comportement de « pré-franchissement », c'est-à-dire, un demi-tour ou une séparation des groupes de migrateurs. Ce type de comportement peut s'apparenter à un marqueur de l'effet barrière sur l'espèce. Or, visiblement, le Busard des roseaux est peu concerné par cet effet barrière d'après Albouy et al. (2001).

La sensibilité de l'espèce à l'effet barrière est donc négligeable de manière générale et sur le site également.

Tableau 119 : Sensibilité du Busard des roseaux

Période		Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Sensibilité aux éoliennes	Exploitation	Collision	Faible	Faible
		Dérangement/ Perte d'habitat	Faible	Faible
		Effet barrière	Négligeable	Négligeable
	Travaux	Dérangement	Forte	Négligeable
		Destruction d'individus ou de nids	Forte	Négligeable

IX.2.1.2.3.4 *Busard Saint-Martin*

Sensibilité aux collisions

L'espèce semble très peu sensible au risque de collision avec des éoliennes, Dürr (2021b) ne recensant que 13 cas en Europe soit 0,01 % de la population, dont quatre en France dans l'Aube et en Midi-Pyrénées. Par ailleurs, l'interrogation des bases de données de collisions d'oiseaux aux États-Unis révèle une sensibilité très faible du Busard Saint Martin. Seuls deux cas de collision ont été répertoriés en Californie sur le parc d'Altmont Pass et un à Foote Creek Rim (Wyoming) (Erickson et al., 2001). Il est important de noter que concernant ces deux parcs, des différences importantes sont relatives à la densité de machines (parmi les plus importantes au monde), et à leur type. En effet, il s'agit pour le parc d'Altmont Pass d'éoliennes avec un mât en treillis et un rotor de petite taille qui, avec une vitesse de rotation rapide, ne permettent pas la perception du mouvement des éoliennes et causent donc une mortalité importante chez de nombreuses espèces.

De Lucas et al. (2007) rapportent des résultats similaires tant du point de vue de la mortalité que de ce que l'on appelle communément la perte d'habitat sur des sites espagnols.
Enfin, si l'on prend les travaux de Whitfield & Madders (2006), portant sur la modélisation mathématique du risque de collision du Busard Saint-Martin avec les éoliennes, il s'avère que, malgré les quelques biais relatifs à l'équirépartition des altitudes de vol, l'espèce présente un risque de collision négligeable dès lors qu'elle ne parade pas dans la zone balayée par les pales.
La sensibilité de l'espèce à ce risque est donc faible en général et sur le site également.

Sensibilité à la perturbation

- En phase d'exploitation

Les suivis menés en région Centre indiquent une certaine indifférence de l'espèce à l'implantation des parcs éoliens (de Bellefroid, 2009). Cet auteur indique que, sur deux parcs éoliens suivis, ce sont trois couples de Busard Saint-Martin qui ont mené à bien leur reproduction sur l'un des sites et huit couples dont six ont donné des jeunes à l'envol sur le deuxième. Ces résultats sont d'autant plus importants que sur une zone témoin de 100 000 ha, vingt-huit couples de Busard Saint-Martin ont été localisés et seuls quatorze se sont reproduits avec succès (donnant 28 jeunes à l'envol). De Bellefroid (2009) note également que les deux sites éoliens suivis avaient été délaissés par ce rapace l'année de la construction des éoliennes, mais que les oiseaux étaient revenus dès le printemps suivant.
Ces conclusions rejoignent celles de travaux d'outre-Atlantique. En effet, cette espèce est présente en Amérique du Nord et elle y occupe un environnement similaire. (Erickson et al., 2001) notent que cette espèce était particulièrement présente sur plusieurs sites ayant fait l'objet de suivis précis dont Buffalo Rigge (Minesota), Sateline & Condon (Orégon), Vansycle (Washington).
Les retours d'expérience sur le dérangement en période de fonctionnement du Busard Saint-Martin indiquent une absence de sensibilité. En effet, les busards peuvent installer leur nid à l'intérieur d'un parc et approchent les éoliennes à moins de 20 m. Les adultes adaptent leur comportement à la présence des machines, volant moins haut lors des parades et l'apport des proies ou au contraire (plus rare) largement au-dessus des éoliennes. La présence d'un parc semble ainsi n'avoir aucune incidence sur la prolificité des couples ; le succès reproducteur étant fortement influencé par la disponibilité en nourriture (campagnols), les conditions météorologiques et l'assolement plutôt que la présence d'éoliennes.
La sensibilité est donc classée négligeable de manière générale et sur le site en particulier.

- En phase travaux

Les dérangements en phase travaux auront un effet négligeable et ponctuel en période hivernale ou lors des migrations. En effet, l'espèce est rarement fixée sur un site précis à ces périodes et elle pourra aisément se reporter sur des habitats similaires proches. En période de nidification en revanche, l'espèce pâtira du dérangement lié à la forte fréquentation du site. De Bellefroid (2009), évoque un abandon des sites de reproduction à cause des travaux et des dérangements induits. Une autre étude réalisée de 2006 à 2009 sur deux parcs dans la Beauce entre autres par Loiret Nature et Environnement et Eure-et-Loir Nature, selon un protocole de la LPO, a ciblé le Busard des

Roseaux, le Busard Cendré et le Busard Saint-Martin. L'étude conclue à un abandon du site durant la construction du parc, le site est cependant réinvesti dès l'année suivante tant pour l'espace de chasse que pour l'installation des nids. La sensibilité générale de l'espèce paraît donc forte pour le dérangement, mais restreinte à la période de reproduction, et uniquement durant la période de réalisation des travaux.
Sur le site d'étude, l'espèce semble être présente toute l'année. En effet, les différents inventaires ont mis en évidence la présence d'au moins un couple à proximité de la ZIP et des individus ont également été observés en période hivernale et en migration prénuptiale. **De ce fait, sa sensibilité en phase travaux est forte sur le site d'étude.**

Sensibilité à l'effet barrière
L'espèce va rayonner autour de son nid pour rechercher la nourriture, il n'y a donc aucun risque de couper un secteur de passage journalier. Par ailleurs, les capacités de l'espèce à s'approcher des éoliennes indiquent qu'elle n'effectue pas de contournement significatif à l'approche des éoliennes. Pour exemple, l'étude « Evaluation de l'impact du parc éolien du Rochereau (Vienne) sur l'avifaune de plaine (2007 –2010) » conclue que « les résultats ne suggèrent cependant pas d'effet « barrière » en ce qui concerne les déplacements en vol. De plus, aucune différence comportementale n'est notée entre les deux espèces -i.e. Busard cendré et Busard Saint-Martin-, si ce n'est une fréquence de franchissement de la ligne d'éoliennes plus élevée pour le Busard Saint Martin…
La sensibilité de l'espèce à l'effet barrière est donc négligeable de manière générale et sur le site également.

Tableau 120 : Sensibilité du Busard Saint-Martin

Période		Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Sensibilité aux éoliennes	Travaux	Dérangement	Forte	Forte
		Destruction d'individus ou de nids	Forte	Forte
	Exploitation	Collision	Faible	Faible
		Dérangement/ Perte d'habitat	Négligeable	Négligeable
		Effet barrière	Négligeable	Négligeable

IX.2.1.2.3.5 *Chardonneret élégant*

Sensibilité aux collisions
L'espèce semble peu sensible au risque de collision avec des éoliennes, Dürr (2021a) ne recensant que 44 cas en Europe soit 0,0001% de la population européenne, dont deux en France dans le Vaucluse et en Rhône-Alpes.
La sensibilité de l'espèce à ce risque est donc faible en général et sur le site également.

Sensibilité à la perturbation
- En phase d'exploitation

En période de nidification, cette espèce, comme la plupart des espèces de passereaux, reste à proximité des éoliennes suite à leur installation dans la mesure où le milieu n'a pas évolué de façon majeure entre temps (Calidris-suivis post-implantation 2010 à 2018). Par ailleurs, le Chardonneret élégant est un hôte régulier des milieux urbains dans lesquels les possibilités de perturbations anthropiques sont multiples, ce qui traduit une réelle capacité d'adaptation de l'espèce au dérangement d'origine humaine. D'ailleurs, une référence bibliographique fait part de la présence de l'espèce au sein d'un parc en hiver à Tarifa (Janss, 2000).
Les retours d'expérience sur le dérangement en période de fonctionnement du Chardonneret élégant ainsi que sa faible sensibilité aux dérangements d'origine anthropique en général indiquent une absence de sensibilité.
La sensibilité est donc classée négligeable de manière générale et sur le site en particulier.

- En phase travaux

Les dérangements en phase travaux auront un effet négligeable et ponctuel en période hivernale ou lors des migrations. En effet, l'espèce est rarement fixée sur un site précis à ces périodes et elle pourra aisément se reporter sur des habitats similaires proches. En période de nidification en revanche, l'espèce pâtira du dérangement lié à la forte fréquentation du site et aux passages répétés des engins de chantier. La sensibilité générale est donc forte pour le dérangement en phase travaux, en période de nidification.
Un couple nicheur a été observé au niveau d'arbres fruitiers, en limite de ZIP. **Ainsi, la sensibilité sur le site paraît modérée.**

Sensibilité à l'effet barrière
L'espèce va rayonner autour de son nid pour rechercher la nourriture, il n'y a donc aucun risque de couper un secteur de passage journalier. Par ailleurs, les capacités de l'espèce à s'approcher des éoliennes indiquent qu'elle n'effectue pas de contournement significatif à l'approche des éoliennes.
La sensibilité de l'espèce à l'effet barrière est donc négligeable de manière générale et sur le site également.

Tableau 121 : Sensibilité du Chardonneret élégant

Période		Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Sensibilité aux éoliennes	Exploitation	Collision	Faible	Faible
		Dérangement/ Perte d'habitat	Négligeable	Négligeable
		Effet barrière	Négligeable	Négligeable
	Travaux	Dérangement	Forte	Modérée
		Destruction d'individus ou de nids	Forte	Modérée

IX.2.1.2.3.6 *Chevêche d'Athéna*

Sensibilité aux collisions

L'espèce présente une sensibilité peu marquée aux risques de collisions avec les éoliennes (quatre cas de collisions recensés en Europe (Dürr, 2021b), soit 0,0002% de la population). Il est fort probable que cette espèce qui vole à faible hauteur ne soit pas concernée par les risques de collisions.

La sensibilité de l'espèce à ce risque est donc négligeable en général et sur le site également.

Sensibilité à la perturbation

- En phase d'exploitation

L'espèce ne semble pas faire l'objet d'étude vis-à-vis des éoliennes et aucun article traitant de son comportement vis-à-vis des infrastructures n'a pu être trouvé.

En phase d'exploitation la sensibilité aux dérangements et à la perte d'habitat parait donc négligeable de façon générale et sur le site.

- En phase travaux

Les travaux d'installation des éoliennes pourraient déranger l'espèce en période de reproduction. De plus, la destruction de haies peut être préjudiciable à l'espèce.

Un individu nicheur a été observé au sein du village de Tincey-et-Pontrebeau. L'espèce utilise probablement la ZIP comme territoire de chasse. **Il peut donc exister une sensibilité modérée pour le dérangement lors de la phase de travaux. En ce qui concerne la destruction d'individus, le risque est faible étant donné que l'espèce niche en dehors de la ZIP.**

Sensibilité à l'effet barrière

L'espèce va rayonner autour de son nid pour rechercher la nourriture, il n'y a donc aucun risque de couper un secteur de passage journalier. **La sensibilité de l'espèce à l'effet barrière est donc négligeable de manière générale et sur le site également.**

Tableau 122 : Sensibilité de la Chevêche d'Athéna

Période		Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Sensibilité aux éoliennes	Exploitation	Collision	Négligeable	Négligeable
		Dérangement/ Perte d'habitat	Négligeable	Négligeable
		Effet barrière	Négligeable	Négligeable
	Travaux	Dérangement	Forte	Modérée
		Destruction d'individus ou de nids	Forte	Faible

IX.2.1.2.3.7 *Grande Aigrette*

Sensibilité aux collisions

Un cas de collision a été recensé en Europe (Allemagne) par Dürr (2021b). Les ardéidés en général semblent peu soumis à ce risque (Kingsley & Whittam, 2005). **La sensibilité pour la Grande Aigrette est donc négligeable en général et sur le site pour le risque de collision.**

Sensibilité à la perturbation

- En phase d'exploitation

L'espèce ne semble pas faire l'objet d'étude vis-à-vis des éoliennes et aucun article traitant de son comportement vis-à-vis des infrastructures n'a pu être trouvé.

Elle est assez sensible aux dérangements et niche généralement dans des endroits peu accessibles par l'homme. Néanmoins, la faible fréquentation d'une éolienne en phase de fonctionnement ne devrait pas conduire à un dérangement important. La sensibilité aux dérangements est donc considérée comme modérée. Sur le site l'espèce ne se reproduit pas et n'a été observée qu'une seule fois en période d'hivernage : le dérangement est donc négligeable.

L'espèce peut venir chasser dans des parcelles proches d'éoliennes (obs. pers.), il n'y a donc pas de sensibilité à la perte de territoire en général et sur le site.

- En phase travaux

Les dérangements en phase travaux auront un effet négligeable et ponctuel en période hivernale ou lors des migrations. En migration, l'espèce pourra survoler le chantier, d'autant plus que la majeure partie de la migration de cet oiseau se déroule de nuit et à haute altitude. En hiver, la Grande Aigrette est erratique et la présence ponctuelle du chantier aura un effet très limité sur cette espèce. En période de nidification en revanche, l'espèce pâtira du dérangement lié à la forte fréquentation du site. Le risque de destruction des nichées est évidemment fort, bien que peu probable, car les secteurs où elle installe son nid sont généralement peu favorables à l'installation d'éolienne. **La sensibilité générale est donc forte bien que ponctuelle pour le dérangement en phase travaux. Sur le site, la sensibilité de l'espèce sera nulle puisqu'elle ne s'y reproduit pas.**

Sensibilité à l'effet barrière

Dans la mesure où l'espèce va chasser dans des habitats particuliers (très souvent zones humides en période de reproduction) elle est généralement amenée à emprunter les mêmes parcours très régulièrement. Un effet barrière peut donc être envisagé, d'autant que l'absence de collision documentée indique que l'espèce perçoit bien les éoliennes et les contourne. **La sensibilité générale de l'espèce est donc forte, cependant sur le site l'espèce ne se reproduisant pas il n'y aura pas de risque d'effet barrière.**

Tableau 123 : Sensibilités de la Grande Aigrette

Période		Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Sensibilité aux éoliennes	Travaux	Dérangement	Forte	Nulle
		Destruction d'individus ou de nids	Forte	Nulle
	Exploitation	Collision	Faible	Faible
		Dérangement/ Perte d'habitat	Modérée	Négligeable
		Effet barrière	Forte	Négligeable

IX.2.1.2.3.8 *Grue cendrée*

Sensibilité aux collisions

Par le monde, très peu de cas de mortalité directe de Grues due aux éoliennes ne sont rapportés que ce soit en Allemagne, en Espagne (Garcia & Seo, com. pers.), ou aux États-Unis (Erickson et al., 2001).

Le pays comptabilisant le plus de collisions est l'Allemagne avec seulement 25 cas dont une partie au moins provient d'oiseaux percutant des éoliennes proches de zones de haltes ou de nidification. En Europe, le nombre de collisions documentées d'après Dürr (2021a) est de 33 cas soit 0,01% de la population hivernante européenne.

La sensibilité de l'espèce à ce risque est donc faible en général tout comme sur le site où l'espèce ne niche pas, mais passe régulièrement en migration.

Sensibilité à la perturbation

- En phase d'exploitation

La Grue cendrée ne paraît pas sensible à la présence des éoliennes. En effet, en Allemagne elle niche à proximité de parcs éoliens (Cf. figure ci-dessous). Lors d'un suivi de parcs éoliens dans le Brandenburg (Allemagne), la nidification de la Grue cendrée a été observée en 2002 avec quatre nids situés à proximité immédiate des éoliennes. En 2006, trois couples étaient toujours présents et certains se sont même rapprochés des éoliennes. Le nid le plus proche se trouvant à 80 mètres de l'éolienne.

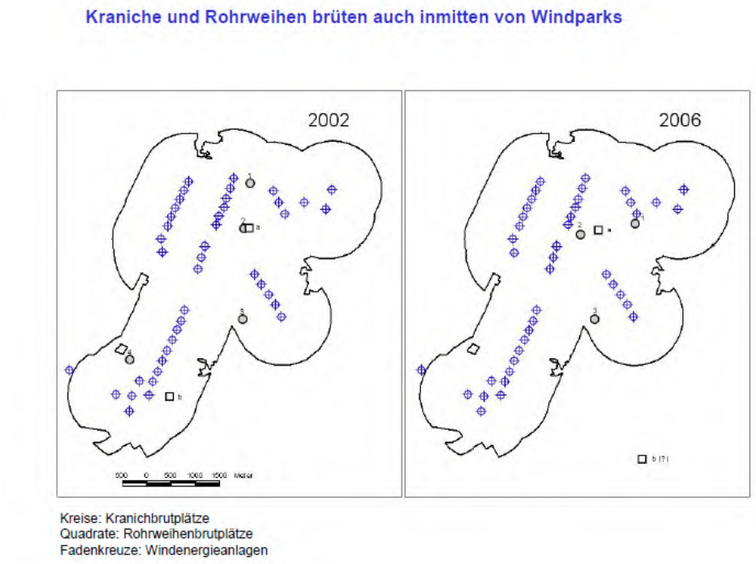


Figure 273 : Localisation de nids de Grues cendrées à proximité de parcs éoliens (traduction : Grues et Busards des marais se reproduisant au milieu de parcs éoliens)

Lors des migrations les suivis menés par la LPO Champagne Ardenne (Soufflot, 2010) ont montré que la Grue cendrée était tout à fait à même de traverser des parcs éoliens. En hiver, les Grues cendrées viennent se nourrir à proximité des éoliennes sans gêne apparente (obs. pers.).

La sensibilité au dérangement est donc faible en général. Sur le site, l'espèce n'étant contactée qu'en migration, sa sensibilité sera donc faible.

- En phase de travaux

En phase travaux, la Grue cendrée subira un dérangement en période de reproduction, car l'espèce est relativement sensible à cette époque. De plus, le nid peut être détruit s'il se trouve dans l'emprise des travaux. La sensibilité de l'espèce est donc forte en générale, mais **nulle sur le site puisque l'espèce ne se reproduit pas.**

En hiver, l'espèce peut être amenée à éviter la zone de travaux, néanmoins, elle exploite de grandes zones pour sa recherche de nourriture et l'effet est temporaire, la sensibilité est donc faible en général et nulle sur le site où l'espèce n'a pas été observée en hivernage. En période de migration, la Grue cendrée survole régulièrement des zones anthropisées, elle pourra survoler la zone de chantier sans dommage. **La sensibilité est donc négligeable en général et sur le site.**

Sensibilité à l'effet barrière

La Grue cendrée peut cohabiter avec les éoliennes et passer au travers des parcs sans problème. Au printemps, elle va rayonner autour de son nid souvent à pied accompagnée d'un jeune non-volant. Le risque d'effet barrière est donc négligeable. Toutefois, la question de l'effet barrière pour la Grue cendrée en période de migration étant un point qui soulève de nombreuses inquiétudes, l'analyse de l'effet barrière doit être plus développée.

La présence d'un parc éolien est souvent considérée comme une potentielle barrière pour les Grues en migration. Cette affirmation nécessite d'être précisée afin de la mettre objectivement en perspective avec la problématique de la migration des Grues cendrées.

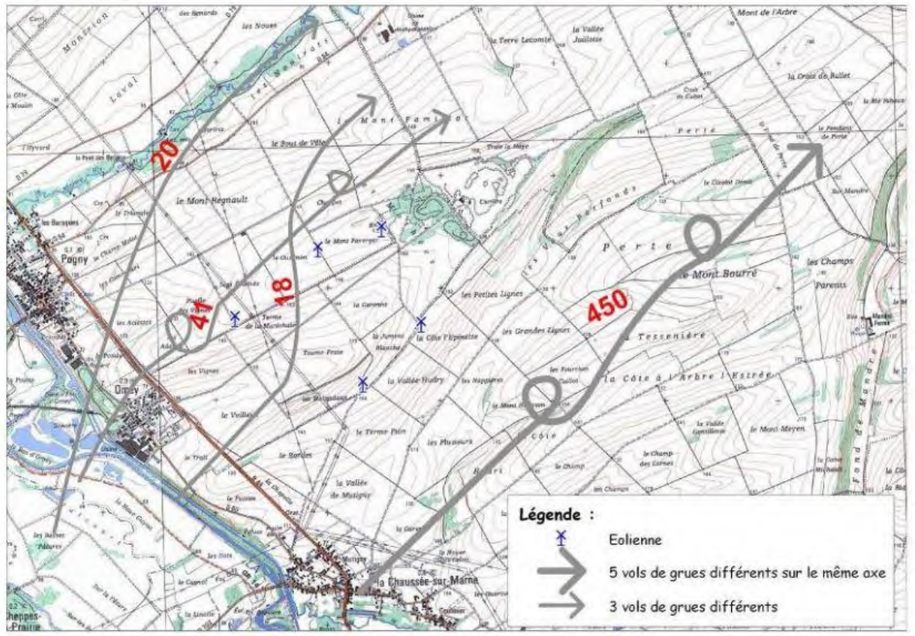


Figure 275 : Trajectoires de vols de Grues cendrées autour d'un parc éolien

Comme indiqué dans la partie « IX.2.1.2.1 – Synthèse des connaissances des effets de l'éolien sur l'avifaune», si l'on venait à considérer que les oiseaux s'arrêtent dès lors que leurs réserves énergétiques se tarissent, la présence d'une barrière sur la route de migration empruntée ne semble pouvoir jouer de rôle significativement négatif que si le vol migratoire se déroule au-dessus d'une zone inhospitalière ne permettant pas de réaliser de halte migratoire pour reconstituer des réserves énergétiques suffisantes pour poursuivre la migration.

Ces considérants généraux quant à la dépense énergétique supplémentaire imposée aux oiseaux migrateurs et aux Grues cendrées sont, en outre, à mettre en perspective avec la manière dont évolue le comportement de cette espèce en période inter-nuptiale.

En effet selon Cousi & Petit (2005), le barycentre de l'hivernage de la Grue cendrée est passé du sud de l'Espagne, où la plus grande partie de la population européenne hivernait dans la desha (forêt de chêne vert d'Andalousie) il y a 40 ans au sud-ouest de la France et l'Aragon.

Cette remontée vers le nord de l'hivernage trouve selon Cousi & Petit (2005) sa source dans plusieurs phénomènes dont la synergie a amené une modification importante du comportement des individus :

- le réchauffement climatique, qui a augmenté le taux de survie des individus migrant moins loin ;
- l'augmentation des surfaces cultivées en maïs en France et en Espagne.

Pour ce qui est de l'augmentation de la culture du maïs (augmentation des surfaces et des rendements) ; celle-ci a eu des effets en cascade, par la mise à disposition d'une grande quantité de nourriture en hiver. En effet, les résidus des récoltes (grains tombés au sol) constituent environ 2 à 5% des volumes produits sur pieds et offrent aux oiseaux en hiver des quantités d'hydrates de carbone importantes. Or, le premier facteur influant sur le taux de survie des individus en l'hiver (et donc des populations) est l'accès aux disponibilités alimentaires.

De ce fait, la survie des oiseaux migrant peu, mais se nourrissant sur les champs de maïs en hiver a donc à la fois réduit leur dépense énergétique liée à la migration (le barycentre étant situé aujourd'hui 1 500 km plus au nord qu'il y a 40 ans) et accru leur accès à des disponibilités alimentaires riches et facilement accessibles.

Par conséquent, selon les travaux menés par Delprat si les oiseaux contournent les éoliennes l'enjeu quant à leur survie tient non pas à la dépense énergétique associée, mais à la capacité des milieux à offrir des haltes permettant de reconstituer des réserves suffisantes pour poursuivre la migration ou résister à l'hiver (Delprat, 2014).

Attendu que les ressources alimentaires utilisées par cette espèce sont liées à une ressource largement et abondamment répartie, aucun effet biologiquement sensible n'est attendu de la dépense énergétique associée au contournement des éoliennes.

On notera une convergence de point de vue des auteurs pour ce qui concerne la migration au-dessus des terres arables.

Par conséquent, suite à l'étude de ces différents modèles biologiques, et après la mise en perspective de la manière dont les Grues cendrées réalisent leur cycle biologique, il apparaît bien que, si le contournent des éoliennes par les Grues cendrées est avéré, la dépense énergétique associée est des plus négligeables et son impact tant sur la capacité des Grues cendrées à poursuivre leur migration qu'à compenser cette dépense énergétique supplémentaire lors des haltes migratoires est biologiquement nulle tant que la migration se déroule au-dessus de terres susceptibles d'offrir un accès peu ou pas contraint aux ressources alimentaires ce qui est le cas dans le secteur de projet du parc.

Ainsi, l'effet barrière est jugé négligeable en général et sur le site en particulier.

Tableau 124 : Sensibilité de la Grue cendrée

Période		Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Sensibilité aux éoliennes	Exploitation	Collision	Faible	Faible
		Dérangement/ Perte d'habitat	Négligeable	Négligeable
		Effet barrière	Négligeable	Négligeable
	Travaux	Dérangement	Forte	Négligeable
		Destruction d'individus ou de nids	Forte	Nulle

IX.2.1.2.3.9 *Linotte mélodieuse*

Sensibilité aux collisions

L'espèce semble peu sensible au risque de collision avec des éoliennes, Dürr (2021a) ne recensant que 51 cas en Europe soit 0,0001% de la population, dont neuf en France. En période de nidification, cette espèce vole rarement haut (juste au-dessus des buissons) et recherche sa nourriture au sol. Elle n'est donc pas sensible aux risques de collisions.

La sensibilité de l'espèce à ce risque est donc faible en général et sur le site également.

Sensibilité à la perturbation

- En phase d'exploitation

En période de nidification, cette espèce, comme la plupart des espèces de passereaux, reste à proximité des éoliennes suite à leur installation dans la mesure où le milieu n'a pas évolué de façon majeure entre-temps (Calidris-suivis post-implantation 2010 et 2018).

Les retours d'expérience sur le dérangement en période de fonctionnement de la Linotte mélodieuse ainsi que sa faible sensibilité aux dérangements d'origine anthropique en général indiquent une absence de sensibilité.

La sensibilité est donc classée négligeable de manière générale et sur le site en particulier.

- En phase travaux

Les dérangements en phase travaux auront un effet négligeable et ponctuel en période hivernale ou lors des migrations. En effet, l'espèce est rarement fixée sur un site précis à ces périodes et elle pourra aisément se reporter sur des habitats similaires proches. En période de nidification en revanche, l'espèce pâtira du dérangement lié à la forte fréquentation du site et aux passages répétés des engins de chantier. La sensibilité générale est donc forte pour le dérangement et la destruction de nids en phase travaux, bien que ponctuelle.

Sur le site, l'espèce a été observée à plusieurs périodes : nidification, migration postnuptiale et hivernage. Lors de la période de reproduction, un couple a été observé en limite d'aire d'étude immédiate, au niveau du village de Tincey. La Linotte mélodieuse une espèce ubiquiste qui utilise un large panel d'habitats pour sa nidification et peut donc potentiellement nicher sur la ZIP. **Ainsi, la sensibilité de l'espèce sur le site est modérée en phase travaux.**

Sensibilité à l'effet barrière

L'espèce va rayonner autour de son nid pour rechercher la nourriture, il n'y a donc aucun risque de couper un secteur de passage journalier. Par ailleurs, les capacités de l'espèce à s'approcher des éoliennes indiquent qu'elle n'effectue pas de contournement significatif à l'approche des éoliennes.

La sensibilité de l'espèce à l'effet barrière est donc négligeable de manière générale et sur le site également.

Tableau 125 : Sensibilité de la Linotte mélodieuse

Période		Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Sensibilité aux éoliennes	Exploitation	Collision	Faible	Faible
		Dérangement/ Perte d'habitat	Négligeable	Négligeable
		Effet barrière	Négligeable	Négligeable
	Travaux	Dérangement	Forte	Modérée
		Destruction d'individus ou de nids	Forte	Modérée

IX.2.1.2.3.10 *Loriot d'Europe*

Sensibilité aux collisions

Le Loriot d'Europe est un oiseau forestier qui se nourrit d'un large spectre d'insectes, de fruits et de baies. En période de nidification, cette espèce est cantonnée à la canopée où son observation est difficile. Elle est donc peu sensible aux risques de collisions. En Europe, sept cas de collisions sont répertoriés (DÜRR, 2021b).
La sensibilité de l'espèce au risque de collision est donc faible en général et sur le site.

Sensibilité à la perturbation

- En phase d'exploitation

L'espèce ne semble pas faire l'objet d'étude vis-à-vis des éoliennes et aucun article traitant de son comportement vis-à-vis des infrastructures n'a pu être trouvé.

En phase d'exploitation la sensibilité aux dérangements et à la perte d'habitat parait donc négligeable de façon générale et sur le site.

- En phase travaux

En période de nidification l'espèce peut sans doute subir un dérangement, bien que sa tolérance aux activités humaines ne soit pas connue. En revanche l'abatage d'arbre en période de reproduction peut entrainer la destruction d'une nichée. Sur le site, deux couples nicheurs sont potentiellement présents au sein du boisement la Rieppe : **sa sensibilité en phase travaux est donc forte en générale et sur le site en particulier.**

Sensibilité à l'effet barrière

L'espèce va rayonner autour de son nid pour rechercher la nourriture, il n'y a donc aucun risque de couper un secteur de passage journalier**. La sensibilité de l'espèce à l'effet barrière est donc négligeable de manière générale et sur le site également.**

Tableau 126 : Sensibilité du Loriot d'Europe

Période		Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Sensibilité aux éoliennes	Exploitation	Collision	Faible	Faible
		Dérangement/ Perte d'habitat	Négligeable	Négligeable
		Effet barrière	Négligeable	Négligeable
	Travaux	Dérangement	Forte	Forte
		Destruction d'individus ou de nids	Forte	Forte

IX.2.1.2.3.11 *Milan noir*

Sensibilité aux collisions

Lors d'un suivi sur dix ans d'un parc de plus de 200 éoliennes dans le sud de l'Espagne près de Tarifa un seul milan noir a été retrouvé mort soit un taux de mortalité de 0,0005% (De Lucas et al., 2008). Le Milan noir semble avoir une bonne réactivité face aux éoliennes puisque plusieurs auteurs soulignent la modification de la hauteur de vol de cette espèce à proximité des éoliennes que ce soit en période de migration ou de nidification (Albouy et al., 2001; Barrios & Rodríguez, 2004; De Lucas et al., 2004). Dürr (2021b) recense tout de même 150 cas de collisions ce qui représente 0,08% de la population, dont 25 en France. Les cas de mortalité recensés ici sont sur un pas de temps de plus de 25 ans car la première donnée date de 1990 et la dernière de 2020.

La sensibilité de l'espèce au risque de collision est donc faible en général. Néanmoins, en période de travaux agricoles, le Milan noir suit fréquemment les engins afin de glaner des proies dans les cultures. **Sur le site d'étude, sa sensibilité peut être jugée modérée** du fait de la présence de l'espèce en période de reproduction qui vient chasser sur la ZIP, notamment au cours de travaux agricoles (labours, fauches, etc.), et de la connaissance d'un nid dans un rayon d'1 km autour du site.

Sensibilité à la perturbation

- **En phase d'exploitation**

En période de nidification, la présence de l'espèce à proximité des éoliennes est régulière (Calidris-suivis post-implantation 2010 à 2018). La propension de l'espèce à vivre à proximité de l'homme est forte. De 2010 à 2018, Calidris a d'ailleurs pu observer la nidification d'un couple de Milans noirs à 500 mètres d'une éolienne.

Les retours d'expérience sur le dérangement en période de fonctionnement du Milan noir ainsi que sa faible sensibilité aux dérangements d'origine anthropique en général indiquent une absence de sensibilité liée à la présence des éoliennes. **La sensibilité est donc classée négligeable de manière générale et sur le site.**

- **En phase travaux**

Les dérangements en phase travaux auront un effet négligeable et ponctuel lors des migrations et nul en période hivernale car l'espèce est migratrice.

En période de nidification en revanche, l'espèce pâtira du dérangement lié à la forte fréquentation du site bien que l'espèce soit tolérante avec l'activité humaine et le risque de destruction des nichées est réel si celui-ci se trouve dans l'emprise des travaux. La sensibilité générale est donc forte pour le risque de destruction de nids et modérée pour le dérangement en phase travaux, bien que ponctuelle. Selon les préconisations du CRPF (Centre Régional de la Propriété Forestière Grand Est, 2011) et dans le cadre du Schéma Régional de Gestion Sylvicole (SRGS), il est recommandé de ne pas réaliser d'interventions forestières dans un rayon de 200 m autour des nids. Sur le site, bien que l'espèce ait été observée à quelques reprises en chasse au printemps au-dessus de la ZIP, aucune nidification n'a été prouvée au sein de celle-ci. Les nids connus étant suffisamment éloignés de la zone d'étude, **la sensibilité de l'espèce sur le site peut donc être considérée comme faible pour le dérangement et négligeable pour la destruction de nids ou d'individus.**

Sensibilité à l'effet barrière

L'espèce va rayonner autour de son nid pour rechercher la nourriture, il n'y a donc aucun risque de couper un secteur de passage journalier. Par ailleurs, les capacités de l'espèce à s'approcher des éoliennes indiquent qu'elle ne les contourne pas. Le Milan noir est d'ailleurs tout à fait capable de traverser un parc éolien (obs. pers). **La sensibilité de l'espèce à l'effet barrière est donc négligeable de manière générale et sur le site également.**

Tableau 127 : Sensibilité du Milan noir

Période		Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Sensibilité aux éoliennes	Exploitation	Collision	Faible	Modérée
		Dérangement/ Perte d'habitat	Négligeable	Négligeable
		Effet barrière	Négligeable	Négligeable
	Travaux	Dérangement	Modérée en période de nidification	Faible
		Destruction d'individus ou de nids	Forte en période de nidification	Négligeable

IX.2.1.2.3.12 *Milan royal*

Sensibilité aux collisions

714 cas de collisions sont recensés en Europe (soit 1,22 % de la population nicheuse en Europe) dont 637 en Allemagne et seulement 19 en France dans des régions où l'espèce est nicheuse (Dürr, 2021a).
Les collisions interviennent essentiellement en période de reproduction (Ministère de la transition écologique et solidaire, 2018).

Mammen et al. (2011), s'est penché sur l'étude de la sensibilité du Milan royal en Allemagne. Cet auteur a montré que le Milan royal n'est pas effarouché par les éoliennes et que le facteur de choix de ses zones de chasse est lié à la présence d'habitats particuliers qui sont en régression du fait des cultures intensives (zones en herbe avec un couvert végétal naturel de 20 cm de haut maximum).

De plus, compte tenu du fait que le pied des éoliennes en Allemagne est fréquemment traité de manière « naturelle » en laissant se développer un couvert végétal naturel, ces zones deviennent alors très attractives pour l'espèce et d'autant plus dans un contexte agricole intensif, ce qui a pour effet d'attirer les Milans royaux, lesquels chassant à 30-50 m de haut sont fortement exposés au risque de collision. Ce traitement des plateformes de levage est une originalité allemande, ce qui explique que l'on a des niveaux de sensibilité de l'espèce très contrastée par rapport à des pays comme l'Espagne, où l'espèce est très fréquente et abondante, et où les densités d'éoliennes sont importantes, mais où le pied des éoliennes est le plus souvent nu (tout comme en France). En comparaison avec l'Allemagne, seulement 32 cas de collisions sont répertoriés en Espagne (Dürr, 2021b).

D'autres auteurs tels que Mionnet (2006) ont une analyse similaire de la sensibilité de l'espèce aux éoliennes. En Écosse, Carter (com. pers.), indique que dans un parc de 28 éoliennes, implantées dans une zone où l'espèce a été réintroduite, la mortalité est très réduite. Seulement un individu a été trouvé mort la première année. Les oiseaux semblent aujourd'hui éviter dans leurs déplacements la zone d'implantation. Ainsi, comme le soulignent les différents auteurs qui ont publié sur le Milan royal, la sensibilité de cette espèce aux éoliennes est liée à des oiseaux nicheurs en zone agricole intensive avec des zones de levage ayant un couvert végétal naturel et entretenu.

En outre, les travaux récents de Mammen et al., (2017) montrent que le risque n'est pas réparti de manière équitable. En effet plus de 80% du risque de collision sont liés aux abords d'une zone comprise entre 0 et 1 250 m du nid. Le risque de collision ne décroit plus significativement au-delà de cette distance.

En général, la sensibilité du Milan royal est donc forte pour le risque de collision en période de reproduction et faible le reste de l'année. En effet, la faible sensibilité du Milan royal en migration s'explique par le fait que lorsque les oiseaux migrent, ces derniers portent une attention au paysage pour se déplacer. En revanche lorsqu'ils chassent, l'essentiel des facultés cognitives des oiseaux restent mobilisées sur les proies et limitent leurs capacités à détecter les obstacles. Néanmoins, les oiseaux montrent une capacité à éviter les éoliennes (même en chasse) : en témoignent les suivis réalisés par la LPO51 sur le parc éolien du Bassigny où un taux d'évitement de 98 % a été noté. Cette valeur rejoignant ainsi les taux d'évitement calculés par ailleurs en Allemagne, compris entre 99 et 98 % (D. P. Whitfield & Madders, 2006). Une nouvelle estimation porte ce taux d'évitement à 99,2% (Urquhart & Whitfield, 2016).

Enfin, le Plan d'Action européen en faveur du Milan royal considère que les parcs éoliens ont un impact faible sur l'espèce, loin derrière le risque d'empoisonnement, la dégradation de son habitat ou les tirs et le piégeage illégal (Knott et al., 2009).

La sensibilité de l'espèce au risque de collision est donc forte en général en période de reproduction et faible le reste de l'année.

L'espèce a été observée majoritairement en période de migration postnuptiale sur la ZIP. Lors de la période de reproduction elle a été recensée de manière anecdotique en activité de chasse. De toute évidence, la ZIP n'est pas incluse au sein d'un domaine vital au sens de « l'ensemble des zones susceptibles d'être survolées au cours de leur cycle reproducteur ». **La sensibilité du Milan royal au collision est donc considérée comme faible en période de reproduction et lors des migrations.**

Sensibilité à la perturbation

- En phase d'exploitation

Carter (2007) note que le Milan royal est assez tolérant vis-à-vis des activités humaines à proximité des nids, ainsi il est fréquent selon cet auteur de trouver des nids aux abords des routes sentiers, infrastructures humaines, les oiseaux intégrant rapidement leur innocuité. Cette accoutumance semble également être applicable aux éoliennes. Mionnet (2006) donne des couples installés en Allemagne jusqu'à 185 m d'éoliennes.
Ainsi, la sensibilité de l'espèce au dérangement en phase d'exploitation est négligeable en général et sur le site.

- En phase travaux

En période de nidification, l'espèce pâtira du dérangement lié à la forte fréquentation du site. Le dérangement à l'aire est très préjudiciable à la réussite des couvées (Carter, 2007). De plus, selon les préconisations du CRPF (Centre Régional de la Propriété Forestière Grand Est, 2011) et dans le cadre du Schéma Régional de Gestion Sylvicole (SRGS), il est recommandé de ne pas réaliser d'interventions forestières dans un rayon de 200 m autour des nids. Par mesure de précaution, une distance d'au moins 200 m devrait donc séparer le nid des éoliennes afin de minimiser les dérangements. Ainsi, si les travaux ont lieu à proximité du nid la sensibilité sera forte.

D'après le rapport de la LPO Franche-Comté, un couple nicheur probable est connu entre 5 et 10 km de la zone d'étude.
Ainsi, la sensibilité de l'espèce en période de reproduction est faible pour le dérangement et nulle pour la destruction de nids.

Sensibilité à l'effet barrière

Le Milan royal se rapproche des éoliennes et traverse les parcs éoliens sans problèmes. **La sensibilité à l'effet barrière est donc faible en général.** De plus, l'espèce n'est pas nicheuse sur la ZIP et utilise celle-ci très ponctuellement pour son alimentation.
Ainsi, la sensibilité à l'effet barrière est faible sur le site d'étude.

Tableau 128 : Sensibilité du Milan royal

Période		Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Sensibilité aux éoliennes	Exploitation	Collision	Forte en période de reproduction	Faible
		Dérangement/ Perte d'habitat	Négligeable	Négligeable
		Effet barrière	Faible	Faible
	Travaux	Dérangement	Forte en période de reproduction	Faible
		Destruction d'individus ou de nids	Forte en période de reproduction	Nulle

IX.2.1.2.3.13 *Pic noir*

Sensibilité aux collisions

Le Pic noir est un oiseau forestier qui se nourrit d'insectes capturés au sol ou dans les arbres. Il niche dans les forêts qui possèdent des arbres matures dans lesquels il peut creuser des cavités pour nicher. Il vole très peu en altitude. Ainsi, le Pic noir n'est pas concerné par les collisions avec les pales des éoliennes. Aucun cas de collision n'est recensé dans la bibliographie (Dürr, 2021a).

La sensibilité de l'espèce au risque de collision est donc faible en général et sur le site.

Sensibilité à la perturbation

- En phase d'exploitation

Cette espèce s'accommode fort bien de la présence humaine. On la rencontre fréquemment dans les parcs et jardins tant en périphérie des villes qu'à la campagne. Aussi, l'augmentation de la fréquentation n'est pas susceptible d'impacter significativement cette espèce. **La sensibilité en termes de dérangement est donc faible en général et sur le site également.**

En revanche, une perte d'habitat est possible pour les pics si des éoliennes sont installées en milieu forestier (Steinborn et al., 2015). **En phase d'exploitation, la sensibilité en termes de perte d'habitat est modérée en général ainsi que sur le site étant donné la présence possible d'un couple à proximité de la ZIP.**

- En phase travaux

En revanche, le défrichage des arbres abritant ou pouvant abriter des loges de pics en période de reproduction peut potentiellement détruire des nichées ou aboutir à une perte d'habitat favorable.

Sur le site, il est possible qu'un couple soit nicheur à proximité de la ZIP. Une sensibilité forte est donc envisageable en période de reproduction lors des travaux de construction du parc.

Sensibilité à l'effet barrière

Cette espèce forestière ne migre pas et reste en permanence en dessous de la canopée. **Par conséquent, l'effet barrière est négligeable pour cette espèce, en général et sur le site.**

Tableau 129 : Sensibilité du Pic noir

Période		Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Sensibilité aux éoliennes	Exploitation	Collision	Faible	Faible
		Dérangement/Perte d'habitat	Modérée	Modérée
		Effet barrière	Négligeable	Négligeable
	Travaux	Dérangement	Forte	Forte
		Destruction d'individus ou de nids	Forte	Forte

IX.2.1.2.3.14 *Pie-grièche écorcheur*

Sensibilité aux collisions

Seuls 34 cas de collisions ont été recensés en Europe (Dürr, 2021b) soit 0,0002% de la population, dont deux cas recensés en France. La majorité des cas concerne l'Allemagne.

L'espèce présente donc une sensibilité faible en général et sur le site où deux couples sont présents au sein de l'aire d'étude immédiate.

Sensibilité à la perturbation

- En phase d'exploitation

En période de nidification, cette espèce reste à proximité des éoliennes suite à leur installation dans la mesure où le milieu n'a pas évolué de façon majeure entre temps (Calidris-suivis post-implantation 2010 et 2018).

Les retours d'expérience sur le dérangement en période de fonctionnement de la Pie-grièche écorcheur ainsi que sa faible sensibilité aux dérangements d'origine anthropique en général (elle est assez farouche, mais niche régulièrement à proximité des routes) indiquent une absence de sensibilité. **La sensibilité est donc classée négligeable de manière générale et sur le site en particulier.**

- En phase travaux

Les dérangements en phase travaux auront un effet négligeable et ponctuel lors des migrations et nul en période hivernale car l'espèce est absente à cette période. Lors de la nidification en revanche, l'espèce pâtira du dérangement lié à la forte fréquentation du site et le risque d'écrasement des nichées est réel si celui-ci se trouve dans l'emprise des travaux. La sensibilité est donc estimée forte de manière générale. Sur le site, deux couples ont été observés au sein de l'aire d'étude immédiate, le plus proche se situant à environ 500 mètres de la ZIP. Cette espèce étant territoriale et possédant un petit domaine vital (1,5 hectares), il est possible de conclure que ces couples ne nichent pas au sein même de la ZIP et que les travaux n'auront pas lieu au sein du domaine vital du couple le plus proche. **La sensibilité de la Pie-grièche écorcheur face au risque de destruction des nichées et au dérangement est donc négligeable.**

Sensibilité à l'effet barrière

Cette espèce vole généralement à hauteur de végétation et lors des périodes migratoires, elle migre généralement de nuit à haute altitude.

Par conséquent, aucun effet barrière n'est attendu sur la Pie-grièche écorcheur, en général, et sur le site en particulier.

Tableau 130 : Sensibilité de la Pie-grièche écorcheur

Période		Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Sensibilité aux éoliennes	Exploitation	Collision	Faible	Faible
		Dérangement/ Perte d'habitat	Négligeable	Négligeable
		Effet barrière	Négligeable	Négligeable
	Travaux	Dérangement	Forte	Négligeable
		Destruction d'individus ou de nids	Forte	Négligeable

IX.2.1.2.3.15 *Tarier des prés*

Sensibilité aux collisions

Seuls 5 cas de collisions ont été recensés en Europe (Dürr, 2021b) soit 0,00003 % de la population, et aucun cas recensé en France.

L'espèce présente donc une sensibilité faible en général et sur le site.

Sensibilité à la perturbation

- En phase d'exploitation

Il ne semble pas y avoir d'étude scientifique attestant de la sensibilité de cette espèce vis-à-vis des éoliennes. Il est probable que comme la plupart des espèces de passereaux, le Tarier des près ne subisse pas de perturbation particulière en phase d'exploitation. La présence de l'espèce serait donc contrainte par la présence d'un habitat favorable et non par la présence des éoliennes. L'espèce peut vivre à proximité de l'homme dans la mesure où son habitat est présent.

La connaissance de la biologie de l'espèce et les réactions vis-à-vis des éoliennes de la plupart des espèces de passereaux indique une absence de sensibilité de l'espèce au dérangement en phase de fonctionnement du parc éolien**. La sensibilité est donc classée négligeable de manière générale et sur le site en particulier où un couple est potentiellement présent au sein des milieux ouverts de la ZIP.**

- En phase travaux

Les dérangements en phase travaux auront en effet négligeable et ponctuel lors des migrations et nul en période hivernale, car l'espèce est absente à cette période. Lors de la nidification en revanche, l'espèce pâtira du dérangement lié à la forte fréquentation du site et du risque d'écrasement des nichées si celui-ci se trouve dans l'emprise des travaux. **La sensibilité est donc estimée forte de manière générale et sur le site où un couple est présent.**

Sensibilité à l'effet barrière

Cette espèce vole généralement à hauteur de végétation et lors des périodes migratoires, elle migre généralement de nuit à haute altitude.

Par conséquent, aucun effet barrière n'est attendu sur le Tarier des près, en général, et sur le site en particulier.

Tableau 131 : Sensibilités du Tarier des prés

Période		Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Sensibilité aux éoliennes	Exploitation	Collision	Faible	Faible
		Dérangement/ Perte d'habitat	Négligeable	Négligeable
		Effet barrière	Négligeable	Négligeable
	Travaux	Dérangement	Forte	Forte
		Destruction d'individus ou de nids	Forte	Forte

IX.2.1.2.3.16 *Tourterelle des bois*

Sensibilité aux collisions

Cette espèce vole généralement à basse altitude, même en migration. Seuls 40 cas de collisions ont été recensés en Europe (Dürr, 2021a) soit 0,0004% de la population, dont cinq cas en France. Ces chiffres sont également à mettre en perspectives du nombre de prélèvements cynégétiques qui dépasse en France les 500 000 oiseaux (Vallance et al., 2008).

L'espèce présente donc une sensibilité faible en général et sur le site.

Sensibilité à la perturbation

- En phase d'exploitation

La Tourterelle des bois paraît sensible au dérangement en période de travaux, mais s'accoutume très bien à la présence des éoliennes en fonctionnement (obs. pers.). Par ailleurs, son nid peut être détruit si l'habitat de nidification est dégradé. Aucun cas d'effets négatifs induits par les éoliennes sur la Tourterelle des bois n'a été trouvé dans la littérature scientifique.

La sensibilité au dérangement et à la perte d'habitat sera donc négligeable en général et sur le site.

- En phase travaux

Les dérangements en phase travaux auront un effet négligeable lors des migrations, car l'espèce pourra toujours survoler le site en vol. Lors de la nidification en revanche, l'espèce pâtira du dérangement lié à la forte fréquentation du site et le risque de destruction des nichées est réel si celles-ci se trouvent dans l'emprise des travaux. La sensibilité générale est donc forte pour le dérangement en phase travaux lors de la reproduction. Un couple est probablement présent au sein du boisement de la ZIP. **La sensibilité en phase travaux est donc forte si les éoliennes sont implantées en milieu forestier.**

Sensibilité à l'effet barrière

L'espèce va rayonner autour de son nid pour rechercher la nourriture, il n'y a donc aucun risque de couper un secteur de passage journalier. Par ailleurs, les capacités de l'espèce à s'approcher des éoliennes indiquent qu'elle ne les contourne pas. **La sensibilité de l'espèce à l'effet barrière est donc négligeable de manière générale et sur le site également.**

Tableau 132 : Sensibilité de la Tourterelle des bois

Période		Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Sensibilité aux éoliennes	Exploitation	Collision	Faible	Faible
		Dérangement/Perte d'habitat	Négligeable	Négligeable
		Effet barrière	Négligeable	Négligeable
	Travaux	Dérangement	Forte	Forte
		Destruction d'individus ou de nids	Forte	Forte

IX.2.1.2.3.17 *Verdier d'Europe*

Sensibilité aux collisions

Petit passereau commun des milieux ouverts et semi-ouverts, le Verdier d'Europe se nourrit principalement de graines au sol ou sur des plantes basses. Certaines populations (nordiques) sont migratrices. L'espèce semble cependant peu sensible au risque de collision avec des éoliennes, Dürr (2021a) ne recense que 15 cas en Europe, dont trois en France (soit 0,00003 % de la population).

La sensibilité de l'espèce à ce risque est donc faible en général et sur le site également.

Sensibilité à la perturbation

- En phase d'exploitation

En période de nidification, cette espèce, comme la plupart des espèces de passereaux, reste à proximité des éoliennes suite à leur installation dans la mesure où le milieu n'a pas évolué de façon majeure entre temps (Calidris-suivis post-implantation 2010 à 2018). Par ailleurs, le Verdier d'Europe est un hôte régulier des milieux urbains dans lesquels les possibilités de perturbations anthropiques sont multiples, ce qui traduit une réelle capacité d'adaptation de l'espèce au dérangement d'origine humaine.

Les retours d'expérience sur le dérangement en période de fonctionnement du Verdier d'Europe ainsi que sa faible sensibilité aux dérangements d'origine anthropique en général indiquent une absence de sensibilité.

La sensibilité est donc classée négligeable de manière générale et sur le site en particulier.

- En phase travaux

Les dérangements en phase travaux auront en effet négligeable et ponctuel en période hivernale ou lors des migrations. En effet, l'espèce est rarement fixée sur un site précis à ces périodes et elle pourra aisément se reporter sur des habitats similaires proches. En période de nidification en revanche, l'espèce pâtira du dérangement lié à la forte fréquentation du site et aux passages répétés des engins de chantier. La sensibilité est donc forte pour le dérangement en phase travaux, en période de nidification.

Lors de la période de reproduction, un couple de Verdier d'Europe a été observé en limite d'aire d'étude immédiate, au niveau du village de Tincey. Le Verdier d'Europe est une espèce ubiquiste qui utilise un large panel d'habitats pour sa nidification et peut donc potentiellement nicher sur la ZIP. **Ainsi, la sensibilité de l'espèce sur le site est modérée en phase travaux.**

Sensibilité à l'effet barrière

L'espèce va rayonner autour de son nid pour rechercher la nourriture, il n'y a donc aucun risque de couper un secteur de passage journalier. Par ailleurs, les capacités de l'espèce à s'approcher des éoliennes indiquent qu'elle n'effectue pas de contournement significatif à l'approche des éoliennes.

La sensibilité de l'espèce à l'effet barrière est donc négligeable de manière générale et sur le site également.

Tableau 133 : Sensibilité du Verdier d'Europe

Période		Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Sensibilité aux éoliennes	Exploitation	Collision	Faible	Faible
		Dérangement/ Perte d'habitat	Négligeable	Négligeable
		Effet barrière	Négligeable	Négligeable
	Travaux	Dérangement	Forte	Modérée
		Destruction d'individus ou de nids	Forte	Modérée

IX.2.1.2.4 *Sensibilité des espèces d'oiseaux non patrimoniaux*

IX.2.1.2.4.1 *Nicheurs*

Hormis en phase travaux, au cours de laquelle les nicheurs présentent tous une sensibilité forte du fait des risques de destruction des nichées, aucune espèce présente ne montre une sensibilité spécifiquement marquée à l'éolien.

Tableau 134 : Sensibilité autres nicheurs

Période		Type	Sensibilité sur le site
Sensibilité aux éoliennes	Exploitation	Collision	Faible
		Dérangement/Perte d'habitat	Négligeable
		Effet barrière	Négligeable
	Travaux	Dérangement	Forte
		Destruction d'individus ou de nids	Forte

IX.2.1.2.4.2 *Migrateurs*

Aucun phénomène migratoire d'ampleur (halte ou migration active) n'est noté sur ou en marge de la ZIP. De ce fait aucune sensibilité spécifique n'est relevée.

Tableau 135 : Sensibilité autres migrateurs

Période		Type	Sensibilité sur le site
Sensibilité aux éoliennes	Exploitation	Collision	Faible
		Dérangement/Perte d'habitat	Négligeable
		Effet barrière	Négligeable
	Travaux	Dérangement	Faible
		Destruction d'individus ou de nids	Nulle

IX.2.1.2.4.3 *Hivernants*

On note qu'en hiver aucune espèce sensible à l'éolien (hors espèce patrimoniale) n'est notée et aucun phénomène présentant une sensibilité à l'éolien n'est présent (zones de rassemblement diurne, vespéral ou mouvement gagnage remis, etc.).

Tableau 136 : Sensibilité autres hivernants

Période		Type	Sensibilité sur le site
Sensibilité aux éoliennes	Exploitation	Collision	Faible
		Dérangement/Perte d'habitat	Négligeable
		Effet barrière	Négligeable
	Travaux	Dérangement	Faible
		Destruction d'individus ou de nids	Nulle

IX.2.1.2.5 *Synthèse des sensibilités des oiseaux*

Le tableau ci-après présente la synthèse des sensibilités de l'avifaune sur le site avant analyse des variantes et prise en compte des mesures d'insertion environnementale.

Tableau 137 : Synthèse des sensibilités des oiseaux sur le site en période de travaux

Espèces	Habitats	Sensibilités en phase travaux	
		Dérangement	Destruction d'individus / nids
Alouette lulu	Boisements et lisières	Négligeable	Négligeable
	Milieux ouverts	Négligeable	Négligeable
Bruant jaune	Boisements et lisières	Modérée	Modérée
	Milieux ouverts	Faible	Faible
Busard des roseaux	Boisements et lisières	Négligeable	Négligeable
	Milieux ouverts	Négligeable	Négligeable
Busard Saint-Martin	Boisements et lisières	Négligeable	Négligeable
	Milieux ouverts	Forte	Forte
Chardonneret élégant	Boisements et lisières	Modérée	Modérée
	Milieux ouverts	Modérée	Modérée
Chevêche d'Athéna	Boisements et lisières	Modérée	Faible
	Milieux ouverts	Négligeable	Faible
Grande Aigrette	Boisements et lisières	Nulle	Nulle
	Milieux ouverts	Nulle	Nulle
Grue cendrée	Boisements et lisières	Négligeable	Nulle
	Milieux ouverts	Négligeable	Nulle
Linotte mélodieuse	Boisements et lisières	Modérée	Modérée
	Milieux ouverts	Modérée	Modérée
Loriot d'Europe	Boisements et lisières	Forte	Forte
	Milieux ouverts	Négligeable	Négligeable
Milan noir	Boisements et lisières	Négligeable	Négligeable
	Milieux ouverts	Faible	Négligeable
Milan royal	Boisements et lisières	Négligeable	Nulle
	Milieux ouverts	Faible	Nulle
Pic noir	Boisements et lisières	Forte	Forte
	Milieux ouverts	Négligeable	Négligeable
Pie-grièche écorcheur	Boisements et lisières	Négligeable	Négligeable
	Milieux ouverts	Négligeable	Négligeable
Tarier des prés	Boisements et lisières	Négligeable	Négligeable
	Milieux ouverts	Forte	Forte
Tourterelle des bois	Boisements et lisières	Forte	Forte
	Milieux ouverts	Négligeable	Négligeable
Verdier d'Europe	Boisements et lisières	Modérée	Modérée
	Milieux ouverts	Modérée	Modérée
Autres espèces en période de reproduction	Boisements et lisières	Forte	Forte
	Milieux ouverts	Forte	Forte
Autres espèces en période de migration	Boisements et lisières	Faible	Nulle
	Milieux ouverts	Faible	Nulle
Autres espèces en hivernage	Boisements et lisières	Faible	Nulle
	Milieux ouverts	Faible	Nulle

Tableau 138 : Synthèse des sensibilités des oiseaux sur le site en période d'exploitation

Espèces	Habitats	Sensibilités en phase d'exploitation		
		Collision	Dérangement/perte d'habitat	Effet barrière
Alouette lulu	Boisements et lisières	Faible	Négligeable	Négligeable
	Milieux ouverts	Faible	Négligeable	Négligeable
Bruant jaune	Boisements et lisières	Faible	Négligeable	Négligeable
	Milieux ouverts	Faible	Négligeable	Négligeable
Busard des roseaux	Boisements et lisières	Faible	Négligeable	Négligeable
	Milieux ouverts	Faible	Négligeable	Négligeable
Busard Saint-Martin	Boisements et lisières	Faible	Négligeable	Négligeable
	Milieux ouverts	Faible	Négligeable	Négligeable
Chardonneret élégant	Boisements et lisières	Faible	Négligeable	Négligeable
	Milieux ouverts	Faible	Négligeable	Négligeable
Chevêche d'Athéna	Boisements et lisières	Négligeable	Négligeable	Négligeable
	Milieux ouverts	Négligeable	Négligeable	Négligeable
Grande Aigrette	Boisements et lisières	Faible	Négligeable	Négligeable
	Milieux ouverts	Faible	Négligeable	Négligeable
Grue cendrée	Boisements et lisières	Faible	Négligeable	Négligeable
	Milieux ouverts	Faible	Négligeable	Négligeable
Linotte mélodieuse	Boisements et lisières	Faible	Négligeable	Négligeable
	Milieux ouverts	Faible	Négligeable	Négligeable
Loriot d'Europe	Boisements et lisières	Faible	Négligeable	Négligeable
	Milieux ouverts	Faible	Négligeable	Négligeable
Milan noir	Boisements et lisières	Faible	Négligeable	Négligeable
	Milieux ouverts	Faible à modérée	Négligeable	Négligeable
Milan royal	Boisements et lisières	Faible	Négligeable	Négligeable
	Milieux ouverts	Faible	Négligeable	Faible
Pic noir	Boisements et lisières	Faible	Modérée	Négligeable
	Milieux ouverts	Faible	Négligeable	Négligeable
Pie-grièche écorcheur	Boisements et lisières	Faible	Négligeable	Négligeable
	Milieux ouverts	Faible	Négligeable	Négligeable
Tarier des prés	Boisements et lisières	Faible	Négligeable	Négligeable
	Milieux ouverts	Faible	Négligeable	Négligeable
Tourterelle des bois	Boisements et lisières	Faible	Négligeable	Négligeable
	Milieux ouverts	Faible	Négligeable	Négligeable
Verdier d'Europe	Boisements et lisières	Faible	Négligeable	Négligeable
	Milieux ouverts	Faible	Négligeable	Négligeable
Autres espèces en période de reproduction	Boisements et lisières	Faible	Négligeable	Négligeable
	Milieux ouverts	Faible	Négligeable	Négligeable
Autres espèces en période de migration	Boisements et lisières	Faible	Négligeable	Négligeable
	Milieux ouverts	Faible	Négligeable	Négligeable
Autres espèces en hivernage	Boisements et lisières	Faible	Négligeable	Négligeable
	Milieux ouverts	Faible	Négligeable	Négligeable

Comme on peut le constater avec les tableaux ci-dessus, les sensibilités les plus fortes concernent les espèces nicheuses en période de travaux si ces derniers se déroulent en période de reproduction, ainsi que le Pic noir et le Milan noir en phase d'exploitation.

IX.2.1.2.6 *Zonages des sensibilités pour les oiseaux*

En phase de fonctionnement, la sensibilité de l'avifaune est modérée au sein des boisements du fait de la présence du Pic noir. Une sensibilité modérée au risque de collision est également présente au sein des milieux ouverts de par la présence du Milan noir en période de reproduction.
En phase travaux, la sensibilité est forte sur l'ensemble de la zone d'étude en raison de la nidification certaine ou probable de plusieurs espèces patrimoniales.

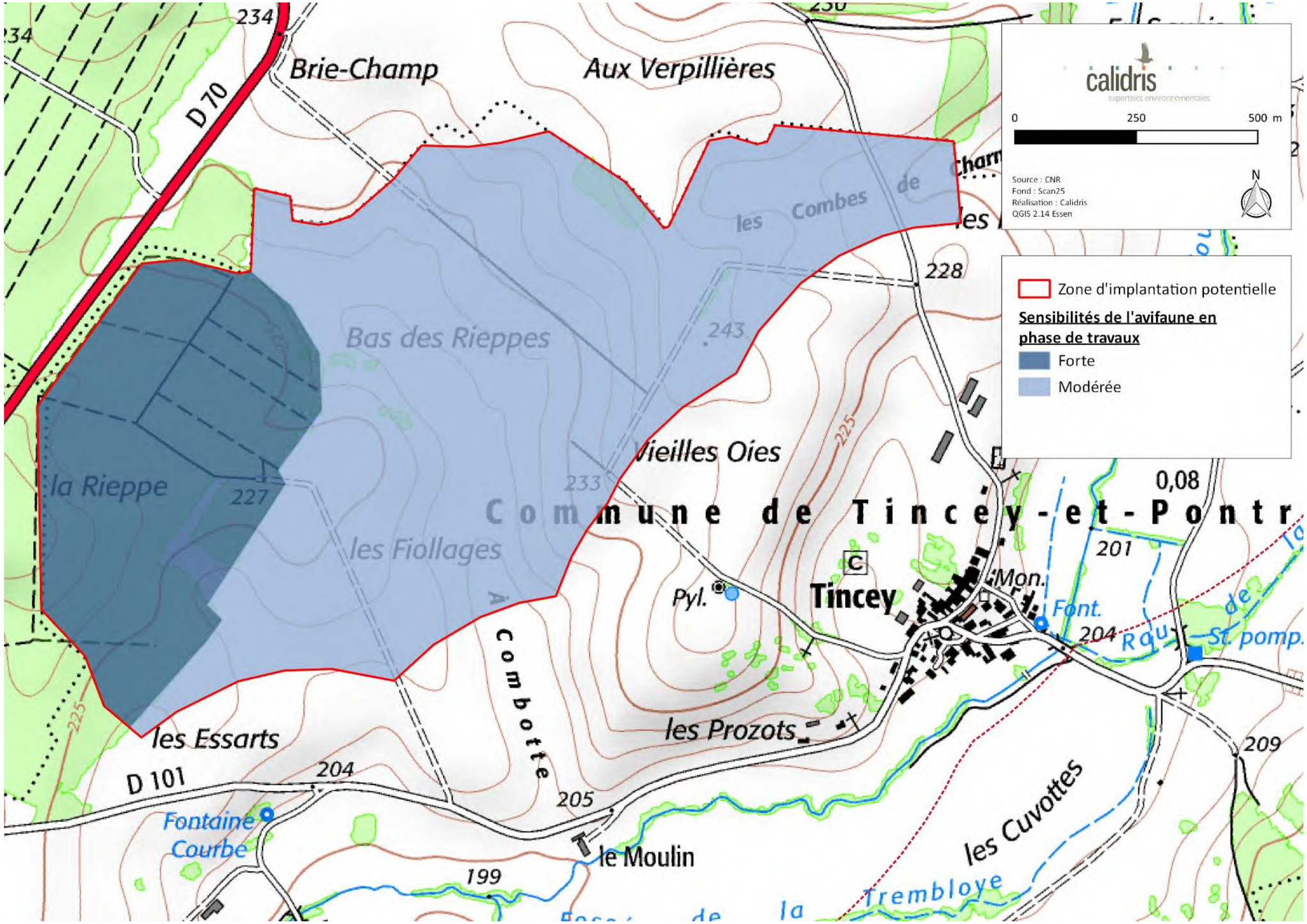


Figure 276 : Zonages des sensibilités de l'avifaune en phase de travaux (période de nidification)

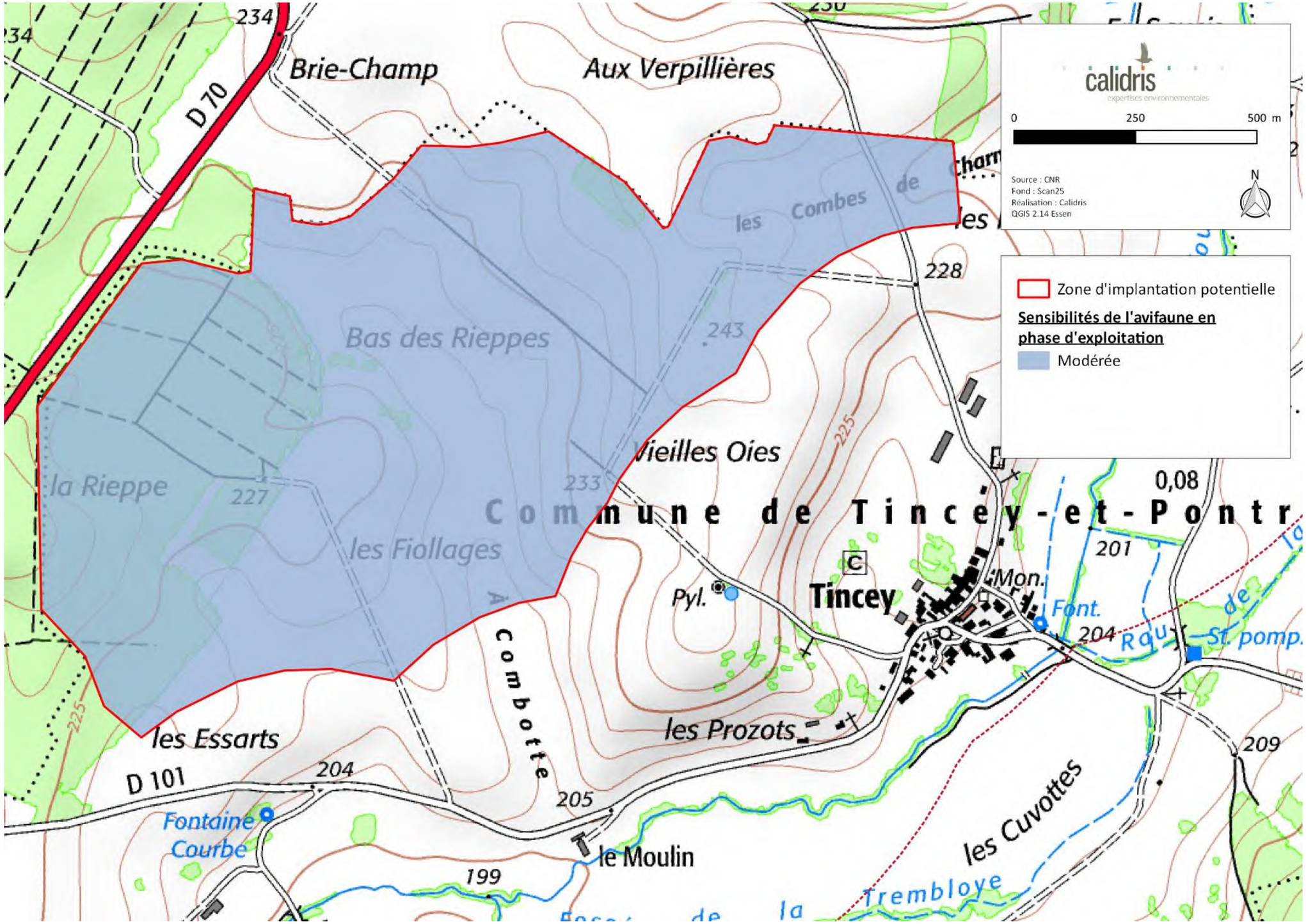


Figure 277 : Zonages des sensibilités de l'avifaune en phase d'exploitation

IX.2.1.3 *Chiroptères*

IX.2.1.3.1 *Synthèse des connaissances des effets de l'éolien sur les chiroptères*

IX.2.1.3.1.1 *Effets de l'éolien sur les chiroptères*

Les chiroptères sont sensibles aux modifications d'origine anthropique de leur environnement susceptibles de générer un changement de leurs habitudes et comportements. Les effets potentiels des éoliennes sur les chiroptères, mis en lumière par diverses études, sont de plusieurs ordres : perte d'habitats, dérangement et destruction d'individus. Ils sont qualifiés de « directs » ou « indirects », « temporaires » ou « permanents » en fonction des différentes phases du projet éolien et du cycle de vie des chauves-souris :

- **En phase chantier :**

Les travaux liés aux aménagements nécessaires à l'implantation des éoliennes peuvent avoir des effets sur les chiroptères. Ils peuvent être de diverses natures :

- Perte d'habitats ou de qualité d'habitats (effet direct) :

L'arrachage de haies, la destruction des formations arborées (boisements, alignements d'arbres, arbres isolés) peuvent supprimer des habitats fonctionnels notamment des corridors de déplacement ou des milieux de chasse. Les chauves-souris étant fidèles à leurs voies de transit, la perte de ces corridors de déplacement peut significativement diminuer l'accès à des zones de chasse ou des gîtes potentiels.

- Destruction de gîte (effet direct) :

Il s'agit d'un des effets les plus importants pouvant toucher les chiroptères, notamment quant à leur état de conservation. En effet, en cas de destruction de gîtes d'estivage, les jeunes non volants ne peuvent s'enfuir et sont donc très vulnérables. De plus, les femelles n'auront aucune autre possibilité de se reproduire au cours de l'année, mettant ainsi en péril le devenir de la colonie (Keeley & Tuttle, 1999). Il en est de même pour les adultes en hibernation qui peuvent rester bloqués pendant leur phase de léthargie.

- Destruction d'individus (effet direct) :

Lors des travaux de destruction de formations arborées en phase de chantier, les travaux d'élagage ou d'arrachage d'arbres peuvent occasionner la destruction directe d'individus dans le cas où les sujets ciblés constituent un gîte occupé par les chauves-souris.

- Dérangement (effet direct) :

Il provient, en premier lieu, de l'augmentation des activités humaines à proximité d'habitats fonctionnels, notamment pendant la phase de travaux. En période de reproduction, le dérangement peut aboutir à l'abandon du gîte par les femelles et être ainsi fatal aux jeunes non émancipés. En période d'hibernation, le réveil forcé d'individus en léthargie profonde provoque une dépense énergétique importante et potentiellement létale pour les individus possédant des réserves de graisse insuffisantes. Par ailleurs, les aménagements tels que la création de nouveaux chemins ou routes d'accès aux chantiers et aux éoliennes peuvent également aboutir au dérangement des chauves-souris.

- **En phase exploitation :**

- Effet barrière (effet direct) :

L'effet barrière va se caractériser par la modification des trajectoires de vol des chauves-souris (en migration ou en transit local vers une zone de chasse ou un gîte) et donc provoquer une dépense énergétique supplémentaire due à l'augmentation de la distance de vol et aux modifications des trajectoires de vol. Les chauves-souris doivent faire face à plusieurs défis énergétiques, notamment durant les phases de transit migratoire ou de déplacement local. En effet, en plus du vol actif pour se déplacer, les chiroptères consacrent aussi une partie de leurs ressources énergétiques à la chasse et à la régulation de leur température. Si les chauves-souris ont développé plusieurs adaptations pour gérer leur potentiel énergétique (torpeur en phase inactive, métabolisme rapide), tout effort supplémentaire pour éviter un obstacle est potentiellement délétère, même pour des déplacements courts (McGuire et al., 2014; Shen et al., 2010; Voigt et al., 2010). Cet effet a été observé chez la Sérotine commune (Bach, 2003). Les études récentes sur les impacts des projets éoliens concernant les chauves-souris, et notamment les études effectuées par Brinkmann et al. depuis 2009, montrent que l'effet barrière n'a pu être décrit de nouveau dans 35 projets contrôlés simultanément en Allemagne. La raison est vraisemblablement le changement de la taille des machines, de plus en plus hautes, comparées à celles des générations précédentes (dont celles issues de l'étude de Bach en 2003).
Il sera considéré, à ce jour, qu'il n'y a plus d'effet barrière sur les chauves-souris.

- Perte d'habitats (effet indirect) :

Dans la mesure où il n'y a pas d'effet barrière, il n'y a pas de perte d'habitats.

- Destruction d'individus (effet direct) :

Les effets directs de mortalité sont causés par deux facteurs :

  - Par collision avec les pales des éoliennes

La sensibilité des chiroptères aux éoliennes est avérée mais variable en fonction des espèces. De nombreuses études ont permis d'identifier et de quantifier l'effet des éoliennes sur les chauves-souris, notamment en termes de collision (cf. « Analyse de la sensibilité aux éoliennes »). La mortalité des chiroptères par collision avec les pales est un phénomène connu. Cependant, plusieurs paramètres sont à mettre en parallèle pour évaluer ce phénomène, à savoir la localisation du site d'implantation, la nature du milieu, les espèces fréquentant le site, la saisonnalité, les caractéristiques du parc éolien, notamment en termes de nombre de machines, la période de fonctionnement des machines. Ce sont autant de facteurs qui agissent sur ce taux de mortalité et qui rendent à ce jour difficile la mise en place d'un modèle permettant de prévoir avec certitude l'effet d'un parc éolien sur les populations locales de chiroptères. Néanmoins, plusieurs éléments font aujourd'hui consensus. En Europe, 98 % des chauves-souris victimes des éoliennes appartiennent aux groupes des pipistrelles, sérotines et noctules, espèces capables de s'affranchir des éléments du paysage pour se déplacer ou pour chasser. La grande majorité de ces cas de mortalité a lieu de la mi-août à la mi-septembre, soit pendant la phase migratoire automnale des chauves-souris. Cette recrudescence des cas de mortalité durant cette période pourrait être liée à la chasse d'insectes s'agglutinant au niveau des nacelles des éoliennes lors de leurs mouvements migratoires (Rydell et al., 2010).

  - Par barotraumatisme

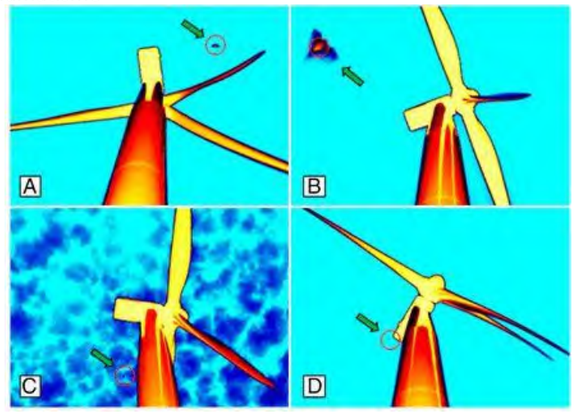


Figure 278 : Comportements de chauves-souris au niveau d'une éolienne (d'après Cryan, 2014)

Les images précédentes sont extraites de l'étude de Cryan (2014) et illustrent différents comportements de chauves-souris autour d'une éolienne : à mi-hauteur du mât (A), à 10 m au-dessus du sol (B), en approche vers la turbine (C) et à hauteur de nacelle alors que les pales tournent à pleine vitesse (D). La proximité avec les pales peut

rendre les chiroptères vulnérables à la baisse brutale de pression rencontrée à l'extrémité des pales, provoquant un choc qui endommage les parois pulmonaires fragiles des chiroptères, mourant ainsi d'une hémorragie interne.

Le barotraumatisme est souvent monté en épingle au motif que cet effet serait une source de mortalité prépondérante. Loin de trancher la question, il convient cependant de noter que cette question manque d'intérêt. En effet, le barotraumatisme et le risque de collision sont deux phénomènes qui ne sont pas indépendants car découlant de l'aérodynamisme des pales et de leur mouvement. Ainsi, quelle que soit l'option choisie pour l'étude de la mortalité (collision et/ou barotraumatisme), l'analyse des inférences statistiques avec les variables physiques, de temps, etc. reste possible et représentative.

Le risque de collision ou de mortalité lié au barotraumatisme (Baerwald et al., 2008) est potentiellement beaucoup plus important lorsque des alignements d'éoliennes sont placés perpendiculairement à un axe de transit, à proximité d'une colonie ou sur un territoire de chasse très fréquenté. À proximité d'une colonie, les routes de vol (du gîte au territoire de chasse) sont empruntées quotidiennement. Dans le cas des déplacements saisonniers (migrations), les routes de vol sont très peu documentées mais il a été constaté bien souvent que les vallées, les cols et les grands linéaires arborés constituent des axes de transit importants. Les risques sont donc particulièrement notables à proximité d'un gîte d'espèce sensible ou le long de corridors de déplacement.

IX.2.1.3.1.2 *Données générales*

La mortalité des chiroptères induite par les infrastructures humaines est un phénomène reconnu. Ainsi, les lampadaires (Saunders, 1930), les tours de radiocommunication (Crawford & Baker, 1981) et les routes (Jones et al., 2003) sont responsables d'une mortalité parfois importante dont l'impact sur les populations gagnerait à être étudié de près. Les premières études relatives à la mortalité des chiroptères au niveau des parcs éoliens ont vu le jour aux États-Unis, principalement dans le Minnesota, l'Oregon et le Wyoming (Jones et al., 2003; Osborn et al., 1996).

Les suivis de mortalité aviaire en Europe ont mis en évidence des cas de mortalité sur certaines espèces de chiroptères, entraînant ainsi la prise en compte de ce groupe dans les études d'impacts et le développement des études liées à la mortalité. Ces études se sont déroulées principalement en Allemagne (Bach, 2001; Dürr, 2002) et dans une moindre mesure en Espagne (Alcade, 2003; Lekuona, 2001). En 2006, une synthèse européenne relative à la mortalité des oiseaux et des chiroptères est publiée et fait état des impacts marqués sur les chiroptères (Hötker et al., 2005). En France, la Ligue de protection des oiseaux de Vendée a mis en évidence, sur le parc éolien de Bouin (85), une mortalité de chiroptères supérieure à celle des oiseaux ; deux espèces migratrices y sont impactées (Dulac, 2008). Plusieurs autres suivis de mortalité de parcs éoliens français ont montré une mortalité des chiroptères pouvant être très importante en l'absence de mise en place de réduction d'impacts (AVES Environnement & Groupe Chiroptères de Provence, 2010; Beucher et al., 2013; Cornut & Vincent, 2010).

Un total de 10 712 cadavres de chiroptères a été dénombré en Europe dont 2 861 en France (Dürr, 2021b - cf. Tableau 110).

Tableau 139 : Mortalité cumulée des chiroptères en Europe

Fledermausverluste an Windenergieanlagen / bat fatalities at windturbines in Europe

Dokumentation aus der zentralen Datenbank der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt Brandenburg

Stand: 07. Mai 2021, Tobias Dürr - E-Mail: tobias.duerr[at]lfu.brandenburg.de

https://lfu.brandenburg.de/lfu/de/aufgaben/natur/artenschutz/vogelschutzwarte/arbeitsschwerpunkte/auswirkungen-von-windenergieanlagen-auf-voegel-und-fledermaeuse/

Art		A	BE	CH	CR	CZ	D	DK	ES	EST	FI	FR	GR	IT	LV	NL	N	PT	PL	RO	S	UK	ges.
Barbastella barbastellus	**Barbastelle d'Europe**						1		1			4											**6**
Chiroptera spec.	*Chiroptère spec.*	1	11		60	1	77		320	1		439	8	1				120	3	15	30	9	**1096**
Myotis myotis	**Grand Murin**						2		2			3											**7**
Rhinolophus ferrumequinum	**Grand Rhinolophe**								1														**1**
N. lasiopterus	**Grande Noctule**								21			10	1					9					**41**
Miniopterus schreibersi	**Minioptère de Schreibers**								2			7						4					**13**
Tadarida teniotis	**Molosse de Cestoni**				7				36			2						39					**84**
M. mystacinus	**Murin à moustaches**						3					1	1										**5**
M. emarginatus	**Murin à oreilles échancrées**								1			3						1					**5**
M. bechsteini	**Murin de Bechstein**											1											**1**
M. brandtii	**Murin de Brandt**						2																**2**
M. daubentonii	**Murin de Daubenton**						8					1						2					**11**
M. nattereri	**Murin de Natterer**						2															1	**3**
M. dasycneme	**Murin des marais**						3																**3**
Myotis spec.	*Myotis spec.*						2		3			1								4			**10**
Nyctalus noctula	**Noctule commune**	46	1			31	1252		1			104	10					2	17	76	14	11	**1565**
N. leisleri	**Noctule de Leisler**			1	4	3	195		15			153	58	2				273	5	10			**719**
Nyctalus spec.	*Nyctalus spec.*						2		2			1						17					**22**
Plecotus austriacus	**Oreillard gris**	1					8																**9**
P. auritus	**Oreillard roux**						7															1	**8**
M. blythii	**Petit Murin**								6			1											**7**
Pipistrellus pipistrellus	**Pipistrelle commune**	2	28	6	5	16	758		211			1012	0	1		15		323	5	6	1	46	**2435**
P. pipistrellus / pygmaeus	**Pipistrelle commune/pygmée**	1		2			3		271			40	54					38	1	2			**412**
P. kuhlii	**Pipistrelle de Kuhl**				144				44			219	1					51		10			**469**
P. nathusii	**Pipistrelle de Nathusius**	13	6	6	17	7	1115	2				276	35	1	23	10			16	90	5	1	**1623**
P. pygmaeus	**Pipistrelle pygmée**	4			1	2	149					176	0		1			42	1	5	18	52	**451**
Pipistrellus spec.	*Pipistrellus spec.*	8	2		102	9	96		25			305	1		2			128	2	48		12	**740**
R. mehelyi	**Rhinolophe de Méhélÿ**								1														**1**
Rhinolophus spec.	*Rhinolophus spec.*								1														**1**
Vespertilio murinus	**Sérotine bicolore**	2	1		17	6	150					11	1		1				9	15	2		**215**
Eptesicus serotinus	**Sérotine commune**	1				11	68		2			34	1			2			3	1			**123**
E. serotinus / isabellinus	**Sérotine commune/isabelle**								98									17					**115**
E. nilssonii	**Sérotine de Nilsson**	1				1	6			2	6				13		1		1	1	13		**45**
E. isabellinus	**Sérotine isabelle**								117									3					**120**
Hypsugo savii	**Vespère de Savi**	1			137		1		50			57	28	12				56		2			**344**
gesamt:		**81**	**49**	**15**	******	**87**	**3910**	**2**	**1231**	**3**	**6**	**2861**	**199**	**17**	**40**	**27**	**1**	**1125**	**63**	******	**83**	**133**	**10712**

A = Autriche, BE = Belgique, CH = Suisse, CR = Croatie, CZ = République tchèque, D = Allemagne, DK = Danemark, ES = Espagne, EST = Estonie, FI = Finlande, FR = France, GR = Grèce, IT = Italie, LV = Lettonie, NL = Pays-Bas, N = Norvège, PT = Portugal, PL = Pologne, RO = Roumanie, S = Suède, UK = Grande-Bretagne

L'impact des éoliennes sur les chiroptères a donc été observé un peu partout en Europe et aux États-Unis (Cosson & Dulac, 2005; Hötker et al., 2006; Johnson et al., 2003; Johnson, 2002; Osborn et al., 1996). L'évolution des connaissances et l'utilisation de nouveaux matériels d'étude permettent d'en savoir un peu plus sur la mortalité provoquée par ce type de machine. Erickson et al. (2002) indiquent qu'aux États-Unis la mortalité est fortement corrélée à la période de l'année. Sur 536 cadavres trouvés, 90 % de la mortalité a lieu entre mi-juillet et mi-septembre dont 50 % en août. Bach (2005) indique des constats similaires en Allemagne avec 85 % de la mortalité observée entre mi-juillet et mi-septembre dont 50 % en août. Ce pic de mortalité de fin d'été semble indiquer une sensibilité des chiroptères migrateurs aux éoliennes par rapport aux chiroptères locaux. En effet, les migrateurs n'utilisent pas ou très peu leurs sonars pour l'écholocation lors de leurs déplacements migratoires pour ne pas rajouter une dépense énergétique supplémentaire (Griffin, 1970; Crawford & Baker, 1981; Keeley et al., 2001; Rydell et al., 2014). Ce comportement contribuerait à expliquer les raisons des collisions avec les pales d'éoliennes.

Diverses analyses viennent corroborer cette hypothèse selon laquelle les chiroptères migrateurs sont plus largement victimes des éoliennes. Ainsi dans le Minnesota, Johnson et al. (2003) notent une mortalité chez les adultes de 68 % lors de leurs suivis. Young et al. (2001) ont noté qu'en 2000, sur le site de Foot Creek Rim, sur les 21 chiroptères collectés, 100 % étaient des adultes. Cette mortalité très prépondérante des adultes contrecarre l'hypothèse selon laquelle l'envol des jeunes en fin d'été serait responsable de cette augmentation de la mortalité. La phénologie de la mortalité des chiroptères sur les lignes électriques et les tours TV est la même que pour celle liée aux éoliennes (Erickson et al. 2002).

En France, l'exemple de mortalité de chiroptères, réellement documenté à ce jour, sur le parc éolien de Bouin (85), signale 15 cadavres en 2003, 25 en 2004 et 21 en 2005 avec 80 % des individus récoltés entre juillet et octobre (Dulac, 2008). Concernant ce parc éolien, il est important de garder à l'esprit sa localisation particulière. En effet, les éoliennes se situent en bord de mer, sur un couloir migratoire bien connu. Cette situation particulière explique largement la mortalité très importante que l'on y rencontre, tant pour les oiseaux que pour les chiroptères. L'impact d'un projet éolien peut être très important, 103 cadavres de chauves-souris ont été découverts durant le suivi du parc éolien du Mas de Leuze (AVES Environnement & Groupe Chiroptères de Provence, 2010). La mortalité des individus locaux ne doit également pas être négligée, ainsi des cadavres sont trouvés toute l'année à partir de la mi-mai, même si un pic apparaît après la mi-août (Cornut & Vincent, 2010).

Enfin, s'il est admis que la proximité des éoliennes avec les haies et lisières peut être mise en lien avec l'augmentation de la mortalité des chauves-souris, Brinkmann (2010) a montré que la diminution de l'activité des chiroptères était corrélée positivement avec l'éloignement aux lisières et, si l'on considère la majorité des espèces, la plus grande partie de l'activité se déroule à moins de 50 m des lisières de haies (Kelm et al., 2014).
Au regard de la phénologie des cas de mortalité des chiroptères par collisions, il faut noter que la grande majorité des cas a lieu en fin d'été, c'est-à-dire en août-septembre, période qui correspond aux déplacements migratoires automnaux des adultes et des jeunes.

On note en outre que si la migration reste encore largement mystérieuse, Arnett et al. (2008) indique que la migration est inversement corrélée à la vitesse du vent et il semble raisonnable d'imaginer que les chiroptères migrateurs montrent des comportements similaires à ceux des oiseaux migrateurs, et des passereaux en particulier, du fait que ces taxons résolvent une même équation avec des moyens similaires.

Il est à noter qu'aucune corrélation entre l'éclairage des éoliennes et la mortalité des chiroptères n'a été montrée. En revanche, dans le sud de la France, Beucher et al. (2013) a documenté une mortalité importante sur un parc éolien lié au fait que les chiroptères avaient appris à allumer les détecteurs infrarouges trop sensibles du pied des mâts, ce qui leur permettait d'attirer des insectes… dans les zones de battement des pales, s'exposant ainsi à un risque de collision accru.

Ainsi que cela paraît dans des travaux de recherche menés par Calidris (CWW, 2017), le niveau d'activité des chiroptères (et donc du risque de collision, ces deux variables étant très étroitement liées) est très intimement lié à la proximité des lisières. En effet, sur la base de 48 950 données, 232 points d'écoute et 58 nuits échantillonnées dans la moitié nord de la France, dans des zones de bocage plus ou moins lâches, il apparaît que le minimum statistique de l'activité chiroptérologique est atteint dès 50 m des lisières. Ce constat rejoint des travaux plus anciens menés par (Brinkmann, 2010) ou récents (Kelm et al., 2014). L'intérêt des résultats obtenus par Calidris tient au fait qu'ayant travaillé avec un échantillon de très grande taille, les constats statistiques sont très robustes au sens mathématique du terme. À savoir que leur extrapolation à des situations similaires offre une vision représentative de l'occupation des sites par les chiroptères.

IX.2.1.3.1.3 *Inférences aux espèces*

La sensibilité des espèces à l'éolien (risque de mortalité) apparaît très différente d'une espèce à l'autre.

Ainsi, les noctules, sérotines et pipistrelles montrent une sensibilité importante à l'éolien tandis que les murins, oreillards et rhinolophes montrent une sensibilité pour ainsi dire nulle. L'éthologie des espèces explique cette différence marquée.

Ainsi les espèces sensibles à l'éolien sont des espèces de « haut vol » et/ou à la curiosité marquée qui volent plus ou moins couramment en altitude (soit à partir de 20 m) que ce soit pour la chasse ou la migration.

En revanche, les espèces peu sensibles sont des espèces qui chassent le plus souvent le long des lisières, dans les bois, et dont l'activité est intimement liée à la localisation des disponibilités alimentaires (insectes volants et rampants). Ces espèces volent le plus souvent en dessous de 20 m de haut (cette hauteur correspondant à la limite +/- 5 m de hauteur de la rugosité au vent des arbres) qui marque la limite entre le sol peu venté et la zone de haut vol, « libre » de l'influence du sol.

IX.2.1.3.2 *Méthodologie de détermination de la sensibilité*

IX.2.1.3.2.1 *Risque de collision*

La sensibilité générale des chiroptères au risque de collision se base sur un indice de vulnérabilité à l'éolien attribué à chaque espèce, selon le protocole national de suivi des parcs éoliens publié en 2018 (Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, 2018). Cinq classes de sensibilité à l'éolien ont ainsi été définies selon le nombre de cas de collision répertoriés en Europe (SFEPM, 2012), actualisé en fonction des chiffres répertoriés par (Dürr, 2021a) en mai 2021 :

- Sensibilité forte : nombre de collisions en Europe supérieur à 500 ⟶ note de risque = 4
- Sensibilité modérée : nombre de collisions en Europe entre 51 et 499 ⟶ note de risque = 3
- Sensibilité faible : nombre de collisions en Europe entre 11 et 50 ⟶ note de risque = 2
- Sensibilité très faible/négligeable : nombre de collisions en Europe entre 1 et 10 ⟶ note de risque = 1
- Sensibilité nulle : aucun cas de collisions ⟶ note de risque = 0

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

Tableau 140 : Matrice de détermination des sensibilités chiroptérologiques au risque de collision, au niveau du site

	Sensibilité nulle = 0	Sensibilité très faible = 1	Sensibilité faible = 2	Sensibilité modérée = 3	Sensibilité forte = 4
Activité nulle = 0	0	0	0	0	0
Activité très faible = 1	0	1	2	3	4
Activité faible = 2	0	2	4	6	8
Activité modérée = 3	0	3	6	9	12
Activité forte = 4	0	4	8	12	16
Activité très forte = 5	0	5	10	15	20

Le risque de collision liés aux espèces de chauves-souris sont regroupées par classe de risque :

Tableau 141 : Classe de risque de collision pour les chiroptères

Classe de risque	Très forte	Forte	Modérée	Faible	Très faible	Nulle
Risque de collision sur la ZIP	≥ 17	10 à 16	5 à 9	2 à 4	1	0

IX.2.1.3.2.2 *Risque de perte de gîte*

La sensibilité à la perte de gîte est forte pour toutes les espèces, néanmoins les gîtes arboricoles étant particulièrement difficiles à détecter, les espèces arboricoles seront considérées fortement sensibles à la perte de gîte dès lors que des arbres potentiellement favorables sont présents dans la ZIP. Les autres espèces seront considérées comme ayant une sensibilité faible en l'absence de bâtiment ou de cavité potentiellement favorable dans la ZIP.

IX.2.1.3.2.3 *Risque de perte de corridors de déplacement et/ou d'habitats de chasse*

L'évaluation de ce risque va prendre en compte la présence de corridors pour les espèces présentes sur le site, pour leurs déplacements locaux, et la présence de voies de transit à plus large échelle pour la migration de certaines espèces. La présence de zones de chasse privilégiées par plusieurs espèces est également à prendre en considération.

IX.2.1.3.3 *Sensibilité des chiroptères présents sur le site*

IX.2.1.3.3.1 *Sensibilité au risque de collision*

Tableau 142 : Tableau indiquant le risque de l'éolien au niveau européen sur les chauves-souris présentes sur le site d'étude (SFEPM, 2012 ; DÜRR, 2021b)

Espèce	Sensibilité à l'éolien (état des lieux mai 2021)					Note de risque de collision
	Nulle = 0	Très faible = 1	Faible = 2	Modérée = 3	Fort = 4	
	0 cas	1 - 10 cas	11 - 50 cas	51 - 499 cas	≥ 500 cas	
Barbastelle d'Europe		6				Très faible = 1
Grand Murin		7				Très faible = 1
Grand Rhinolophe		1				Très faible = 1
Minioptère de Schreibers			13			Faible = 2
Murin à moustaches		5				Très faible = 1
Murin à oreilles échancrées		5				Très faible = 1
Murin d'Alcathoe	0					Nulle = 0
Murin de Bechstein		1				Très faible = 1
Murin de Brandt		2				Très faible = 1
Murin de Daubenton			11			Faible = 2
Murin de Natterer		3				Très faible = 1
Noctule commune					1565	Fort = 4
Noctule de Leisler					719	Fort = 4
Oreillard gris		9				Très faible = 1
Oreillard roux		8				Très faible = 1
Petit Rhinolophe	0					Nulle = 0
Pipistrelle commune					2435	Fort = 4
Pipistrelle de Kuhl				469		Modérée = 3
Pipistrelle de Nathusius					1623	Fort = 4
Pipistrelle pygmée				451		Modérée = 3
Sérotine commune				123		Modérée = 3

- **Barbastelle d'Europe**

La Barbastelle d'Europe présente une activité forte au sein du boisement et modérée dans les milieux ouverts de la ZIP, ce qui en fait localement un enjeu fort. Seulement trois contacts appartenant à l'espèce ont été enregistrés à 42 mètres. Pour cette espèce, très peu de cas de mortalité dus à des collisions avec les éoliennes sont connus en Europe (6 cas enregistrés, dont 4 en France (DÜRR, 2021b)). Cette espèce vole relativement bas, très souvent au niveau de la végétation, ce qui l'expose peu aux collisions. La note de risque attribuée à l'espèce d'après le nombre de collisions recensées en Europe est donc de 1. **La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc très faible en général, mais faible sur le site où son activité est modérée à forte selon les habitats.**

- **Groupe des Murins**

Le Grand Murin présente une forte activité au niveau des éléments boisés du site et globalement modérée au niveau des zones de cultures, ce qui en fait localement un enjeu fort. Seulement 4 contacts ont été enregistrés en hauteur lors des écoutes en altitude. Pour cette espèce, très peu de cas de mortalité dus à des collisions avec les éoliennes sont connus en Europe (7 cas enregistrés, dont 3 en France (DÜRR, 2021b)). Cette espèce vole relativement bas et attrape souvent ses proies au sol. Ce comportement l'expose peu aux collisions. La note de risque attribuée à l'espèce d'après le nombre de collisions recensées en Europe est de 1. **La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc très faible en général, mais faible sur le site du fait de son activité.**

Le Murin à moustaches présente une activité forte au sein du boisement mais faible sur le reste de la ZIP, ce qui en fait localement un enjeu modéré. Aucun contact n'a été enregistré à haute altitude pour cette espèce. Très peu de cas de mortalité dus à des collisions avec les éoliennes sont connus en Europe (5 cas enregistrés, dont 1 en France (DÜRR, 2021b)) pour le Murin à moustaches. Cette espèce vole au niveau de la végétation ce qui l'expose peu aux collisions. La note de risque attribuée à l'espèce d'après le nombre de collisions recensées en Europe est donc de 1. **La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc très faible en général, mais faible sur le site où son activité est faible à modérée.**

Le Murin à oreilles échancrées fréquente principalement le boisement, avec une activité forte, et est présent de manière plus anecdotique dans les autres habitats, ce qui en fait localement un enjeu modéré. Aucun contact n'a été enregistré à haute altitude pour cette espèce. Très peu de cas de mortalité dus à des collisions avec les éoliennes sont connus en Europe (5 cas enregistrés, dont 3 en France (DÜRR, 2021b)), ce qui justifie l'attribution d'une note de risque de 1 pour cette espèce. **La sensibilité du Murin à oreilles échancrées au risque de collision est donc très faible en général, mais faible sur le site où son activité est globalement modérée.**

Le Murin d'Alcathoe est peu présent sur le site d'étude. En raison du manque de connaissances sur cette espèce au niveau national, son niveau d'activité ne peut être évalué. Cependant, la zone n'étude ne semble pas jouer un rôle important dans la conservation des populations locales. De plus, aucun cas de mortalité n'est connu en Europe. Ainsi, la note de risque attribuée à cette espèce d'après le nombre de collisions recensées en Europe est de 0. **La sensibilité du Murin d'Alcathoe au risque de collision est donc nulle en général, et très faible sur le site où son activité est anecdotique au sol et nulle en altitude.**

Le Murin de Bechstein présente une activité faible au niveau du boisement et de la prairie pâturée, ce qui en fait localement un enjeu faible. Aucun contact n'a été enregistré à haute altitude pour cette espèce. Très peu de cas de mortalité dus à des collisions avec les éoliennes sont connus en Europe (1 seul cas enregistrés (DÜRR, 2021b)). En effet, son vol relativement bas l'expose peu aux collisions. La note de risque attribuée à l'espèce d'après le nombre de collisions recensées en Europe est de 1. La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc très faible en général et sur le site.

Le Murin de Brandt a été contacté en faible abondance au sein du boisement et le long des lisières et aucun contact n'a été enregistré en hauteur. En raison du manque de connaissances sur cette espèce au niveau national, son niveau d'activité ne peut être évalué. Cependant, la zone n'étude ne semble pas jouer un rôle important dans la conservation des populations locales. Très peu de cas de mortalité dus à des collisions avec les éoliennes sont connus en Europe (2 seuls cas enregistrés en Europe et aucun en France (DÜRR, 2021b)), d'où une note de risque de 1. Cette espèce vole relativement bas ce qui l'expose peu aux collisions. **La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc très faible en général et sur le site où son activité est très anecdotique au sol et nulle en altitude.**

Le Murin de Daubenton présente une activité faible sur l'ensemble de la zone d'étude, ce qui en fait localement un enjeu faible. Il a été contacté très ponctuellement à haute altitude. Pour cette espèce, très peu de cas de mortalité dus à des collisions avec les éoliennes sont connus en Europe (11 cas enregistrés dont 1 en France (DÜRR, 2021b)). Cette espèce vole au niveau de la végétation ou au-dessus des zones en eaux ce qui l'expose relativement peu aux collisions. La note de risque attribuée à l'espèce d'après le nombre de collisions recensées en Europe est de 2. **La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc faible en général ainsi que sur le site de manière globale.**

Le Murin de Natterer présente une activité globalement modérée sur l'ensemble de la zone d'étude mais n'a pas été contacté sur le micro à 42 mètres du mât de mesure. Cette espèce est très peu sensible aux risques de collisions avec les éoliennes : seuls trois cas de mortalité sont connus en Europe (DÜRR, 2021b), ce qui justifie une note de risque de 1. Cette espèce vole relativement bas ce qui l'expose peu aux collisions. **La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc très faible en général, mais faible sur le site du fait de son activité.**

- **Groupe des Rhinolophes**

Le Grand Rhinolophe présente une activité faible au niveau du boisement et de ses lisières, et une activité ponctuelle au sein des milieux ouverts. Aucun contact n'a été enregistré à 42 mètres lors des écoutes en altitude. Pour cette espèce, très peu de cas de mortalité dus à des collisions avec les éoliennes sont connus en Europe (1 cas enregistré en Espagne (DÜRR, 2021b)), du fait de son mode de vol relativement bas et près de la végétation. La note de risque attribuée à l'espèce d'après le nombre de collisions recensées en Europe est donc de 1. **La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc très faible en général et sur le site.**

Le Petit Rhinolophe présente une activité faible au niveau des éléments boisés et une activité faible sur le reste de la ZIP. Cette espèce n'a pas été contactée lors des écoutes à haute altitude. Aucun cas de mortalité dû à des collisions avec les éoliennes n'est connu en Europe (DÜRR, 2021b) ce qui induit une note de risque de 0. En effet, ses habitudes de vol et ses techniques de chasse (bas et près de la végétation) l'exposent très peu aux collisions. **La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc nulle en général et sur le site.**

- **Groupe des Noctules**

La Noctule commune a été contactée uniquement le long des lisières de boisements avec une très faible activité. Sa faible présence est confirmée par les écoutes en altitude puisqu'elle a été enregistrée de manière anecdotique sur les deux micros, ce qui en fait localement un enjeu faible. Pour cette espèce, 1 565 cas de collisions sont documentés en Europe dont 104 en France (DÜRR, 2021b). Cette espèce vole souvent à haute altitude. La note de risque attribuée à l'espèce d'après le nombre de collisions recensées en Europe est de 4 (note la plus élevée). La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc forte en général. **Sur le site en revanche, son activité étant nulle à très faible au sol et en altitude, la sensibilité de l'espèce est très faible.**

La Noctule de Leisler est la troisième espèce la plus abondante sur le site d'étude et présente notamment une très forte activité le long des lisières, ce qui suggère la présence d'une colonie de reproduction dans les environs. Sa forte abondance se confirme avec les écoutes en altitude où elle est l'espèce la plus abondante à 42 mètres, ce qui en fait localement un enjeu fort. Pour cette espèce, qui vole souvent à haute altitude, 719 cas de collisions sont documentés en Europe dont 153 en France (DÜRR, 2021b). La note de risque attribuée à l'espèce d'après le nombre de collisions recensées en Europe est de 4 (note la plus élevée). **La sensibilité de la Noctule de Leisler au risque de collision est donc forte en général et sur le site où son activité est globalement forte.**

- **Groupe des Oreillards**

Les Oreillards présentent une activité faible sur le site, ce qui en fait localement un enjeu faible. Aucun contact n'a été enregistré à haute altitude. Pour ces deux espèces 17 cas de collisions sont documentés en Europe (8 pour l'Oreillard roux et 9 pour l'Oreillard gris) et aucun en France (DÜRR, 2021b). Elles volent au niveau de la végétation ce qui les exposent peu aux collisions. Leur note de risque d'après le nombre de collisions recensées en Europe est de 1. **Leur sensibilité au risque de collision est donc très faible en général, et faible le site où leur activité est faible.**

- **Groupe des Pipistrelles**

La Pipistrelle commune présente une activité forte au niveau des éléments arborés et modérée au sein des milieux ouverts, ce qui en fait un enjeu local modéré. Elle semble bien présente également au niveau du mât de mesure, à 42 mètres. Avec 2 435 cas de collisions documentés en Europe dont 1 012 en France (DÜRR, 2021b), la Pipistrelle commune est l'espèce la plus impactée par les éoliennes. C'est principalement lors de son vol de transit (déplacements entre zone de chasse et gite ou déplacements saisonniers) que cette espèce est la plus impactée (vol à haute altitude). Sa note de risque d'après le nombre de collisions recensées en Europe est de 4 (note la plus élevée). **La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc forte en général et sur le site.**

La Pipistrelle de Kuhl présente une activité globalement faible sur l'ensemble de la zone d'étude ce qui en fait localement un enjeu faible. Il en est de même pour les écoutes en altitude où elle est présente en faible abondance à 42 mètres. Pour cette espèce, 469 cas de mortalité dus à des collisions avec les éoliennes sont connus en Europe dont 219 en France (DÜRR, 2021b). C'est principalement lors de son vol de transit (déplacements entre zone de chasse et gîte ou déplacements saisonniers) que cette espèce est la plus impactée (vol à haute altitude). La note de risque attribuée à l'espèce d'après le nombre de collisions recensées en Europe est de 3. **La sensibilité de la Pipistrelle de Kuhl au risque de collision est donc modérée en général et sur le site du fait de son activité.**

La Pipistrelle de Nathusius fréquente principalement les milieux ouverts et les lisières de la ZIP avec des taux d'activité faibles, ce qui en fait localement un enjeu faible. Elle a également été contactée sur le mât de mesure, aux deux hauteurs. Pour cette espèce, 1 623 cas de collisions avec les éoliennes sont connus en Europe dont 276 en France (DÜRR, 2021b). C'est principalement lors de son vol de transit (déplacements entre zone de chasse et gîte ou déplacements saisonniers) que cette espèce est la plus impactée (vol à haute altitude). La note de risque attribuée à l'espèce d'après le nombre de collisions recensées en Europe est de 4 (note la plus élevée). La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc forte en général et modérée sur le site où son activité est faible.

La Pipistrelle pygmée a été observée essentiellement le long des lisières du site, où son activité est faible. Seulement un contact appartenant à l'espèce a été enregistré sur le micro haut du mât de mesure. 451 cas de collisions avec les éoliennes sont connus en Europe dont 176 en France (DÜRR, 2021b). C'est principalement lors de son vol de transit (déplacements entre zone de chasse et gîte ou déplacements saisonniers) que cette espèce est la plus impactée (vol à haute altitude). La note de risque attribuée à l'espèce d'après le nombre de collisions recensées en Europe est de 3. **La sensibilité de la Pipistrelle pygmée au risque de collision paraît donc modérée si les éoliennes sont implantées à proximité directe des lisières et faible sur le reste de la ZIP.**

- **Sérotine commune**

La Sérotine commune présente une activité forte au niveau de la zone d'étude, à l'exception des cultures où son activité est faible, ce qui en fait localement un enjeu fort. Elle a également été enregistrée aux deux hauteurs lors des écoutes en altitude. Pour cette espèce, 123 cas de collisions avec les éoliennes sont connus en Europe dont 34 en France (DÜRR, 2021b). De par ses habitudes de vol à haute altitude (plus de 20 m), la Sérotine commune est souvent victime de collision avec les éoliennes, ce qui amène à donner une note de 3. La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc modérée en général. **Sur le site, la sensibilité aux collisions paraît forte si les éoliennes sont implantées en boisement ou à proximité directe, et modérée au sein des milieux ouverts.**

- **Minioptère de Schreibers**

L'activité du Minioptère de Schreibers ne peut être évaluée sur la ZIP, cependant celle-ci ne semble pas jouer un rôle important dans la conservation de l'espèce. En effet, le Minioptère de Schreibers fréquente les éléments arborés du site de manière anecdotique. En altitude, sa présence s'avère très ponctuelle également. Pour cette espèce, 13 cas de collisions avec les éoliennes sont connus en Europe (Dürr, 2021b), ce qui amène à donner une note de risque de 2. **La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc faible en général et sur le site où son activité est ponctuelle au sol et en altitude.**

IX.2.1.3.3.2 *Sensibilité à l'effet barrière*

Les études sur cet effet sont très lacunaires, mais il semblerait que les nouvelles machines (plus hautes) n'aient pas d'effet sur les chauves-souris (Brinkmann, 2010). De ce fait, nous estimerons que ce phénomène est négligeable pour toutes les espèces présentes sur le site.

IX.2.1.3.3.3 *Sensibilité aux dérangements et à la destruction de gîtes et/ou d'individus*

Sur le site d'étude, des zones favorables à l'installation de chiroptères arboricoles ont été identifiées dans les boisements de feuillus. En effet, le boisement possède une potentialité de gîtes forte et les quelques bosquets présents montrent quant à eux une potentialité faible à modérée. Le reste de ZIP paraît inadaptée à l'installation de colonies. Cela engendre un risque de destruction de gîtes et/ou d'individus négligeable à fort selon les espèces, leur abondance et l'emplacement du projet (défrichement).

Les espèces arboricoles auront une sensibilité générale forte au risque de destruction de gîte au niveau du boisement et faible à modérée pour les quelques bosquets présents au sein de la zone. Il s'agit de la Barbastelle d'Europe, des Murins à moustaches, d'Alcathoe, de Bechstein et de Brandt, et de la Noctule commune et de Leisler. Cependant, pour plusieurs espèces, leur faible abondance sur la zone d'étude et plus particulièrement lors de la période de mise-bas et d'élevage des jeunes permet d'écarter la possibilité de présence d'une colonie de reproduction. Ainsi, **la Barbastelle d'Europe, la Noctule de Leisler, le Murin à moustaches et le Murin d'Alcathoe présentent une sensibilité forte au niveau du boisement et faible à modérée au niveau des bosquets**. Pour le **Murin de Bechstein, le Murin de Brandt et la Noctule commune**, leur faible abondance permet d'exclure la présence de colonies au sein de la ZIP même : **leur sensibilité paraît donc faible.**

Certaines espèces pouvant s'installer dans les arbres ont une sensibilité modérée au risque de destruction de gîtes. Il s'agit de la Sérotine commune, de l'Oreillard roux, du Murin à oreilles échancrées, du Murin de Natterer, des Pipistrelles commune, pygmée, de Kuhl et de Nathusius. Au regard de la faible représentativité sur l'ensemble du cycle biologique pour **les Pipistrelles pygmée, de Kuhl et de Nathusius**, la présence d'une colonie de reproduction à proximité directe et au sein de la ZIP peut être écartée : leur sensibilité est donc **faible**. Pour la **Pipistrelle commune, la Sérotine commune, l'Oreillard roux, le Murin à oreilles échancrées et le Murin de Natterer**, les gîtes sont principalement anthropiques mais la présence de colonies arboricoles n'est pas à exclure sur ou en périphérie de la ZIP, compte-tenu de leur bonne présence lors des inventaires. **Leur sensibilité sera donc modérée durant la phase travaux au niveau du boisement et faible sur les bosquets.**

Concernant les espèces se reproduisant dans des bâtiments ou des cavités leur **sensibilité au risque de destruction de gîte est négligeable**. Il s'agit **du Grand Murin, du Minioptère de Schreibers du Grand et du Petit Rhinolophe, de l'Oreillard gris et du Murin de Daubenton.**

IX.2.1.3.3.4 *Sensibilité à la perte d'habitats de chasse et/ou corridors de déplacement*

Les prospections réalisées ont permis de mettre en évidence la présence de zones de chasse et de transit privilégiées par les chiroptères.

En effet, la majorité des espèces observées chassent préférentiellement au niveau des éléments arborés et le long de leurs lisières. Les principaux corridors sur le site d'étude semblent être également ces lisières qui sont utilisées de manière significative par certaines espèces à fortes exigences écologiques ou montrant une forte sensibilité à l'éolien, comme la Noctule de Leisler.

La prairie pâturée qui jouxte le boisement semble également être un élément attractif pour les populations locales de chiroptères, mais dans une moindre mesure. Les espèces utilisant fréquemment cet habitat comme zone de

chasse sont en majorité des espèces ubiquistes (pipistrelles, Sérotine commune). Les cultures sont peu fonctionnelles pour les chiroptères et sont traversées occasionnellement lors de leurs déplacements. Les quelques bosquets présents au sein de la ZIP montrent une attractivité plus importante qu'au sein des cultures mais cela reste marginale.

Tableau 143 : Risque de perturbation des chiroptères

Habitat	Enjeu par habitat	Risque de destruction, perturbation d'habitat de chasse et/ou corridor de déplacement
Boisement et lisières	Fort	Fort
Prairie pâturée	Modérée	Modéré
Bosquet	Faible à modéré	Faible
Cultures	Faible	Faible

Ainsi, les espèces les plus abondantes sur la ZIP présentent une sensibilité forte à modérée à la perte d'habitats au niveau du boisement et de la prairie pâturée. Il s'agit de la Pipistrelle commune, de la Barbastelle d'Europe, de la Noctule de Leisler, de la Sérotine commune et du groupe des murins.

Les autres espèces montrent une sensibilité faible du fait d'une activité moins importante au sein des différents habitats de la ZIP.

IX.2.1.3.4 *Synthèse des sensibilités des chiroptères sur le site d'étude*

Les tableaux page suivante synthétisent la sensibilité des espèces de chauves-souris fréquentant le site d'étude :

Tableau 144 : Synthèse de l'analyse de la sensibilité des chiroptères sur le site en phase de travaux

Espèce	Habitat	Dérangement	Perte d'habitats	Destruction de gîte / individus
Barbastelle d'Europe	Boisements	Forte	Forte	Forte
	Bosquets	Faible à modérée	Faible	Faible à modérée
	Milieux ouverts	Négligeable		Négligeable
Grand Murin	Boisements	Négligeable		Négligeable
	Bosquets	Négligeable		Négligeable
	Milieux ouverts	Négligeable		Négligeable
Grand Rhinolophe	Boisements	Négligeable		Négligeable
	Bosquets	Négligeable		Négligeable
	Milieux ouverts	Négligeable		Négligeable
Minioptère de Schreibers	Boisements	Négligeable		Négligeable
	Bosquets	Négligeable		Négligeable
	Milieux ouverts	Négligeable		Négligeable
Murin à Moustaches	Boisements	Forte		Forte
	Bosquets	Faible à modérée		Faible à modérée
	Milieux ouverts	Négligeable		Négligeable
Murin à oreilles échancrées	Boisements	Modérée		Modérée
	Bosquets	Faible		Faible
	Milieux ouverts	Négligeable		Négligeable
Murin d'Alcathoe	Boisements	Forte		Forte
	Bosquets	Faible à modérée		Faible à modérée
	Milieux ouverts	Négligeable		Négligeable
Murin de Bechstein	Boisements	Faible		Faible
	Bosquets	Faible		Faible
	Milieux ouverts	Négligeable		Négligeable
Murin de Brandt	Boisements	Faible		Faible
	Bosquets	Faible		Faible
	Milieux ouverts	Négligeable		Négligeable
Murin de Daubenton	Boisements	Négligeable		Négligeable
	Bosquets	Négligeable		Négligeable
	Milieux ouverts	Négligeable		Négligeable
Murin de Natterer	Boisements	Modérée		Modérée
	Bosquets	Faible		Faible

Espèce	Habitat	Dérangement	Perte d'habitats	Destruction de gîte / individus
	Milieux ouverts	Négligeable		Négligeable
Noctule commune	Boisements	Faible		Faible
	Bosquets	Faible		Faible
	Milieux ouverts	Négligeable		Négligeable
Noctule de Leisler	Boisements	Forte	Forte	Forte
	Bosquets	Faible à modérée		Faible à modérée
	Milieux ouverts	Négligeable		Négligeable
Oreillard roux/gris	Boisements	Modérée		Modérée
	Bosquets	Faible		Faible
	Milieux ouverts	Négligeable		Négligeable
Petit Rhinolophe	Boisements	Négligeable		Négligeable
	Bosquets	Négligeable		Négligeable
	Milieux ouverts	Négligeable		Négligeable
Pipistrelle commune	Boisements	Modérée	Forte	Modérée
	Bosquets	Faible		Faible
	Milieux ouverts	Négligeable		Négligeable
Pipistrelle de Kuhl	Boisements	Faible		Faible
	Bosquets	Faible		Faible
	Milieux ouverts	Négligeable		Négligeable
Pipistrelle de Nathusius	Boisements	Faible		Faible
	Bosquets	Faible		Faible
	Milieux ouverts	Négligeable		Négligeable
Pipistrelle pygmée	Boisements	Faible		Faible
	Bosquets	Faible		Faible
	Milieux ouverts	Négligeable		Négligeable
Sérotine commune	Boisements	Modérée	Forte	Modérée
	Bosquets	Faible	Faible	Faible
	Milieux ouverts	Négligeable		Négligeable

Tableau 145 : Synthèse de l'analyse de la sensibilité des chiroptères sur le site en phase exploitation

Espèce	Sensibilité à l'éolien	Habitat	Activité par espèce et par habitat	Risque de collision par habitat	Effet barrière
Barbastelle d'Europe	Très faible = 1	Boisements et lisières	Forte = 4	Faible = 4	Négligeable
		Milieux ouverts	Modérée = 3	Faible = 3	
Grand Murin	Très faible = 1	Boisements et lisières	Forte = 4	Faible = 4	
		Milieux ouverts	Modérée = 3	Faible = 3	
Grand Rhinolophe	Très faible = 1	Boisements et lisières	Faible = 2	Faible = 2	
		Milieux ouverts	Très faible = 1	Très faible = 1	
Minioptère de Schreibers	Faible = 2	Boisements et lisières	NA	NA	
		Milieux ouverts	NA	NA	
Murin à Moustaches	Très faible = 1	Boisements et lisières	Modérée = 3	Faible = 3	
		Milieux ouverts	Faible = 2	Faible = 2	
Murin à oreilles échancrées	Très faible = 1	Boisements et lisières	Modérée = 3	Faible = 3	
		Milieux ouverts	Faible = 2	Faible = 2	
Murin d'Alcathoe	Nulle = 0	Boisements et lisières	NA	NA	
		Milieux ouverts	NA	NA	
Murin de Bechstein	Très faible = 1	Boisements et lisières	Très faible = 1	Très faible = 1	
		Milieux ouverts	Très faible = 1	Très faible = 1	
Murin de Brandt	Très faible = 1	Boisements et lisières	NA	NA	
		Milieux ouverts	NA	NA	
Murin de Daubenton	Faible = 2	Boisements et lisières	Faible = 2	Faible = 4	
		Milieux ouverts	Faible = 2	Faible = 4	
Murin de Natterer	Très faible = 1	Boisements et lisières	Modérée = 3	Faible = 3	
		Milieux ouverts	Modérée = 3	Faible = 3	
Noctule commune	Forte = 4	Boisements et lisières	Très faible = 1	Faible = 4	
		Milieux ouverts	Nulle = 0	Nul = 0	
Noctule de Leisler	Forte = 4	Boisements et lisières	Forte = 4	Fort = 16	
		Milieux ouverts	Forte = 4	Fort = 16	
Oreillard roux/gris	Très faible = 1	Boisements et lisières	Faible = 2	Faible = 2	
		Milieux ouverts	Faible = 2	Faible = 2	
Petit Rhinolophe	Nulle = 0	Boisements et lisières	Faible = 2	Nul = 0	
		Milieux ouverts	Très faible = 1	Nul = 0	
Pipistrelle commune	Forte = 4	Boisements et lisières	Forte = 4	Fort = 16	
		Milieux ouverts	Modérée = 3	Fort = 12	

Espèce	Sensibilité à l'éolien	Habitat	Activité par espèce et par habitat	Risque de collision par habitat	Effet barrière
Pipistrelle de Kuhl	Modérée = 3	Boisements et lisières	Faible = 2	Modéré = 6	
		Milieux ouverts	Faible = 2	Modéré = 6	
Pipistrelle de Nathusius	Forte = 4	Boisements et lisières	Faible = 2	Modéré = 8	
		Milieux ouverts	Faible = 2	Modéré = 8	
Pipistrelle pygmée	Modérée = 3	Boisements et lisières	Faible = 2	Modéré = 6	
		Milieux ouverts	Nulle = 0	Nul = 0	
Sérotine commune	Modérée = 3	Boisements et lisières	Forte = 4	Fort = 12	
		Milieux ouverts	Modérée = 3	Modéré = 9	

IX.2.1.3.5 *Zonages des sensibilités pour les chiroptères au sein des habitats*

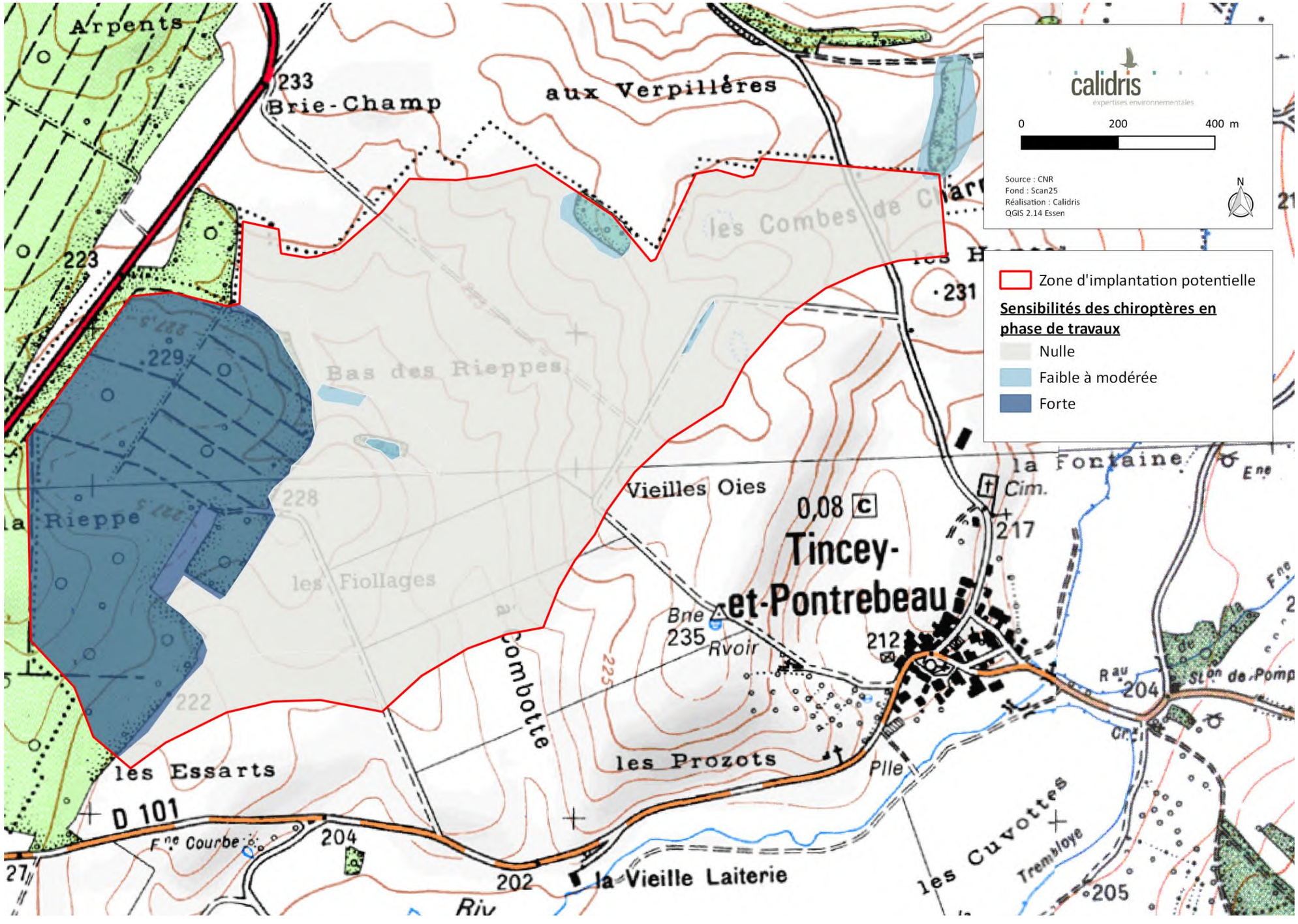


Figure 279 : Zonage des sensibilités des chiroptères en phase travaux

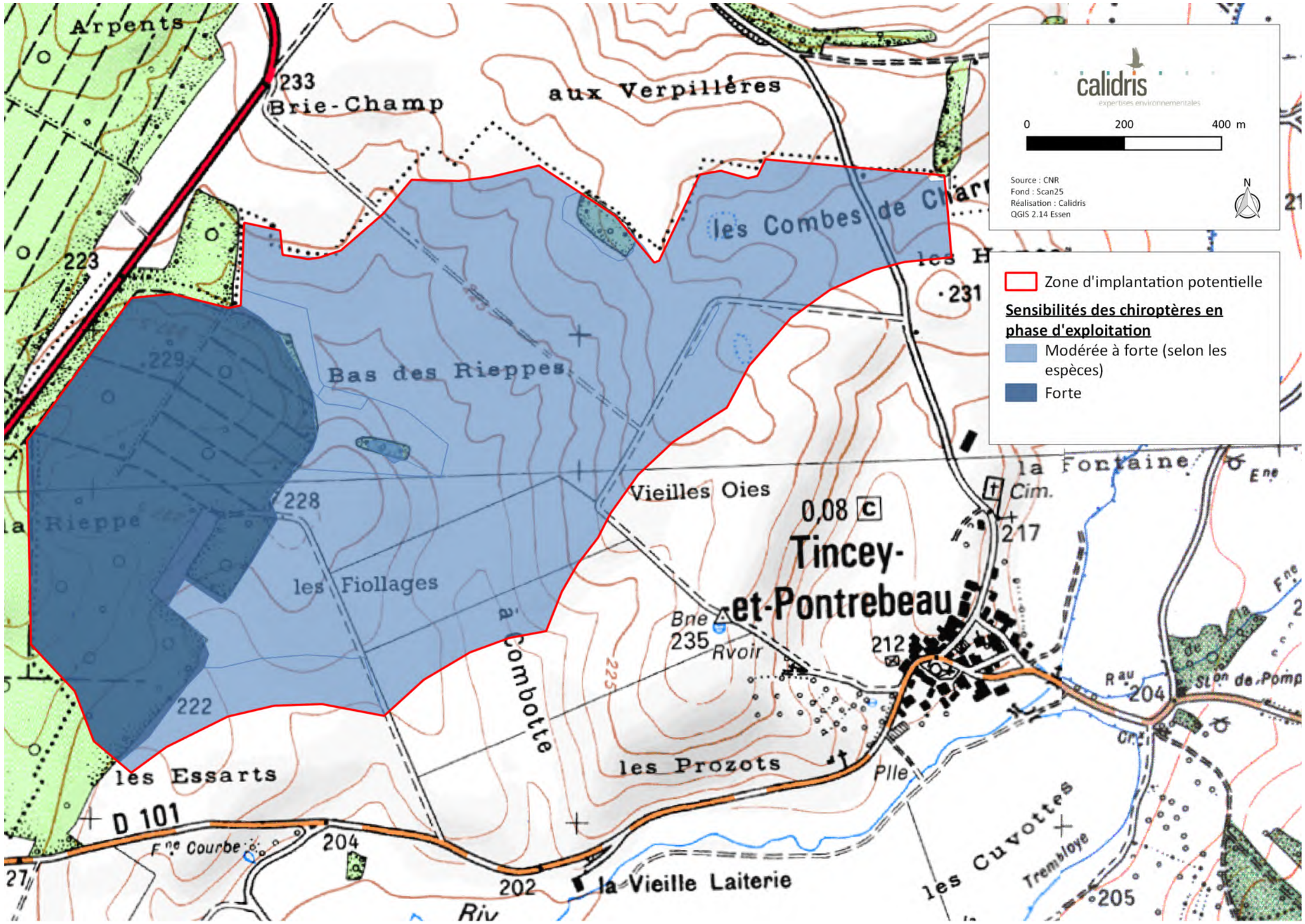


Figure 280 : Zonage des sensibilités des chiroptères en phase d'exploitation

IX.2.1.4 *Autre faune*

IX.2.1.4.1 *Méthodologie de détermination des sensibilités*

Pour l'autre faune (reptiles, amphibiens, insectes et mammifères hors chiroptères), la sensibilité sera similaire au niveau d'enjeu identifié (enjeu fort = sensibilité forte, etc.).

IX.2.1.4.2 *Sensibilité de l'autre faune sur le site*

IX.2.1.4.2.1 *Phase travaux*

Les sensibilités sont indirectes et sont essentiellement dues au dérangement lors de la phase travaux ou à la destruction d'habitats (mares, arbres creux, etc.) lors des aménagements connexes (pistes, etc.).

Les ornières et points d'eau sont favorables aux amphibiens pour leur reproduction et les zones de boisement vont leur servir de zone refuge pour la période hivernale. Des larves de **Triton alpestre** ont été observées au sein de la ZIP en période de reproduction et le boisement peut être favorable à la réalisation de son cycle biologique complet. Ainsi, cette espèce possède une **sensibilité forte à la destruction d'habitats ou d'individus en période de travaux**.

La Couleuvre verte et jaune a été observée en limite d'aire d'étude immédiate et les habitats présents au sein de la ZIP paraissent peu favorables à l'espèce : il est donc peu probable qu'elle utilise la ZIP pour la réalisation de son cycle écologique. Ainsi, **aucune sensibilité face au projet éolien n'est retenue pour l'espèce en période de travaux.**

Parmi les espèces d'insectes et de mammifères identifiées sur le site, aucune n'est patrimoniale et protégée et il s'agit d'espèces communes. **Il n'y aura donc aucune sensibilité sur le site pour le reste de l'autre faune en période de travaux.**

IX.2.1.4.2.2 *Phase d'exploitation*

La faune hors chiroptères et oiseaux a une sensibilité directe nulle vis-à-vis de l'éolien en phase de fonctionnement. L'impact d'un parc éolien sur les petits mammifères a par ailleurs été étudié (De Lucas et al., 2004). Il ressort de cette étude que les espèces étudiées n'étaient pas dérangées par les éoliennes et que seules les modifications de l'habitat influaient sur leur répartition et leur densité. De ce fait, **on estime que la sensibilité de l'autre faune est négligeable en phase d'exploitation.**

IX.2.1.4.3 *Synthèse des sensibilités de l'autre faune*

Le tableau suivant synthétise la sensibilité des espèces patrimoniales d'autre faune relevée sur le site d'étude.

Tableau 146 : Sensibilité de l'autre faune patrimoniale sur le site

	Espèce	Habitats	Sensibilité phase d'exploitation	Sensibilité phase travaux	
			Dérangement	Destruction d'individus / habitats	Dérangement
Mammifères	-	Milieux ouverts	Négligeable	Faible	Faible
		Milieux boisés		Faible	Faible
Reptiles	Couleuvre verte et jaune	Milieux ouverts		Faible	Faible
		Milieux boisés		Faible	Faible
Amphibiens	Triton alpestre	Milieux ouverts		Faible	Faible
		Milieux boisés		Forte	Faible
Insectes	-	Milieux ouverts		Faible	Faible
		Milieux boisés		Faible	Faible

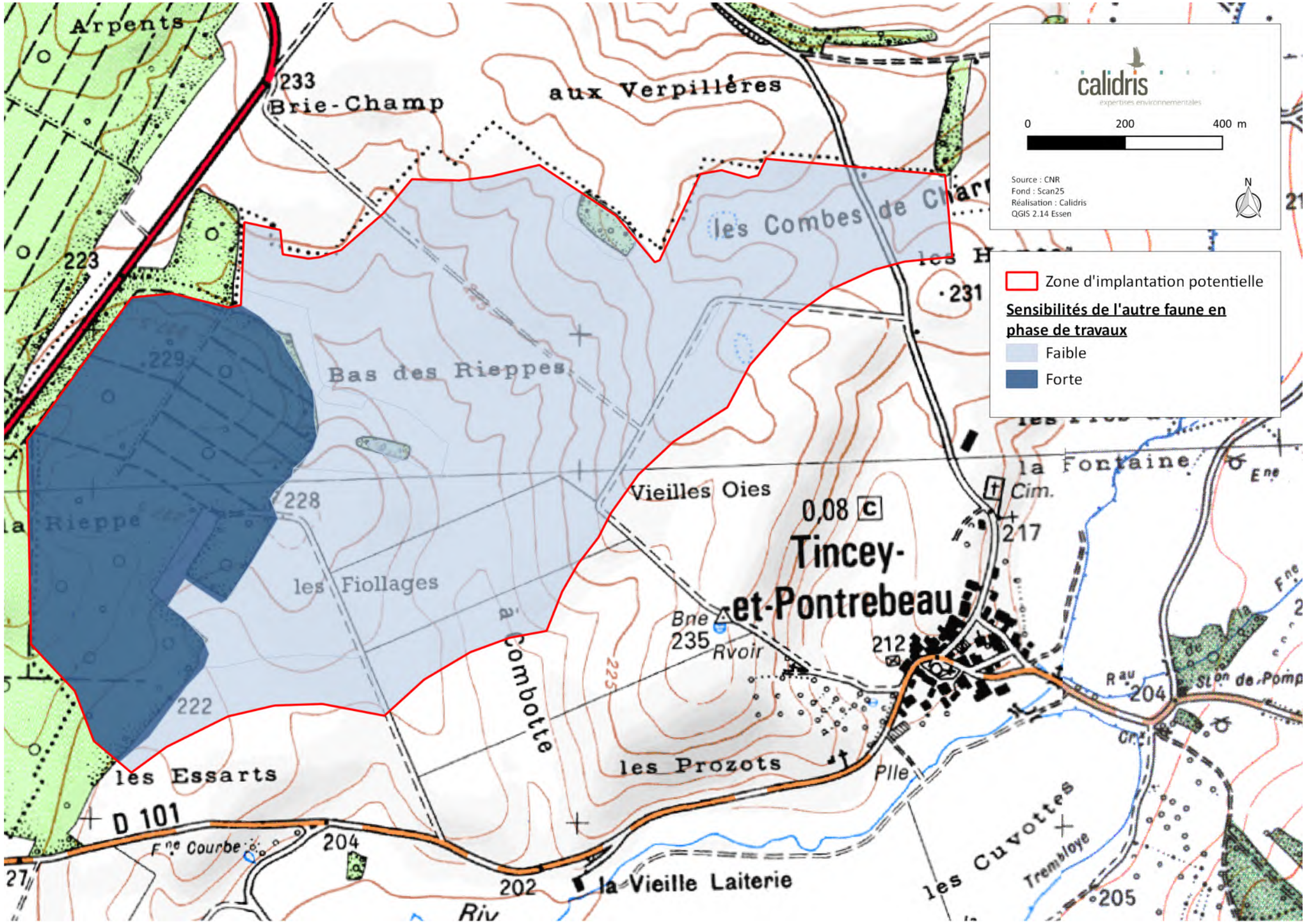


Figure 281 : Zonage des sensibilités de l'autre faune en phase de travaux

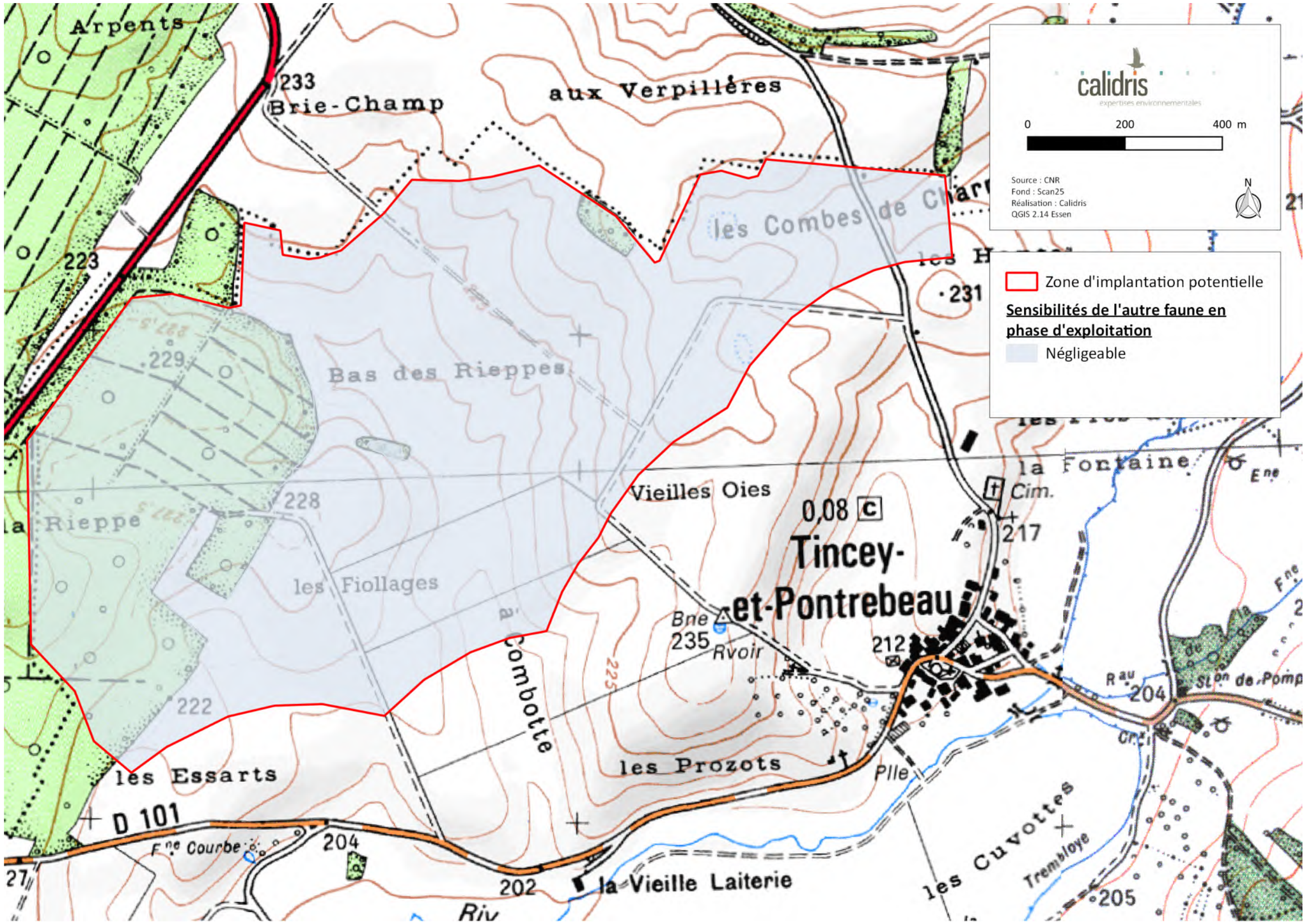


Figure 282 : Zonage des sensibilités de l'autre faune en phase d'exploitation

IX.2.2 Analyse des incidences et mesures sur la flore et les habitats

IX.2.2.1 *Définition des effets et caractérisation des impacts bruts*

L'éolienne E1 est implantée au sein d'une coupe de régénération, habitat patrimonial à enjeu modéré. L'éolienne E2 se situe au sein de chênaies-charmaies, habitat possédant également un enjeu modéré. L'éolienne E3 se trouve quant à elle au sein de parcelles agricoles sans enjeu botanique.

Les éoliennes E1 et E2 se situent donc au sein d'habitats patrimoniaux présentant une sensibilité modérée pour le risque de destruction. Néanmoins, le projet prévoit la destruction d'environ 2 448 m² de l'habitat chênaies-charmaies (surfaces temporaires comprises), soit environ 4 % de la surface totale de l'habitat, et 18 618 m² d'hêtraies-chênaies – faciès de régénération compris – (surfaces temporaires comprises), soit environ 10 % de la surface totale de cet habitat. **Ainsi, on peut considérer que l'impact du projet sur les habitats patrimoniaux est faible.**

Aucune plante patrimoniale ou protégée n'a été recensée sur la ZIP : **aucun impact significatif n'est présent pour la flore.**

Tableau 147 : Impacts bruts du projet sur les habitats

Habitat	Impacts phase travaux	Impacts phase exploitation	Nécessité de mesures évitement / réduction
Chênaies-charmaies	Faible	Nul	Non
Coupes de régénération	Faible		
Hêtraies-chênaies	Faible		
Habitats non patrimoniaux	Faible		

IX.2.2.2 *Mesures d'évitement et de réduction*

Du fait de la présence du Robinier faux-acacia au sein de la ZIP, une mesure d'évitement pour prévenir l'installation et l'exportation d'espèces végétales envahissantes sera mise en place.

> ***Réduction :***
> **MR 2.1f :** Prévenir et lutter contre les espèces envahissantes

Pour plus de détails se rendre à la sous-partie X. « Description détaillée des mesures d'évitement, de réduction ».

IX.2.2.3 *Caractérisation des incidences résiduelles*

Les impacts résiduels sur la flore et les habitats naturels seront non significatifs. En effet, après le choix de la variante finale, les impacts sur la flore étaient déjà jugés faibles.

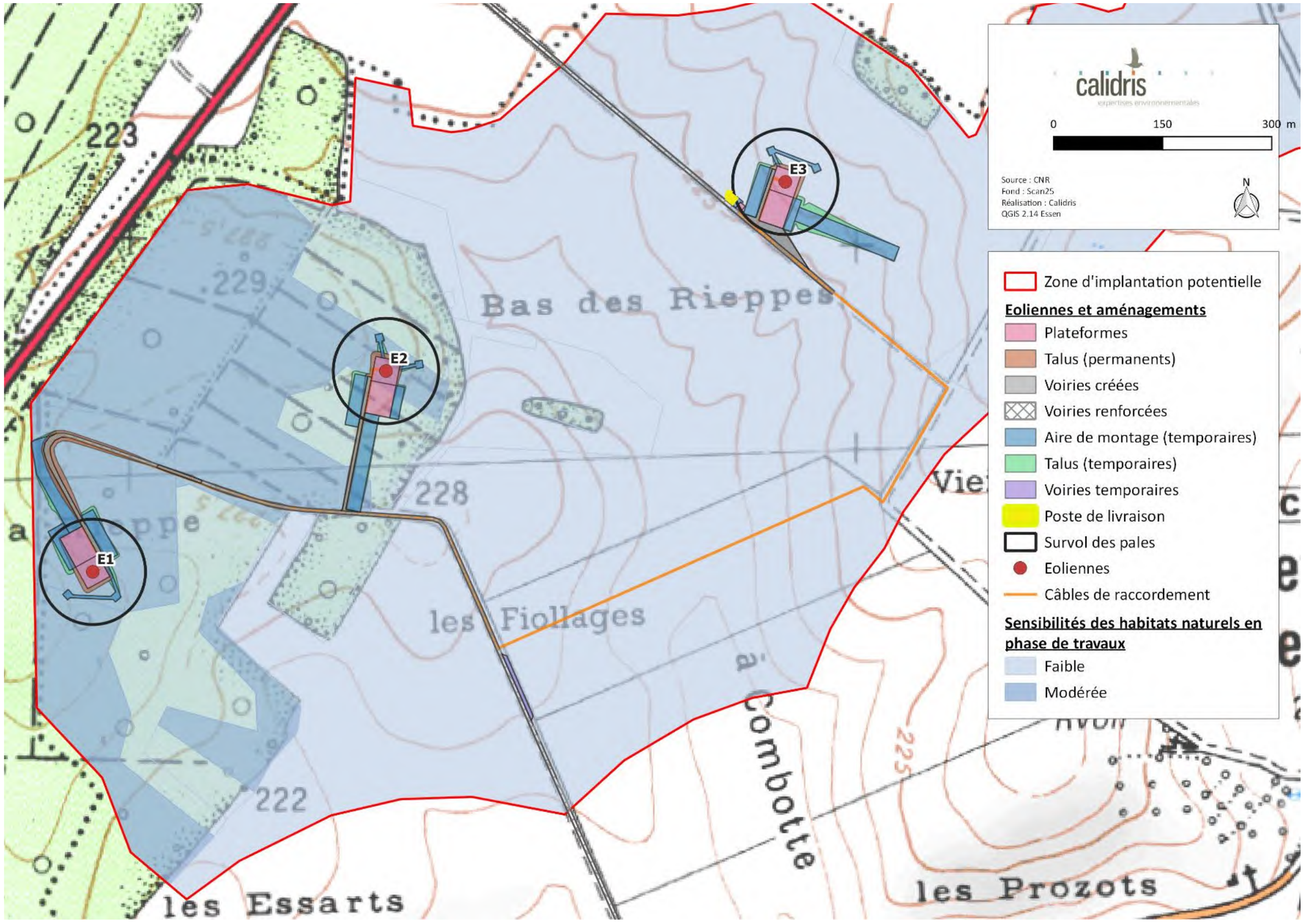


Figure 283 : Projet éolien et sensibilités des habitats naturels (phase de travaux)

IX.2.3 Analyse des incidences et mesures sur les zones humides

IX.2.3.1 *Définition des effets et caractérisation des impacts bruts*

L'ensemble des éoliennes et leurs aménagements annexes se situent en dehors des habitats potentiellement humides de la ZIP (pâturages mésophiles), selon le critère végétation de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié.

Cependant, selon le critère pédologique de l'arrêté, les sondages pédologiques réalisés par le bureau d'études Naldeo ont mis en évidence des zones humides sur l'implantation prévue du projet. Le dossier complet des résultats pédologiques est présenté en Pièce 10, en tant que dossier autoporteur.

Sur le plan réglementaire, l'article R.214-1 du Code de l'environnement liste les installations, ouvrages, travaux et activités soumis à procédure Loi sur l'eau. Le projet est concerné par la rubrique 3.3.1.0. de la nomenclature :

« *Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant :*

- 1° Supérieure ou égale à 1 ha (autorisation)
- 2° Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha (déclaration) »

Le présent projet va impacter une surface inférieure à 1 hectare de par la création de voiries et l'installation des plateformes. Ainsi, **une déclaration au titre de la loi sur l'eau doit être réalisée pour la poursuite du projet** (R.214-1 du Code de l'environnement).

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. Pour la présente étude, le dossier de déclaration sera présenté en pièce 10 de la présente demande d'autorisation environnementale.

Dans le cadre des règlements du SDAGE Rhône-Méditerranée, cette superficie devra être compensée en respect avec la disposition 6B-03 selon les règles suivantes :

- restaurer une zone humide fortement dégradée de surface équivalente à celle dégradée ;
- faire une compensation complémentaire en améliorant les fonctionnalités d'une zone humide partiellement dégradée, de surface équivalente à celle détruite.

Ces compensations doivent se faire sur le même sous-bassin versant. Les fonctionnalités (hydrologiques, biogéochimiques, ou écologiques) des zones humides présentes seront vérifiées dans le dossier Loi sur l'eau.

Le paragraphe suivant provient du dosier Loi sur l'Eau rédigé par Naldeo.

Selon la phase de définition et de délimitation des zones humides et après la mise en place des mesures d'évitement, une éolienne (E2) ainsi qu'une partie du chemin d'accès à l'éolienne E1 empiètent sur deux zones humides. La construction de ces ouvrages entraînera donc l'altération de 4 750 m² de zones humides.

Diverses adaptations ont été intégrées lors de la phase de conception, ainsi que dans les modalités de réalisation des travaux. Ces ajustements représentent un élément clé du processus de recherche visant à réduire l'impact environnemental du projet. En raison des impacts potentiels sur les zones humides, le porteur de projet s'est engagé à mettre en place un ensemble de mesures d'évitement et de réduction, afin de limiter les effets négatifs prévisibles.

Les mesures d'évitement et de réduction, détaillées ci-après, ont été conçues pour supprimer ou minimiser les impacts sur les zones humides concernées par le projet. Ces mesures auront également des bénéfices pour l'ensemble des espèces des communautés biologiques locales.

IX.2.3.1 *Mesure d'évitement et de réduction*

Réduction :
- **MR 1.1a :** Adaptation de l'emprise du projet au regard des zones humides
- **MR 1.1a / MR 2.1a / MR 2.2a**: Circulation des véhicules et engins de chantier
- **MR 2.1d :** Limiter le risque de pollution accidentelle et ses effets potentiels
- **MR 2.1d** : Entretien des véhicules et engins de chantier
- **MR 2.1d** : Mise en place d'une procédure d'urgence en cas de pollution accidentelle

Pour plus de détails se rendre à la sous-partie X. « Description détaillée des mesures d'évitement, de réduction ».

IX.2.3.2 *Caractérisation des incidences résiduelles*

Malgré la mise en place des mesures d'évitement et de réduction développées précédemment, des impacts résiduels persistent sur les zones humides. Ces impacts concernent 0.475 hectares d'impact direct. Des mesures de compensation sont donc nécessaires afin de compenser les impacts du projet en cohérence avec le SDAGE Rhône-Méditerranée 2022-2027. Au vu des mesures de réduction mises en place, aucun impact indirect du projet ne semble potentiel sur les zones humides.

IX.2.4 Analyse des incidences et mesures sur l'avifaune

Le projet se situe dans des zones à sensibilités fortes en période de reproduction en phase de travaux. En période d'exploitation, les éoliennes E1 et E2 sont situées dans une zone à sensibilité modérée pour le risque de perte d'habitat et l'éolienne E3 dans une zone à sensibilité faible à modérée au risque de collision.

IX.2.4.1 *Définition des effets et caractérisation des impacts bruts sur les espèces patrimoniales*

IX.2.4.1.1 *Alouette lulu*

L'espèce a été observée essentiellement en période de migration postnuptiale, en migration active avec de très faibles effectifs. Ainsi, les impacts du projet sur l'Alouette lulu sont jugés négligeables, quelque soit la période considérée.

IX.2.4.1.2 *Bruant jaune*

La sensibilité de cette espèce est négligeable à faible en phase d'exploitation : l'impact sera donc également négligeable.

En phase de travaux, la sensibilité du Bruant jaune est jugée modérée du fait qu'il niche potentiellement sur la zone d'étude avec un couple recensé en lisière de forêt. Les individus s'éloignent rarement des matrices boisées ou arbustives ou des secteurs ouverts dans lesquelles ils vont généralement s'alimenter. Les éoliennes de la variante retenue sont localisées soit dans des secteurs de culture intensive, soit au sein de parcelles boisées. Ainsi, les risques de destruction de nids / individus en période de reproduction pour la phase de travaux sont réels et peuvent être jugés modérés. Le risque de dérangement durant les travaux se révèle également modéré avec l'implantation envisagée, en cause la circulation importante d'engins de chantier à proximité de zones de reproduction.

IX.2.4.1.3 *Busard des roseaux*

Sur le site, le Busard des roseaux n'est pas nicheur puisque l'espèce n'a été observée que ponctuellement en période de migration postnuptiale. Cette absence de nidification locale induit un risque d'impact négligeable en phase de travaux.

En phase d'exploitation, compte tenu de la faible sensibilité de l'espèce au risque de collision et de l'absence de couple reproducteur sur le site, les risques sont jugés négligeables.

IX.2.4.1.4 *Busard Saint-Martin*

La sensibilité du Busard Saint-Martin sur le site est forte en phase travaux, lors de la reproduction. En effet, lors des inventaires réalisés en 2020 et 2021, aucun nid n'a été trouvé au sein même de la ZIP mais l'espèce a été observée à plusieurs reprises en chasse au-dessus du site d'étude**.** La présence d'un couple est suspectée dans les environs de la ZIP, probablement à 3 km au nord-ouest de celle-ci.

Au sein des habitats favorables à l'espèce, i.e. habitats ouverts, une éolienne va être implantée. L'espèce n'étant pas nicheuse sur le site, l'impact pour la destruction d'individus est faible. Compte tenu de la grande surface de son domaine vital et de la faible surface que représente le projet pour la chasse du Busard Saint-Martin (quelques centaines de mètres carrés de culture impactées contre 150 hectares de domaine vital en moyenne), le risque de dérangement peut être considéré comme modéré en phase de travaux.
Cet impact n'est cependant que temporaire puisque l'espèce est capable de réinvestir le site dès l'année suivante des travaux aussi bien pour la chasse que pour l'installation de couple, en fonction de l'assolement présent.

En phase d'exploitation, l'impact est principalement lié au risque de collision. Une étude réalisée sur le parc de Causse Aumelas dans l'Aude, menée de 2006 à 2013 par la LPO de l'Hérault, conclue à la non perte d'habitat pour les Busards, ces derniers continuant de construire leurs nids à moins de 200 m des machines, mais soulève une mortalité significative. L'étude révèle en effet plusieurs mortalités sur le parc, une première mortalité détectée en 2011, cinq en 2012. L'auteur de l'étude relativise cependant la mortalité, celle-ci étant due d'après lui aux croisements de plusieurs facteurs défavorables :

- La faible hauteur entre le sol et le bout de pale (15 mètres). Le Busard Saint-Martin ayant des hauteurs de vols pour la chasse similaires, et étant concentrés sur leur activité de chasse, ils sont plus sensibles au phénomène de collision ;
- La surface de chasse très favorable ouverte sous les éoliennes (broyage de la végétation) dans le cadre de la défense contre les incendies a rendu en 2012 le secteur au pied des machines très attractif pour les rapaces. Les proies y sont plus visibles et donc plus simples à capturer.

Dans le cas du projet éolien, les paramètres problématiques à Causse-Aumelas ne sont pas existants :

- Les pales des éoliennes passent à 55 m du sol soit une hauteur supérieure à la hauteur de vol moyenne du vol de chasse du busard Saint-Martin ;
- Des mesures seront mises en place en période d'exploitation du parc afin que l'espace en dessous de la machine en culture ne soit pas plus attractif que le reste de la plaine, constituée de champs cultivés de façon homogène. Il conviendra notamment d'entretenir la plateforme afin d'éviter la pousse d'une végétation qui pourrait abriter les proies du Busard Saint-Martin ou constituer un lieu de type landeux et/ou pionnier propre à son installation.

L'espèce n'étant pas particulièrement vulnérable au risque de collision et la garde au sol des éoliennes étant d'au minimum 55 m, donc dépassant largement les 30 mètres (hauteur de vol de l'espèce), **le risque de collision apparait faible**.
En reprenant ces différents éléments, il apparait que le Busard Saint-Martin pourrait uniquement être impacté par une perte temporaire de son terrain de chasse lié aux travaux pour l'implantation des éoliennes.

IX.2.4.1.5 *Chardonneret élégant*

Sur le site, la sensibilité du Chardonneret élégant est modérée en période de travaux puisqu'un couple est suspecté au niveau d'arbres fruitiers. Les individus s'éloignent rarement des matrices boisées ou arbustives dans lesquelles ils vont nicher. Les éoliennes de la variante retenue sont localisées soit dans des secteurs de culture intensive, soit au sein de parcelles boisées. Ainsi, les risques de destruction de nids / individus en période de reproduction pour la phase de travaux sont réels et peuvent être jugés modérés. Le risque de dérangement durant les travaux est également jugé modéré avec l'implantation envisagée, en cause la circulation importante d'engins de chantier à proximité de zones de reproduction.

En phase d'exploitation, la faible sensibilité de l'espèce au risque de collision avec des éoliennes, associée à une fréquentation de l'espèce concentrée à proximité de matrices arborées incite à envisager un risque d'impact négligeable.

IX.2.4.1.6 *Chevêche d'Athéna*

Un couple de Chevêche d'Athéna est suspecté au sein du village de Tincey. L'impact en termes de dérangement, de destruction de nid et/ou d'individus paraît donc limité – du fait de l'éloignement du projet par rapport au lieu de nidification - et peut être jugé négligeable.

En phase d'exploitation, l'espèce ne présente aucune sensibilité particulière : les impacts paraissent donc négligeables également.

IX.2.4.1.7 *Grande Aigrette*

La Grande Aigrette a été observée en période d'hivernage sur le site d'étude. En outre, aucun habitat n'est favorable à l'installation d'un couple nicheur sur le site d'étude. De ce fait, les impacts du projet en phase travaux sont nuls.

Les sensibilités de l'espèce en phase d'exploitation étant faibles, les impacts paraissent faibles également.

IX.2.4.1.8 *Grue cendrée*

L'espèce n'ayant été observé qu'en période de migration, aucun risque d'impact n'est retenu pour la phase de travaux.

La sensibilité de la Grue cendrée sur le site est faible en phase d'exploitation. En effet, cette espèce n'est présente qu'en période de migration. Or, à cette période de l'année, l'espèce visualise particulièrement bien les éoliennes, comme l'ont montré les suivis de la LPO Champagne-Ardenne sur des parcs éoliens. De plus, malgré les dizaines de milliers d'individus transitant par l'Allemagne, la France et l'Espagne et croisant de très nombreux parcs éoliens dans ces pays, le nombre de collision connues reste très faible. Par conséquent les impacts seront également faibles. La littérature et les retours d'expérience actuels ne font pas état de risque de collision avec la Grue cendrée en migration, pour autant le pétitionnaire se conformera aux éventuelles instructions qui pourraient naitre en phase d'exploitation, conformément à l'article Article L.181-14 du code de l'Environnement.

IX.2.4.1.9 *Linotte mélodieuse*

La Linotte mélodieuse présente une sensibilité faible en phase de fonctionnement : elle s'accoutume bien à la présence d'éoliennes et on la retrouve fréquemment en nidification dans des parcs éoliens. Pour autant le nombre de collisions reste faible, ce qui est probablement lié à son mode de vie qui ne la conduit que rarement à voler en hauteur surtout en période de nidification. Les impacts du projet en phase de fonctionnement seront donc négligeables et non significatifs.

En période de travaux, sa sensibilité est modérée. En effet, bien qu'un couple ait été observé en dehors de la ZIP, des habitats favorables à la nidification et à l'alimentation de l'espèce sont présents au sein de celle-ci. Ainsi, au vu de l'implantation des éoliennes, l'impact peut être jugé faible à modéré pour le risque de destruction de nichées et modéré pour le dérangement.

IX.2.4.1.10 *Loriot d'Europe*

Deux couples de Loriot d'Europe sont présents au sein du boisement de la ZIP : une sensibilité forte à la perturbation lors de la phase de travaux est donc présente.

Avec la variante finale du projet, deux éoliennes vont être implantées en boisement ce qui induit une coupe de 2,7 hectares de forêt. Ainsi, le risque de dérangement et de destruction de nichées / individus est réel et peut être jugé fort lors de la phase de travaux.

En phase d'exploitation, l'espèce ne montre pas de sensibilité particulière face aux éoliennes. L'impact paraît donc également non significatif.

IX.2.4.1.11 *Milan noir*

Cette espèce a été observée sur le site en période de reproduction mais avec des individus en chasse (entre 4 et 6 individus sur l'ensemble des sorties réalisées en nidification), sans preuve de reproduction avérée. Aucun indice de reproduction n'ayant pu être observé sur et en dehors de la ZIP, le risque d'impact lié au dérangement ou destruction d'habitat ou de nichée envisagé est faible en phase de travaux.

En phase d'exploitation, aucun risque de dérangement n'est également attendu, puisque l'espèce n'est pas nicheuse et qu'elle s'approche sans difficulté des éoliennes. Quant au risque de collision en période de reproduction, différents individus sont susceptibles de fréquenter le site en phase de prospection alimentaire, tout particulièrement lors de l'envol des jeunes issus des couples nichant dans le voisinage du projet. On notera que le Milan noir, peut-être attiré fortement par les travaux agricoles : sur la ZIP, c'est lors des travaux agricoles type fauche que le nombre maximal d'individus a été observé sur une même parcelle. C'est ces périodes de travaux qui sont alors susceptibles de concentrer les individus du secteur au pied des éoliennes si les travaux agricoles sont menés à proximité immédiate du parc. Ce contexte est le plus à risque pour l'espèce.

Le risque de collision en phase d'exploitation est donc jugé faible à modéré compte-tenu de l'implantation du projet en cultures et de la sensibilité non négligeable du Milan noir à ce risque (Dürr, 2021).

IX.2.4.1.12 *Milan royal*

Sur le site, le Milan royal a été observé majoritairement en migration, avec notamment 45 individus sur un jour de suivi. Ces individus volaient à une altitude comprise entre 5 et 20 mètres, soit en-dessous du bas de pales des éoliennes implantées dans le cadre du projet. L'espèce a été observée également de manière ponctuelle en chasse au-dessus de la ZIP, lors des suivis en période de nidification, sans preuve de reproduction sur ou à proximité de la zone d'étude.

L'absence de nidification sur la ZIP implique des risques d'impacts négligeables pour la phase de travaux.
En phase d'exploitation, cette espèce offre une grande sensibilité au risque de collision avec des éoliennes (Dürr, 2021b) durant la période de reproduction. L'espèce n'utilise que ponctuellement la ZIP lors de cette période, et vole à des altitudes supérieures ou inférieures aux pales d'éoliennes : le risque de collision peut être jugé faible pour le Milan royal.

IX.2.4.1.13 *Pic noir*

L'espèce présente une sensibilité forte sur le site en phase de travaux, du fait de la présence d'un couple nicheur probable au sein du boisement. 2 hectares de boisement allant être déboisés pour l'implantation de deux éoliennes, le risque de dérangement et de destruction d'individus est réel et peut être jugé fort.

S'il défend un territoire limité aux environs du nid (quelques dizaines d'hectares), son domaine vital est bien plus vaste (de 150 à 600 ha et plus selon la richesse des ressources alimentaires). Au vu de la faible superficie de forêt défrichée dans le cadre du projet, il est possible de conclure à un impact faible pour le risque de perte d'habitats en phase d'exploitation.

IX.2.4.1.14 *Pie-grièche écorcheur*

L'espèce présente une sensibilité négligeable en phase de travaux, du fait de la présence de couples nicheurs à plus de 500 mètres de la ZIP. Les éoliennes étant implantées en boisement et au sein de cultures, à plus d'1 km du point d'observation du couple le plus proche, l'impact du projet en phase de travaux s'avère également négligeable.

L'espèce présente une sensibilité négligeable à faible en phase de fonctionnement, elle s'accoutume bien à la présence des éoliennes. Les impacts du projet en phase de fonctionnement seront donc également faibles et non significatifs.

IX.2.4.1.15 *Tarier des prés*

Le Tarier des prés présente une forte sensibilité en phase chantier pour le risque de dérangement et de destruction des nichées du fait de la présence d'un couple en milieu ouvert sur le site. Cette espèce affectionne les milieux ouverts herbacés où elle va nicher à même le sol. Ainsi, avec une éolienne implantée en culture, le risque de destruction d'individus / nichées et de dérangement est réel et peut être jugé fort en phase de travaux. Enfin, la perte d'habitat sera négligeable, l'espèce s'approchant facilement des éoliennes.

L'espèce n'est pas sensible en période de fonctionnement, l'impact sera donc négligeable.

IX.2.4.1.16 *Tourterelle des bois*

En période de travaux, la sensibilité de la Tourterelle des bois est forte de par la présence d'un couple sur la ZIP, à moins de 250 mètres de l'implantation d'une éolienne. Le domaine vital de ce couple est donc à proximité direct d'un des aménagements envisagés. L'impact sera donc fort également, pour le risque de destruction des nichées et pour le risque de dérangement lors des travaux.
La sensibilité de la Tourterelle des bois sur le site est faible en phase d'exploitation. Son impact paraît donc faible également.

IX.2.4.1.17 *Verdier d'Europe*

La sensibilité du Verdier d'Europe – et donc l'impact - sur le site est faible en phase d'exploitation, l'espèce s'accoutumant bien à la présence des éoliennes.
En revanche, en période de travaux, sa sensibilité paraît modérée : un couple a été observé au sein de l'aire d'étude immédiate et des habitats favorables à sa reproduction et son alimentation sont présents au sein de la ZIP même. Les milieux boisés ne font pas forcément partis des habitats de reproduction optimaux de cette espèce. Toutefois une installation dans des futaies plus clairs demeurent possible. Ainsi le risque d'impact est évalué comme modéré pour le risque de destruction des nichées et de dérangement lors des travaux.

IX.2.4.2 *Définition des effets et caractérisation des impacts sur les espèces non patrimoniales*

IX.2.4.2.1 *Pendant la migration*

L'impact du projet sur les flux d'oiseaux migrateurs sera faible en raison de plusieurs caractéristiques du parc et de la migration sur le site :

- Il n'y a aucun élément attractif particulier permettant de concentrer les stationnements migratoires ;
- Les flux migratoires sont ici de type diffus, composés essentiellement de passereaux, comme le Pinson des arbres et la Linotte mélodieuse qui migrent de jour plutôt à basse altitude (en dessous de 35 mètres soit plus de 20 mètres en dessous de la pale) et de nuit à une hauteur supérieure aux pales en position haute. Les espèces de taille intermédiaire comme les pigeons et les corvidés seraient les plus concernées, mais il s'agit pour l'essentiel de mouvements d'oiseaux locaux qui s'habituent assez vite à la présence de ces nouveaux éléments dans leur environnement.

Dans le cas du site d'étude, deux éléments minimisent fortement les risques :

- Le caractère diffus de la migration et les faibles effectifs recensés ;
- L'absence d'éléments pouvant attirer les oiseaux pour une halte (plans d'eau, grandes roselières, flux thermiques importants).

Les impacts du projet paraissent donc faibles sur les flux d'oiseaux migrateurs.

IX.2.4.2.2 *Pendant la nidification*

Le projet éolien aura un impact faible sur la nidification des oiseaux en période d'exploitation. Les espèces présentes sur le site à cette période de l'année sont essentiellement des passereaux qui s'habituent facilement à la présence des éoliennes et dont le mode de vie est plutôt centré au niveau de la végétation, ce qui les rend peu sensibles aux risques de collision. Par ailleurs, l'avifaune nicheuse du site est essentiellement composée d'espèces communes à très communes localement et nationalement et qui possèdent des populations importantes peu susceptibles d'être remises en cause par l'implantation d'un projet éolien (phase travaux ou phase d'exploitation). Même si les aménagements peuvent avoir un effet négatif limité et temporaire (phase travaux) sur les populations d'oiseaux nicheurs locaux.
Les impacts sur ces espèces sont donc considérés comme faibles, c'est-à-dire biologiquement non significatifs, quel que soit la période considérée (hivernage, migration ou nidification) et la phase de vie du projet.

IX.2.4.2.3 *Pendant l'hivernage*

L'hivernage de l'avifaune sur le site est un phénomène peu marqué comportant essentiellement des espèces communes. Aucun rassemblement d'envergure n'a été observée sur l'ensemble des espèces rencontrées lors des suivis. Ainsi, les impacts du projet à cette époque seront donc globalement faibles sur les espèces non patrimoniales.

IX.2.4.3 *Mesure d'évitement et de réduction*

Évitement :
ME1.1a / ME 1.1b : *Prise en compte des enjeux environnementaux dans la localisation des implantations et chemins d'accès*
ME 4.1a : Adaptation de la période des travaux sur l'année
ME 1.1a / ME 1.1b : Coordinateur environnemental de travaux
ME 4.2b : Bridage lors de la réalisation de travaux agricoles
Réduction :
MR2.2l : Installation de nichoirs et de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité
MR2.1k / MR2.2c : Éviter d'attirer la faune vers les éoliennes
MR 2.1r : Remise en état du site

Pour plus de détails se rendre à la sous-partie X. « Description détaillée des mesures d'évitement, de réduction ».

IX.2.4.4 *Caractérisation des incidences résiduelles*

Grâce notamment aux mesures ME 4.1a, ME 1.1a / ME 1.1b et MR2.2l : en période de travaux, les impacts résiduels en termes de dérangement et de destruction d'individus ou nids seront faibles pour l'ensemble des espèces. En phase d'exploitation, la mesure de bridage lors de la réalisation de travaux agricoles permet d'envisager un impact résiduel faible sur le site pour le Milan noir et par conséquent pour l'ensemble des espèces aviaires. Néanmoins, une vigilance particulière devra être accordée à cette espèce lors des suivis post-implantation qui devront être également adaptés à l'enjeu que représentent les milans en général sur le site. La mesure MR2.2l permet également d'atténuer les potentiels impacts de perte d'habitat et d'aboutir à des impacts résiduels faibles.

Les tableaux suivants synthétisent les impacts bruts, les mesures proposées et les impacts résiduels sur l'avifaune :

Tableau 148 : Synthèse des impacts résiduels en phase de travaux pour l'avifaune après intégration des mesures d'évitement et de réduction

Espèces	Impacts en phase travaux		Nécessité de mesures E/R	Mesures proposées	Impacts résiduels
	Dérangement	Destruction d'individus ou de nids			
Alouette lulu	Négligeable	Négligeable	Non		Négligeable
Bruant jaune	Modéré	Modéré	Oui	ME 4.1a : Adaptation de la période des travaux sur l'année ME 1.1a / ME 1.1b : Coordinateur environnemental de travaux MR 2.2l : Installation de nichoirs et de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité	Faible
Busard des roseaux	Négligeable	Négligeable	Non		Négligeable
Busard Saint-Martin	Modéré	Faible	Oui	ME 4.1a : Adaptation de la période des travaux sur l'année ME 1.1a / ME 1.1b : Coordinateur environnemental de travaux MR 2.2l : Installation de nichoirs et de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité	Faible
Chardonneret élégant	Modéré	Modéré	Oui		Faible
Chevêche d'Athéna	Négligeable	Négligeable	Non		Négligeable
Grande Aigrette	Nulle	Nulle	Non		Nulle
Grue cendrée	Négligeable	Nulle	Non		Négligeable
Linotte mélodieuse	Modéré	Faible à modéré	Oui	ME 4.1a : Adaptation de la période des travaux sur l'année ME 1.1a / ME 1.1b : Coordinateur environnemental de travaux MR 2.2l : Installation de nichoirs et de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité	Faible
Loriot d'Europe	Fort	Fort	Oui		Faible
Milan noir	Faible	Négligeable	Oui		Faible
Milan royal	Faible	Nulle	Non		Faible
Pic noir	Fort	Fort	Oui	ME 4.1a : Adaptation de la période des travaux sur l'année ME 1.1a / ME 1.1b : Coordinateur environnemental de travaux MR 2.2l : Installation de nichoirs et de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité	Faible
Pie-grièche écorcheur	Négligeable	Négligeable	Non		Négligeable
Tarier des prés	Fort	Fort	Oui	ME 4.1a : Adaptation de la période des travaux sur l'année ME 1.1a / ME 1.1b : Coordinateur environnemental de travaux MR 2.2l : Installation de nichoirs et de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité	Faible
Tourterelle des bois	Fort	Fort	Oui		
Verdier d'Europe	Modéré	Modéré	Oui		
Autres espèces en période de reproduction	Faible	Faible	Non		
Autres espèces en période de migration	Faible	Nulle	Non		
Autres espèces en hivernage	Faible	Nulle	Non		

Tableau 149 : Synthèse des impacts résiduels en phase d'exploitation pour l'avifaune après intégration des mesures d'évitement et de réduction

Espèces	Impacts en phase d'exploitation			Nécessités de mesures évitement / réduction	Mesures proposées	Impacts résiduels
	Collision	Dérangement/perte d'habitat	Effet barrière			
Alouette lulu	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non		Faible
Bruant jaune	Faible	Négligeable	Négligeable			
Busard des roseaux	Faible	Négligeable	Négligeable			
Busard Saint-Martin	Faible	Négligeable	Négligeable			
Chardonneret élégant	Faible	Négligeable	Négligeable			
Chevêche d'Athéna	Négligeable	Négligeable	Négligeable			
Grande Aigrette	Faible	Négligeable	Négligeable			
Grue cendrée	Faible	Négligeable	Négligeable			
Linotte mélodieuse	Faible	Négligeable	Négligeable			
Loriot d'Europe	Faible	Négligeable	Négligeable			
Milan noir	Faible à modéré	Négligeable	Négligeable	Oui	ME 4.2b/R 3.2b : Bridage lors de la réalisation de travaux agricoles	
Milan royal	Faible	Négligeable	Négligeable	Non		
Pic noir	Faible	Faible	Négligeable			
Pie-grièche écorcheur	Faible	Négligeable	Négligeable			
Tarier des prés	Faible	Négligeable	Négligeable			
Tourterelle des bois	Faible	Négligeable	Négligeable			
Verdier d'Europe	Faible	Négligeable	Négligeable			
Autres espèces en période de reproduction	Faible	Négligeable	Négligeable			
Autres espèces en période de migration	Faible	Négligeable	Négligeable			
Autres espèces en hivernage	Faible	Négligeable	Négligeable			

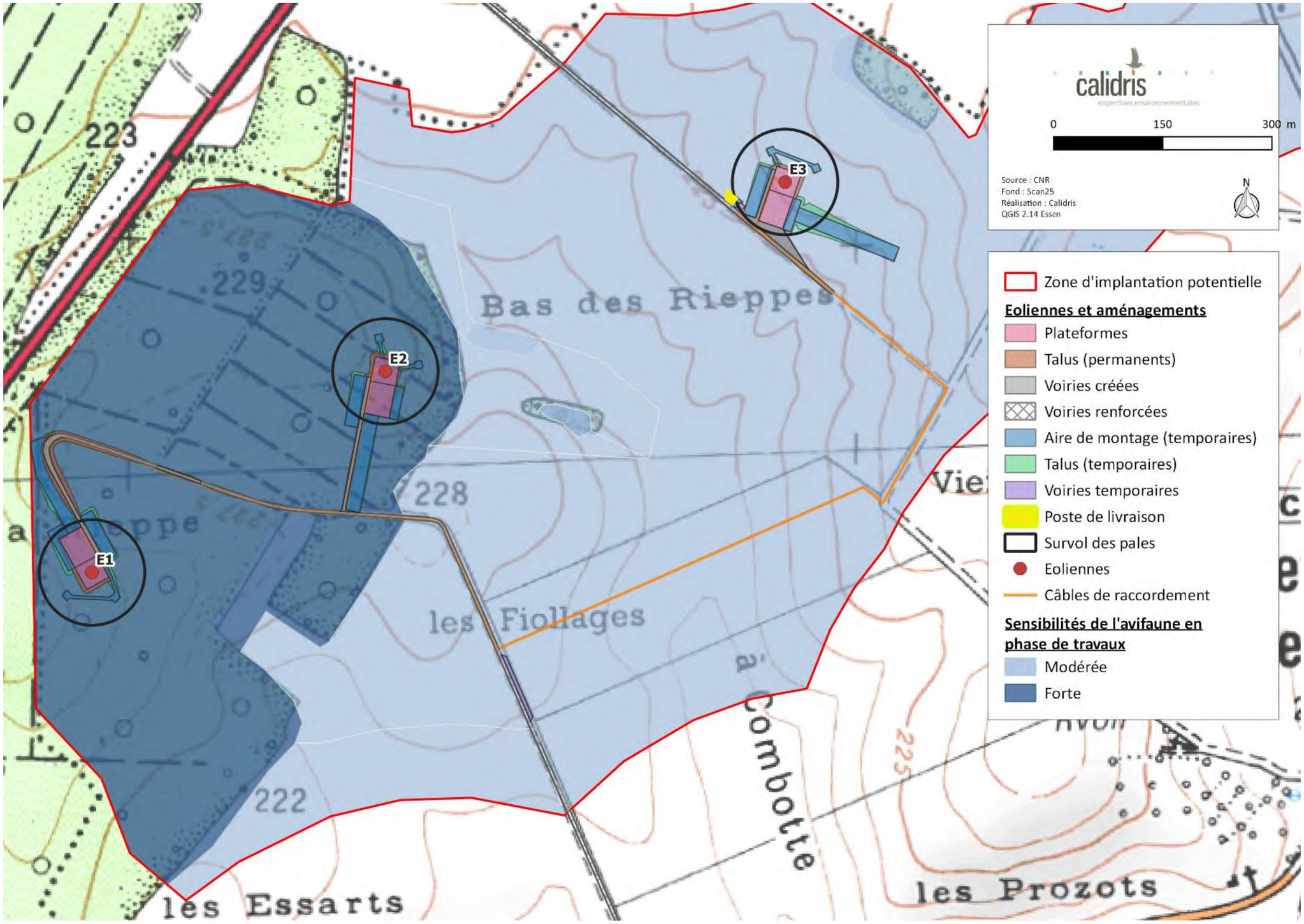


Figure 284 : Projet et sensibilités de l'avifaune en période de travaux

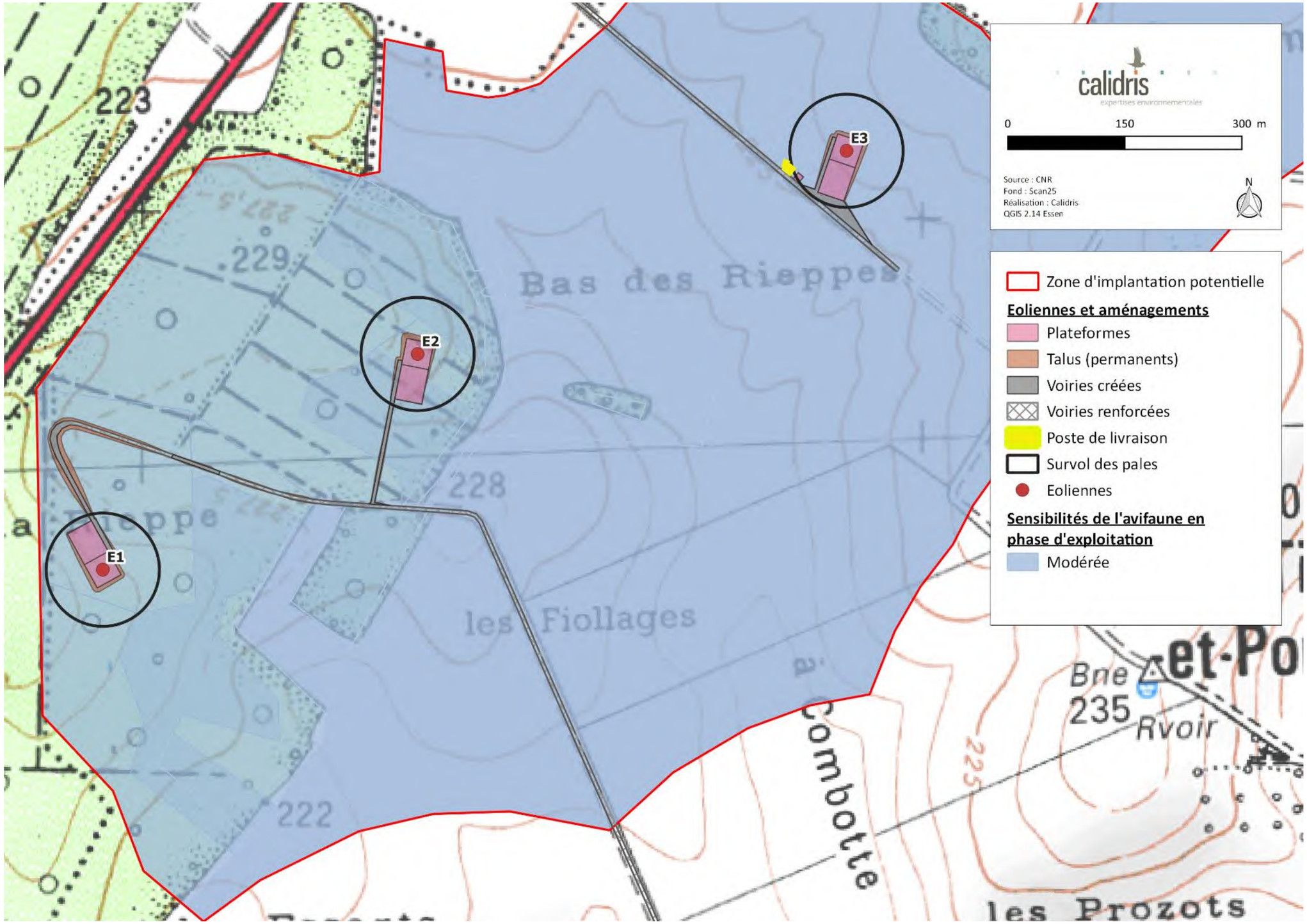


Figure 285 : Projet et sensibilités de l'avifaune en phase d'exploitation

IX.2.5 Analyse des incidences et mesures sur les chiroptères

IX.2.5.1 *Définition des effets et caractérisation des impacts bruts du projet en phase travaux*

Comme vu lors de l'analyse des sensibilités, la sensibilité au dérangement et à la destruction de gîtes lors de la phase travaux est faible à forte en fonction des espèces et des habitats.

Les éoliennes E1 et E2 sont implantées en boisement, habitat présentant une forte potentialité de gîtes : l'impact en termes de dérangement et de destruction de gîtes / individus sera donc fort pour la Barbastelle d'Europe, le Murin à moustaches, le Murin d'Alcathoe, la Noctule de Leisler, et modéré pour la Sérotine commune, la Pipistrelle commune, le groupe des oreillards, le Murin de Natterer, le Murin à oreilles échancrées.

L'éolienne E3 étant installée en culture, secteur dépourvu d'intérêt pour les chiroptères et classé en enjeu faible, aucun impact significatif n'est retenu en phase de travaux.

Le projet va engendrer une destruction d'habitats boisés au niveau des zones d'emprises des éoliennes et lors des renforcements des chemins d'accès existants et création de chemins d'accès. Cependant, concernant la perte d'habitat de chasse, l'impact sera faible car le défrichement aura pour conséquence de créer des zones de lisières et donc de nouveaux habitats de chasse pour les espèces. De plus, la surface boisée impactée par l'implantation des éoliennes est faible par rapport à la surface totale de l'habitat sur la ZIP (environ 1,9 ha sur 23,5 ha de forêt). Ainsi, les chiroptères pourront reporter leur activité sur d'autres secteurs à proximité.

IX.2.5.2 *Définition des effets et caractérisation des impacts bruts du projet en phase exploitation*

Les impacts du projet sont liés majoritairement au risque de collision et de barotraumatisme. Les éoliennes auront un impact sur les chiroptères les plus abondants du site, cet impact varie en fonction de l'activité de chaque espèce mesurée sur le site et de l'utilisation spatiotemporelle qu'elles font de celui-ci.

Six espèces présentes au sein de la zone d'étude sont sensibles au risque de collisions, le projet aura donc un impact sur ces espèces. Il s'agit des Pipistrelles commune, pygmée, de Kuhl et de Nathusius, de la Sérotine commune et de la Noctule de Leisler.

Le risque est logiquement d'autant plus grand au niveau des zones qui concentrent l'activité des chauves-souris. Ainsi, le risque sera plus élevé pour les éoliennes E1 et E2 situées en boisement.

IX.2.5.1 *Définition des effets et caractérisation des impacts bruts par espèce*

IX.2.5.1.1 *Barbastelle d'Europe*

Cette espèce est faiblement sensible au risque de collision donc l'impact en période d'exploitation est faible. La Barbastelle d'Europe étant arboricole, l'impact en termes de risque de dérangement et de destruction de gîtes est fort au niveau de E1 et E2 et négligeable pour E3.

IX.2.5.1.1 *Groupe des Murins*

Sur le site, l'activité des murins au sein des milieux boisés est faible à modérée selon les espèces, et faible au sein des cultures. L'ensemble des espèces de murins n'étant pas sensible aux collisions de manière générale, le risque de collision pour ce groupe peut être évalué faible et non significatif sur l'ensemble des éoliennes du projet.

Certaines espèces de murins contactées sur le site sont arboricoles et présentent donc un risque de destruction de gîtes et de dérangement non négligeable au niveau des éoliennes E1 et E2, implantées en boisement. Il s'agit du Murin à moustaches, du Murin de Natterer, du Murin à oreilles échancrées et du Murin d'Alcathoe. Ce risque peut être jugé négligeable pour les autres espèces de murins, soient parce qu'elles sont cavernicoles, soient parce que leur abondance sur le site est trop faible pour y suspecter la présence de colonies.

IX.2.5.1.2 *Groupe des Rhinolophes*

Les Petit et Grand Rhinolophes montrent une activité faible au sein des boisements et très faible en milieux ouverts. Ce sont des espèces très peu sensibles au risque de collision car elles s'éloignent très rarement de la végétation, ce qui induit une sensibilité faible voire nulle. Au vu des caractéristiques des machines (bout de pales à plus de 55 m du sol), et du secteur d'implantation, l'impact en termes de risque de collision durant la phase d'exploitation sera négligeable pour les deux espèces.

Ces espèces étant cavernicoles, les risques de dérangement et de destruction d'individus s'avèrent négligeables durant la phase de travaux.

IX.2.5.1.3 *Groupe des Noctules*

Sur le site, la Noctule commune montre une très faible activité que ce soit au sol ou en altitude : l'impact en période d'exploitation est donc faible. De par sa faible présence, l'impact en termes de risque de dérangement et de destruction de gîtes est faible également.

La Noctule de Leisler montre quant à elle une forte abondance sur l'ensemble des habitats de la ZIP. Elle fait partie des espèces ayant le plus de facilités à s'affranchir des éléments du paysage pour leurs déplacements (KELM *et al.*, 2014). De ce fait, sa sensibilité générale au risque de collision est forte. Au vu de sa sensibilité et de sa bonne présence sur le site, l'impact en phase d'exploitation peut être jugé fort sur l'ensemble des éoliennes.

Cette espèce étant arboricole, l'impact en termes de risque de dérangement et de destruction de gîtes en phase de travaux est fort sur les éoliennes E1 et E2 et négligeable sur E3.

IX.2.5.1.4 *Groupe des Oreillards*

Sur le site, ces espèces sont faiblement sensibles au risque de collision donc l'impact en période d'exploitation est faible. Les Oreillards pouvant s'installer au sein de gîtes arboricoles, l'impact en termes de risque de dérangement et de destruction de gîtes est modéré au niveau de E1 et E2 et négligeable au niveau de E3.

IX.2.5.1.5 *Groupe des Pipistrelles*

L'ensemble des pipistrelles contactées sur la ZIP présente une sensibilité modérée à forte au risque de collision au niveau des éléments arborés. Deux éoliennes étant implantées au sein du boisement, l'impact s'avère également modéré à fort selon les espèces.

Au sein des habitats ouverts, la sensibilité est forte pour la Pipistrelle commune, et modérée pour les Pipistrelles de Kuhl et de Nathusius. Cependant, il est possible de conclure à un impact faible à modéré du projet en cultures car l'activité de ces espèces se concentre majoritairement au niveau des éléments arborés avec un potentiel effet lisière et leur présence en milieu ouvert reste marginale. De ce fait, une seule éolienne implantée en cultures, sans élément structurant à proximité, ne remet pas en cause le bon accomplissement du cycle biologique de ces espèces. Un impact modéré est donc attendu pour la Pipistrelle commune, et faible pour les autres pipistrelles.

Les Pipistrelles pygmée, de Nathusius et de Kuhl peuvent être arboricoles mais leur faible présence permet d'écarter la potentielle présence d'une colonie sur la ZIP. L'impact en termes de risque de dérangement et de destruction de gîtes est donc faible. Seule la Pipistrelle commune montre un impact modéré en phase de travaux pour les éoliennes E1 et E2 au vu de son activité.

IX.2.5.1.6 *Sérotine commune*

La sensibilité de la Sérotine commune au risque de collision a été évaluée forte au niveau des éléments arborés et modérée au sein des habitats ouverts. En altitude, sa présence semble cependant être plus rare. Ainsi, l'impact peut être jugé fort pour les éoliennes implantées en boisement et faible pour celle en culture, où son activité est faible en altitude.

La Sérotine commune pouvant être arboricole, l'impact en termes de risque de dérangement et de destruction de gîtes est modéré pour les éoliennes E1 et E2 et négligeable pour E3.

IX.2.5.1.7 *Minioptère de Schreibers*

Au vu du manque de connaissances de l'espèce au niveau national, il n'est pas possible de juger de la sensibilité de celle-ci au risque de collision au sein des différents habitats. Cependant, malgré la présence d'un réseau de cavités au sein de l'aire d'étude éloignée, la présence de l'espèce est ponctuelle et aléatoire sur le site, et se limite à une activité de transit. De toute évidence, l'impact du projet sur cette espèce peut être jugé faible.

Cette espèce étant cavernicole, les risques de dérangement et de destruction d'individus s'avèrent négligeables durant la phase de travaux.

IX.2.5.2 *Mesure d'évitement et de réduction*

Évitement :
ME 4.1a : Adaptation de la période des travaux sur l'année
ME 1.1a / ME 1.1b : Coordinateur environnemental de travaux
ME 4.2b : Bridage des éoliennes
Réduction :
MR 1.1a / MR 2.1i : Mise en défend des éléments écologiques d'intérêt situés à proximité des travaux
MR 2.1k / MR 2.2c : Éclairage nocturne du parc compatible avec les chiroptères
MR 3.2b : Bridage des éoliennes
MR2.2l : Installation de nichoirs et de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité

Pour plus de détails se rendre à la sous-partie X. « Description détaillée des mesures d'évitement, de réduction ».

IX.2.5.3 *Caractérisation des incidences résiduelles*

Grâce aux mesures d'éclairage nocturne et de bridage des éoliennes permettant de réduire les risques de collision, aux mesures d'adaptation de la période des travaux, de coordinateur environnemental de travaux, de mise en défend des éléments écologiques d'intérêt situés à proximité des travaux et d'installation de nichoirs et de gîtes artificiels permettant d'éviter le dérangement et la destruction de gîte ou d'individus en phase travaux, les impacts résiduels sont négligeables sur les espèces sensibles mais également sur l'ensemble des espèces contactées sur le site. Un suivi d'activité et de mortalité est prévu dès la première année d'exploitation, afin de vérifier l'efficacité des mesures de bridage et d'affiner les conditions du bridage en fonction des résultats, en cas de découverte d'une mortalité fortuite non intentionnelle et imprévisible.

Les tableaux suivants synthétisent les impacts des espèces de chiroptères présentes au sein du site d'étude.

Tableau 150 : Synthèse des impacts résiduels en phase travaux pour les chiroptères après intégration des mesures d'évitement et de réduction

Espèces	Impact en phase de travaux			Nécessités de mesures évitement / réduction	Mesures proposées	Impacts résiduels
	Perte d'habitat	Dérangement et destruction de gîtes				
		E1 et E2	E3			
Barbastelle d'Europe	Faible	Fort	Négligeable	Oui	ME 4.1a : Adaptation de la période des travaux sur l'année ME 1.1a / ME 1.1b : Coordinateur environnemental de travaux MR 1.1a / MR 2.1i : Mise en défend des éléments écologiques d'intérêt situés à proximité des travaux MR2.2l : Installation de nichoirs et de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité	Faible
Grand Murin		Négligeable	Négligeable	Non		
Grand Rhinolophe		Négligeable	Négligeable	Non		
Minioptère de Schreibers		Négligeable	Négligeable	Non		
Murin à moustaches		Fort	Négligeable	Oui	ME 4.1a : Adaptation de la période des travaux sur l'année ME 1.1a / ME 1.1b : Coordinateur environnemental de travaux MR 1.1a / MR 2.1i : Mise en défend des éléments écologiques d'intérêt situés à proximité des travaux MR2.2l : Installation de nichoirs et de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité	
Murin à oreilles échancrées		Modéré	Négligeable	Oui		
Murin d'Alcathoe		Fort	Négligeable	Oui		
Murin de Bechstein		Faible	Faible	Non		
Murin de Brandt		Faible	Faible	Non		
Murin de Daubenton		Négligeable	Négligeable	Non		
Murin de Natterer		Modéré	Faible	Oui	ME 4.1a : Adaptation de la période des travaux sur l'année ME 1.1a / ME 1.1b : Coordinateur environnemental de travaux MR 1.1a / MR 2.1i : Mise en défend des éléments écologiques d'intérêt situés à proximité des travaux MR2.2l : Installation de nichoirs et de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité	
Noctule commune		Faible	Négligeable	Non		
Noctule de Leisler		Fort	Négligeable	Oui	ME 4.1a : Adaptation de la période des travaux sur l'année ME 1.1a / ME 1.1b : Coordinateur environnemental de travaux MR 1.1a / MR 2.1i : Mise en défend des éléments écologiques d'intérêt situés à proximité des travaux MR2.2l : Installation de nichoirs et de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité	
Oreillard sp.		Modéré	Négligeable	Oui		
Petit Rhinolophe		Négligeable	Négligeable	Non		
Pipistrelle commune		Modéré	Négligeable	Oui		
Pipistrelle de Kuhl		Faible	Négligeable	Non		
Pipistrelle de Nathusius		Faible	Négligeable	Non		
Pipistrelle pygmée		Faible	Négligeable	Non		
Sérotine commune		Modéré	Négligeable	Oui	ME 4.1a : Adaptation de la période des travaux sur l'année ME 1.1a / ME 1.1b : Coordinateur environnemental de travaux MR 1.1a / MR 2.1i : Mise en défend des éléments écologiques d'intérêt situés à proximité des travaux MR2.2l : Installation de nichoirs et de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité	

Tableau 151 : Synthèse des impacts résiduels en phase d'exploitation pour les chiroptères après intégration des mesures d'évitement et de réduction

Espèces	Impact en phase d'exploitation			Nécessités de mesures évitement / réduction	Mesures proposées	Impacts résiduels
	Effet barrière	Risque de collision				
		E1 et E2	E3			
Barbastelle d'Europe	Négligeable	Faible	Faible	Non	MR 2.1k / MR 2.2c : Éclairage nocturne du parc compatible avec les chiroptères	Faible
Grand Murin		Faible	Faible	Non		Négligeable
Grand Rhinolophe		Négligeable	Négligeable	Non		Faible
Minioptère de Schreibers		Faible	Faible	Non		
Murin à moustaches		Faible	Faible	Non		
Murin à oreilles échancrées		Faible	Faible	Non		
Murin d'Alcathoe		Faible	Faible	Non		
Murin de Bechstein		Faible	Faible	Non		
Murin de Brandt		Faible	Faible	Non		
Murin de Daubenton		Faible	Faible	Non		
Murin de Natterer		Faible	Faible	Non		
Noctule commune		Faible	Faible	Non		
Oreillard sp.		Faible	Faible	Non		
Petit Rhinolophe		Négligeable	Négligeable	Non		Négligeable
Noctule de Leisler		Fort	Fort	Oui	MR 2.1k / MR 2.2c : Éclairage nocturne du parc compatible avec les chiroptères MR 3.2b : Bridage des éoliennes	Faible
Pipistrelle commune		Fort	Modéré	Oui		
Pipistrelle de Kuhl		Modéré	Faible	Oui		
Pipistrelle de Nathusius		Modéré	Faible	Oui		
Pipistrelle pygmée		Modéré	Négligeable	Oui		
Sérotine commune		Fort	Faible	Oui		

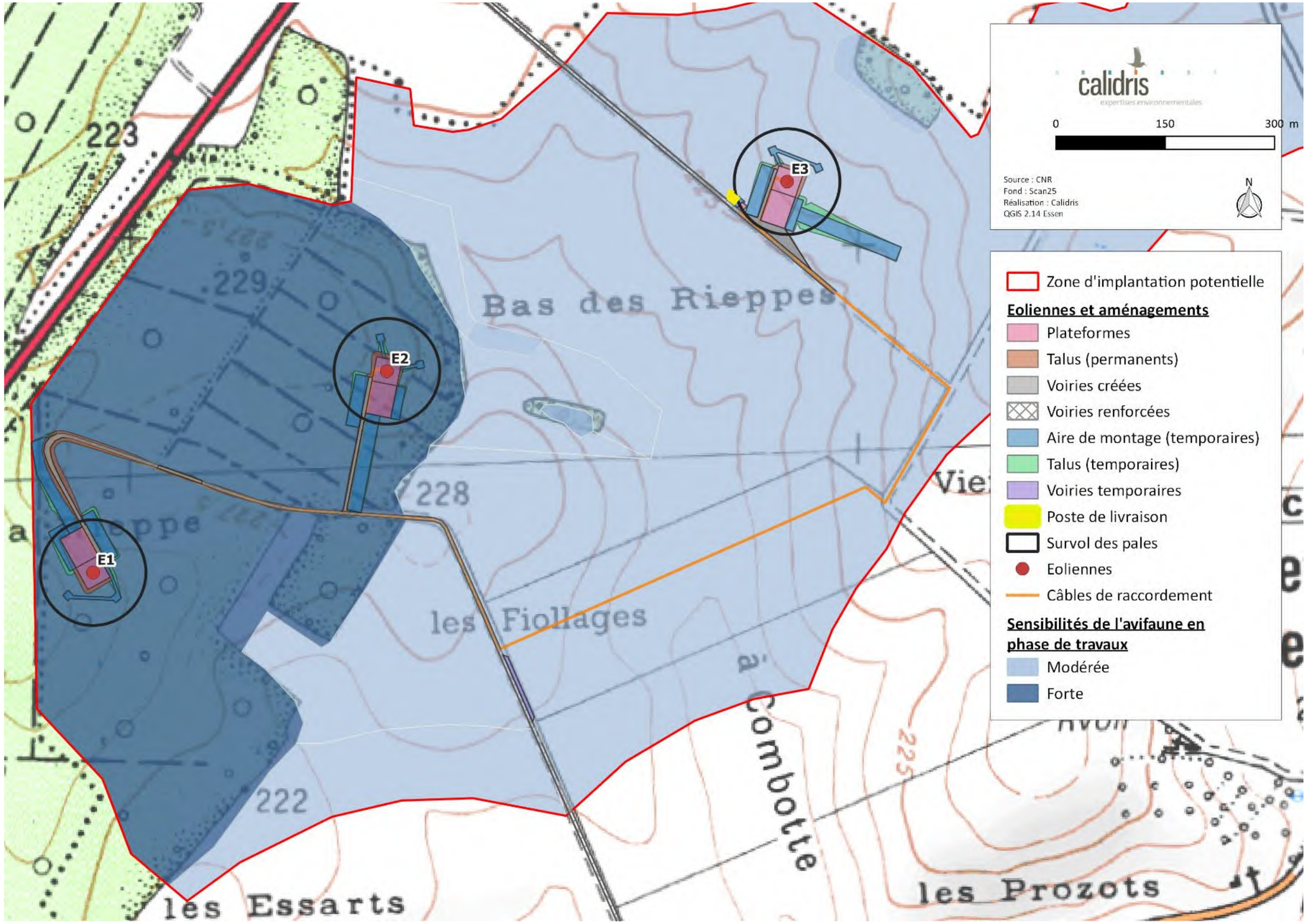


Figure 286 : Projet et sensibilités de l'avifaune en période de travaux

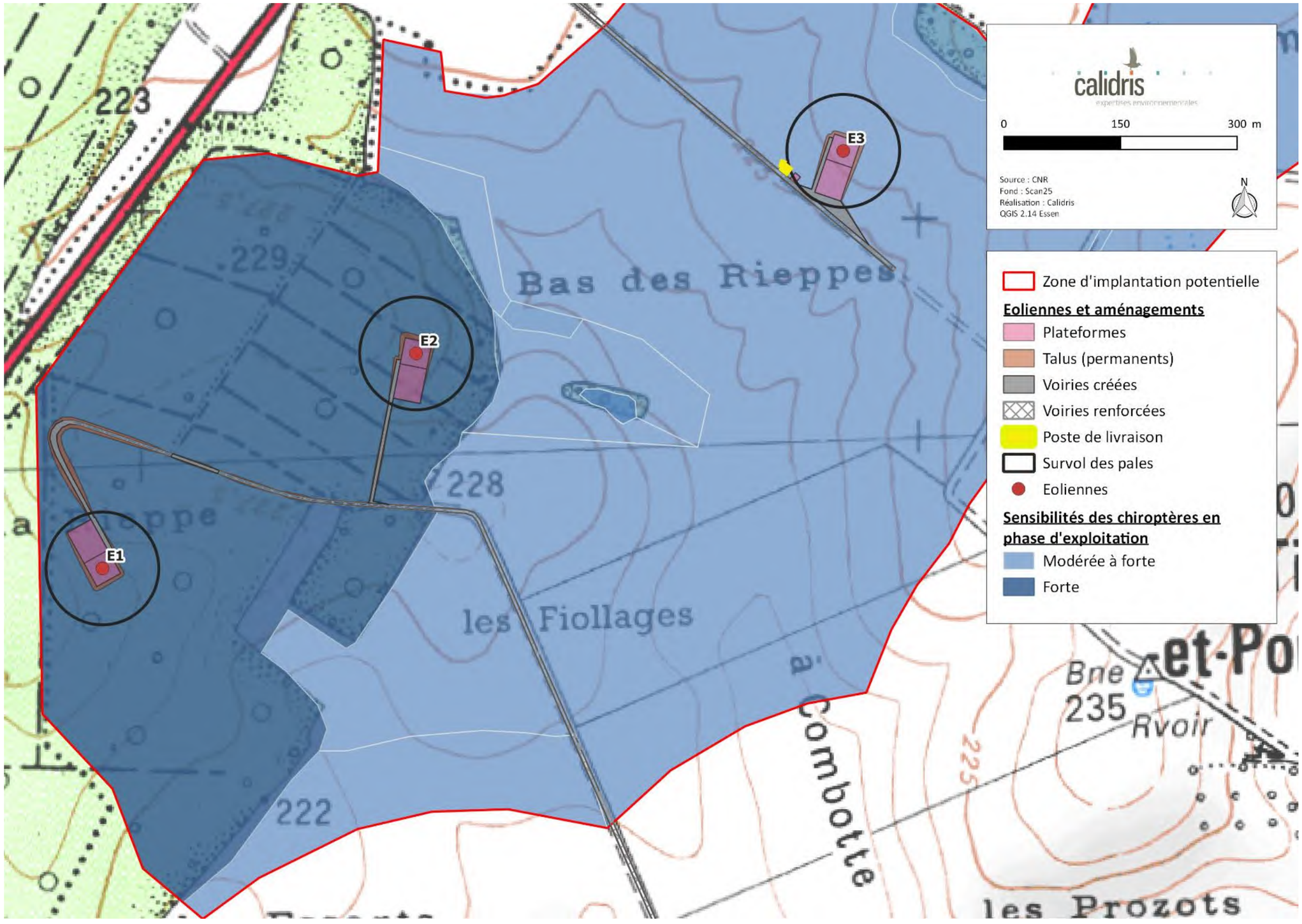


Figure 287 : Projet et sensibilités des chiroptères en phase d'exploitation

IX.2.6 Analyse des incidences et mesures sur l'autre faune

IX.2.6.1 *Définition des effets et caractérisation des impacts bruts*

La faune hors oiseaux et chiroptères n'est pas sensible aux éoliennes en fonctionnement, seule la destruction des habitats et des individus en phase travaux peut nuire à ces espèces.

Dans le cadre du projet, les éoliennes E1 et E2 vont être implantées en forêt, ce qui induit un risque réel lors des travaux pour le Triton alpestre. Cependant, les ornières où ont été observées les larves de tritons ne se trouvent pas sur l'emprise des travaux ce qui limite le risque de destruction d'individus. Ainsi, un impact modéré est attendu pour la destruction d'individus ou d'habitats pour le Triton alpestre lors de la période de travaux.

Tableau 152 : Impacts attendus de la variante d'implantation retenue sur les espèces patrimoniales d'autre faune

	Espèce	Impacts en phase d'exploitation	Impacts phase travaux		Nécessités de mesures évitement / réduction
		Dérangement	Destruction d'individus / habitats	Dérangement	
Mammifères	-	Négligeable	Faible	Faible	Non
Reptiles	Couleuvre verte et jaune		Faible	Faible	Non
Amphibiens	Triton alpestre		Modéré	Faible	Oui
Insectes	-		Faible	Faible	Non

IX.2.6.1.1 *Mesures d'évitement et de réduction*

Évitement :
ME 1.1a / ME 1.1b : Prise en compte des enjeux environnementaux dans la localisation des implantations et chemins d'accès
ME 4.1a : Adaptation de la période des travaux sur l'année
ME 1.1a / ME 1.1b : Coordinateur environnemental de travaux
MR 1.1a / MR 2.1i : Mise en défend des éléments écologiques d'intérêt situés à proximité des travaux

Pour plus de détails se rendre à la sous-partie X. « Description détaillée des mesures d'évitement, de réduction ».

IX.2.6.2 *Caractérisation des incidences résiduelles*

Après mise en place des mesures d'évitement et de réduction, les impacts résiduels sont faibles pour l'autre faune patrimoniale.

Tableau 153 : Synthèse des impacts résiduels pour l'autre faune après intégration des mesures d'évitement et de réduction

	Espèce	Impacts en phase d'exploitation	Impacts phase travaux		Nécessités de mesures évitement / réduction	Mesures proposées	Impacts résiduels
		Dérangement	Destruction d'individus / habitats	Dérangement			
Mammifères	-	Négligeable	Faible	Faible	Non		Faible
Reptiles	Couleuvre verte et jaune		Faible	Faible	Non		
Amphibiens	Triton alpestre		Modéré	Faible	Oui	ME 1.1a / ME 1.1b : Prise en compte des enjeux environnementaux dans la localisation des implantations et chemins d'accès ME 4.1a : Adaptation de la période des travaux sur l'année ME 1.1a / ME 1.1b : Coordinateur environnemental de travaux MR 1.1a / MR 2.1i : Mise en défend des éléments écologiques d'intérêt situés à proximité des travaux	
Insectes	-		Faible	Faible	Non		

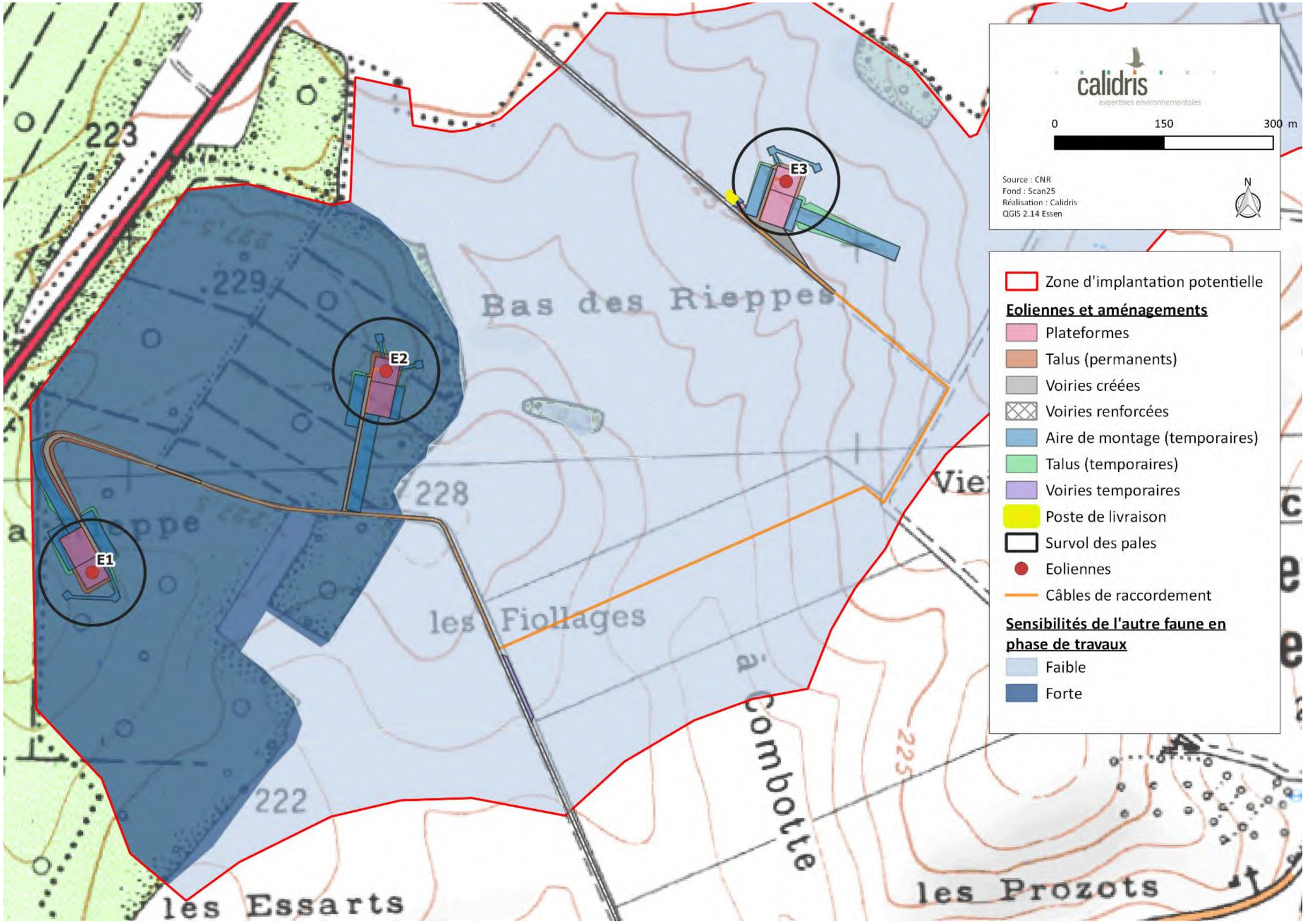


Figure 288 : Projet et sensibilités de l'autre faune en phase de travaux

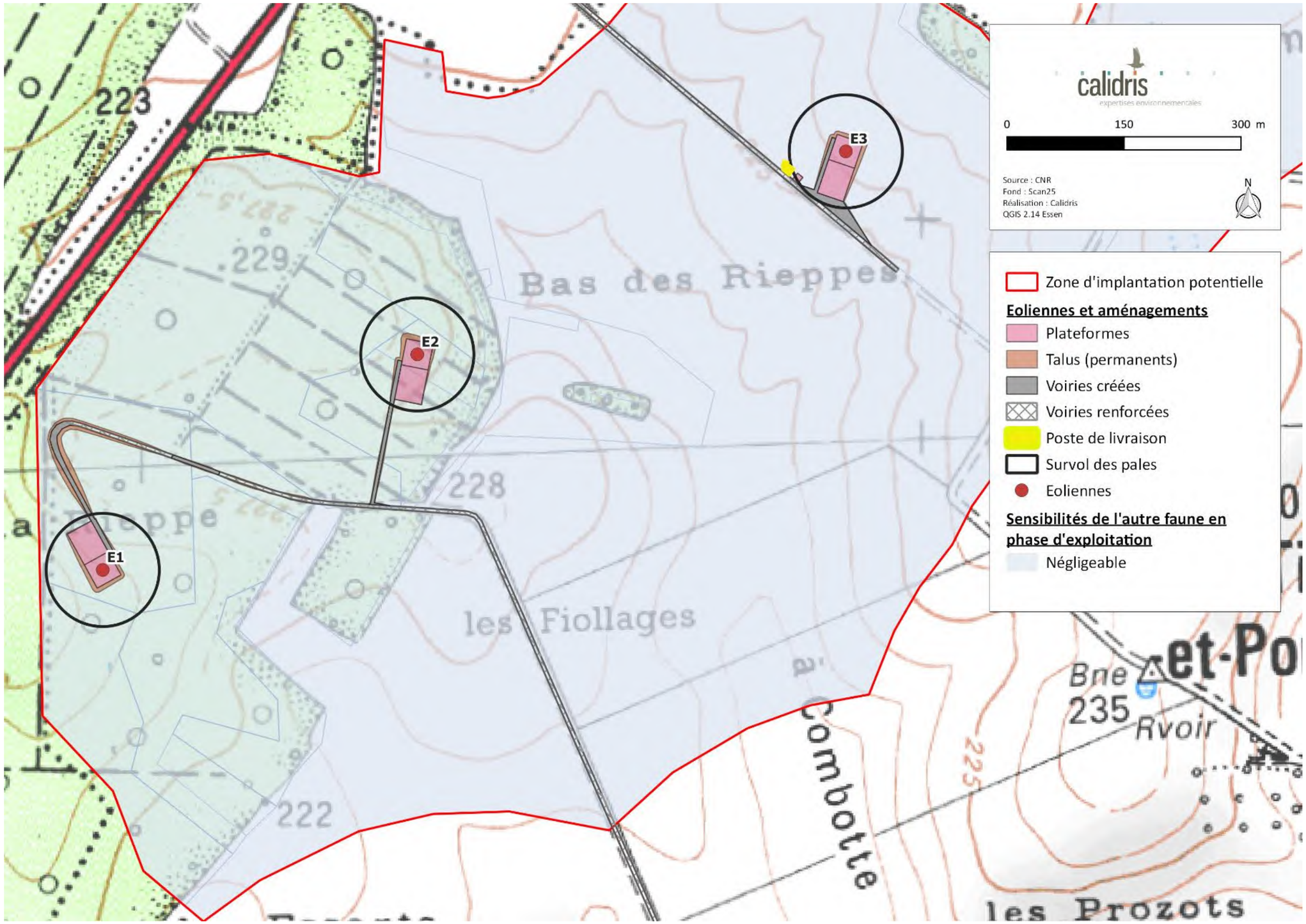


Figure 289 : Projet et sensibilités de l'autre faune en phase d'exploitation

IX.2.7 Analyse des impacts sur les corridors et les trames vertes et bleues

Les éléments relatifs au Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) de l'ex-région Franche-Comté sont accessibles via la plateforme interactive de la DREAL Bourgogne-Franche-Comté (HTTP://WWW.BOURGOGNE-FRANCHE-COMTE.DEVELOPPEMENT-DURABLE.GOUV.FR). Le SRCE correspond à la cartographie régionale de la Trame Verte et Bleue : les cartes identifient les continuités écologiques terrestres (trame verte) et aquatiques (trame bleue). Ces dernières sont constituées de réservoirs (zones où la biodiversité est la plus riche) reliés par des corridors écologiques facilitant ainsi le déplacement des espèces. Objectifs du SRCE :

- Réduire la fragmentation et la vulnérabilité des espaces naturels
- Identifier les espaces importants pour la biodiversité et les relier par des corridors écologiques
- Rétablir la fonctionnalité écologique c'est-à-dire :
  - Faciliter les échanges génétiques entre populations
  - Prendre en compte la biologie des espèces migratrices
  - Permettre le déplacement des aires de répartition des espèces
  - Atteindre ou conserver le bon état écologique des eaux de surface
  - Améliorer la qualité et la diversité des paysages

D'après le SRCE, il apparait que la zone d'étude ne se situe au sein d'aucune trame paysagère à l'échelle régionale. Plusieurs continuités écologiques sont cependant présentes à proximité :

- La Gourgeonne et les ruisseaux alentours sont constitués de trames des milieux aquatiques et humides et forment des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques ;
- Les quelques boisements alentours, à plusieurs kilomètres notamment au sud-ouest de la ZIP, font partis à la fois des trames forêts et des trames mosaïque paysagère.

Il apparait qu'aucune rupture de corridor ou risque de destruction de réservoir de biodiversité ne soit retenu pour les différentes trames identifiées par le SRCE Franche-Comté.

En effet, la surface impactée de boisement et de cultures par le futur parc éolien est faible par rapport à la surface globale de ces habitats respectifs au sein de la ZIP. De plus, les mesures d'évitement et de réduction mises en place permettront de ne pas avoir d'impact résiduel biologiquement significatif sur la faune et la flore et ne remettent donc pas en cause les capacités de circulation de la faune au sein de ce réservoir et des corridors régionaux et interrégionaux associés. **Ainsi, le parc éolien se trouve en adéquation avec le SRCE de la région Bourgogne – Franche-Comté.**

IX.3 Incidences et mesures sur le milieu humain

Rappel des enjeux identifiés

Le tableau suivant propose une synthèse des enjeux et des sensibilités liés au milieu humain. Une carte représente ensuite une visualisation des sensibilités spatialisables de ces items, associées à l'implantation du projet.

Tableau 154 : Synthèse des sensibilités du milieu humain

Item		Diagnostic	Enjeu discriminant	Sensibilité discriminante d'un projet éolien
Contexte socio-économique	Contexte démographique, activités	- Contexte semi-rural - Densités de population faibles, légère croissance démographique - Léger vieillissement de la population - Taux de chômage inférieur à l'échelle nationale	Faible	Très faible
	Tourisme et loisirs	- Vallée de la Saône à 3 km - Château de Ray-sur-Saône à 4 km - Sentier de grande randonnée (GR) à 2 km, boucle cyclable N°20 Jules Rimet à 1,2 km	Faible	Faible
	Utilisations du sol, agriculture et sylviculture	- La ZIP se situe au sein d'un paysage agricole ponctué par quelques boisements exploités - Mélange de conifères et feuillus - Agriculture de l'AEI dominée par les COP. Fourrages et prairies permanentes qui confirme l'orientation dominante de la commune d'implantation : polyculture-polyélevage - Plusieurs labels de qualité IGP mais pas d'AOC/AOP - Quelques forêts de production, pour la plupart soumise au régime forestier, au sein de l'AEI. Une forêt de robinier au sud-ouest de la ZIP	Faible	Faible
	Urbanisation	- Bourg de Tincey-et-Pontrebeau, Lavoncourt et Theuley à proximité de l'AEI - Habitations pour la plupart concentrées en bourg	Modéré	Majeure
Infrastructures et servitudes	Infrastructures de transport	- Réseau routier sur l'AEI représenté par : o la RD70 et la RD101 o un maillage de voies communales, chemins ruraux et pistes d'exploitation forestière Selon le règlement de voirie départemental de Haute-Saône, la distance d'implantation d'une éolienne de 200 m de hauteur par rapport aux routes départementales est de 300 m minimum	Modéré	Forte
		- Pas de voie ferrée dans la ZIP ou dans l'AEI	Très faible	Très faible
	Réseaux électriques	- Des lignes électriques du gestionnaire de réseau local SICAE EST traverse la ZIP	Modéré	Modérée
	Canalisations TMD	- Canalisation de produits chimiques (éthylène) à environ 2,3 km à l'est de l'AEI	Très faible	Très faible
	Réseau d'eau potable	- Un réservoir d'eau potable est présent dans la partie sud-est de l'AEI, à 315m de la ZIP.	Très faible	Très faible
	Réseau d'assainissement	- Assainissement Non Collectif (SPANC) géré par la communauté de communes	Très faible	Très faible
	Servitudes aéronautiques	- Aucun Plan de Servitude Aéronautique (PSA) ne grève l'AEI	Faible	Faible
	Contraintes aéronautiques	- Piste d'ULM à 190 m au sud de la ZIP	Fort	Forte
	Servitudes radioélectriques	- La commune de Tincey-et-Pontrebeau est concernée par une servitude de type PT2LH	Très faible	Très faible
	Patrimoine	- Pas d'entité archéologique sur l'AEI recensée - Pas de site inscrit ou classé	Faible	Faible
Documents d'urbanisme	Documents locaux d'urbanisme	- Carte communale de Tincey-et-Pontrebeau - SCoT du Pays Graylois en élaboration	Très faible	Très faible
	Politiques environnementales	- Le SRADDET de Bourgogne-Franche-Comté a été arrêté lors de l'assemblée plénière du conseil régional des 27 et 28 juin 2019. L'enquête publique s'est terminée le 16 janvier 2020. Il a été adopté lors de l'assemblée plénière du 25 et 26 juin 2020	Très faible	Très faible
Risques technologiques		- Risque TMD inhérent à n'importe quel axe routier - Aucune ICPE en activité au sein de l'AEI ou à proximité	Faible	Faible
Sites et sols pollués		- Aucun site BASIAS ou BASOL n'est présent au droit de l'AEI, un site BASIAS est situé à 800 m de la ZIP	Très faible	Très faible
Environnement sonore		- L'ambiance sonore mesurée est principalement liée aux vents et à la présence d'obstacles et de végétation à proximité des points de mesure. Les niveaux obtenus correspondent à des situations calmes à modérées en journée et la nuit.	Faible	Modérée
Volet sanitaire	Qualité de l'air	- Au niveau de l'AEI, la qualité de l'air peut être qualifiée de mauvaise concernant les particules PM2,5, de moyenne pour l'ozone et de particules PM10, et de bonne pour le dioxyde d'azote	Très faible	Très faible
	Vibrations	- Non significatives	Très faible	Très faible
	Champs électromagnétiques	- Non significatif	Très faible	Très faible
	Pollution lumineuse	- Zone avec bon ciel, la Voie Lactée se détache assez nettement, influence moindre du bourg de Lavoncourt	Faible	Faible
	Infrasons et basses fréquences	- Néant	Très faible	Faible
	Gestion des déchets	- Déchets gérés par l'intercommunalité	Très faible	Très faible
	Salubrité publique	- Région particulièrement touchée par l'Ambroisie à feuilles d'armoise mais pas de données localement	Faible	Très faible

Légende							
	Enjeu	Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort
	Sensibilité	Nulle	Très faible	Faible	Modérée	Forte	Majeure

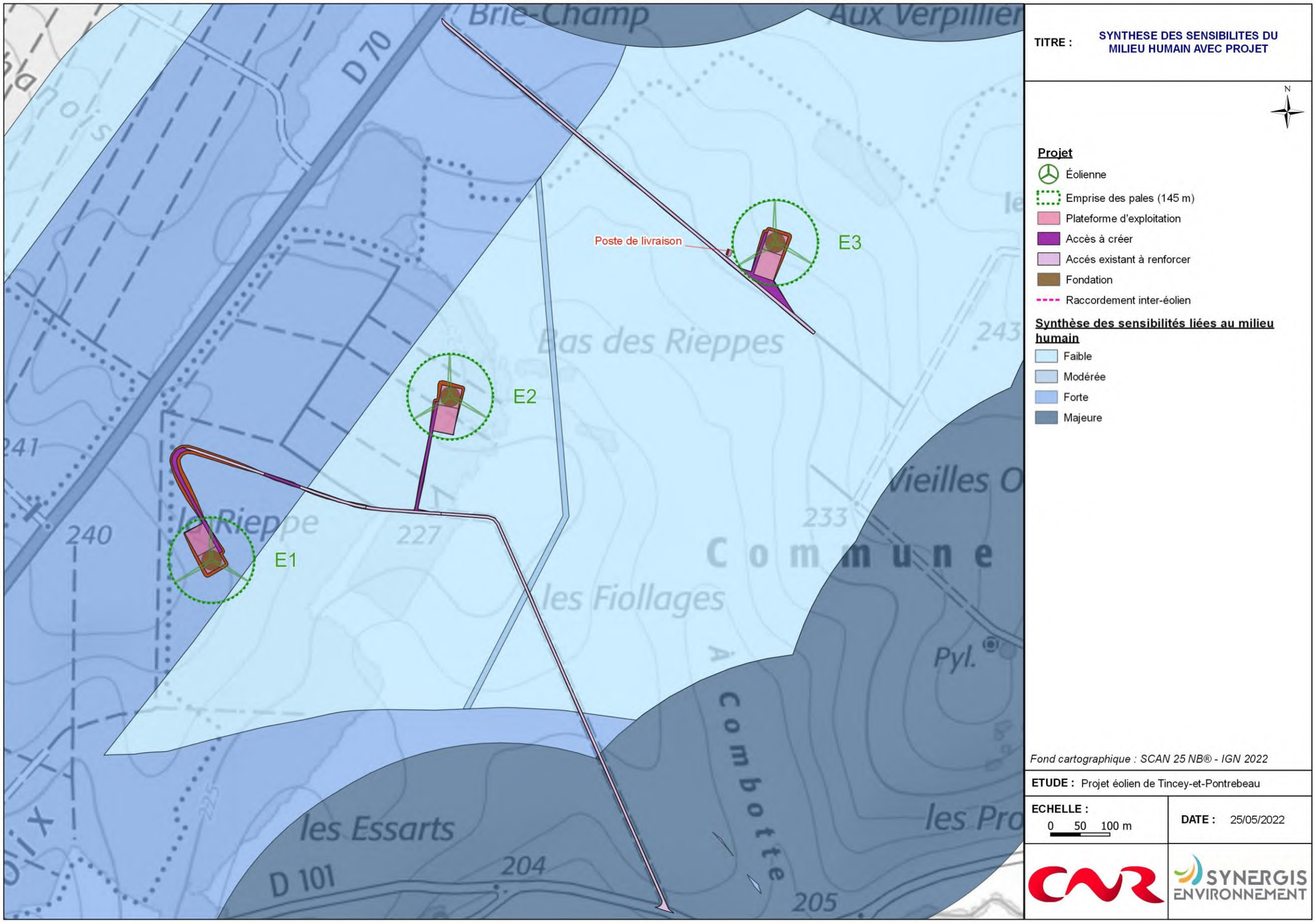


Figure 290 : Synthèse des sensibilités du milieu humain

IX.3.1 Incidences et mesures sur le milieu humain en phase chantier

IX.3.1.1 *Incidences et mesure sur le contexte socio-économique*

IX.3.1.1.1 *Définition des effets et caractérisation des incidences brutes*

- **Risque de perturbation des activités économiques locales**

En phase chantier, le principal effet négatif de la construction d'un parc éolien repose sur les éventuelles perturbations des activités économiques locales. Ces effets sont de type temporaire : il s'agit principalement des perturbations passagères de la circulation sur les voies communales et les chemins qu'engendrera le passage des engins de chantier qui accéderont aux plates-formes. Les agriculteurs ou autres usagers de ces voies auront peut-être quelques difficultés à les emprunter durant les travaux. Cependant, cette perturbation ne correspondra qu'au temps nécessaire aux engins de chantier pour accéder aux plates-formes, ainsi la gêne ne sera que passagère. Une gêne temporaire pourra également apparaître lors de la mise en place du raccordement électrique.

Les emprises du projet immobilisées durant le chantier sont réparties de la manière suivante :

- Les plateformes d'exploitation des éoliennes (8 295 m²) incluant les fondations des éoliennes ;
- Les plateformes temporaires (aire de grutage, aire de stockage, base vie) (20 171 m²) ;
- La plateforme stabilisée d'environ 2800 m² pour le Blade lifter
- La base vie (1 500 m²) ;
- La plateforme du poste de livraison (100 m²) ;
- Voiries temporaires (4 804 m²) ;
- Les pistes à créer (4 740 m²).

Au total, 3,8 ha seront immobilisés pendant les travaux dont 1,3 ha sur des espaces agricoles qui seront un manque à gagner pour les exploitants agricoles en phase chantier.

Un document de cadrage, le « Protocole d'accord éolien » approuvé en 2006 par l'APCA (Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture), la FNSEA (Fédération Nationale des Syndicats d'Exploitants Agricoles), le SER (Syndicat des Énergies Renouvelables) et FEE (France Énergie Éolienne) définit des recommandations relatives à l'implantation d'éoliennes sur des parcelles agricoles. Comme dit dans ce guide, « le loyer compense […] la perte de surface exploitable, […] et la gêne occasionnée pendant les phases de travaux et d'exploitation ».

Ainsi, le projet éolien compensera les pertes financières qu'il implique suite au gel des surfaces agricoles. Les dommages causés aux cultures seront indemnisés. Ces surfaces immobilisées restent faibles et une partie d'entre elles ne sont que temporaires. De plus, certaines de ces surfaces seront par la suite restituées à l'activité agricole, comme par exemple les tranchées pour le raccordement électrique.

A cela s'ajoute 10 690 m² de déboisement supplémentaire, pour l'aménagement des plateformes temporaires (aire de grutage, aire de stockage).

INCIDENCE BRUTE FAIBLE

Mise à contribution d'entreprises locales et création d'emplois en phase chantier

On notera par ailleurs que la phase de construction du parc éolien est aussi l'occasion de mettre à contribution des entreprises régionales, intervenant selon leurs corps de métier et balayant un panel très varié. D'après une étude de France Energie Eolienne, on estime à 1,3 million d'euros le coût de construction pour 1 MW installé, répartis de la façon suivante : 50 % en génie civil & VRD ; 30 % en raccordement électrique ; 10 % pour les postes de livraison ; 10% pour le levage.

A cela s'ajoute les retombées économiques indirectes sur les activités d'hôtellerie et de restauration lors de la phase de chantier.

INCIDENCE BRUTE POSITIVE

IX.3.1.1.2 *Mesures d'évitement et de réduction*

Malgré une incidence brute positive à faible concernant le contexte socio-économique, la mesure de réduction suivante est prévue pendant le chantier :

Réduction :
- MR 2.1b : Limitation des emprises, utilisation du blade lifter
- **MR 2.1j** : Optimisation de la durée du chantier et informations sur les chemins et voiries utilisées
- **MR 1.1a / MR 2.1a / MR 2.2a** : Circulation des véhicules et engins de chantier

Pour plus de détails se rendre à la sous-partie X. « Description détaillée des mesures d'évitement, de réduction ».

IX.3.1.1.3 *Caractérisation des incidences résiduelles*

Après mise en place des mesures, les incidences résiduelles retenues sont donc très faible à positive.

Thématique	Enjeu	Sensibilité	Effet	Incidence brute	Mesures	Incidence résiduelle
Contexte socio-économique	Faible à modéré	Faible à modérée	Risque de perturbation des activités économiques locales	Faible	**MR 2.1b :** Limitation des emprises, utilisation du blade lifter **MR 2.1j :** Optimisation de la durée du chantier et informations sur les chemins et voiries utilisées **MR 1.1a / MR 2.1a / MR 2.2a :** Circulation des véhicules et engins de chantier	Très faible
			Mise à contribution d'entreprise locales et création d'emplois en phase de chantier	Positive	-	Positive

IX.3.1.2 *Incidences et mesures sur les contraintes techniques et servitudes*

IX.3.1.2.1 *Définition des effets et caractérisation des incidences brutes*

- **Risque de destruction de vestiges archéologiques**

Lors de la phase de travaux, le seul effet identifié en ce qui concerne le risque d'être incompatible avec une contrainte technique ou une servitude repose sur le risque de destruction de vestiges archéologiques, en particulier pendant l'excavation de terre pour la mise en place de fondation.

D'après l'atlas des patrimoines du ministère de la Culture, le projet n'est concerné par aucune zone de présomption de patrimoine archéologique.

Règlementation et normes : Conformément au livre V, partie législative, titre II du Code du Patrimoine, la DRAC pourra être amenée à prescrire, lors de l'instruction du dossier, une opération de diagnostic archéologique, visant à détecter tout élément du patrimoine archéologique qui se trouverait dans l'emprise des travaux projetés.

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

- **Perturbation du trafic routier**

Le projet éolien de Tincey-et-Pontrebeau engendrera un trafic routier supplémentaire variable sur les routes en fonction de la phase de chantier.
Par exemple le coulage du béton des fondations nécessite une quarantaine de toupies sur une demie journée.
Le chantier du parc éolien de Tincey-et-Pontrebeau se déroulera sur environ 18 mois. Ainsi, la durée ponctuelle, la nature des travaux et le niveau de trafic sur les routes concernées, permettent d'évaluer ce risque comme très faible. Le pétitionnaire se rapprochera des gestionnaires de ces réseaux routiers pour définir les modalités organisationnelles des travaux.

Les véhicules utilisés pour le transport des éléments constitutifs des éoliennes seront adaptés aux contraintes spécifiques à ce type de transport. Les véhicules suivants sont souvent utilisés sur les chantiers : semis avec remorque surbaissées, véhicules à châssis surbaissés, remorques et semi-remorques… Des véhicules évolutifs dont la longueur et la largeur variables peuvent être rétractés de quelques mètres après le déchargement seront aussi employés, notamment pour le transport des pales. Suivant le besoin (virage serré), un « blade lifter » pourra être utilisé. Ces véhicules spécifiques se déplace à une vitesse maximum de 25 km/h et généralement moins de 5km/h dans les virages.

Règlementation et normes : Conformément à la partie législative, titre III du Code de la Voirie Routière - Art. 131-2 : « *Les dépenses relatives à la construction, à l'aménagement et à l'entretien des routes départementales sont à la charge du département*. ».
L'article L131-2 du même Code précise également « *Toutes les fois qu'une route départementale entretenue à l'état de viabilité est habituellement ou temporairement soit empruntée par des véhicules dont la circulation entraîne des détériorations anormales, soit dégradée par des exploitations de mines, de carrières, de forêts ou de toute autre entreprise, il peut être imposé aux entrepreneurs ou propriétaires des contributions spéciales, dont la quotité est proportionnée à la dégradation causée.*
Ces contributions peuvent être acquittées en argent ou en prestation en nature et faire l'objet d'un abonnement. A défaut d'accord amiable, elles sont réglées annuellement sur la demande des départements par les tribunaux administratifs, après expertise, et recouvrées comme en matière d'impôts directs. »

INCIDENCE BRUTE FAIBLE

- **Risque d'incompatibilité avec une servitude d'utilité publique ou technique identifiée dans l'état initial**

La phase de travaux n'engendre pas de risque d'incompatibilité avec les servitudes identifiées dans l'état initial.

Selon les orthophotographies, une ligne électrique aérienne du distributeur SICAE-EST, est située à 178 mètres à l'est de l'éolienne E2.

Au vu de la nature du projet et de la distance considérée, **l'incidence associée est donc qualifiée de très faible.**

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

IX.3.1.2.2 *Mesures d'évitement et de réduction*

Réduction :
- **MR 2.1j** : Optimisation de la durée du chantier et informations sur les chemins et voiries utilisées
- **MR 1.1a / MR 2.1a / MR 2.2a** : Circulation des véhicules et engins de chantier

IX.3.1.2.3 *Caractérisation des incidences résiduelles*

Les incidences résiduelles retenues sont **très faibles à faibles**.

Thématique	Enjeu	Sensibilité	Effet	Incidence brute	Mesures	Incidence Résiduelle
Contraintes techniques et servitudes	Très faible à fort	Très faible à forte	Risque de destruction de vestiges archéologiques	Très faible	-	Très faible
			Perturbation du trafic routier	Faible	-	Faible
			Risque d'incompatibilité avec une servitude d'utilité publique ou technique identifiée dans l'état initial	Faible	**MR 2.1j :** Optimisation de la durée du chantier et informations sur les chemins et voiries utilisées **MR 1.1a / MR 2.1a / MR 2.2a :** Circulation des véhicules et engins de chantier	Faible

IX.3.1.3 *Incidences et mesures liées aux droits des sols et à l'urbanisme*

La phase chantier n'est pas sujette à ce type d'incidence.

IX.3.1.4 *Incidences et mesures sur les risques technologiques*

IX.3.1.4.1 *Définition des effets et caractérisation des incidences brutes*

- **Accentuation d'un ou plusieurs aléas technologiques**

Le surcroit temporaire de trafic routier engendré par la phase d'exploitation peut influencer localement le risque TMD (Transport de Matières Dangereuses), principal risque identifié sur l'aire d'étude immédiate. Le niveau de risque au niveau du projet a été qualifié de très faible dans l'état initial de la présente étude d'impact. De plus l'augmentation de trafic pour les opérations de maintenance est largement négligeable.

L'incidence brute à prévoir en ce qui concerne l'accentuation d'un aléa technologique, liée au seul risque TMD inhérent à n'importe quel axe routier, peut être qualifiée de très faible.

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

IX.3.1.4.2 *Mesures d'évitement et de réduction*

Compte tenu du niveau d'incidence brute estimé, aucune mesure particulière ne sera mise en œuvre.

IX.3.1.4.3 *Caractérisation des incidences résiduelles*

L'incidence résiduelle retenue est donc **très faible.**

Thématique	Enjeu	Sensibilité	Effet	Incidence brute	Mesures	Incidence résiduelle
Risques technologiques	Faible	Faible	Accentuation d'un ou plusieurs aléas technolgoiques	Très faible	-	Très faible

IX.3.1.5 *Incidences et mesures sur l'environnement sonore*

IX.3.1.5.1 *Définition des effets et caractérisation des incidences brutes*

- **Nuisances sonores durant la phase chantier**

Durant les travaux, des nuisances sonores temporaires peuvent apparaître du fait de la rotation des camions lors de l'acheminement des composants des éoliennes et des différents engins de chantier.

Le pétitionnaire devra respecter l'arrêté préfectoral du 18 mai 2006 portant réglementation des bruits de voisinage dans le département de Haute-Saône, pendant la phase travaux. Les outils ou appareil susceptibles de causer une gêne pour le voisinage, en raison de leur intensité sonore ou des vibrations transmises ne devront notamment pas fonctionner la nuit entre 20h et 7h du matin, et toute la journée des dimanches et jours fériés, conformément à l'arrêté.

Conception : Afin de limiter les potentielles nuisances liées au chantier et conformément à l'arrêté préfectoral du 18 mai 2006, sur les environnements humains et naturels, le pétitionnaire prévoit que les travaux se déroulent uniquement de jour.

Les travaux étant réalisés de jour, ces nuisances resteront relativement limitées et de courte durée.

INCIDENCE BRUTE FAIBLE

IX.3.1.5.2 *Mesures d'évitement et de réduction*

Une mesure de réduction concernant l'environnement sonore sera mise en œuvre en phase chantier :

Réduction :
- **MR 1.1a / MR 2.1a** : Circulation des véhicules et engins de chantier

IX.3.1.5.3 *Caractérisation des incidences résiduelles*

Thématique	Enjeu	Sensibilité	Effet	Incidence brute	Mesures	Incidence résiduelle
Environnement sonore	Faible	Modérée	Nuisances sonores	Faible	**MR 1.1a / MR 2.1a :** Circulation des véhicules et engins de chantier	Faible

IX.3.1.6 *Incidences et mesures sur le volet sanitaire*

IX.3.1.6.1 *Définition des effets et caractérisation des incidences brutes*

- **Vibrations**

Lors de la réalisation des travaux, et en cas de terrassement notamment, des vibrations du sol pourront être occasionnées par les engins de chantier. Ces vibrations seront toutefois limitées dans le temps et dans l'espace. Les travaux lourds générant des éventuelles vibrations dureront **environ 18 mois**. **L'incidence brute du projet concernant les vibrations peut donc être qualifiée de très faible**.

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

- **Odeurs**

En phase de chantier, l'émission d'odeurs pouvant constituer une gêne pour le voisinage repose seulement sur une éventuelle gestion défaillante des déchets de chantier. Étant donné le faible volume de déchets et la temporalité réduite du chantier, **l'incidence brute du projet concernant les odeurs peut donc être qualifiée de très faible**.

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

- **Émissions de poussières**

Lors du chantier, on notera une augmentation possible de la concentration de poussières dans l'air, notamment liée au trafic des différents engins de chantier ou au décapage des sols si nécessaire. Celle-ci pourra en effet occasionner une gêne tant pour le personnel de chantier que pour les riverains du projet. L'envol de particules lors des déplacements de terre sera toutefois limité du fait des quantités de terre manipulée relativement limitées. **L'incidence brute du projet concernant les émissions de poussières peut donc être qualifiée de faible**.

Règlementation et normes : D'après l'article R4222-3 du Code du Travail, est considérée comme poussière toute particule solide dont le diamètre aérodynamique est au plus égal à 100 micromètres ou dont la vitesse limite de chute, dans les conditions normales de température, est au plus égale à 0,25 mètre par seconde. D'après l'article R4222-10 du même code, les concentrations moyennes en poussières totales et alvéolaires de l'atmosphère inhalée par un travailleur, évaluées sur une période de huit heures, ne doivent pas dépasser respectivement 10 et 5 milligrammes par mètre cube d'air.

INCIDENCE BRUTE FAIBLE

- **Ambroisie**

L'ambroisie (*Ambrosia artemisiifolia*) est une plante sauvage exotique dite envahissante. Sa prolifération est susceptible de provoquer des nuisances à la santé et à l'environnement. Son pollen très allergisant se diffuse dans un large périmètre et constitue un risque pour la santé publique, notamment de rhinites allergiques et d'asthme. Elle a la particularité d'être résistante et de s'adapter facilement à de nouvelles conditions de vie.

Cette plante se trouve sur des terrains « remués », aussi bien dans les champs, les jardins, les chemins de randonnée, les bords des routes, les bords de cours d'eau, … La phase chantier du projet de Tincey-et-Pontrebeau est une période où cette plante est susceptible d'apparaître.

Règlementation : Un arrêté préfectoral de lutte contre l'ambroisie dans le département du Haute-Saône (30/04/2019) prescrit sa destruction obligatoire. Cette destruction doit toutefois se faire dans de bonnes conditions (époque, identification certaine, …) et avec des précautions de mise en œuvre.

L'incidence brute du projet concernant le risque de propagation de l'ambroisie peut donc être qualifiée de faible.

INCIDENCE BRUTE FAIBLE

- **Déchets**

En phase de chantier, le principal effet négatif potentiel repose sur l'accumulation de déchets de chantier : déblais, déchets verts, ordures ménagères…En cas de gestion défaillante, ces-derniers peuvent alors être à l'origine de nombreuses nuisances (odeurs, pollution, poussières…).

Règlementation et normes : La gestion des déchets du chantier se fera dans le respect de la règlementation sur les déchets de chantier (articles 20 et 21 de l'arrêté du 26 août 2011). L'élimination des déchets de chantier est règlementée depuis 1975. Cette règlementation a été modifiée en 1992 par un renforcement du contrôle de installations de stockage et la limitation des déchets acceptés, en 1994 par l'obligation de valoriser les emballages, puis en 1997 par le classement des déchets, modifié en avril 2002. La directive européenne cadre « déchets » du 19 novembre 2008 renforce les objectifs de valorisation des flux de déchets afin de réduire le recours à l'enfouissement et à l'incinération de ceux-ci.

D'une manière générale, la production de déchets sur le chantier est intégrée à une démarche de gestion globale du chantier de manière durable, les volumes en présence et les obligations règlementaires concernant leur traitement induit une incidence très faible.

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

- **Émissions lumineuses**

Les travaux sont réalisés pendant la journée. La phase de travaux n'est pas sujette à ce type d'incidence.

- **Chaleur et radiation**

La phase de travaux n'est pas sujette à ce type d'incidence.

- **Projection d'ombres**

La phase de travaux n'est pas sujette à ce type d'incidence.

- **Émissions d'infrasons et de basses fréquences**

La phase de travaux n'est pas sujette à ce type d'incidence.

- **Champs électromagnétiques**

La phase de travaux n'est pas sujette à ce type d'incidence.

IX.3.1.6.2 *Mesures d'évitement et de réduction*

Malgré des incidences très faibles à faibles sur le volet sanitaire, les mesures de réduction suivantes seront mises en place en phase de chantier.

Réduction :
- **MR 1.1a / MR 2.1a** : Circulation des véhicules et engins de chantier
- **MR 2.1j** : Optimisation de la durée du chantier et informations sur les chemins et voiries utilisées
- **MR 2.1c** : Réutilisation sur site des matériaux excavés
- **MR 2.2a** : Limitation de la vitesse des engins de maintenance
- **MR 2.1f :** Prévenir et lutter contre les espèces envahissantes" qui permet de lutter contre l'ambroisie

IX.3.1.6.3 *Caractérisation des incidences résiduelles*

Après mise en place des mesures, les incidences résiduelles retenues sont donc **très faibles.**

Thématique	Enjeu	Sensibilité	Effet	Incidence brute	Mesures	Incidence résiduelle
Volet sanitaire	Très faible à faible	Très faible à faible	Vibrations	Très faible	**MR 1.1a / MR 2.1a :** Circulation des véhicules et engins de chantier **MR 2.1j :** Optimisation de la durée du chantier et informations sur les chemins et voiries utilisées **MR 2.1c :** Réutilisation sur site des matériaux excavés **MR 2.2a :** Limitation de la vitesse des engins de maintenance **MR 2.1f :** Prévenir et lutter contre les espèces envahissantes	Très faible
			Odeurs	Très faible		Très faible
			Emissions poussières	Faible		Très faible
			Ambroisie	Faible		Très faible
			Gestion des déchets	Très faible		Très faible

IX.3.2 Incidences et mesures sur le milieu humain en phase exploitation

IX.3.2.1 *Incidences et mesure sur le contexte socio-économique*

IX.3.2.1.1 *Définition des effets et caractérisation des incidences brutes*

- **Perte de surfaces agricoles et perturbations liées**

En phase d'exploitation, le principal effet négatif concerne l'activité agricole puisque les implantations de l'éolienne E3 sont prévues sur des parcelles vouées aux grandes cultures.

D'après le Registre Parcellaire Graphique 2020, les implantations de l'éolienne E3 et le poste de livraison sont concernées par une parcelle dédiée à la culture d'orge de printemps.

Hormis la perte de surface agricole, on peut également lister les contraintes indirectes suivantes :

- Contrainte de contournement par les engins agricoles,
- Perturbation du circuit de drainage dans le cas où un tel système est présent à cause des fondations enterrées,
- Croisée des canalisations d'irrigation souterraines par les câbles électriques enterrés du parc éolien.

Notons que conformément à la réglementation, l'exploitant du parc s'engage également à provisionner les sommes nécessaires au démontage et à la remise en état du site à l'arrêt définitif de l'exploitation du parc éolien. Cela permettra un retour à l'usage agricole des terres si besoin.

Les emprises du parc éolien immobilisent pendant toute sa durée de vie une superficie qui reste faible, et l'exploitation du parc est compatible avec l'activité agricole des parcelles concernées. Le pétitionnaire verse un loyer pour l'occupation du sol et le droit de survol des pales au propriétaire privé ou public et à l'exploitant pendant toute la durée d'exploitation du parc éolien (bail emphytéotique). Un parc éolien permet une diversification compatible avec l'activité préexistante (double utilisation du sol possible).

En exploitation, les emprises concernent :

- La plateforme d'exploitation de l'éoliennes E3 (2 765 m²) ;
- La piste d'exploitation de l'éolienne E3 (1 558 m²) ;
- La plateforme du poste de livraison (100 m²) ;
- Les talus nécessaires à la mise en place des aménagements (740 m²).

Au total, ce sont environ 5 160 m² qui seront prélevés de manière pérenne à l'activité agricole, soit 7 % de la parcelle inscrite au registre parcellaire graphique.

INCIDENCE BRUTE FAIBLE

- **Perte de surfaces sylvicoles et perturbations liées**

En phase d'exploitation, un effet négatif concernant l'activité sylvicole est attendu puisque les aménagements des éoliennes E1 et E2 (plateforme, piste d'accès, talus) sont prévus sur des parcelles forestières.
Ainsi, les travaux de création ou d'élargissement des routes doivent garantir l'accès aux parcelles. La perte de surface exploitable liée au défrichement reste cependant limitée à 27 115 m², soit 3% de la forêt communale de Tincey-et-Pontrebeau.

Les zones temporaires, visibles sur la figure 1, ne concernent que la phase de construction du parc éolien. Bien qu'elles soient temporaires, elles ont été prises en compte dans la demande de défrichement car il s'est avéré que des terrassements ponctuels ne pouvaient être exclus après échange avec les turbiniers. Il a ainsi été convenu avec le service Forêt de la DDT de Haute-Saône d'inclure la totalité des surfaces chantier dans la demande de défrichement. Il est prévu de réaliser sur ces surfaces une coupe rase des arbres sans empierrement. Seuls des terrassements (déblais/remblais) ponctuels pourront être faits afin de permettre le stockage des éléments de grue ou d'éoliennes sur des surfaces planes. La terre végétale décapée lors de la création de la plateforme sera régalée sur ces surfaces.
Durant le chantier, ces zones permettront de stocker les pales, de monter la flèche de grue ou encore d'aider au montage de l'éolienne. Certains fabricants d'éoliennes, en phase montage, maintiennent le mât grâce à 2 haubans : un élagage pourra alors être nécessaire pour permettre la mise en place de ces haubans dont l'ancrage se situe à l'opposé de la plateforme de grutage.
À la fin du chantier, les conditions de replantation de ces zones temporaires seront définies en lien avec l'ONF (essences à privilégier, période de replantation, etc).
La perte de surface exploitable liée au défrichement reste limitée puisque les aménagements prévus concernent la forêt communale de Tincey-et-Pontrebeau exploitée par l'office national des forêts (ONF). Au sein de cette forêt, 27 115 m² seront défrichés. Cette surface défrichée représente 3 % de la surface totale de la forêt communale de Tincey-et-Pontrebeau.

Tableau 155 : Zones défrichées par le projet de Tincey-et-Pontrebeau

Commune	Section	Parcelle	Surface défrichée (en m²)	Type de boisement (selon l'expertise écologique
Tincey-et-Pontrebeau	A	614	26 705	Hêtraies neutrophiles

Le choix du positionnement des aménagements a été défini en lien avec l'ONF : l'éolienne E1 a été positionnée au sein d'un peuplement en régénération et a évité la parcelle de feuillus en amélioration. Pour l'éolienne E2, il a été privilégié les secteurs classés en « groupe jeunesse » afin de limiter l'impact sur des arbres plus mâtures, ce qui limite l'impact sur l'activité sylvicole. L'éolienne E3 et le poste de livraison sont situés hors forêt communale, en terrain agricole.

Compte tenu de l'étendue limité du défrichement, les travaux ne sont pas de nature à produire des incidences notables sur les surfaces d'exploitation sylvicole.
Ces travaux de défrichement sont soumis à la procédure de demande d'autorisation de défrichement. Le Code forestier impose la compensation des surfaces défrichées. Le type de compensation à mettre en œuvre sera validée par la DDT et peut prendre différentes formes : reboisement, travaux, ou indemnité. Le porteur de projet privilégiera la réalisation de travaux sylvicoles, qui seront définis en lien avec l'ONF et la DDT.

Par ailleurs, une mesure d'accompagnement est prévue afin de maintenir et valoriser la biodiversité forestière et d'améliorer l'habitat de chênaie-hêtraie calcicole.

INCIDENCE BRUTE MODERÉE

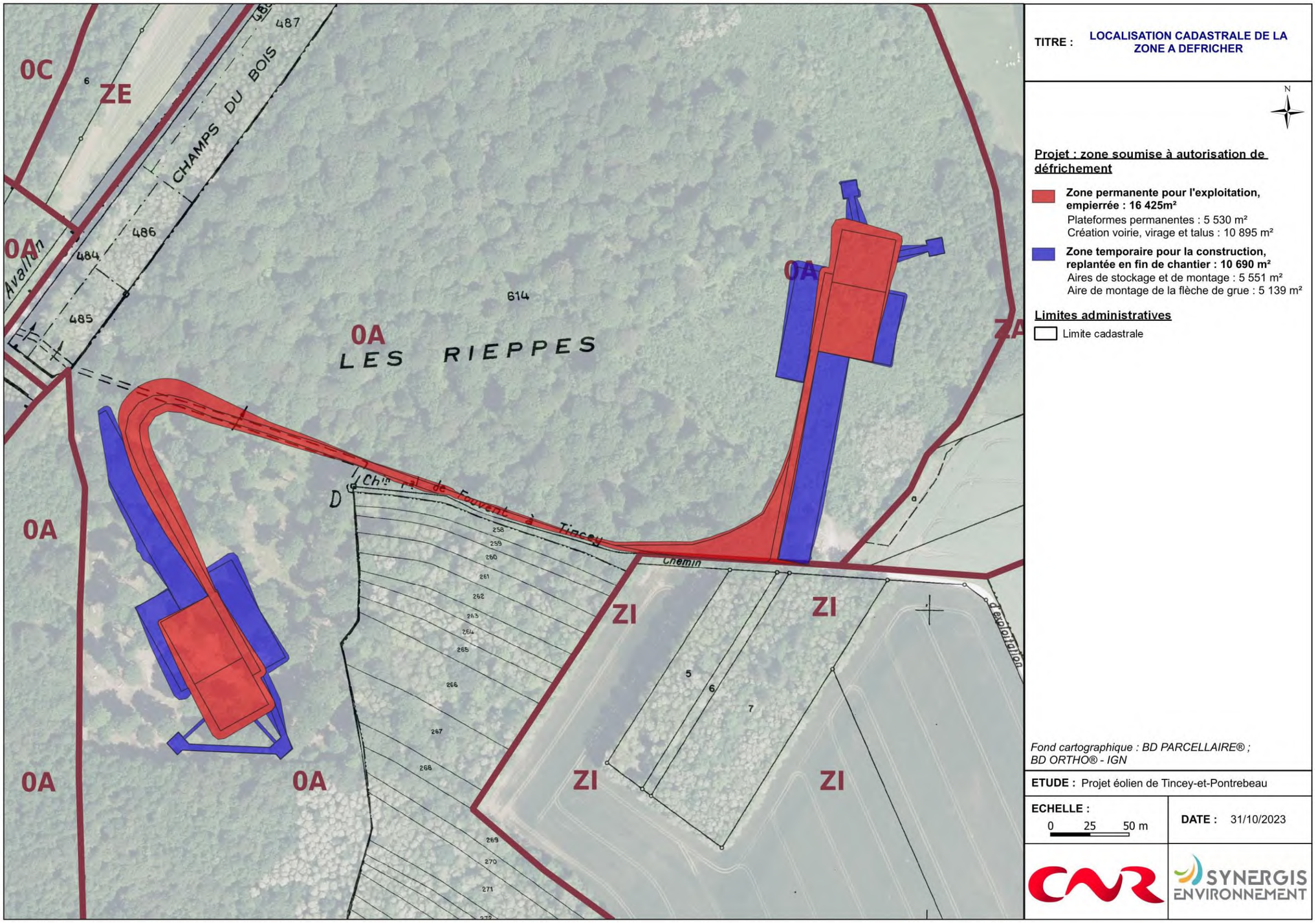


Figure 291 : Localisation cadastrale de la zone à défricher

- **Création d'emplois en phase exploitation**

Par ailleurs, comme pour la phase de chantier, le projet contribue aussi à l'économie locale en créant un besoin de maintenance en phase exploitation. À l'échelle de la France, en 2019, d'après l'Observatoire de l'éolien (France Énergie éolienne, 2020), on comptait 3 886 Equivalent Temps Plein (ETP) pour l'exploitation et la maintenance du parc français. Les chiffres avancés par l'association France Énergie éolienne sont de l'ordre de 3 emplois ETP nécessaires pour procéder à la maintenance préventive et curative de l'équivalent de 20 MW. A cela s'ajoute près de 10 000 €/MW/an que nécessite le travail régulier de vérification et de changements de pièces des aérogénérateurs.

Cette incidence est donc positive, mais d'une intensité inférieure à la phase de chantier.

INCIDENCE BRUTE POSITIVE

- **Retombées économiques et fiscalité**

Les éoliennes sont soumises à différentes taxes et impôts générant des ressources économiques non négligeables pour les territoires qui les accueillent.

Tout d'abord, les aérogénérateurs utilisés pour la production d'électricité sur le réseau sont soumis à la Taxe Foncière sur les Propriétés Bâties (TFPB), généralement sur la base du socle en béton sur lequel est ancré le mât.

Une contribution financière sera aussi reversée aux collectivités locales. En effet, la taxe professionnelle a été remplacée en 2010 par une contribution économique territoriale (C.E.T.). La C.E.T. se compose de la Cotisation Foncière des Entreprises (CFE) qui est une ressource exclusivement destinée au bloc communal. Elle correspond à la part foncière de la taxe professionnelle.

La commune de Tincey-et-Pontrebeau percevra également des retombées économiques liés aux loyers perçus pour l'exploitation des éoliennes E1 et E2 situées sur une parcelle dont elle est propriétaire.

Par ailleurs, d'après le ministère de l'économie, chaque catégorie d'installation fait l'objet de règles d'assiette et de calcul de l'imposition spécifique. L'Imposition forfaitaire sur les entreprises de réseaux (IFER) est dû chaque année par l'exploitant de l'installation concernée au 1er janvier de l'année d'imposition. Le montant de l'IFER est revalorisé chaque année. Il permet de compenser les nuisances d'installations comme les éoliennes. D'après le Ministère de l'action et des comptes publics, « *en vertu de l'article 1519 D du CGI et du II de l'article 1635-0 quinquies du CGI, le tarif de l'IFER est fixé au 1er janvier 2022*, [pour les éoliennes], *à 7,82 € par kilowatt de puissance électrique installée au 1er janvier de l'année d'imposition* ».

Le projet de parc éolien de Tincey-et-Pontrebeau prévoit l'installation de 3 éoliennes, implantées sur le territoire de la commune de Tincey-et-Pontrebeau exclusivement.
L'estimation des recettes fiscales perçues par la collectivité et l'intercommunalité est la suivante : pour un parc éolien de minimum 9 MW (soit 3 éoliennes de 3 MW) : environ 17 000€/an de fiscalité pour la commune de Tincey-et-Pontrebeau et 19 500€/an de loyers, soit plus d'1 million d'euros sur 30 ans d'exploitation ; et environ 38 000 €/an pour la Communauté de Communes des Quatre Rivières. Le parc éolien participera donc à travers les retombées économiques générées à l'amélioration des services et équipements de la collectivité locale.

INCIDENCE BRUTE POSITIVE

IX.3.2.1.2 *Mesures d'évitement et de réduction*

Au vu des incidences brutes faibles à positives, aucune mesure n'est nécessaire.

IX.3.2.1.3 *Caractérisation des incidences résiduelles*

Thématique	Enjeu	Sensibilité	Effet	Incidence brute	Mesures	Incidence résiduelle
Contexte socio-économique	Faible à modéré	Faible à modérée	Perte de surface agricoles et sylvicoles et perturbations liées	Modérée	Une mesure de compensation à mettre en oeuvre sera définie avec la DDT	Modérée
			Création d'emplois en phase d'exploitation	Positive	-	Positive
			Retombées économiques et fiscalité	Positive	-	Positive

IX.3.2.2 *Incidences et mesures sur les contraintes techniques et servitudes*

IX.3.2.2.1 *Définition des effets et caractérisation des incidences brutes*

- **Risque d'incompatibilité avec une servitude d'utilité publique ou technique identifiée dans l'état initial**

Hormis l'emprise au sol des pistes, poste de livraison, plateformes et fondations des éoliennes, les seules servitudes induites par la construction du parc sont celles liées aux câbles de raccordement (mesures de protection) et aux surplombs des pales. Celles-ci seront compatibles avec celles des réseaux (routiers notamment) existants alentours ou ceux susceptibles d'être traversés.

- *Réception télévisuelle*

L'installation d'éoliennes peut perturber la réception télévisuelle dès leur mise en fonctionnement.

Règlementation et normes : Les textes de lois engagent la responsabilité de l'exploitant du parc, qui est tenu de trouver une solution en cas de problème. En effet, conformément à l'article L. 112-12 du Code de la Construction et de l'Habitation, lorsque la présence d'un parc éolien apporte une gêne à la réception de la télévision d'une habitation voisine, le propriétaire du parc ne peut s'opposer à l'installation de dispositifs de réception ou de réémission propres à rétablir des conditions de réceptions satisfaisantes. Il est précisé également que l'exécution de cette obligation n'exclue pas la mise en jeu de la responsabilité du propriétaire du parc résultant de l'article 1384 du Code Civil qui dispose notamment que toute personne est responsable du dommage qu'elle cause par son propre fait. Le brouillage se traduit par l'absence de réception d'une, plusieurs ou toutes les chaines.

Les éventuelles perturbations pourront donc apparaître pour les habitations situées « à l'arrière » des éoliennes projetées.

Le propriétaire du parc est donc tenu de rétablir des conditions de réception satisfaisante, une incidence brute **très faible** peut être retenue pour cet item.

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

- *Infrastructures de transport*

Entre Membrey et Lavoncourt, la RD 70 est catégorisée en réseau structurant de 2eme catégorie (RS2). D'après le décret n°2010-578 du 31 mai 2010 fixant la liste des routes à grande circulation, le tronçon de la RD 70 au sein de l'aire d'étude immédiate, est classée route à grande circulation.
Les éoliennes respectent la distance de 75 m imposée par la Loi Barnier. Au sens de l'article R420-1 du Code de l'urbanisme, cette distance est mesurée entre l'axe des voies de communication et la projection verticale du volume de l'éolienne. En conséquence, l'aire décrite par les pales doit être prise en compte et ne pas se trouver en zone constructible.

Le règlement de voirie départementale de Haute-Saône applicable au 15 avril 2011 prévoit que sur l'ensemble du réseau routier départemental, la distance d'implantation d'une éolienne par rapport au bord de chaussée devra être au minimum de 1,5 fois la hauteur totale de l'éolienne (mât + pale à la verticale).

Le projet prévoit l'implantation d'une éolienne (E1) en dessous de la distance préconisée par le règlement départemental de la Haute-Saône. L'éolienne E1 sera implantée à 247 mètres du barreau de la RD 70, cela dans l'objectif de respecter les préconisations de l'ONF, de ne pas implanter une éolienne dans le secteur 4 du Bois des Rieppes. Ce secteur a fait l'objet d'investissements récents avec une plantation de jeunes feuillus.
Toutes les éoliennes seront situées à une distance supérieure à la hauteur hors-tout de 200 m par rapport à la RD 70.

Aucune des éoliennes envisagées ne survolera de route départementale. D'après l'analyse de l'étude de dangers (Pièce N°4 de la demande d'autorisation environnementale), pour l'ensemble des phénomènes étudiés sur le projet éolien de Tincey-et-Pontrebeau, le risque est considéré comme acceptable.

INCIDENCE BRUTE FAIBLE

- *Réseau électrique*

Selon les orthophotographies, une ligne électrique aérienne du distributeur SICAE-EST, est située à 178 mètres à l'est de l'éolienne E2.

L'arrêté interministériel du 17 mai 2001 fixant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique n'envisage pas expressément de distance d'éloignement entre les éoliennes et les ouvrages électriques.

Par précaution, le recul minimum considéré sera égal à une longueur de pales à laquelle on ajoute une distance de garde de 5 m (71 + 5 = 76 m). Le projet éolien de Tincey-et-Pontrebeau est situé à une distance largement supérieure au recul minimum de précaution.
Cependant, des préconisations en matière de sécurité lors des travaux seront à prendre en compte par le maître d'ouvrage si des travaux sont effectués à proximité des ouvrages gérés par SICAE EST.

Au vu de la nature du projet et de la distance considérée, l**'incidence associée est donc qualifiée de très faible.**

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

- *Réseau de gaz*

Au niveau du projet ou à proximité, on ne retrouve aucune infrastructure de transport de matières dangereuses.

INCIDENCE BRUTE NULLE

- *Servitudes radioélectriques*

Au niveau du projet ou à proximité, on ne retrouve aucune servitude radioélectrique.

INCIDENCE BRUTE NULLE

- *Servitudes aéronautiques*

Aucun Plan de Servitude Aéronautique (PSA) ne grève l'aire d'étude de dangers. Au plus proche, le PSA associé à l'aérodrome de Gray est situé à 23 km. Les services de la DGAC et de la SDRCAM seront de nouveau consultés au moment de l'instruction du présent projet.

L'Armée de l'Air a été consultée. Par courrier en date du 24/06/2020, elle n'a émis aucune prescription locale.

La Direction générale de l'aviation civile (DGAC) a été consulté. Par courrier en date du 08/02/2019, elle n'a formulé aucune objection à l'encontre de ce projet. Par courrier en date du 11/02/2022, le Service national d'Ingénierie aéroportuaire Centre et Est informe : « *que le projet n'est affecté d'aucune servitude ou contrainte aéronautique rédhibitoire liée à la proximité immédiate d'un aérodrome civil, à la circulation aérienne ou à la protection d'appareils de radio-navigation.*»

Concernant les éoliennes :
La hauteur des éoliennes peut constituer un obstacle notable pour la navigation aérienne. Ainsi, elles doivent respecter les dispositions de l'arrêté du 13 novembre 2009 en vigueur depuis le 1er mars 2010 en matière de couleur et de balisage.

- **Les couleurs** autorisées pour les éoliennes dans cet arrêté sont définies en fonction des quantités colorimétriques et des facteurs de luminance qui doit être supérieur à 0,4. Ainsi, les turbiniers sont exclusivement limités à quelques références RAL du domaine du blanc et doivent appliquer cette couleur uniformément sur tous les composants de l'éolienne.
- **Le balisage** des éoliennes doit être conforme aux spécifications de la DGAC (Direction Générale de l'Aviation Civile) qui doit délivrer un certificat de conformité.
  - Lorsque la luminance de fond est supérieure à 50 cd/m² (crépuscule et jour), le balisage devra être assuré par des feux d'obstacle moyenne intensité de type A (feux à éclats blancs de 20 000 candelas (cd)).
  - Lorsque la luminance de fond est inférieure à 50 cd/m² (nuit), le balisage devra être assuré par des feux d'obstacle moyenne intensité de type B (feux à éclats rouges de 2 000 cd).
- Ces feux d'obstacles sont installés sur le toit de la nacelle, ils devront en outre être synchronisés pour l'ensemble du parc éolien.

Dans le cas d'une éolienne terrestre de hauteur totale supérieure à 150 mètres, le balisage par feux de moyenne intensité décrit ci-dessus est complété par des feux d'obstacles de basse intensité de type B (rouges, fixes, 32 cd) installés sur le fût, opérationnels de jour comme de nuit. Pour des éoliennes de maximum 200 m de hauteur totale, un niveau intermédiaire est requis à 45 m. Un nombre suffisant de feux est installé à ce niveau de manière à assurer la visibilité du fût dans tous les azimuts (360°).

INCIDENCE BRUTE FAIBLE

- *Contraintes aéronautiques*

L'association Aero-Club U.L.M. Tince'air gère une base d'ULM à accès privé sur la commune de Tincey-et-Pontrebeau. La piste d'ULM est située, au plus proche, à 821 m au sud de l'éolienne E3.

Le courrier du Service national d'Ingénierie aéroportuaire Centre et Est du 11/02/2022 fait référence à cette base ULM :
« Toutefois, je vous informe que le projet est à proximité de l'aérodrome privé de Tincey-et-Pontrebeau. En l'absence de l'accord du gestionnaire, les éoliennes devront être à plus de 2.5 km de cet aérodrome. »

Le pétitionnaire a fait appel à CGX AERO pour évaluer l'impact d'implantation d'éoliennes sur la base ULM située à proximité. L'étude est disponible en annexe de l'étude de dangers de la présente demande d'autorisation environnementale.
Les plateformes d'ULM sont soumises à la note du 13 juillet 2022 relative au traitement des projets éoliens par les services de l'aviation civile mais ne constituent pas de servitudes aéronautiques.

Cette note vient remplacer la circulaire du 12 janvier 2012 relative à l'instruction des projets éoliens par les services de l'aviation civile, qui propose un cône simplifié pour faciliter la prise en compte de ces bases ULM. Ce cône peut être réduit de moitié afin de permettre la poursuite de l'activité ULM tout en permettant l'installation du parc éolien.

L'étude de CGX AERO montre la compatibilité du projet éolien avec la piste de loisirs d'engins ULM dès lors que les aéronefs utilisent le circuit de piste côté sud.
CGX Aero recommande ainsi de basculer le tour de piste au sud. La publication du tour de piste sur la fiche Basulm de la plateforme ULM permettra de s'assurer que tous les aéronefs évolueront dans le circuit de piste au sud, ce qui permet de ne plus avoir besoin de protéger les circuits de piste au nord, et donc par la même occasion la partie nord du cône devient superflue.



Figure 292 : Vue Google Earth Aménagement circuit de piste (Source : CGX AERO)

Compte de tenu de la proximité du projet éolien de Tincey-et-Pontrebeau avec la piste U.L.M et l'absence de l'accord du gestionnaire, l'incidence brute est qualifiée de forte.

INCIDENCE BRUTE FORTE

IX.3.2.2.2 *Mesures d'évitement et de réduction*

Concernant la contrainte de la proximité avec la base ULM, des mesures d'évitement et de réduction ont été proposées par le pétitionnaire mais aucune mesure n'a pu être mise en œuvre sans l'accord du gestionnaire de la base ULM.

IX.3.2.2.3 *Caractérisation des incidences résiduelles*

Thématique	Enjeu	Sensibilité	Effet	Incidence brute	Mesures	Incidence Résiduelle
Contraintes techniques et servitudes	Très faible à modéré	Très faible à forte	Risque d'incompatibilité avec une servitude d'utilité publique ou technique identifiée dans l'état initial	Négligeable à faible	-	Négligeable à faible
Contrainte aéronautique liée à la base ULM	Forte	Forte		Forte	L'étude de CGX AERO montre la compatibilité du projet éolien avec la piste de loisirs d'engins ULM lorsque les aéronefs utilisent le circuit de piste côté sud	

IX.3.2.3 *Incidences et mesures liées aux droits des sols et à l'urbanisme*

IX.3.2.3.1 *Définition des effets et caractérisation des incidences brutes*

- **Risque d'incompatibilité règlementaire avec les documents locaux d'urbanisme**

La commune de Tincey-et-Pontrebeau dispose d'une Carte Communale approuvée depuis le 27/12/2008.
Comme illustré dans l'état initial sur la carte communale page 306, selon le plan de zonage la ZIP du projet se situe au sein d'un secteur non constructible, à l'exception de l'adaptation, du changement de destination, de la réfection ou de l'extension des constructions existantes ou des constructions et installations nécessaires à des équipements collectifs, à l'exploitation agricole ou forestière et à la mise en valeur des ressources naturelles.

L'article 4 de l'arrêté du 10 novembre 2016 « *définissant les destinations et sous-destinations de constructions pouvant être réglementées par le règlement national d'urbanisme et les règlements des plans locaux d'urbanisme ou les documents en tenant lieu* » donne les sous-destinations comprises dans la destination de construction « équipements d'intérêt collectif et services publics » : « *La sous-destination « locaux techniques et industriels des administrations publiques et assimilés » recouvre les constructions des équipements collectifs de nature technique ou industrielle. Cette sous-destination comprend notamment les constructions techniques nécessaires au fonctionnement des services publics, les constructions techniques conçues spécialement pour le fonctionnement de réseaux ou de services urbains, les constructions industrielles concourant à la production d'énergie*. »

Les parcs éoliens peuvent donc être considérés comme des « locaux techniques et industriels des administrations publiques et assimilés ». La jurisprudence actuelle confirme ce statut « d'équipement collectif public » des éoliennes (Conseil d'État, 13 juillet 2012).

En outre, les éoliennes ne compromettent pas l'activité agricole sur les parcelles d'accueil de l'implantation.

Les éoliennes ne sont pas considérées comme des bâtiments. Cependant les postes de livraison sont des bâtiments, nécessaires à des équipements d'intérêt collectif. Ils sont entre autres soumis à :

- l'article R111-16 relatif au recul par rapport aux voies publiques

« *Lorsque le bâtiment est édifié en bordure d'une voie publique, la distance comptée horizontalement de tout point de l'immeuble au point le plus proche de l'alignement opposé doit être au moins égale à la différence d'altitude entre ces deux points. Lorsqu'il existe une obligation de construire au retrait de l'alignement, la limite de ce retrait se substitue à l'alignement. Il en sera de même pour les constructions élevées en bordure des voies privées, la largeur effective de la voie privée étant assimilée à la largeur réglementaire des voies publiques.*
Toutefois une implantation de la construction à l'alignement ou dans le prolongement des constructions existantes peut être imposée. » (créé par décret n°2015-1783 du décembre 2015).

Les postes de livraison se trouve à **3** m de la bordure de la voie publique (chaussée + aménagements annexes tels que fossés, talus,…). Il respecte les 2,6 m correspondant à la différence d'altitude correspondant à la « *distance comptée horizontalement de tout point de l'immeuble au point le plus proche de l'alignement opposé »,* soit la hauteur des locaux.

- l'article R111-17 relatif au recul par rapport aux limites séparatives

« *A moins que le bâtiment à construire ne jouxte la limite parcellaire, la distance comptée horizontalement de tout point de ce bâtiment au point de la limite parcellaire qui en est le plus rapproché doit être au moins égale à la moitié de la différence d'altitude entre ces deux points, sans pouvoir être inférieure à trois mètres*. »
Les postes de livraison se trouve à **3** m de la limite parcellaire la plus proche. Théoriquement, il devrait respecter une distance minimum de 3/2 = 1,5 m correspondant à la moitié de la différence d'altitude correspondant à la « *distance comptée horizontalement de tout point de l'immeuble au point le plus proche de l'alignement opposé »*.
Cependant, l'article précise que cette distance ne peut être inférieure à 3 m. Dans tous les cas, le projet respecte l'article R111-17 du Code de l'Urbanisme.

Ainsi, le parc éolien de Tincey-et-Pontrebeau peut être autorisé au sein des « secteurs non constructibles » de la carte communale.

Concernant les éoliennes :

La jurisprudence confirme le statut d'« *équipement collectif public* » des éoliennes (Conseil d'État, 13 juillet 2012). Le RNU ne proscrit donc pas l'implantation d'éoliennes, sous réserve d'une compatibilité avec « *l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière sur le terrain sur lequel elles sont implantées* ».

Par ailleurs, conformément à la réglementation en vigueur en matière d'urbanisme, les éoliennes doivent être situées à plus de 500 mètres de toute construction à usage d'habitation, de tout immeuble habité ou de toute zone destinée à l'habitation telle que définie dans les documents d'urbanisme opposables en vigueur au 13 juillet 2010.

Aucune zone destinée à l'habitation telle que définie par la loi n'est présente à moins de 500 mètres des éoliennes du projet éolien de Tincey-et-Pontrebeau.

Le projet éolien n'est pas incompatible avec les activité agricole et sylvicole des parcelles concernées. Il est donc compatible avec les règles d'urbanisme en vigueur sur les territoires de la commune de Tincey-et-Pontrebeau.

Concernant les éoliennes :

Dans son arrêt du 19/09/2014, le Conseil d'État confirme les jugements de la Cour Administrative d'Appel de Bordeaux, tout comme ceux du Tribunal Administratif, à savoir que les éoliennes peuvent être considérées comme des équipements publics susceptibles de bénéficier de l'exception à cette obligation prévue par le code de l'urbanisme. La jurisprudence citée dans la partie précédente permet de confirmer le statut d'équipement collectif public (CE, 13/07/2012). De même, le CE, le TA et la CAA de Bordeaux reconnaissent l'impossibilité d'implanter les éoliennes à proximité des zones d'habitation (article 3 de l'arrêté ministériel du 26 août 2011) et qu'elles sont à ce titre incompatible avec le voisinage de zones habitées. Ainsi, les éoliennes ne sont pas soumises à l'obligation d'urbanisation continue.

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

IX.3.2.3.2 *Mesures d'évitement et de réduction*

Compte tenu du niveau d'incidence brute estimé, aucune mesure d'évitement ou de réduction ne sera mise en œuvre.

IX.3.2.3.3 *Caractérisation des incidences résiduelles*

Thématique	Enjeu	Sensibilité	Effet	Incidence brute	Mesures	Incidence Résiduelle
Droits des sols et urbanisme	Très faible	Très faible	Risque d'incompatibilité réglementaire avec les documents d'urbanisme locaux	Très faible	-	Très faible

IX.3.2.4 *Incidences et mesures sur les risques technologiques*

La commune de Tincey-et-Pontrebeau n'est pas concernée par des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE).
L'ICPE la plus proche est située à 900 m de l'aire d'étude immédiate (AEI), dans la commune de Brotte-lès-Ray. Il s'agit d'un stockage de déchets inerte dépendant du régime d'enregistrement.

Concernant les éoliennes :
D'après 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, les éoliennes doivent être situées à plus de 300 m à partir de la base du mât d'une installation classée pour l'environnement soumise à l'arrêté du 10 mai 2000 susvisé en raison de la présence de produits toxiques, explosifs, comburants et inflammables.

Aucune installation soumise à l'arrêté du 10 mai 2000 ne concerne le périmètre de 300 m autour des mâts.
A noter que les risques induits par la proximité des ICPE autour du projet, sont étudiés dans l'étude de dangers.

Au final, l'incidence brute retenue peut être qualifiée de **très faible.**

Thématique	Enjeu	Sensibilité	Effet	Incidence brute	Mesures	Incidence résiduelle
Risques technologiques	Faible	Faible	Vulnérabilité du projet à de risques d'accidents ou de catastrophes d'origine anthropique	Très faible	-	Très faible

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

IX.3.2.5 *Incidences et mesures sur l'environnement sonore*

Pour rappel, l'étude acoustique est fournie dans son intégralité dans la Demande d'Autorisation Environnementale du parc éolien de Tincey-et-Pontrebeau. Seule une synthèse est faite ici permettant d'apprécier les impacts du projet du parc éolien

La carte ci-dessous illustre l'implantation retenue pour le projet ainsi que les points de calculs utilisés pour l'évaluation règlementaire :

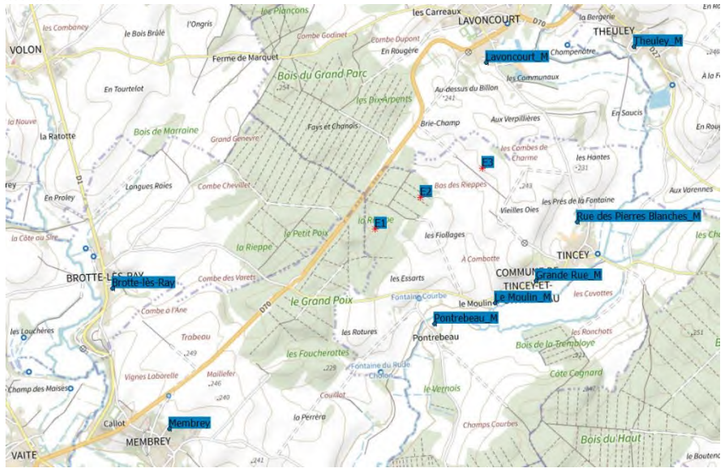


Figure 293 : Implantation retenue et points de calculs

IX.3.2.5.1 *Définition des effets et caractérisation des incidences brutes*

Niveau sonore des éoliennes
Les éoliennes sont des aérogénérateurs, ils produisent de l'énergie lorsque le vent entraîne leurs pales. L'origine des bruits émis est de trois ordres :

- Le bruit mécanique provenant de la nacelle ;
- Les sifflements émis en bout de pales par les turbulences ;
- Un bruit périodique au passage des pales devant le mât de l'éolienne.

Ces bruits se confondent et portent plus ou moins en fonction de différents paramètres liés à la distance et aux conditions météorologiques.

Les niveaux sonores des éoliennes évoluent en fonction des vitesses des vents :

- Pour des vents inférieurs au seuil de déclenchement (environ 3 m/s pour les éoliennes modernes), les éoliennes ne fonctionnant pas, il n'y a pas d'émissions sonores ;
- Entre le seuil de démarrage et 8 à 12 m/s, l'éolienne monte en puissance et le niveau sonore évolue jusqu'à un niveau maximum atteint en même temps que le seuil de puissance maximal ;
- Au-delà de ce seuil, les niveaux sonores des éoliennes sont globalement constants (en fonction des modèles).

Afin de caractériser ces émissions acoustiques, les niveaux sonores des éoliennes sont calculés théoriquement ou mesurés sur site par le constructeur, selon un protocole fourni par la norme « IEC 61400-11 ».

Le projet éolien de Tincey-et-Pontrebeau est composé de 3 éoliennes, dont la distance minimale avec l'habitation la plus proche est 854m, ce qui respecte la distance réglementaire minimale de 500m.

Les éoliennes considérées pour l'étude acoustique sont des NORDEX N131-3.6MW.

Ce type d'éolienne a été choisi car elles sont, au regard des données actuelles, adaptées d'un point de vue technique et économique au site. Le fabricant dispose des données acoustiques des dernières versions de ces éoliennes. Cette version comporte notamment des serrations pour l'amélioration de l'aspect acoustique.

La figure ci-dessous synthétise les caractéristiques techniques acoustiques de chaque mode disponible sur les machines :

Niveau de puissance sonore (SPL) – global dB(A)											
Vitesse de vent (VHUB)	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s
N131_3,6MW Hhub	93,0	94,3	99,0	101,9	103,5	103,6	103,8	103,9	103,9	103,9	103,9
Mode 1	93,0	94,3	99,0	101,9	103,1	103,2	103,4	103,5	103,5	103,5	103,5
Mode 2	93,0	94,3	99,0	101,9	102,7	102,9	103,0	103,1	103,1	103,1	103,1
Mode 3	93,0	94,3	99,0	101,9	102,3	102,5	102,6	102,7	102,7	102,7	102,7
Mode 4	93,0	94,3	99,0	101,4	101,6	101,8	101,9	102,0	102,0	102,0	102,0
Mode 5	93,0	94,3	98,8	99,2	99,3	99,4	99,5	99,5	99,5	99,5	99,5
Mode 6	93,0	94,3	98,5	98,7	98,8	98,9	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0
Mode 7	93,0	94,3	98,0	98,2	98,3	98,4	98,5	98,5	98,5	98,5	98,5
Mode 8	93,0	94,3	97,5	97,7	97,8	97,9	98,0	98,0	98,0	98,0	98,0
Mode 9	93,0	94,3	97,0	97,2	97,3	97,4	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5
Mode 10	93,0	94,3	96,5	96,7	96,8	96,9	97,0	97,0	97,0	97,0	97,0
Mode 11	93,0	94,3	96,0	96,2	96,3	96,4	96,5	96,5	96,5	96,5	96,5
Mode 12	93,0	94,3	95,5	95,7	95,8	95,9	96,0	96,0	96,0	96,0	96,0

Figure 294 : Niveaux sonores des éoliennes

Résultats du calcul du bruit ambiant en Condition Principale (Sud-Ouest [225°])
Dans des conditions normales de fonctionnement, le parc apportera un bruit particulier compris **entre 6,2 et 34,9 dB(A)** aux points les plus exposés. Ces niveaux sont faibles à modérés.

Le bruit particulier est une composante du bruit ambiant qu'on peut identifier spécifiquement (le bruit ambiant étant le bruit total existant en un point donné pendant une période donnée). En l'occurrence ici, le bruit particulier correspond au bruit individualisé des éoliennes sur chaque point d'écoute et pour chaque vitesse de vent

Résultats du calcul du bruit ambiant en Condition Secondaire (Nord-Est [45°])
Dans des conditions normales de fonctionnement, le parc apportera un bruit particulier compris entre 10,2 et 35,5 dB(A) aux points les plus exposés. Ces niveaux sont faibles à modérés.

Le bruit particulier est une composante du bruit ambiant qu'on peut identifier spécifiquement (le bruit ambiant étant le bruit total existant en un point donné pendant une période donnée). En l'occurrence ici, le bruit particulier correspond au bruit individualisé des éoliennes sur chaque point d'écoute et pour chaque vitesse de vent.

IX.3.2.5.1.1 *Evaluation réglementaire - résultats des émergences globales*

L'émergence maximale tolérée en Zones à Emergence Réglementée (ZER) en période diurne est de 5 dB(A) et de 3 dB(A) en période nocturne. Le fonctionnement considéré des éoliennes est continu.

Résultats en Condition Principale (Sud-Ouest [225°])
Pour la période diurne, avec un fonctionnement « normal » :

- Il n'y a pas de dépassements prévisionnels des émergences réglementaires, l'émergence la plus élevée étant de 1,5 dB(A).

Pour la période nocturne, avec un fonctionnement « normal » :

- Il y a des dépassements prévisionnels des émergences réglementaires, l'émergence la plus élevée étant de 6,2 dB(A).

Résultats en Condition Secondaire (Nord-Est [45°])

Pour la période diurne, avec un fonctionnement « normal » :

- Il n'y a pas de dépassements prévisionnels des émergences réglementaires, l'émergence la plus élevée étant de 2,6 dB(A).

Pour la période nocturne, avec un fonctionnement « normal » :

- Il y a des dépassements prévisionnels des émergences réglementaires, l'émergence la plus élevée étant de 7,5 dB(A).

IX.3.2.5.1.2 *Résultats des seuils en limite de périmètre*

L'arrêté ministériel spécifie un périmètre de contrôle autour des éoliennes au sein duquel le bruit est réglementé. Ce périmètre correspond au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques centrés sur chaque aérogénérateur et de rayon 1,2 × hauteur totale de l'éolienne.

Pour chaque période (diurne et nocturne), le bruit résiduel en limite de périmètre de contrôle est estimé grâce à des extrapolations faites à partir des niveaux mesurés aux différents points d'écoute. Grâce aux données fournies par le constructeur, le bruit particulier émis par les éoliennes est connu dans ce périmètre, il est alors possible de calculer le bruit ambiant attendu une fois les éoliennes construites et de le comparer au seuil règlementaire.

Dans cette étude, avec les NORDEX N131, le périmètre de contrôle se situe à 239,4 mètres. Les résultats pour le modèle d'éolienne NORDEX N131 sont les suivants :

Tableau 156 : Bruit résiduel en limite de périmètre du modèle d'éolienne NORDEX N131

Période	Direction de la provenance du vent	Bruit résiduel estimé [DB(A)]	Bruit particulier des éoliennes [dB(A)]	Bruit ambiant attendu [dB(A)]	Seuil règlementaire [dB(A)]
Diurne	225°	49,5	45,0	**50,9**	70,0
Nocturne	225°	47,2	45,0	**49,4**	60,0
Diurne	45°	47,7	45,0	**49,7**	70,0
Nocturne	45°	39,7	45,0	**46,4**	60,0

L'analyse des impacts est conforme avec les seuils limites fixés par l'arrêté du 26 août 2011 pour le modèle d'éolienne envisagé.

IX.3.2.5.1.3 *Tonalités marquées*

La tonalité marquée est détectée dans un spectre non pondéré de tiers d'octave quand la différence de niveaux entre la bande de tiers d'octave et les quatre bandes de tiers d'octave les plus proches (immédiatement inférieures et immédiatement supérieures) atteint ou dépasse les niveaux indiqués dans le tableau suivant.

Fréquences	63 à 315 Hz	400 à 1250 Hz	1600 à 6300 Hz
Différences de niveau	10 dB	5 dB	5 dB

L'installation ne doit pas être à l'origine de tonalités marquées plus de 30% de son temps de fonctionnement. Les puissances sonores par bandes de tiers d'octave (en dB) fournies par le constructeur font l'objet d'une recherche de tonalités marquées.

Les graphiques suivants présentent les spectres sonores en tiers d'octave de chacune des machines utilisées dans l'étude :

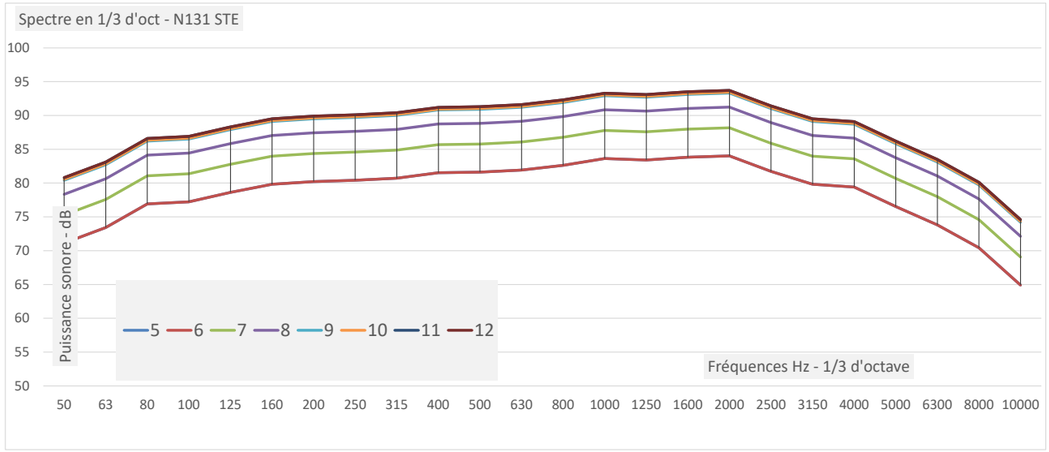


Figure 295 : Spectres sonores de la N131_3.6MW

Il n'y a pas de fréquence présentant de tonalité marquée. L'analyse des tonalités marquées est conforme avec les seuils limites fixés par l'arrêté du 26 août 2011 pour le modèle d'éolienne envisagé.

Conclusion sur les incidences brutes :
L'impact sonore sur le voisinage, relatif à un fonctionnement sans restriction des machines, présente un risque probable de non-respect des limites règlementaires en période nocturne.

Le bruit résiduel en limite de périmètre de contrôle est conforme avec les seuils limites fixés par l'arrêté du 26 août 2011 pour le modèle d'éolienne envisagé.

L'analyse des tonalités marquées est conforme avec les seuils limites fixés par l'arrêté du 26 août 2011 pour le modèle d'éolienne envisagé.

Compte tenu du risque probable de non-respect des limites règlementaires en période nocturne en l'absence de mesure adapté, l'incidence brute est qualifiée de forte.

INCIDENCE BRUTE FORTE

IX.3.2.5.2 *Mesures d'évitement et de réduction*

Pour mettre le parc en conformité, il est nécessaire d'appliquer des mesures de réduction consistant en des restrictions de fonctionnement. Le Plan de Gestion Acoustique (PGA), ou plan de bridage acoustique, est établi par machine et par vitesse de vent. Ces PGA sont le plus détaillés possibles de manière à permettre de réduire autant que faire se peut l'impact sur la production du parc. Ils sont automatisés et programmés dans les éoliennes.

Réduction :
- **MR 2.2b :** Mise en œuvre d'un plan de bridage acoustique

IX.3.2.5.3 *Caractérisation des incidences résiduelles*

Plan de gestion Acoustique en Condition Principale (Sud-Ouest [225°])
Les calculs réalisés font apparaitre un besoin de limitation des émissions sonores de nuit afin d'obtenir une prévision des émissions présentant une émergence inférieure à 3 dB(A) sur la période nocturne. Il est donc nécessaire de mettre en place une mesure de réduction consistant en un « plan de bridage nocturne ». Cette optimisation est effectuée en appliquant un ensemble de mode de fonctionnement disponible pour l'éolienne.

Tableau 157 : Conditions de réduction nocturne

Plan de bridage _ fonctionnement nocturne des machines											
Vitesse de vent (VHUB)	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s
E1											
E2						Mode 3					
E3					Mode 5	Mode 5					

Selon les mesures sur site et via les outils méthodologiques disponibles, le résultat pour la période nocturne, avec un fonctionnement « réduit », est le suivant :
Il n'y a pas de dépassements prévisionnels des émergences réglementaires, l'émergence la plus élevée étant de 2,3 dB(A) pour 3 dB(A) maximum autorisé.

Plan de gestion Acoustique en Condition Secondaire (Nord-Est [45°])
Les calculs réalisés font apparaitre un besoin de limitation des émissions sonores de nuit afin d'obtenir une prévision des émissions présentant une émergence inférieure à 3 dB(A) sur la période nocturne. Il est donc nécessaire de mettre en place une mesure de réduction consistant en un « plan de bridage nocturne ».

Tableau 158 : Conditions de réduction nocturne

Plan de bridage _ fonctionnement nocturne des machines											
Vitesse de vent (VHUB)	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s
E1					Mode 4	Mode 5	Mode 5	Mode 5	Mode 4		
E2					Mode 3	Mode 3	Mode 4	Mode 5			
E3						Mode 2	Mode 3	Mode 3			

Selon les mesures sur site et via les outils méthodologiques disponibles, le résultat pour la période nocturne, avec un fonctionnement « réduit », est le suivant :
Il n'y a pas de dépassements prévisionnels des émergences réglementaires, l'émergence la plus élevée étant de 2,9 dB(A) pour 3 dB(A) maximum autorisé.

Thématique	Enjeu	Sensibilité	Effet	Incidence brute	Mesures	Incidence Résiduelle
Environnement sonore	Faible	Modérée	Nuissances sonores	Forte	MR 2.2b : Mise en oeuvre d'un plan de bridage acoustique	Très faible

IX.3.2.6 *Incidences et mesures sur le volet sanitaire*

IX.3.2.6.1 *Définition des effets et caractérisation des incidences brutes*

- **Vibrations**

La phase d'exploitation n'est pas sujette à ce type d'incidence.

- **Odeurs**

En phase d'exploitation, l'émission d'odeurs pouvant constituer une gêne pour le voisinage repose seulement sur une éventuelle gestion défaillante des déchets de maintenance. Étant donné le très faible volume de déchets lié à la phase d'exploitation, le projet éolien n'émettra quasiment pas d'odeurs pouvant constituer une gêne pour le voisinage.

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

- **Émissions de poussières**

La phase d'exploitation n'est pas sujette à ce type d'incidence.

- **Déchets**

En phase d'exploitation, le principal effet négatif potentiel repose sur l'accumulation des déchets de maintenance : huiles, liquides divers, emballages… Au cours de l'exploitation, l'ensemble des déchets produits pour la maintenance sera collecté, trié et évacué vers le centre de traitement agréé le plus proche du site.

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

- **Émissions lumineuses**

Afin d'être conforme à la règlementation inhérente à la signalisation des aérogénérateurs, ces derniers seront équipés d'un balisage lumineux synchronisé les rendant visibles de jour comme de nuit par les aéronefs. L'effet des signaux lumineux émis par ces instruments peut être atténué par les différents éléments paysagers (boisements, bâti, relief) pouvant jouer le rôle de masque. De plus, pour que ces signaux deviennent une nuisance, il faut que les habitations riveraines disposent d'ouvertures orientées vers la source de lumière, ce qui n'est pas toujours le cas.

Règlementation et normes : Un arrêté du 29 mars 2022 modifie l'arrêté de 2018 fixant les obligations en matière de balisage lumineux des obstacles entérine cette possibilité en lui donnant un cadre légal. L'une des modifications apportées permet en effet l'utilisation, en lieu et place des balises obligatoires, de balises à faisceaux « modifiés » selon les prescriptions détaillées dans l'arrêté. Ces balises, dont l'angle du faisceau est orienté vers le ciel, permettent d'atténuer l'impact visuel pour les observateurs situés au niveau du sol.

Les incidences dues au balisage lumineux sur les riverains, bien que difficilement quantifiable, ne peut pas être écarté. Il est obligatoire et nécessaire pour une bonne sécurité aéronautique. Aucune étude empirique n'a étudié la gêne occasionnée et le stress engendré par le balisage.

Le récent arrêté cité ci-dessus permet de limiter fortement les incidences lumineuses d'un parc éolien. Il permet notamment de cadrer la synchronisation du clignotement. Il définit par ailleurs les notions d'éoliennes principales et secondaires pour le balisage nocturne. Les éoliennes secondaires peuvent avoir une intensité lumineuse diminuée. De jour, l'exploitant peut ne baliser que les éoliennes périphériques.

Les incidences sont évaluées de faibles. Cette évaluation doit être relativisée à cause du manque de données scientifiques sur le sujet.

INCIDENCE BRUTE FAIBLE

- **Chaleur et radiations**

Bien qu'une éolienne intègre un certain nombre de systèmes mécaniques susceptibles de produire de la chaleur, il convient de préciser que l'éolienne est isolée et thermo régulée en permanence. Les émissions potentielles de chaleur hors de l'installation ne sont donc pas jugées significatives. Concernant la radiation, la nature de l'énergie éolienne exclut toute émission potentiellement radioactive.

INCIDENCE BRUTE NULLE

- **Projection d'ombre**

L'article 5 de l'arrêté du 26 août 2011 demande que soit réalisé ce type d'étude lorsqu'il y a présence d'un bâtiment à usage de bureaux à moins de 250 mètres des aérogénérateurs. Ce même article impose que l'ombre projetée n'impacte pas plus de trente heures par an et une demi-heure par jour le bâtiment.

Aucun bâtiment à usage de bureaux n'est situé à moins de 250 mètres des aérogénérateurs du projet éolien de Tincey-et-Pontrebeau.

INCIDENCE BRUTE NULLE

- **Champs électromagnétiques**

En préambule il convient de rappeler quelques définitions[20] :

- Le ***champ électrique*** caractérise l'influence qu'une charge électrique peut exercer sur une autre charge. Plus la charge électrique est importante, plus le champ est fort et plus on s'en éloigne, plus l'influence – et donc le champ également - est faible. La tension électrique (unité : le volt – symbole : V) traduit l'accumulation de charges électriques. Le champ électrique est donc lié à la tension et traduit son influence à distance de la source, d'où son unité de mesure : le volt par mètre (symbole : V/m).
- Le ***champ magnétique*** caractérise l'influence d'une charge électrique en mouvement, et réciproquement exerce son action également sur les charges en mouvement. Une charge électrique en mouvement est un courant électrique dont l'unité est l'ampère (symbole : A). Le champ magnétique est donc lié au courant et traduit son influence à distance de la source, d'où son unité de mesure : l'ampère par mètre (symbole : A/m).
  Cependant dans l'usage courant, on utilise l'unité de mesure du flux d'induction magnétique, à savoir le tesla (symbole : T), et surtout sa sous-unité, le microtesla (symbole : µT), qui vaut un millionième de tesla. Dans la plupart des milieux, notamment dans l'air, on aura l'équivalence : 1 A/m = 1,25 µT.
- ***L'électromagnétisme*** : Le champ électrique et le champ magnétique étant tous deux liés à la charge électrique, ils interagissent entre eux. Ainsi des charges électriques créent un champ électrique qui exerce une force sur d'autres charges électriques présentes dans l'environnement. Celles-ci se mettent en mouvement, constituant ainsi un courant qui crée un champ magnétique susceptible à son tour d'agir sur d'autres courants, etc. Cet enchevêtrement d'actions et de réactions, de charges et de courants, de

[20] Disponible sur le site de Réseau de Transport d'Electricité (RTE) : http://www.clefdeschamps.info/

champs électriques et magnétiques constitue l'essence de l'électromagnétisme. Cet ensemble, apparemment complexe, est néanmoins parfaitement connu depuis près de 150 ans.

L'interaction entre champ électrique et champ magnétique est d'autant plus forte que leur fréquence est élevée. Concrètement, on parlera donc de champ électromagnétique pour les fréquences élevées, telles que celles utilisées dans les télécommunications. Réciproquement dans le domaine des basses fréquences et tout particulièrement celui des extrêmement basses fréquences (de 0 à 300 Hz) l'interaction entre les deux champs est très faible et les champs électriques et magnétiques sont donc indépendants.

Ainsi, par exemple, dès qu'une lampe de bureau est branchée à la prise 220 V, elle est sous tension et elle crée donc un champ électrique autour d'elle. Dès qu'on l'allume, un courant la traverse et elle émet alors également un champ magnétique. Ces champs électriques et magnétiques sont de même fréquence que la tension et le courant qui les créent, à savoir le 50 Hz (ou 60 Hz en Amérique du Nord).

Les champs électriques et magnétiques décroissent rapidement quand on s'éloigne de la source de champ. Dans le domaine des extrêmement basses fréquences, le champ électrique est facilement arrêté par la plupart des matériaux, même faiblement conducteurs, mais à l'inverse, la plupart des matériaux sont transparents vis à vis du champ magnétique.

L'être humain est continuellement exposé à des champs électromagnétiques de toutes sortes, qu'ils soient d'origine naturelle (champ magnétique terrestre, lumière du soleil…) ou créés par l'homme pour satisfaire ses besoins en termes de communication, de transport, de confort, etc. (téléphones portables, téléviseurs, ordinateurs,).

La téléphonie mobile est notamment à l'origine de l'émission de champ électrique dans l'environnement via les antennes relais avec des seuils règlementaires variant de 41 à 61 V/m selon le type d'antenne utilisé. Les téléphones portables sont eux aussi à l'origine de champs mais dont l'exposition ne concerne qu'une partie du corps. Le paramètre de mesure est la puissance absorbée par unité de masse du tissu du corps, qui s'exprime en Watts par kilogramme (W/kg). On l'appelle plus communément DAS (Débit d'Absorption Spécifique). La valeur limite règlementaire à ne pas dépasser pour un portable est 2 W/kg.

Les valeurs limites d'exposition du public sont définies en Europe par la recommandation européenne du 12 juillet 1999 et en France par le décret N° 2002-775 du 3 mai 2002. A la fréquence de l'électricité domestique, 50 Hz, les valeurs limites sont de 100 microteslas (µT) pour le champ magnétique et de 5 kV/m pour le champ électrique.

Les valeurs limites d'exposition professionnelles sont définies en Europe par la Directive 2013-35 du 26 juin 2013. La transposition en droit national dans les pays membres doit être effectuée au plus tard le 30 juin 2016.

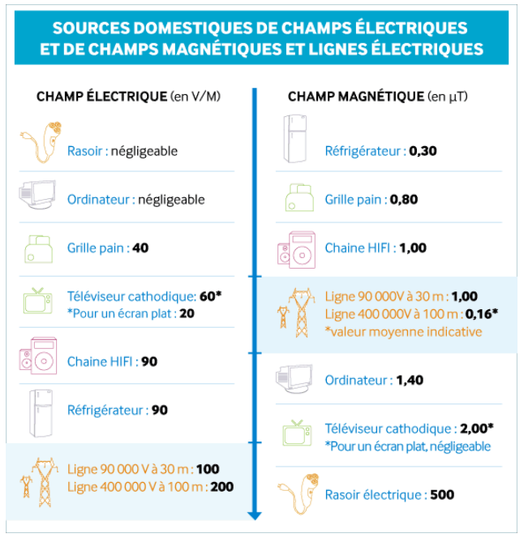


Figure 296: Exemple de champs magnétiques et électrique (Source : RTE France)

Exposition humaine aux champs électriques (E) et magnétiques (B) (50 Hz)

Guide – Recommandations

	Documents		Restrictions de base			Niveaux de référence	
			Public	Travailleurs		Public	Travailleurs
1	**Guide provisoire INRS/IRPA/INIRC** **Exposition aux champs 50/60 Hz** **Issu de IEEE C 95.1-1991** **IRPA guidelines 1991-1994**	J I	10 mA/m²	10 mA/m²	E B	5 kV/m (24h/j) 10 kV/m (qqh/j) 0,1 mT (24h/j) 1 mT (qqh/j)	10 kV/m (8h/j) 30 kV/m (t<80/E) 0,5 mT (8h/j) 5 mT (2h/j) membres : 25 mT
2	**Prénorme européenne ENV 50166-1** **Norme expérimentale française** **NF-C 18-600 (0 Hz à 10 kHz) 1995**	J I	10 mA/m² 3,5 mA	4 mA/m² 1,5 mA	E B	10 kV/m 0,64 mT membres: 10 mT	30 kV/m (t<80/E) 1,6 mT membres: 25 mT
3	**Recommandation européenne** **1999/519/CE du 12/07/1999** **Décrét français n°2002-775du 3 mai 2002**	J I	2 mA/m²	NC	E I B	**5 kV/m** 0,5 mA **0,1 mT**	NC NC
4	**Directive européenne** **2004/40/CE du 29/04/04** **Exposition des travailleurs**	J I	NC NC	10 mA/m² 1 mA	E B	NC NC	**10 kV/m** **0,5 mT**

Restrictions de base = expriment les effets des champs électromagnétiques et les valeurs à ne jamais dépasser.
Niveaux de référence = valeurs dérivées des restrictions de base et calculées avec marge de sécurité.
J (mA/m²) : densité de courant induit dans le corps
I (A) : intensité du courant induit dans le corps
E (V/m) : champ électrique
B (T) : champ magnétique

Figure 297: Valeurs d'exposition humaine aux champs électriques (E) et magnétiques (B) (50 Hz)

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 précise la règle suivante au sein de son article 6 : « *L'installation est implantée de telle sorte que les habitations ne sont pas exposées à un champ magnétique émanant des aérogénérateurs supérieurs à 100 microteslas à 50-60 Hz.* »

En août 2010, le bureau d'étude Axcem spécialisé dans l'analyse des champs électromagnétiques a réalisé pour le compte de la société Maia Eolis une étude sur les champs électromagnétiques que les éoliennes peuvent générer. Ce travail s'est attaché à mesurer les champs dans une gamme de fréquence allant de 1 Hz à 3 GHz. Le site choisi pour cette étude a été celui des « Prés Hauts », sur la commune de Remily-Wirquin (62). Le parc comporte 6 éoliennes de type REPOWER MM82 d'une puissance nominale de 2 MW, et est situé à 500 m de toute habitation. Le transformateur élévateur 690 V/20 kV de chaque machine est situé au pied et celles-ci sont directement interconnectées au réseau public HTA via un poste de livraison. Le câblage inter-éolien est enterré (entre 50 et 80 cm par rapport au sol) de même que la liaison entre le poste de livraison et le poste source EDF (câble 20 kV). Les résultats de l'étude ont montré que : « II n'y a pas de champs électriques significatif émis par les éoliennes même au plus près de celles-ci. La valeur maximale possible sur la base des mesures est de 1,2 V/m soit 1,43 V/m en tenant compte de l'incertitude (+19,31%) […] Pour le champ magnétique, la valeur maximale possible sur la base des mesures est de 4 µT soit 4,8 µT en tenant compte de l'incertitude (+19,31%). » Les conclusions de l'étude sont les suivantes « Compte tenu de la distance minimale règlementaire de 500 mètres des éoliennes et maisons d'habitation, le champ magnétique généré par les éoliennes n'est absolument pas perceptible au niveau des habitations. [...] Pour les opérateurs et les visiteurs, même au plus près du local transformateur, le niveau de champ magnétique est partout inférieur à 5 µT. »

Ainsi, pour les parcs éoliens, dans la très grande majorité des cas le risque sanitaire est minime pour les raisons suivantes :

- Les raccordements électriques évitent les zones d'habitat,
- Les tensions maximales qui seront générées seront de 20 000 Volts,
- Les raccordements en souterrain limitent fortement le champ magnétique et rend inexistant le champ électrique.

Conformément à la loi du 12 juillet 2010, dite loi « Grenelle II », complétée par l'arrêté du 26 août 2011, qui impose aux parcs éoliens un éloignement minimal de 500 m de toute habitation ou zone destinée à l'habitat, le parc éolien de Tincey-et-Pontrebeau est situé au plus proche à 854 m de la première habitation. Aucune incidence significative n'est à attendre en ce qui concerne les champs électromagnétiques, et respecteront les prescriptions de l'arrêté du 26 août 2011.

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

- **Émissions d'infrasons et de basses fréquences**

Les infrasons et les ultrasons ne sont pas perceptibles à faible intensité par l'ouïe de l'homme. Ils se situent aux frontières du domaine audible.

Aux fréquences inférieures à 16 Hz, nous n'entendons pas de sons mais percevons des vibrations (infrasons). Les infrasons peuvent être générés par certaines machines (brûleurs, compresseurs à pistons...), par des gaines de climatisation, par le vent dans des immeubles élevés, par des réacteurs d'avions, etc. Au-dessus de 16 000 Hz environ, nous n'entendons rien, il s'agit d'ultrasons que peuvent percevoir certains animaux (chiens, chauves-souris...). Notre oreille est donc plus sensible aux moyennes fréquences qu'aux basses et hautes fréquences.

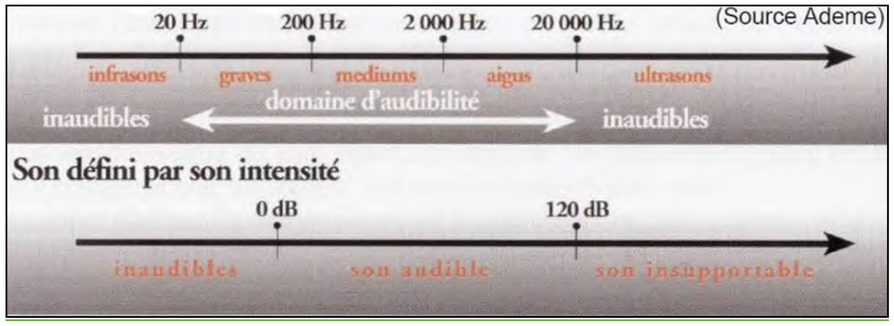


Figure 298 : Perception de la valeur limite par l'oreille humaine

Les bruits de basses fréquences (BBF) désignés comme tels dans la littérature scientifique sont compris entre 10 Hz et 200 Hz, parfois de 10 Hz à 30 Hz. Ils sont spécifiquement identifiés et différents des modulations lentes des bruits. La gamme inférieure de ce domaine concerne les infrasons dont la fréquence se situe de 1 Hz à 20 Hz, parfois jusqu'à 30 Hz. Le bruit dû aux éoliennes recouvre partiellement ce domaine, avec une part d'émission en basses fréquences. Les bruits de basses fréquences (BBF) perturbent le sommeil et provoquent son interruption, par périodes brèves. Les difficultés d'endormissement sont présentes entre 6 Hz et 16 Hz à partir de 10 dB au-dessus du seuil d'audition, alors qu'aux mêmes fréquences et à 10 dB au-dessous du seuil d'audition, ces effets ne sont pas perçus.

Pour ce qui est des infrasons, qui sont une catégorie de basses fréquences, le « ***Guide de l'étude d'impact de l'environnement des parcs éoliens*** » mis à jour en 2016 donne une analyse de l'impact des ondes infrasonores sur l'être humain au travers des études effectuées sur le sujet dans le monde entier. Les infrasons étant perçus par l'ensemble du corps et non par les seules oreilles, les récepteurs étant multiples, leurs effets sont plus difficiles à analyser. La perception de ceux-ci ne peut être décrite de manière simple et repose plutôt sur des sensations qui peuvent être stables ou bien augmenter sur le long terme. A fort niveau ceux-ci peuvent engendrer des manifestations diverses comme nausées, angoisses, stress… La quantification de la gêne provoquée par les infrasons est également difficile en raison de la multiplicité des symptômes. La notion d'amplitude de pression et de fréquences est retenue comme base de quantification et l'auteur bien que faisant référence à plusieurs échelles semble retenir le dBG qui peut être assimilé à une pondération comme le dBA pour l'oreille. Spécifiquement aux éoliennes, le guide de l'étude d'impact précise : « *Il apparaît que les émissions sonores des éoliennes ne génèrent pas de conséquences sanitaires directes sur l'appareil auditif. Aucune donnée sanitaire disponible ne permet d'observer des effets liés à l'exposition aux basses fréquences et aux infrasons générés par ces machines. A l'intérieur des habitations, fenêtres fermées, on ne recense pas de nuisances - ou leurs conséquences sont peu probables au vu du niveau des bruits perçus* ».

Un rapport de l'AFSSET[21] de 2008 abonde en ce sens : « *A l'heure actuelle, il n'a été montré aucun impact sanitaire des infrasons sur l'homme, même à des niveaux d'exposition élevés. Les critères de nuisance vis-à-vis des basses fréquences sont de façon usuelle tirés de courbes d'audibilité. Les niveaux acceptables (dans l'habitat) sont approximativement les limites d'audition. ». Celui-ci conclut que : « Il apparaît que les émissions sonores des éoliennes ne génèrent pas de conséquences sanitaires directes, tant au niveau de l'appareil auditif que des effets liés à l'exposition aux basses fréquences et aux infrasons* ».

Plus récemment, en mars 2017, un rapport de l'ANSES[22] a été rendu concernant l'évaluation des effets sanitaires des basses fréquences sonores et infrasons dus aux parcs éoliens. Cet avis précise « *qu'actuellement, il n'existe aucune étude épidémiologique qui se soit intéressée aux effets sur la santé des infrasons ou des sons basse fréquence émis dans l'environnement et plus particulièrement ceux produits par les éoliennes* ».

D'autres part l'étude précise dans sa conclusion que les éoliennes sont des sources de bruit dont la part des infrasons et basses fréquences sonores prédomine dans le spectre d'émission sonore. Les résultats de mesure de niveaux sonores à 500 m et 900 m ne montre ainsi aucun dépassement des seuils d'audibilité pour les domaines de basse fréquence. De même, les infrasons et basses fréquences sonores mesurés à l'intérieur des habitations, dans des conditions où les éoliennes fonctionnaient avec les vitesses de vent les plus élevées rencontrées au cours des mesures (6 à 7 m/s), sont inférieurs au seuil d'audibilité (ISO 266).

Finalement, l'avis conclut que « *la faible amplitude des niveaux vibratoires provenant d'éoliennes laisse à penser qu'il est improbable que des niveaux d'infrasons et basses fréquences sonores significatifs puissent être générés à l'intérieur des pièces d'un bâtiment par des mécanismes d'excitation vibratoires provenant d'éoliennes* ». *En l'état actuel des connaissances, aucun mécanisme physiologique n'est directement relié à une exposition spécifique générée par les bruits ou les vibrations émis par les éoliennes. Les études expérimentales concernant plus particulièrement les infrasons et basses fréquences sonores sont peu nombreuses et ne soutiennent pas l'hypothèse de l'existence d'un effet. Il est d'ailleurs à noter que généralement, les effets rapportés par les riverains ne sont pas spécifiquement associés aux IBF mais plus largement à la présence d'éoliennes* ».

Récemment, le gouvernement finlandais a missionné différents instituts de recherche (Université d'Helsinki, Centre de recherche technique de Finlande (VTT), Institut finlandais de la santé et du bien-être et l'Institut finlandais de la santé au travail) pour étudier les effets sur la santé humaine des infrasons émis par les éoliennes. Les résultats de cette étude de 2020[23] abonde dans le sens des dernières études sur le sujet (ADEME, 2017 ; Projet de recherche TremAc « Critères objectifs pour les vibrations et les émissions sonores des éoliennes terrestres », Parc éolien de Wilstedt - Allemagne, 2020). Aucune réaction du système nerveux n'a pu être mesurée suite à une simulation d'émissions sonores des éoliennes. Seul l'effet « nocebo » apparaît comme une explication de l'apparition de symptômes pour les riverains des parcs éoliens : mêmes des sources inoffensives de troubles physiologiques peuvent avoir un effet négatif sur la santé dans la mesure où les riverains suspectent un impact négatif. Les chercheurs « *ne soutiennent pas l'hypothèse selon laquelle les infrasons* […] *causent une gêne*. *Il est*

[21] « Impacts sanitaires du bruit généré par les éoliennes » (AFSSET/ADEME ; 2008)
[22] « Evaluation des effets sanitaires des basses fréquences sonores et infrasons dus aux parcs éoliens » (ANSES, Mars 2017)
[23] Infrasound does not explain symptoms related to wind turbines, 2020

plus probable que ces symptômes soient déclenchés par d'autres facteurs tels que des symptômes attendus ». L'étude a suivi des riverains d'éoliennes vivant à 20 km ou moins d'un parc pendant 2 ans.

Donc l'exposition aux infrasons et basses fréquences sonores provenant d'éoliennes ne constitue qu'une hypothèse d'explication aux effets sur la santé humaine, parmi les nombreuses rapportées (bruit audible, visuels, stroboscopiques, champ électromagnétique, etc.). Ces constats ne sont pas spécifiques aux éoliennes, et ils sont également évoqués dans d'autres domaines comme celui de l'exposition aux ondes électromagnétiques.

INCIDENCE BRUTE TRÈS FAIBLE

IX.3.2.6.2 *Mesures d'évitement et de réduction*

Compte tenu du niveau d'incidence brute estimé, aucune mesure d'évitement ou de réduction ne sera mise en œuvre.

IX.3.2.6.3 *Caractérisation des incidences résiduelles*

Thématique	Enjeu	Sensibilité	Effet	Incidence brute	Mesures	Incidence résiduelle
Volet sanitaire	Très faible à faible	Très faible à faible	Odeurs	Très faible	-	Très faible
			Gestion des déchets	Très faible		Très faible
			Émissions lumineuses	Faible		Faible
			Chaleur et radiation	Nulle		Nulle
			Champs électromagnétiques	Très faible		Très faible
			Émissions infrasons et basses fréquences	Très faible		Très faible

IX.3.3 Incidences négatives notables résultants de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs d'origine technologique

Comme vu dans les parties précédentes, le projet ne sera pas de nature à aggraver significativement les phénomènes de risques technologiques en phase chantier ou en phase d'exploitation. En revanche, ces risques technologiques peuvent néanmoins avoir des conséquences notables sur le projet.

Aucun aléa technologique n'apparaît particulièrement prégnant sur l'aire d'étude immédiate. Le risque industriel lié à l'ICPE la plus proche et le risque de transport de matières dangereuses inhérent à n'importe quel axe routier départemental sont tout de même étudiés ici.
Pour chaque aléa technologique identifié, ce tableau renseigne les différents types de vulnérabilités d'un parc éolien, les incidences négatives notables susceptibles d'en découler, ainsi que les mesures préventives ou curatives possibles.

Aléa technologique	Vulnérabilité	Incidences négatives notables résultantes	Règlementation, normes et mesures dédiées
ICPE/SEVESO	Destruction totale ou partielle des aérogénérateurs Destruction totale ou partielle du poste de livraison Départ de feu et destruction totale ou partielle	Pollution potentielle des eaux souterraines et superficielles Pollution potentielle des sols et du sous-sols Pollution potentielle de l'air	Respect d'un éloignement de plus de 300 m par rapport aux éoliennes d'autres parc Respect de l'arrêté du 26 août 2011 Conformité de l'étude de danger
Transport de matières dangereuses	Destruction totale ou partielle Dispersion d'élé-ments Départ de feu et destruction totale ou partielle	Pollution potentielle des eaux souterraines et superficielles Pollution potentielle des sols et du sous-sols Pollution potentielle de l'air	Citernes risques incendie Art. R111-38 du code de la construction et de l'habitation Système parafoudre Respects des servitudes d'utilité publique Respects du document local d'urbanisme

IX.3.4 Incidences de la phase de démantèlement

À l'issue de la période d'exploitation (30 ans), le site pourra être destiné à un second projet éolien, ou réservé à un autre usage.

Il est ici considéré que les incidences du démantèlement seront analogues à celles de la phase chantier, car il paraît complexe d'anticiper les incidences à si long terme étant donné les évolutions probables du contexte physique et humain. Notons en sus, que la règlementation inhérente aux installations éoliennes terrestres est susceptible de changer.

IX.4 Incidences et mesures sur le paysage

IX.4.1 Analyse visuelle à l'aide d'une carte de visibilité des éoliennes

Une zone de visibilité théorique du projet a été établie grâce au logiciel de simulation Windpro. Elle prend en compte les boisements compris dans le Corine Land Cover 2018, auxquels une hauteur moyenne de 15 m a été attribuée. Elle permet de montrer que les secteurs en arrière des boisements ne sont pas concernés par une visibilité sur le projet, ou que la visibilité du projet est limitée. En effet, le Bois-des-Dames, le Bois de St-Gand, la Forêt de Dampierre, le Bois de Groslière ou encore de Fouvent-le-Haut permettent de réduire les visibilités sur l'ensemble de l'aire d'étude. Ces visibilités sont plutôt concentrées à environ 10km autour du projet. Cependant, au sud-est, ces perceptions des éoliennes se renouvèlent en arrière du Bois de l'Abbaye, du Bois de Saint-Gand ou encore du Petit Bois de Gy.

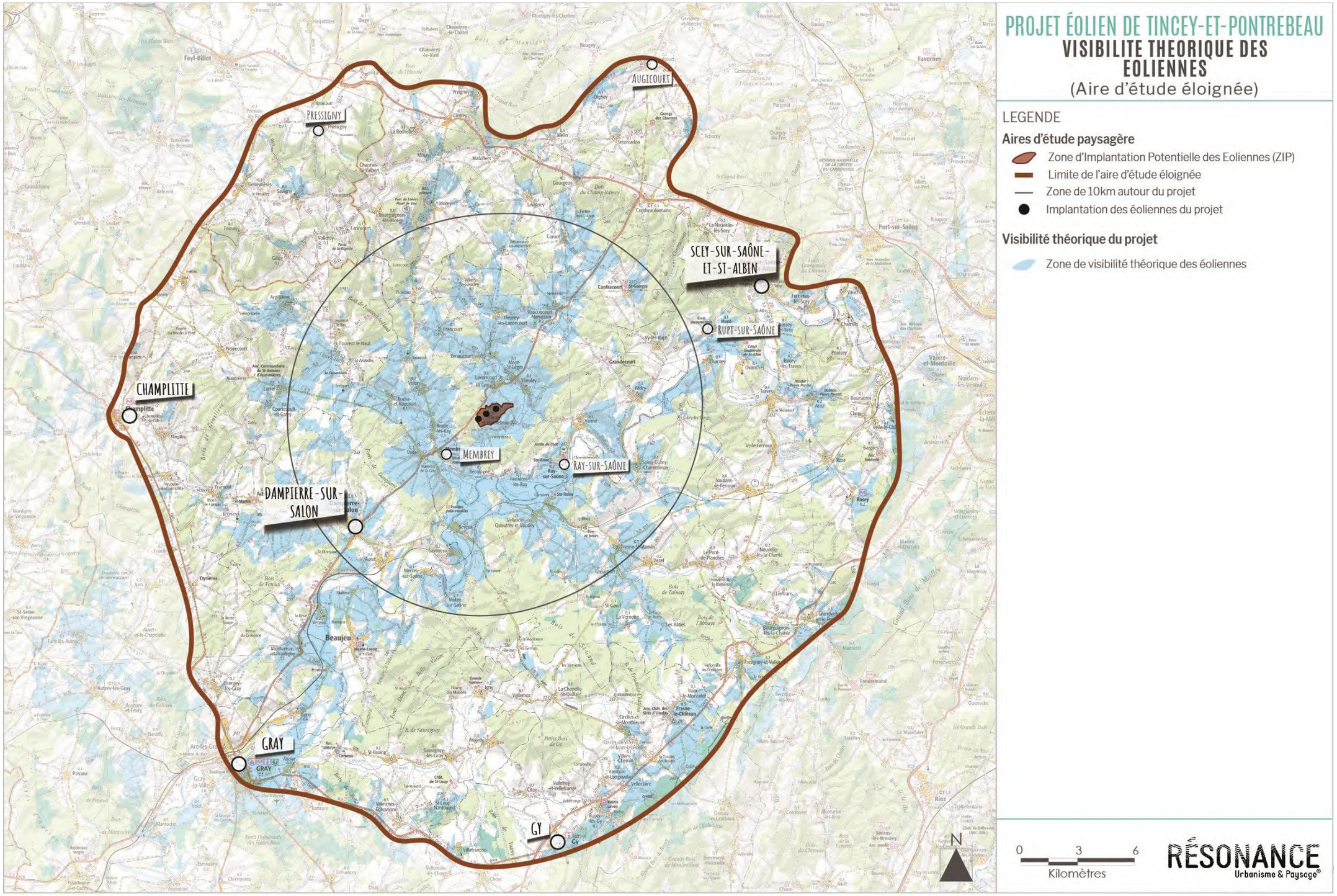


Figure 299 : Carte de visisbilité théoroique des éoliennes

- Château de Ray-Sur-Saône

Afin d'analyser les relations visuelles entretenues entre le monument et le projet, la zone d'influence visuelle (ZIV) du Château de Ray-sur-Saône a été établie. Cette dernière a pour objectif d'analyser les zones depuis lesquelles le château peut être observé (à hauteur d'homme). Les calculs de ZIV sont basés sur le modèle numérique de terrain SRTM et les obstacles visuels ajoutés correspondent aux grands boisements (estimés à 20m de hauteur) ainsi que les boisements entourant le parc de château (estimés à 15m). La hauteur de l'édifice a quant à elle été considérée à 15m.

La ZIV ainsi établie atteste que le projet ne sera pas visible depuis le château. En revanche, une zone de visibilité des éoliennes se renouvelle au Nord-Ouest du château, tandis que les ouvertures de celui-ci sur le paysage sont orientées vers le Sud et l'Est, en direction de la vallée de la Saône.

La superposition des zones d'influence visuelle permet de projeter les secteurs de covisibilités potentielles entre ces deux éléments. Globalement, le projet partage des points de visibilité similaires avec le château : il est donc théoriquement et régulièrement présent dans le paysage, en même temps que l'édifice. Cependant, ces points de covisibilités sont principalement localisés au nord-est et au sud-ouest du château, à une distance minimale de la ZIP d'environ 3,5 km, et ce toujours en arrière du Bois des Dames.

De fait, les covisibilités peuvent être nuancées : le projet est surtout visible de façon partielle et les pieds des éoliennes demeurent la plupart du temps dissimulés par le Bois des Dames.

À l'aire d'étude rapprochée, le projet est principalement visible au nord et au sud de l'aire d'étude. Le quart sud-est est moins exposé, mais des visibilités restent présentes. Le Bois des Dames joue un rôle majeur de masque visuel entre le projet et le Château de Ray-sur-Saône. Cependant des zones de covisibilités avec le château et les éoliennes sont présentes notamment au sud-ouest du château et nord-est. Les sensibilités sont donc majoritairement liées à des covisibilités et leur niveau reste modéré à fort. L'importance des covisibilités sera évaluée avec des photomontages présents plus loin dans l'étude.

Analyse des covisibilités de la ZIP et du Château de Ray-sur-Saône

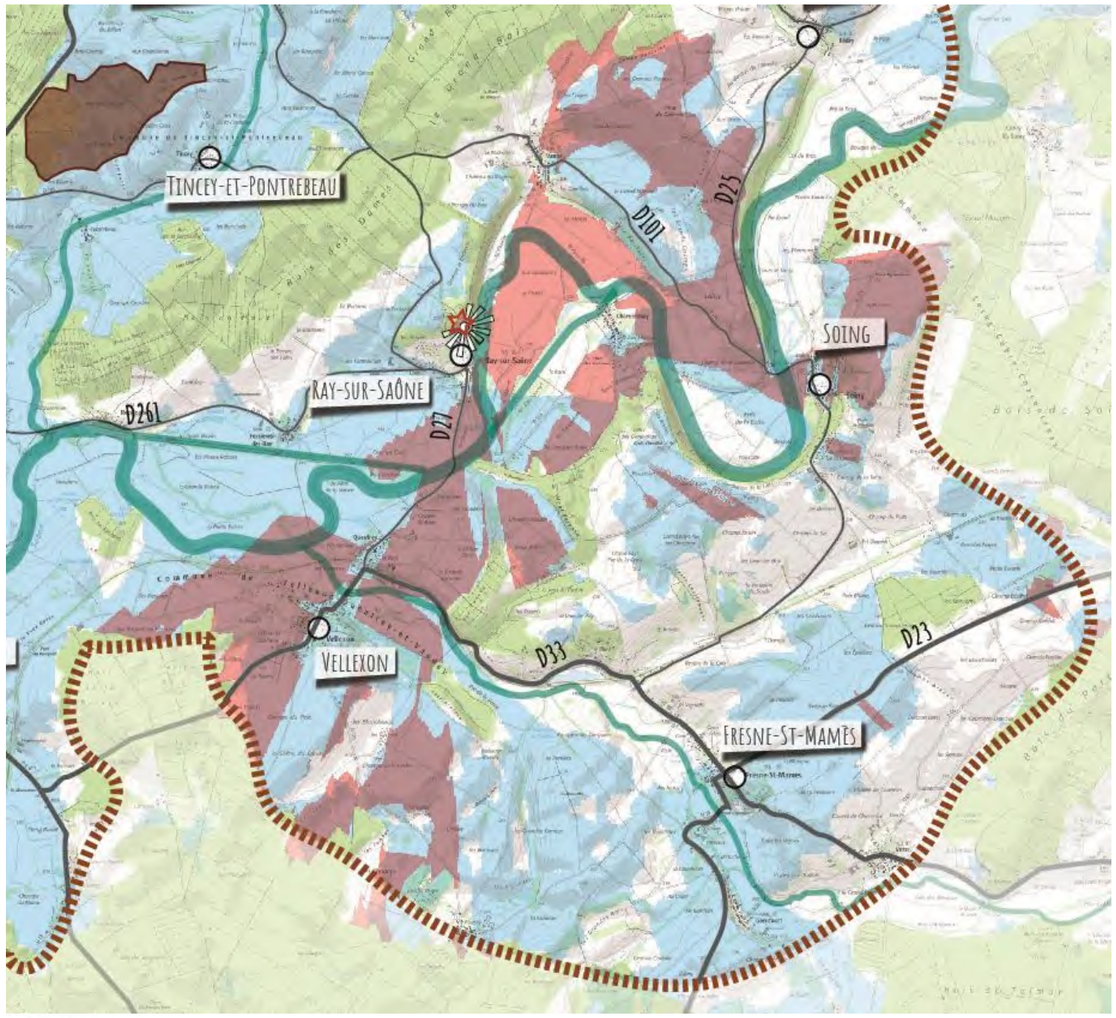


Figure 300 : Analyse des visibilités -Château de Ray-sur-Saône

IX.4.2 Analyse visuelle par photomontages

IX.4.2.1 *Méthodologie de réalisation des photomontages*

NB : Le contexte éolien est représenté sur les photomontages tel qu'il était connu en décembre 2021.

Le choix de localisation des photomontages s'appuie sur l'analyse paysagère et l'analyse des perceptions du site. Il s'agit d'évaluer l'impact visuel du projet de parc éolien dans le contexte paysager du site à l'échelle des aires d'étude paysagères éloignée, rapprochée et immédiate, depuis les secteurs d'intérêt paysager, patrimonial et touristique ainsi que depuis les principaux bourgs et axes de circulation. L'objectif est de mieux appréhender la place que prendra le projet dans le paysage et les interactions avec les éléments constitutifs du paysage.
Le choix de l'emplacement des prises de vues pour les photomontages va permettre de visualiser :

- Les vues les plus fréquemment perçues (depuis les routes, les zones particulièrement fréquentées, notamment les points d'attractivité touristique),
- Les vues depuis les zones les plus sensibles sur le plan visuel (les riverains, les agglomérations proches, les sites sensibles ou remarquables concernés...),
- Les vues à des distances variables du projet (perceptions immédiates, semi-éloignées et éloignées).

Chaque élément étudié fait l'objet d'une définition précise de la localisation du point de simulation. Ce point vise à présenter les conditions paysagères réelles d'approche de l'élément étudié tout en présentant la perception maximale du projet éolien.

50 photomontages ont été réalisés par Hrafnkel. Une fois la photo prise et géoréférencée, elles sont importées sous WINDPRO pour situer les éoliennes dans le champ visuel, sur la base du MNT et de points de repère. La perspective des aérogénérateurs, la couleur des mâts en fonction de la lumière ou encore le modèle envisagé sont simulés grâce au logiciel.

Les photos initiales sont prises à différentes périodes de la journée afin d'être le plus représentatives possible de l'incidence des éoliennes dans le paysage environnant. L'ensemble des points de vue permet également d'illustrer tout le travail d'appréciation de terrain réalisé dans le cadre de l'étude.

Le contexte éolien dans la région étant assez important et en constant questionnement, il a été choisi pour certaines vues de réaliser des photomontages avec les parcs refusés. Elles ont été identifiées en évaluant l'importance du motif éolien des parcs refusés. Cela permet de montrer la nuance qu'il peut y avoir dans l'analyse de l'incidence du parc de Tincey-et-Pontrebeau avec et sans parcs de refusés. Plusieurs distances et orientations ont néanmoins été choisies tout en gardant des enjeux importants. Ce choix d'analyse sans les parcs refusés permet notamment de mieux appréhender l'incidence du projet de Tincey-et-Pontrebeau dans le paysage.

IX.4.2.2 *Présentation des photomontages*

Chaque planche présentant un photomontage comporte :

- Un descriptif présentant la localisation du site de la prise de vue, et les raisons qui justifient la réalisation du photomontage ;
- La distance entre le point de vue et le projet ;
- Des cartes permettant la localisation de la prise de vue et de la coupe à la fois au sein du contexte paysager de l'aire d'étude et au niveau local ;
- Une description sommaire du paysage observé ;
- 3 photographies présentant l'état actuel du paysage (en 3 x40°) ;
- 3 photographies (en 40°) présentant le projet en esquisse de manière à le localiser plus facilement ;
- 3 photographies (en 40°) permettant d'illustrer les perceptions réelles du projet ;
- 1 photographie à 120° (3x40°) insérée sur trois pages A3 de manière à représenter la perception réelle

Tableau 159 : Synthèse des 50 photomontages réalisés

N°PDV	Nom
1	Depuis le hameau de Pontrebeau
2	Depuis le moulin de Tincey-et-Pontrebeau
3	Depuis l'église de Tincey-et-Pontrebeau
4	Depuis la sortie nord de Tincey-et-Pontrebeau
5	Depuis l'entrée est de Tincey-et-Pontrebeau
6	Depuis le moulin de Theuley
7	Depuis la sortie ouest de Theuley
8	Depuis le Lotissement de la Prairie à Lavoncourt
9	Depuis la route Volon à Lavoncourt
10	Depuis la sortie nord-ouest de Lavoncourt
11	Depuis la sortie nord de Mont-Saint-Léger
12	Depuis l'église de Renaucourt
13	Depuis le bourg de Volon
14	Depuis Volon
15	Depuis la D40 à Roche-et-Raucourt
16	Depuis la sortie nord de Brotte-lès-Ray
17	Depuis le bourg de Brotte-lès-Ray
18	Depuis la D70 à Membrey
19	Depuis la D5 à la sortie nord de Vaite
20	Depuis le chemin Poiriers à Vaite
21	Depuis le port de Savoyeux
22	Depuis la sortie ouest de Vellexon
23	Depuis Ferrières-lès-Ray
24	Depuis la chapelle de Queutrey
25	Depuis le pont de Ray-sur-Saône
26	Depuis le pont de Ray-sur-Saône, château centralisé de Ray-sur-Saône
27	Depuis l'écluse de Charentenay
28	Depuis le sud de la D256 à Charentenay
29	Depuis la chapelle de Ray-sur-Saône
30	Depuis le parking à l'entrée du château de Ray-sur-Saône.
31	Depuis la cour d'honneur du château de Ray-sur-Saône
32	Depuis le nord de la D256 à Charentenay
33	Depuis la rue des Genevriers à Charentenay
34	Depuis le pont de la Saône à Charentenay
35	Depuis la rue Poirier fourchu à Grandecourt
36	Depuis l'église de Larret
37	Depuis le sud de Dampierre
38	Depuis la D2 à Beaujeu
39	Depuis la D13 à Fresne Saint Mammès
40	Depuis la Côte de Soing
41	Depuis la sortie nord de Soing
42	Depuis l'église de Rupt-sur-Saône
43	Depuis la chapelle de Confracourt
44	Depuis la sortie nord de Morey
45	Depuis le Monument de Morey
46	Depuis le château de Champlitte
47	Depuis le château de Gray
48	Depuis la commune de Gy
49	Depuis la commune de Bucey-lès-Gy
50	Depuis la D5 à Villers

A titre d'illustration, quatre photomontages sont présentés ci-après pour illustrer l'insertion du projet. La totalité des photomontages est consultable dans le volet paysager, en annexe 4 de la "Pièce 9 Dossier des Annexes" de la présente demande d'autorisation environnementale.

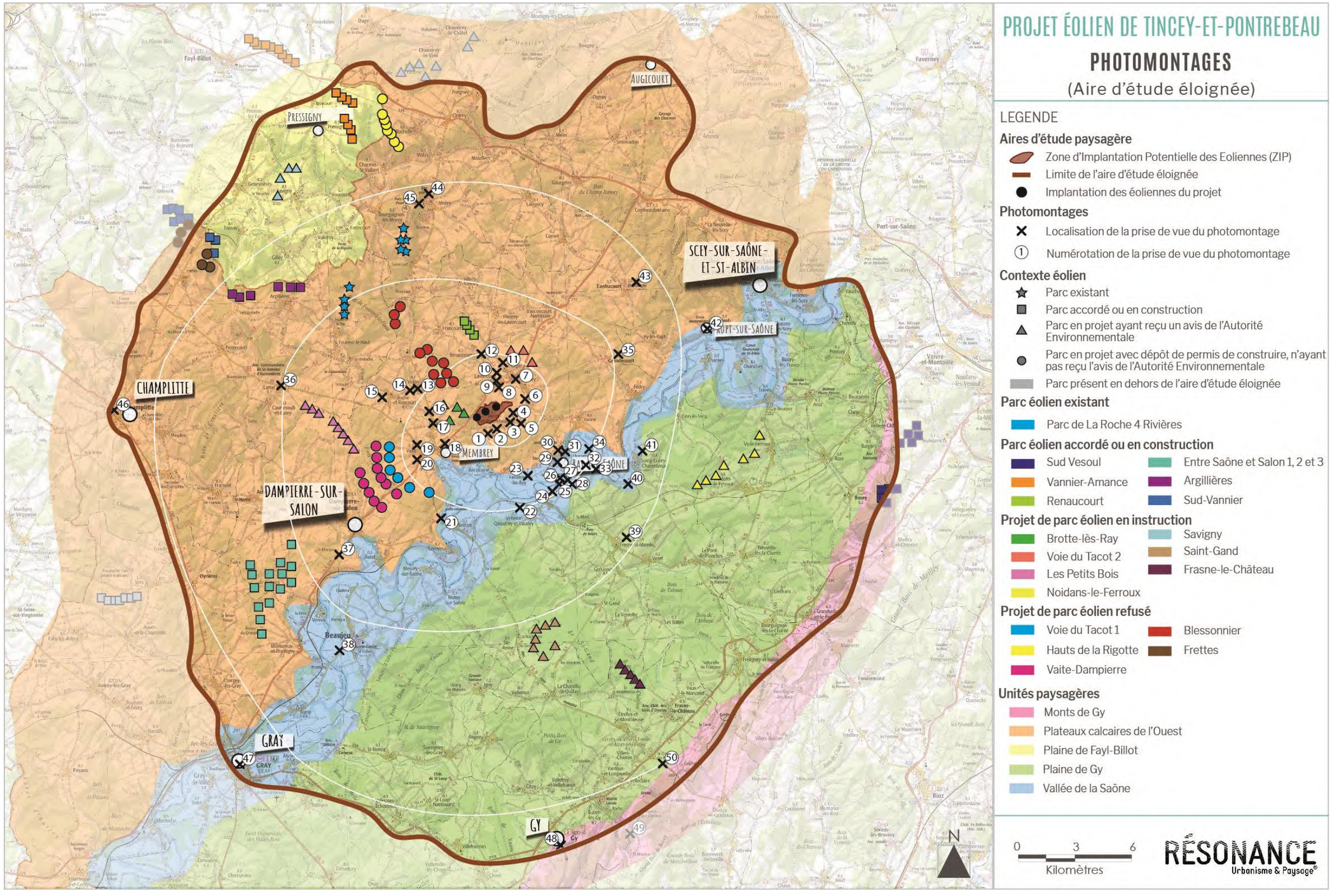


Figure 301 : Localisation des photomontages

- **Photomontage n°1 : Depuis le hameau de Pontrebeau**

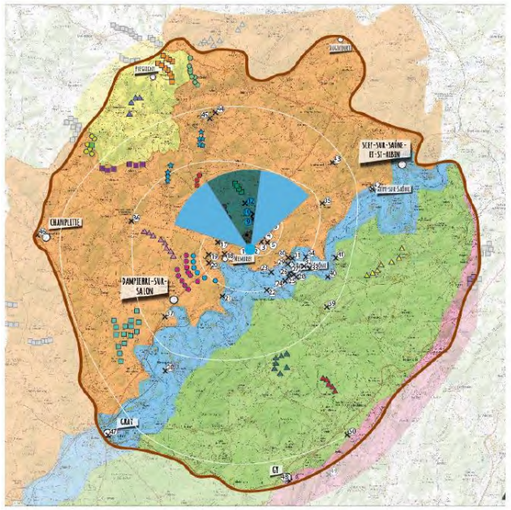
Particularité : Paysage immédiat, Hameau riverain

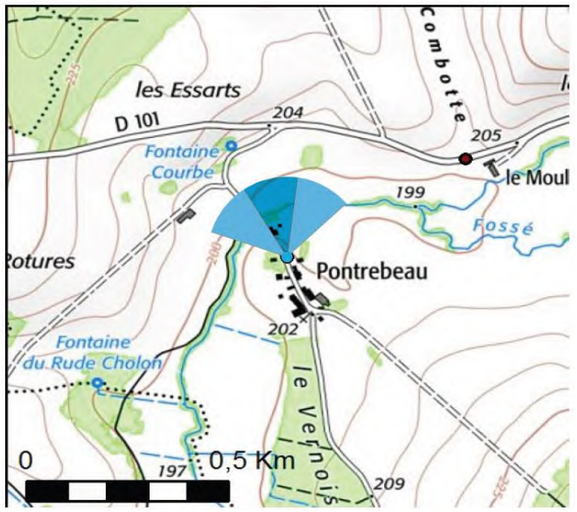
Commentaire : Cette vue se trouve au niveau du hameau de Pontrebeau, au nord. Elle permet d'appréhender la visibilité du parc depuis les habitations de ce hameau.

La partie gauche de la vue est occupée par des jardins et une habitation, occultant une partie des vues vers l'arrière-plan. La moitié droite de la vue est ouverte et permet de laisser filer le regard vers l'arrière-plan. Cette partie du photomontage est composée de parcellaire agricole avec très peu de végétation filtrante.

Le parc s'insère à l'arrière-plan, derrière l'habitation et à droite de celle-ci. Le mât de E1 est masqué par l'habitation. E2 et E3 sont visibles dans leur entièreté. Les éoliennes dominent l'habitation, cependant il n'y a pas d'effet d'écrasement généré par celles-ci en raison des arbres des jardins apparaissant de hauteur bien plus importante sur la vue. Néanmoins, le parc demeure bien visible.

Au regard de la forte présence visuelle du parc, les incidences sont définies comme fortes depuis ce point de vue.





Éoliennes
Dimensions des éoliennes : Mât 127,5 m, Pale 72,5 m, Hauteur totale 200 m
Distance à l'éolienne la plus proche : 1059 m
Nombre d'éoliennes visibles : 3
Date de la prise de vue : 23/02/2021
Heure de la prise de vue : 14 h 09 min
Azimut de la prise de vue : -10.86 °
Coordonnées X (Lambert 93) : 908 479.7 m
Coordonnées Y (Lambert 93) : 6 725 880.5 m

Parcs en exploitation
Parc de La Roche 4 Rivières
Parc du Pays Jusséen

Parcs instruits / en instruction
Parc de Frasne-le-Château
Parc de Brotte-lès-Ray
Parc des Petits Bois
Parc de Noidans-le-Ferroux
Parc du Pays Jusséen
Parc de Saint-Gand
Parc de Savigny (Haute-Marne)
Parc de la Voie du Tacot 2

Parcs accordés / en construction
Parc de Sud-Vannier
Parc d'Argillières
Parc de Vannier-Amance (Haute-Marne)
Parc du Sud-Vesoul
Parc de Renaucourt
Parc Entre Saône et Salon 1, 2 et 3

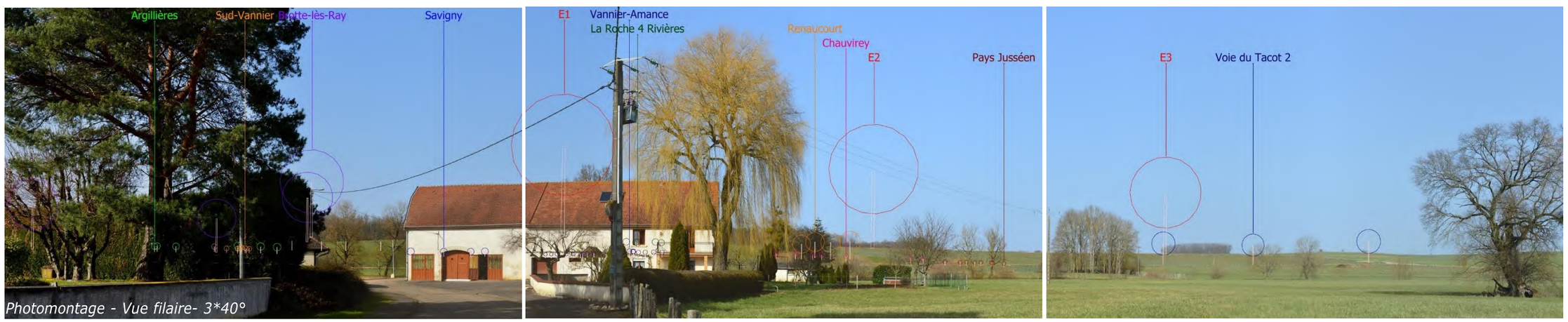
Photomontages réalisés par Hrafnkel



*Photomontage - Vue initiale- 3*40°*



*Photomontage - Vue réelle- 3*40°*



*Photomontage - Vue filaire- 3*40°*

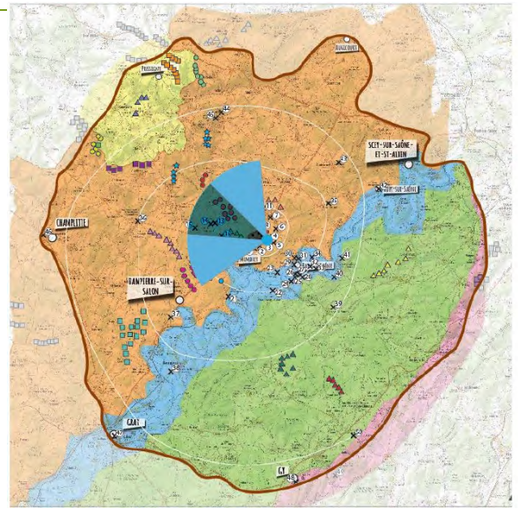
- **Photomontage n°3 : Depuis l'église de Tincey-et-Pontrebeau**

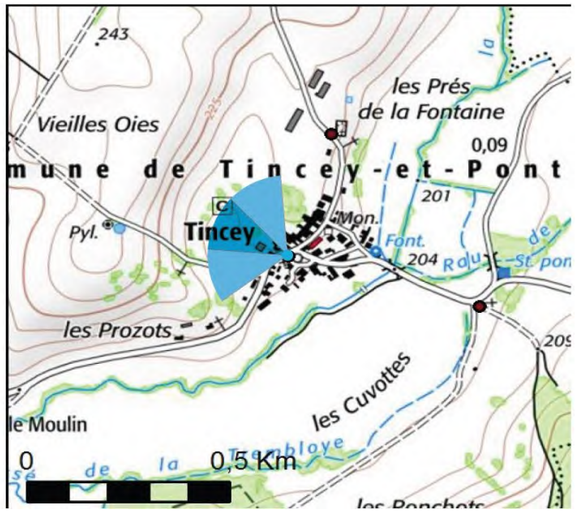
Particularité : Paysage immédiat, Cœur de Bourg

Commentaire : Cette prise de vue se situe au cœur du bourg de Tincey-et-Pontrebeau. Localisée devant le parvis de l'église, cette vue permet de montrer l'absence d'ouverture visuelle. En effet, une trame bâtie caractérise l'entièreté de la vue, et empêche toute perception vers l'arrière-plan.

Le projet de Tincey-et-Pontrebeau demeure invisible depuis ce point de vue.

Les incidences visuelles sont nulles.





Éoliennes
Dimensions des éoliennes : Mât 127,5 m, Pale 72,5 m, Hauteur totale 200 m
Distance à l'éolienne la plus proche : 1118 m
Nombre d'éoliennes visibles : 0
Date de la prise de vue : 23/02/2021
Heure de la prise de vue : 14 h 36 min
Azimut de la prise de vue : -63.96 °
Coordonnées X (Lambert 93) : 909 716.9 m
Coordonnées Y (Lambert 93) : 6 726 566.4 m

Parcs en exploitation
Parc de La Roche 4 Rivières
Parc du Pays Jusséen

Parcs instruits / en instruction
Parc de Frasne-le-Château
Parc de Brotte-lès-Ray
Parc des Petits Bois
Parc de Noidans-le-Ferroux
Parc de Saint-Gand
Parc de Savigny (Haute-Marne)
Parc de la Voie du Tacot 2

Parcs accordés / en construction
Parc de Vannier-Amance (Haute-Marne)
Parc de Sud-Vannier
Parc d'Argillières
Parc du Sud-Vesoul
Parc de Renaucourt
Parc Entre Saône et Salon 1, 2 et 3

Photomontages réalisés par Hrafnkel



*Photomontage - Vue initiale- 3*40°*



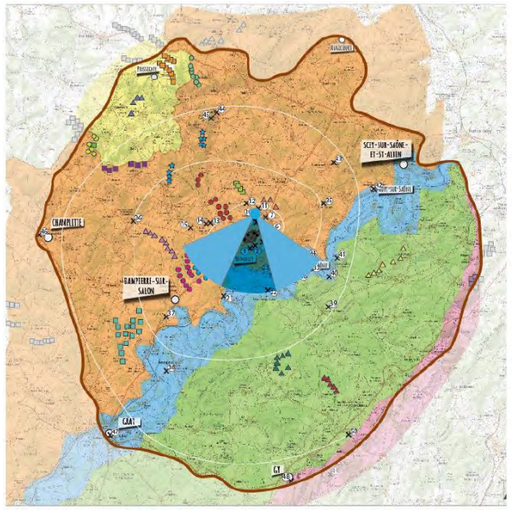
*Photomontage - Vue réelle- 3*40°*



*Photomontage - Vue filaire- 3*40°*

- **Photomontage n°10 : Depuis la sortie nord-ouest de Lavoncourt**

Particularité : Paysage immédiat, Bourg proche. Enjeux de covisibilité avec la silhouette du bourg et avec l'église Saint-Valentin (MH2)





Commentaire : Cette vue localisée au nord de Lavoncourt permet de visualiser l'implantation du projet en arrière de la silhouette de bourg. Le premier plan est ouvert par la présence de grandes étendues agricoles. Au niveau du plan intermédiaire, l'imbrication de la trame bâtie et végétale du bourg de Lavoncourt stoppe la profondeur du champ de vision.

Les éoliennes s'implantent au dernier plan, en arrière du bourg et du relief bombé localisé derrière le bourg. Une partie des mâts ainsi que les rotors sont visibles pour les 3 éoliennes. Une perspective décroissante dans l'implantation se dessine de gauche à droite en raison de l'éloignement des machines. Cependant, leur taille reste imposante comparée aux habitations ou au clocher de l'église. Dans la continuité du parc de Tincey-et-Pontrebeau se trouve le parc en instruction de Brotte-lès-Ray, suivant la perspective décroissante donnée par les machines de Tincey-et-Pontrebeau. Une cohérence entre les deux parcs semble apparaître.

Au regard de la prégnance visuelle du projet, les incidences sont définies comme fortes depuis ce point de vue.

La saturation visuelle théorique du projet est notamment liée à l'augmentation de l'angle d'occupation des horizons du projet (118,6°). La topographie permet notamment de dissimuler de nombreux parcs du contexte. Ainsi, cette emprise du motif éolien sur l'horizon se voit réduite, limitant les effets cumulés.

Éoliennes
Dimensions des éoliennes : Mât 127,5 m, Pale 72,5 m, Hauteur totale 200 m
Distance à l'éolienne la plus proche : 1 722 m
Nombre d'éoliennes visibles : 3
Date de la prise de vue : 20/03/2021
Heure de la prise de vue : 09 h 38 min
Azimut de la prise de vue : -173.50 °
Coordonnées X (Lambert 93) : 908 935.9 m
Coordonnées Y (Lambert 93) : 6 729 052.5 m

Parcs en exploitation
Parc de La Roche 4 Rivières
Parc du Pays Jusséen

Parcs instruits / en instruction
Parc de Frasne-le-Château
Parc de Brotte-lès-Ray
Parc des Petits Bois
Parc de Noidans-le-Ferroux
Parc de Saint-Gand
Parc de Savigny (Haute-Marne)
Parc de la Voie du Tacot 2

Parcs accordés / en construction
Parc de Vannier-Amance (Haute-Marne)
Parc de Sud-Vannier
Parc d'Argillières
Parc du Sud-Vesoul
Parc de Renaucourt
Parc Entre Saône et Salon 1, 2 et 3

Photomontages réalisés par Hrafnkel



*Photomontage - Vue initiale- 3*40°*



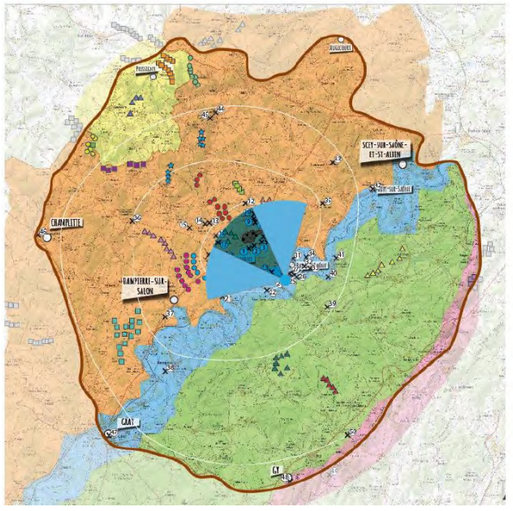
*Photomontage - Vue réelle- 3*40°*

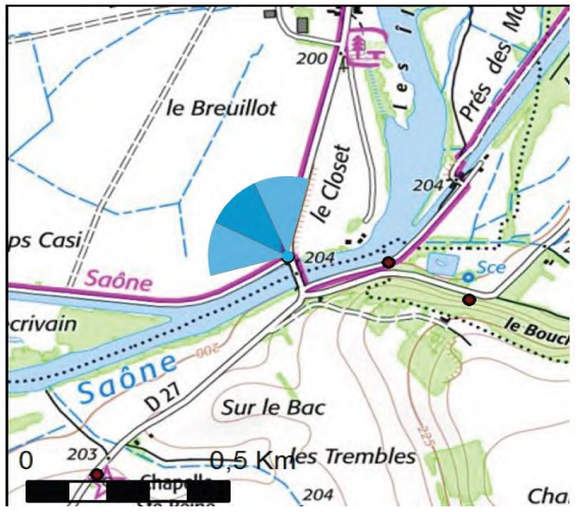


*Photomontage - Vue filaire- 3*40°*

- **Photomontage n°25 : Depuis le pont de Ray-sur-Saône.**

Particularité : Paysage immédiat, Enjeu touristique, Bords de Saône / Enjeu de covisibilité avec le château de Ray-sur-Saône (MH4), Point de vue identifié dans le SPR de Ray-sur-Saône (Z1), Axe fréquenté





Commentaire : Ce point de vue est localisé au niveau du pont traversant la Saône à Ray-sur-Saône. Sur les deux tiers gauches de la prise de vue, le paysage est plat et très ouvert. Les perceptions s'étendent jusqu'au Bois des Dames localisé en arrière-plan. Sur la moitié droite de la vue, la trame bâtie et végétale caractérise la présence du bourg de Ray-sur-Saône au pied de la butte où se trouve le Château. Celui-ci, en surplomb, se distingue aisément de par sa couleur claire sur la masse végétale verte foncée présente en arrière-plan, formant ainsi un point d'appel dans le paysage.

Le motif éolien est déjà présent sur cette vue. À gauche, le parc des Petits Bois s'élance au-dessus des continuités végétales. Plus au centre, le projet de Tincey-et-Pontrebeau -dont les aérogénérateurs présentent une certaine régularité d'implantation-, s'insère en continuité du projet de Brotte-lès-Ray, derrière le boisement. Bien que les machines soient en partie tronquées par la végétation, les moyeux restent visibles, laissant alors se distinguer le mouvement des pales. Toutefois, la verticalité des masques végétaux, mais également le relief, permettent aux éoliennes du projet de conserver un rapport d'échelle favorable. Enfin, le Château de Ray-sur-Saône et les éoliennes de Tincey-et-Pontrebeau sont perceptibles selon des champs visuels juxtaposés.

Au regard de ces éléments paysagers, les incidences visuelles sont définies comme modérées.

Éoliennes
Dimensions des éoliennes : Mât 127,5 m, Pale 72,5 m, Hauteur totale 200 m
Distance à l'éolienne la plus proche : 5 230m
Nombre d'éoliennes visibles : 3
Date de la prise de vue : 24/08/2021
Heure de la prise de vue : 09 h 39 min
Azimut de la prise de vue : -43.26 °
Coordonnées X (Lambert 93) : 912 385.0 m
Coordonnées Y (Lambert 93) : 6 723 440.6 m

Parcs en exploitation
Parc de La Roche 4 Rivières
Parc du Pays Jusséen

Parcs refusés
Parc de La Voie du Tacot 1
Hauts de la Rigotte
Parc de Blessonnier
Parc de Frettes

Parcs instruits / en instruction
Parc de Frasne-le-Château
Parc de Brotte-lès-Ray
Parc des Petits Bois
Parc de Noidans-le-Ferroux
Parc de Saint-Gand
Parc de Savigny (Haute-Marne)
Parc de la Voie du Tacot 2

Parcs accordés / en construction
Parc de Vannier-Amance (Haute-Marne)
Parc de Sud-Vannier
Parc d'Argillières
Parc du Sud-Vesoul
Parc de Renaucourt
Parc Entre Saône et Salon 1, 2 et 3

Photomontages réalisés par Hrafnkel



*Photomontage - Vue initiale- 3*40°*







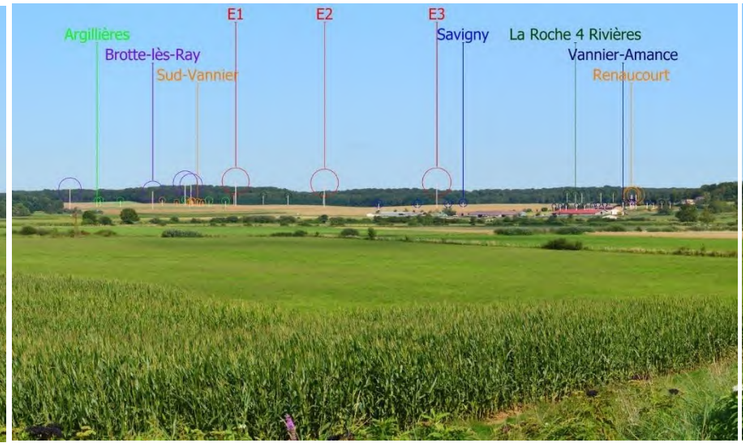
*Photomontage - Vue réelle- 3*40°*







*Photomontage - Vue filaire- 3*40°*





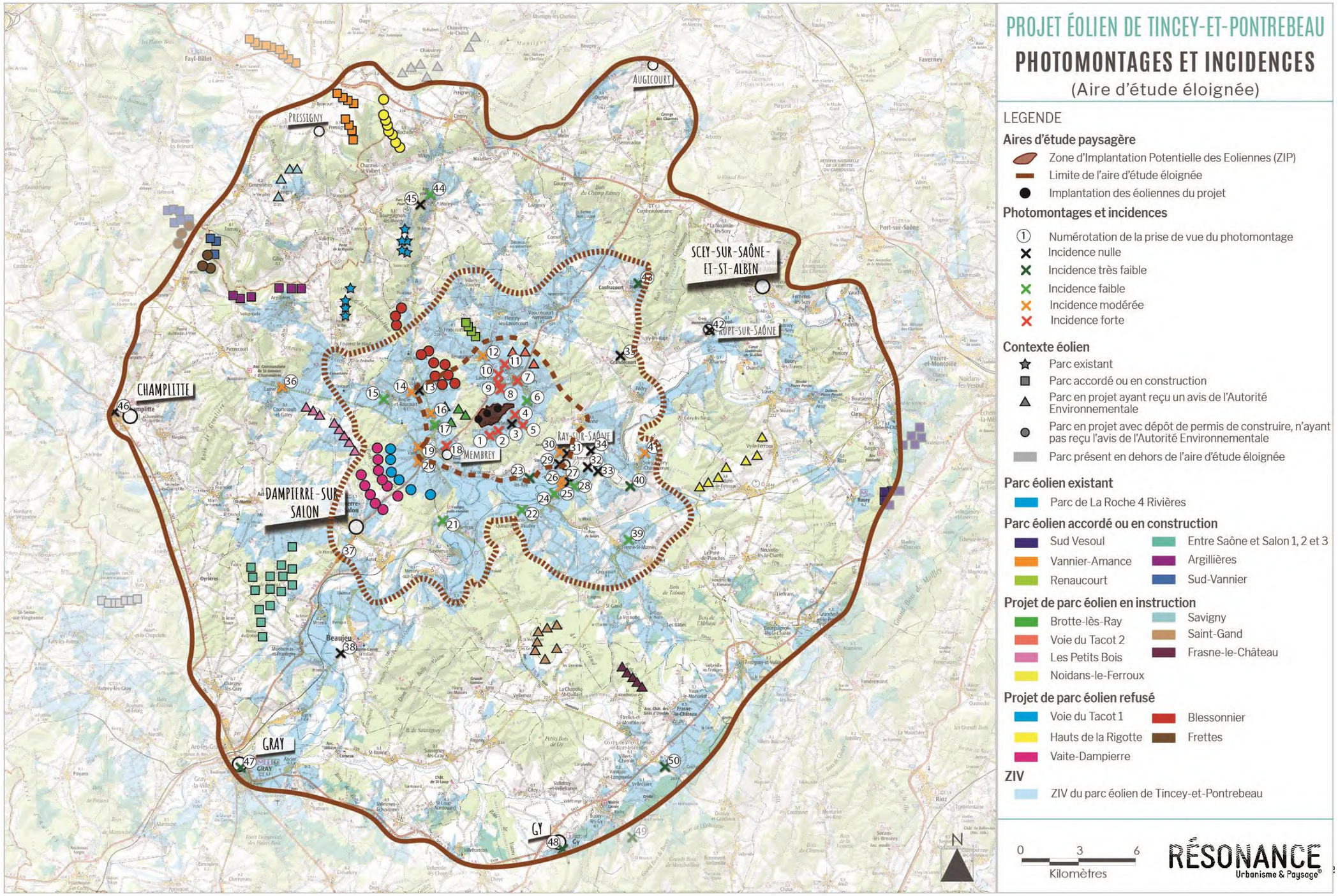


Figure 302 : Photomontages et incidences - Aire d'étude éloignée

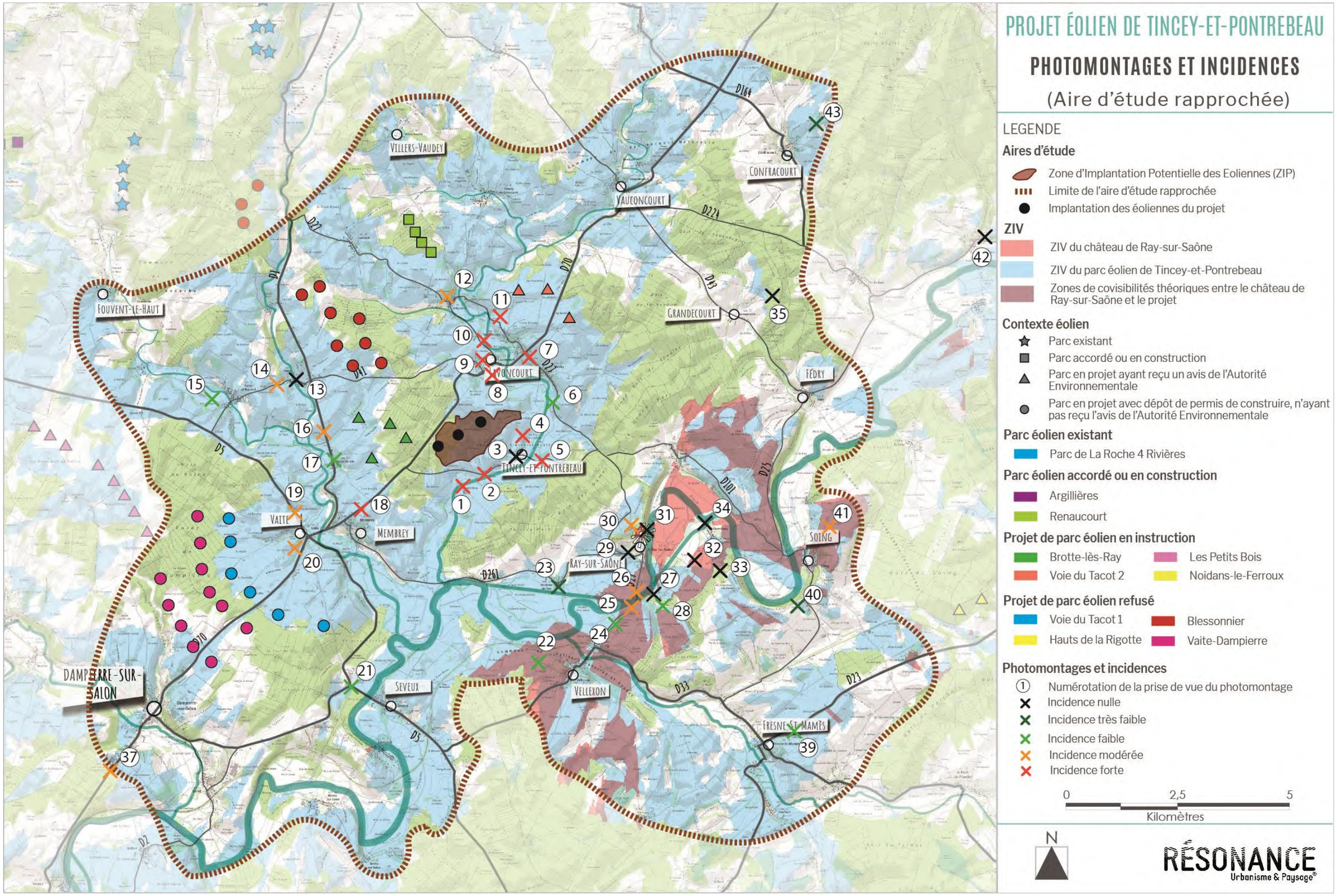


Figure 303 : Photomontages et incidences - Aire d'étude rapprochée

IX.4.3 Synthèse de l'analyse visuelle

L'analyse des photomontages montre qu'à l'échelle de l'aire d'étude éloignée, la distance, les nombreux boisements, mais également le relief, favorisent la discrétion voire l'absence de visibilité du parc. En effet, la taille limitée des éoliennes se traduit par des incidences majoritairement très faibles, voire nulles pour 8 points de vue sur les 11 de l'aire éloignée. Les trois derniers points de vue présentent des incidences modérées ou faibles.

À l'aire rapprochée, la majorité des incidences montrent un niveau modéré (6 points de vue sur 19), faible (6 points de vue sur 19), voire nul (5 points de vue sur 19). Les grands boisements bordant l'aire d'étude immédiate permettent en effet de réduire la visibilité du projet tout comme les abords de la Saône accompagnés d'une dense ripisylve.

Enfin, à l'aire immédiate, l'analyse des photomontages montre des incidences fortes, qui concernent la moitié des points de vue. Ce niveau d'incidence est surtout présent au niveau des hameaux les plus proches et aux entrées et sorties de bourg de Tincey-et-Pontrebeau, Theuley, Mont-St-Léger et Lavoncourt, bourgs les plus proches du projet. En s'éloignant légèrement et au regard du relief et du contexte boisé, les incidences sont moins importantes et présentent un niveau de modéré à nul.

IX.4.3.1 *Lisibilité de l'implantation*

Le projet est implanté au sein de l'unité paysagère des plateaux calcaires de l'Ouest. Le paysage est néanmoins contrasté entre boisements et parcellaire agricole. Deux éoliennes sont implantées au sein du bois le Grand Poix et une autre au coeur d'une parcelle cultivée. Un retrait minimum d'environ 900m est observé avec les habitations les plus proches et d'environ 250m avec la D70. L'altitude des machines ne varie que très légèrement : environ 5m de décalage entre chacune, ce qui reste très peu notable lors de l'observation du parc.

Les trois machines suivent un axe nord-est sud-ouest. Les éoliennes sont alignées et à interdistance similaire. Le parc présente ainsi une très grande régularité. Selon le relief et les points de vue, les machines forment souvent un effet de perspective dans leur implantation. Ce relief joue également sur la visibilité du parc, car il permet soit de limiter cette visibilité en ne laissant apparaître que la partie haute des machines de manière rapprochée (vue 16), soit au contraire rendre visible le parc à plus de 20km (vue 48). À cette distance, en raison de la taille apparente des éoliennes très limitée, les incidences visuelles sont très faibles.

IX.4.3.2 *Une visibilité contenue par la présence de boisement*

- La Plaine de Fayl-Billot

La Plaine de Fayl-Billot présente un paysage dans la continuité de celle des plateaux calcaires de l'Ouest. Le paysage est ainsi caractérisé par la présence de quelques boisements sur les reliefs alternant avec de grandes étendues agricoles. En raison de l'éloignement avec le projet, et de ces reliefs boisés présents entre la limite de ces deux plaines, les visibilités vers les éoliennes sont très réduites ce qui génère de très faibles incidences voire pas d'incidence visuelle.

- Les Monts de Gy

Cette unité paysagère se trouve à l'extrémité sud-est de l'aire d'étude. Elle est caractérisée par un relief orienté nord-est sud-ouest générant un effet de balcon, ainsi que de grandes ouvertures visuelles vers le paysage de plaine et notamment le projet. En raison de l'éloignement, lorsque le projet demeure visible, il reste très discret dans le paysage ce qui induit de très faibles incidences visuelles (vue 48, 49).

- La plaine de Gy

Dans cette plaine les boisements s'articulent avec les grandes parcelles agricoles ce qui conditionne les vues et notamment la profondeur du champ de vision. Un relief vallonné, mais assez doux joue sur l'ouverture de certains points de vue. Selon la distance avec le projet, la partie haute des éoliennes apparaît au-dessus d'étendues boisées ce qui peut générer des incidences modérées de manière assez rapprochée (vue 41), à faible (vue 39) voire très faible de manière éloignée (vue 50).

- La Vallée de la Saône

Elle s'étend sur un axe nord-ouest sud-est à proximité du projet. Son tracé sinueux ourlé de végétation limite de nombreuses perceptions visuelles à la perceptibilité d'une seule partie du projet (vue 22, 24) ce qui génère au maximum de faibles incidences. De manière plus éloignée les incidences deviennent nulles grâce aux masques de végétation (vue 38) même depuis certains éléments patrimoniaux (vue 42, 47).

Le **Château de Ray-sur-Saône suit cette dynamique d'absence de vue vers le projet** malgré sa proximité avec celui-ci (vue 28, 31, 32, 33). C'est plus particulièrement le cas depuis le Sud, en raison de la butte, surplombée d'un épais boisement. Cependant, depuis le sud-ouest, certains points de mise en scène du château témoignent de la perception de **l'édifice et du projet selon des champs de vision juxtaposés**, ce qui génère des incidences visuelles modérées (vue 25, 26).

- Les plateaux calcaires de l'ouest

Le projet s'implante au sein des plateaux calcaires de l'ouest. Ces plateaux sont largement ouverts par de grandes plaines agricoles, cependant ce parcellaire est également ponctué de boisements. De fait, de grandes étendues visuelles sont générées, mais souvent limitées en arrière-plan par des masses boisées. À proximité du projet, les ouvertures visuelles sont donc bien présentes comme aux abords de Tincey-et-Pontrebeau, de Theuley, ou encore de Mont-St-Léger et Lavoncourt. La visibilité du projet est donc assez importante (vue 2, 5, 7, 10, 11) ce qui génère de fortes incidences visuelles même si quelques franges végétales restent présentes pour filtrer les vues. Ponctuellement au cœur des bourgs les visibilités sont limitées par les franges bâties comme à Tincey-et-Pontrebeau (vue 3). De manière plus éloignée, les éoliennes sont moins visibles grâce aux étendues boisées qui cachent une partie des machines. Souvent le mât est invisible et les pales apparaissent au-dessus de la végétation (vue 14, 16). Cependant avec le relief, quelques effets de belvédère sont tout de même présents au sein du paysage éloigné. Lorsque des ouvertures visuelles vers le projet sont présentes, les incidences demeurent modérées (vue 36) à faibles en raison de la taille limitée des éoliennes (vue 44). Cependant, à cette distance, avec la présence d'étendues boisées, les incidences sont plus souvent nulles (vue 45, 46).

Tableau 160 : Niveau d'incidence au niveau des unités paysagères

PAYSAGE					
Sensibilités recensées dans l'état initial				Analyse des incidences	
Nom	Type	Aire d'étude	Sensibilité	Résultats de la Zone d'Influence Visuelle (ZIV)	Incidence
La Plaine de Fayl-Billot	Unité paysagère	éloignée	Sensibilité faible en raison de l'éloignement et de la présence de boisements	Partiellement dans la ZIV	Incidence très faible à nulle au regard de l'éloignement et du relief surplombé de boisement séparant le projet de cette unité paysagère
Les Monts de Gy	Unité paysagère	éloignée	Sensibilité modérée à faible en raison de l'effet de balcon mais à nuancer avec l'éloignement	Partiellement dans la ZIV 48, 49	Incidence très faible à nulle en fonction de l'ouverture des points de vues
La Plaine de Gy	Unité paysagère	rapprochée éloignée	Sensibilité modérée à faible en raison de l'éloignement et de la présence de nombreux boisements même si certaines ouvertures restent présentes	Partiellement dans la ZIV 39, 41, 50	Incidence modérée à faible voire très faible en fonction de la distance et de la présence de masques de végétation
La Vallée de la Saône	Unité paysagère	Immédiate rapprochée éloignée	Sensibilité forte notamment sur les franges de la vallée et plutôt modérée au cœur de celle-ci en raison de la présence de nombreuses franges végétales	Partiellement dans la ZIV 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 38, 42, 47	Incidence modérée au sud du Château de Ray-sur Saône puis faible voire très faible à l'aire rapprochée et nulle à l'aire éloignée
Les Plateaux calcaires de l'Ouest	Unité paysagère	immédiate rapprochée éloignée	Sensibilité forte à proximité du projet et en raison des grandes ouvertures agricoles puis modérée à faible avec l'éloignement et en arrière des étendues boisées	Partiellement dans la ZIV 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 30, 35, 36, 37, 43, 44, 45, 46 Photomontage n°10 p.544	Incidence forte à proximité immédiate du projet puis modérée avec l'éloignement et faible selon la présence de masques de végétation

Les numéros violets correspondent aux photomontages visibles dans l'étude paysagère de la présente demande d'autorisation environnementale
Les numéros bleus correspondent aux photomontages visibles dans la présente étude d'impact

IX.4.3.3 *Quelques covisibilités exposant certains éléments patrimoniaux*

À l'aire éloignée, le patrimoine est très peu impacté par le projet. Les incidences visuelles relevées sont ponctuelles et de niveau faible, voire très faible. Seul l'ancien prieuré de la Roche-Morey (MH66) présente de faibles incidences visuelles (vue 44). Celles-ci sont liées à des covisibilités entre le monument et le projet depuis le nord de Morey. Les édifices présentant de très faibles incidences visuelles sont le patrimoine urbain de Gray (MH43) et son château (MH4) ce qui induit aussi de très faibles incidences visuelles pour le SPR de Gray (Z3). De très faibles visibilités du projet depuis la terrasse du château (vue 47) sont présentes. Des covisibilités entre les édifices du patrimoine urbain et le projet sont donc identifiées.

Le Château (MH38) et l'église Saint-Symphorien (MH49) ainsi que le SPR de Gy (Z4) présentent également de très faibles incidences visuelles en raison de covisibilités depuis l'itinéraire PR au sud-ouest du bourg.
À l'aire rapprochée, 4 édifices sont impactés par le projet. Leur niveau d'incidence reste limité avec un niveau faible pour l'Ancienne chapelle de Sainte-Reine de Queutrey (MH8), (vue 24) et pour le Château de Seveux (MH10) présentant une vue similaire à la vue 21. En effet, depuis ces deux édifices le parc est visible, mais seules les pales de certaines éoliennes se distinguent au-dessus des masques de végétation.

Pour l'église Saint-Georges à Confracourt (MH18) et l'église Saint-Léger à Fresne-St-Mamès (MH23), ce sont des covisibilités entre les monuments et le projet qui génèrent des incidences visuelles très faibles (vue 43).

À l'aire immédiate, peu de monuments sont également impactés par le projet, mais le niveau d'incidence est plus important. La Croix de chemin (MH3) à Renaucourt montre des incidences visuelles modérées en raison de la visibilité du projet depuis l'édifice. À Lavoncourt, l'église Saint-Valentin (MH2) présente des incidences visuelles fortes en raison de covisibilités avec le projet (vue 10, 11). Cependant, à proximité de l'édifice, celles-ci sont à nuancer en raison d'une plus faible visibilité des éoliennes voire d'aucune visibilité du projet, ce qui génère des incidences de niveau faible à nul.

Pour le Château de Ray-sur-Saône (MH4), édifice reconnu du territoire, les incidences visuelles sont variables selon la localisation de la prise de vue. Depuis le parking d'accès au site, les incidences sont définies comme modérées avec une vue directe vers le projet (vue 30). Les niveaux d'incidences varient de modérés à nuls selon la localisation de la vue (vue 24, 25, 26, 28, 32, 33). De plus, depuis la cour du Château, le projet demeure invisible (vue 31). En effet, les masques végétaux du Bois-des-Dames et le relief constituent une barrière visuelle infranchissable. Le SPR de Ray-sur-Saône (Z1) encadre le château ce qui génère des incidences modérées en limite ouest du site (vue 25, 26) et nulles au cœur du SPR.
Bien que le projet ne soit pas directement visible depuis l'édifice, le château et le projet demeurent conjointement visibles depuis certains points de vue (notamment au sud et à l'ouest de l'édifice). En termes de covisibilités, le niveau d'incidence est donc plutôt modéré.

Tableau 161 : Niveau d'incidence des édifices et sites patrimoniaux

SITES PATRIMONIAUX					
Sensibilités recensées dans l'état initial				Analyse des incidences	
Nom	Type	Aire d'étude	Sensibilité	Résultats de la Zone d'Influence Visuelle (ZIV)	Incidence
Plateforme de la Maison forte (1) - Lavoncourt	Monument historique	**Immédiate** rapprochée éloignée	Sensibilité nulle	Dans la ZIV	Incidence nulle
Eglise Saint-Valentin (2) - Lavoncourt	Monument historique	**Immédiate** rapprochée éloignée	Sensibilité modérée	Dans la ZIV **10, 11** **Photomontage n°10 p.544**	Incidence faible à nulle à proximité de l'église et forte liée à des covisibilités
Croix de chemin (3) - Renaucourt	Monument historique	**Immédiate** rapprochée éloignée	Sensibilité modérée	Dans la ZIV	Incidence modérée en raison de la visibilité du projet
Château (4) - Ray-sur-Saône	Monument historique	**Immédiate** rapprochée éloignée	Sensibilité majeure	Dans la ZIV **24, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 32, 33** **Photomontage n°25 p.546**	Incidence modérée depuis le parking en face du portail d'entrée et en lien avec des covisibilités indirectes
					Incidence nulle au sein de la cour du château
Corps de logis (5) - Ray-sur-Saône	Monument historique	**Immédiate** rapprochée éloignée	Sensibilité nulle	En dehors de la ZIV	Incidence nulle
Eglise Saint-Pancrace (6) - Ray-sur-Saône	Monument historique	**Immédiate** rapprochée éloignée	Sensibilité modérée	Dans la ZIV **29**	Incidence nulle
Croix devant l'église (7) - Ray-sur-Saône	Monument historique	**Immédiate** rapprochée éloignée	Sensibilité nulle	En limite de ZIV **29**	Incidence nulle

SITES PATRIMONIAUX					
Sensibilités recensées dans l'état initial				Analyse des incidences	
Nom	Type	Aire d'étude	Sensibilité	Résultats de la Zone d'Influence Visuelle (ZIV)	Incidence
Ancienne chapelle Sainte-Reine-de-Queutrey (8) - Vellexon-Queutrey-et-Vaudey	Monument historique	rapprochée éloignée	Sensibilité modérée	Dans la ZIV 24	Incidence faible
Ruines romaines (9) - Membrey	Monument historique	rapprochée éloignée	Sensibilité nulle	En dehors de la ZIV	Incidence nulle
Château (10) - Seveux	Monument historique	rapprochée éloignée	Sensibilité nulle	Dans la ZIV Similaire à la vue 21	Incidence faible
Eglise Saint-Cyr et Sainte-Julitte (11) - Savoyeux	Monument historique	rapprochée éloignée	Sensibilité nulle	Partiellement dans la ZIV	Incidence nulle
Demeure de maître des forges, puis de Charles Couyba (12) - Dampierre-sur-Salon	Monument historique	rapprochée éloignée	Sensibilité nulle	En dehors de la ZIV	Incidence nulle
Eglise de Roche (13) - Roche-et-Raucourt	Monument historique	rapprochée éloignée	Sensibilité faible ou peu marquante	Dans la ZIV 15	Incidence nulle
Château de la Colombière et dépendances (14) - Fouvent-Saint-Andoche	Monument historique	rapprochée éloignée	Sensibilité nulle	En dehors de la ZIV	Incidence nulle
Eglise de Fouvent-le-Haut (15) - Fouvent-Saint-Andoche	Monument historique	rapprochée éloignée	Sensibilité nulle	En limite de ZIV	Incidence nulle
Maison Roch (16) - Vauconcourt-Nervezain	Monument historique	rapprochée éloignée	Sensibilité nulle	Dans la ZIV	Incidence nulle
Lavoir (17) - Confracourt	Monument historique	rapprochée éloignée	Sensibilité nulle	En limite de ZIV	Incidence nulle
Eglise Saint-Georges (18) - Confracourt	Monument historique	rapprochée éloignée	Sensibilité modérée	En dehors de la ZIV 43	Incidence très faible liée à des covisibilités
Deux calvaires (19) - Confracourt	Monument historique	rapprochée éloignée	Sensibilité nulle	En limite de ZIV	Incidence nulle
Eglise Sainte-Marie-Madeleine (20) - Grandecourt	Monument historique	rapprochée éloignée	Sensibilité nulle	En dehors de la ZIV	Incidence nulle
Croix de l'église (21) - Soing-Cubry-Charentenay	Monument historique	rapprochée éloignée	Sensibilité nulle	Dans la ZIV	Incidence nulle
Croix des Beaux-Regards (22) - Soing-Cubry-Charentenay	Monument historique	rapprochée éloignée	Sensibilité nulle	Partiellement dans la ZIV	Incidence nulle
Eglise Saint-Léger (23) - Fresne-St-Mamès	Monument historique	rapprochée éloignée	Sensibilité nulle	Dans la ZIV	Incidence nulle
Eglise de la Nativité de Notre-Dame (24) - Vezet	Monument historique	rapprochée éloignée	Sensibilité nulle	En dehors de la ZIV	Incidence nulle
Ancienne abbaye cistercienne Notre-Dame de la Charité (25) - Neuvelle-lès-la-Charité	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	En dehors de la ZIV	Incidence nulle
Eglise (26) - Fretigney-et-Velloreille	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	Partiellement dans la ZIV	Incidence nulle
Château (27) - Frasne-le-Château	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	En limite de ZIV	Incidence nulle

SITES PATRIMONIAUX					
Sensibilités recensées dans l'état initial				Analyse des incidences	
Nom	Type	Aire d'étude	Sensibilité	Résultats de la Zone d'Influence Visuelle (ZIV)	Incidence
Maison dite Château Mugnier (28) - Frasne-le- Château	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	En limite de ZIV	Incidence nulle
Grande fontaine (29) - Frasne-le-Château	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	En limite de ZIV	Incidence nulle
Grande fontaine (30) - Igny	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	En dehors de la ZIV	Incidence nulle
Eglise (31) - Igny	Monument historique	éloignée	Sensibilité faible ou peu marquante	En dehors de la ZIV	Incidence nulle
Mairie-Lavoir (32) - Bucey-les-Gy	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	En limite de ZIV	Incidence nulle
Eglise co-paroissiale (33) - Bucey-les-Gy	Monument historique	éloignée	Sensibilité faible ou peu marquante	En limite de ZIV	Incidence nulle
Presbytère (34) - Bucey-les-Gy	Monument historique	éloignée	Sensibilité faible ou peu marquante	En limite de ZIV	Incidence nulle
Lavoir (35) - Gy	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	En limite de ZIV	Incidence nulle
Mairie (36) - Gy	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	En limite de ZIV	Incidence nulle
Grande fontaine (37) - Gy	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	En limite de ZIV	Incidence nulle
Château (38) - Gy	Monument historique	éloignée	Sensibilité faible ou peu marquante	En limite de ZIV	Incidence très faible liée à des covisibilité depuis l'itinéraire PR
Eglise Saint-Symphorien (39) - Gy	Monument historique	éloignée	Sensibilité faible ou peu marquante	En limite de ZIV	Incidence très faible liée à des covisibilité depuis l'itinéraire PR
Demeure, chemin dit Derrière les Tours (40) - Gy	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	En limite de ZIV	Incidence nulle
Château (41) - Villefrancon	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	Dans la ZIV	Incidence nulle
Ancienne Abbaye de Prémontré Notre-Dame de Corneux et sa Basse-Cour (42) - Saint-Broing	Monument historique	éloignée	Sensibilité faible ou peu marquante	Dans la ZIV	Incidence nulle
Patrimoine urbain de Gray : Gare routière, Ancien refuge de l'abbaye de Corneux, Maison du Trépot, Hôtel Dieu, Collège des Jésuites, Hôtel de Conflans, Hôtel Gauthiot d'Ancier, Maisons, Fontaine dite François Devosge et fontaine dite Romé-de-l'Isle, Palais de Justice, Ancien hôtel dit des Gouverneurs actuellement école Saint- Pierre-Fourier, Ancien couvent des Carmélites, Fontaine Saint-Pierre-Fourier, Immeuble dit Maison Noir- Anney, Hôtel dit hôtel Jobard, Théâtre (43) - Gray	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	Dans la ZIV	Incidence très faible à nulle selon les covisibilités notamment depuis le château
Château (44) - Gray	Monument historique	éloignée	Sensibilité modérée	Dans la ZIV 47	Incidence très faible depuis la terrasse du Château
Hôtel de ville (45) - Gray	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	Dans la ZIV	Incidence nulle
Eglise Notre-Dame (46) - Gray	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	Dans la ZIV	Incidence nulle

SITES PATRIMONIAUX					
Sensibilités recensées dans l'état initial				Analyse des incidences	
Nom	Type	Aire d'étude	Sensibilité	Résultats de la Zone d'Influence Visuelle (ZIV)	Incidence
Demeure et entrepôts Anthony (47) - Arc-lès- Gray	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	En dehors de la ZIV	Incidence nulle
Eglise de Beaujeu (48) - Beaujeu-Saint-Vallier- Pierrejux-et-Quitteur	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	En limite de ZIV	Incidence nulle
Ancien château (49) - Beaujeu-Saint-Vallier- Pierrejux-et-Quitteur	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	En limite de ZIV	Incidence nulle
Mairie-Lavoir (50) - Beaujeu-Saint-Vallier-Pierrejux-et-Quitteur	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	En limite de ZIV	Incidence nulle
Ancien château de Montureux-les-Gray (51) - Montureux-et-Prantigny	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	Dans la ZIV	Incidence nulle
Forges de Beaujeu (52) - Beaujeu-Saint-Vallier- Pierrejux-et-Quitteur	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	Dans la ZIV	Incidence nulle
Lavoir (53) - Oyrières	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	En dehors de la ZIV	Incidence nulle
Lavoir (54) - Oyrières	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	En dehors de la ZIV	Incidence nulle
Pont sur le Salon (55) - Montot	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	En limite de ZIV	Incidence nulle
Eglise Saint-Martin (56) - Achey	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	En dehors de la ZIV	Incidence nulle
Monument Petitjean du cimetière de Neuvelle-les-Champlitte (57) - Neuville-les-Champlitte	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	En dehors de la ZIV	Incidence nulle
Patrimoine urbain de Champlitte : Couvent des Augustins, Château, Demeure, Demeure diteChâteau Grillot, Anciens remparts, Maisons (58) - Champlitte	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	En dehors de la ZIV	Incidence nulle
Eglise Saint-Christophe (59) - Champlitte	Monument historique	éloignée	Sensibilité faible ou peu marquante	En dehors de la ZIV	Incidence nulle
Hôtel de ville (ancien château) (60) - Champlitte	Monument historique	éloignée	Sensibilité faible ou peu marquante	En dehors de la ZIV	Incidence nulle
Eglise Saint-Christophe (61) - Champlitte-la- Ville	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	En dehors de la ZIV	Incidence nulle
Ancienne commanderie de Saint-Antoine (62) - Pierrecourt	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	En dehors de la ZIV	Incidence nulle
Mairie (63) - Gilley	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	En dehors de la ZIV	Incidence nulle
Croix du 18ème (64) - Savigny	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	En dehors de la ZIV	Incidence nulle
Maison (65) - La Roche-Morey	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	Dans la ZIV	Incidence nulle
Ancien prieuré (66) - La Roche-Morey	Monument historique	éloignée	Sensibilité faible ou peu marquante	Dans la ZIV	Incidence faible liée à des covisibilités au nord du prieuré
Château (67) - La Rochelle	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	En dehors de la ZIV	Incidence nulle
Granges des Charmes (68) - Semmadon	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	En dehors de la ZIV	Incidence nulle

SITES PATRIMONIAUX					
Sensibilités recensées dans l'état initial				Analyse des incidences	
Nom	Type	Aire d'étude	Sensibilité	Résultats de la Zone d'Influence Visuelle (ZIV)	Incidence
Ecole-Mairie-Justice de paix (69) - Combeaufontaine	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	En dehors de la ZIV	Incidence nulle
Eglise Saint-Martin (70) - Scey-sur-Saône-et-St- Albin	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	En dehors de la ZIV	Incidence nulle
Calvaire (71) - Scey-sur-Saône-et-St-Albin	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	En dehors de la ZIV	Incidence nulle
Ecole-Mairie-Justice de paix (72) - Scey-sur-Saône-et-St-Albin	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	En dehors de la ZIV	Incidence nulle
Château et dépendances (73) - Scey-sur-Saône- et-St-Albin	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	En dehors de la ZIV	Incidence nulle
Calvaire Sainte-Anne (74) - Scey-sur-Saône-et- St-Albin	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	En limite de ZIV	Incidence nulle
Croix monumentale (75) - Rupt-sur-Saône	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	Dans la ZIV	Incidence nulle
Eglise (76) - Rupt-sur-Saône	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	Dans la ZIV	Incidence nulle
Château (77) - Rupt-sur-Saône	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	Dans la ZIV	Incidence nulle
Croix de carrefour datée de 1603 (78) - Rupt- sur-Saône	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	Partiellement dans la ZIV	Incidence nulle
Dolmen de la Pierre Percée (79) - Aroz	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	Partiellement dans la ZIV	Incidence nulle
Dalle de menhir dite La pierre Percée (80) - Traves	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	Partiellement dans la ZIV	Incidence nulle
Eglise de la Decollation de St-Jean-Baptiste (81) - Traves	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	Partiellement dans la ZIV	Incidence nulle
Anciennes forges et fonderie (82) - Baignes	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	Dans la ZIV	Incidence nulle
Ancien prieuré (83) - Rosey	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	Dans la ZIV	Incidence nulle
Grange cistercienne de Fontaine-Robert (84) - Neuville-les-la-Charité	Monument historique	éloignée	Sensibilité nulle	En dehors de la ZIV	Incidence nulle
Parc du château et son enceinte (A) - Scey-sur- Saône-et-St-Albin	Site inscrit et/ou classé	éloignée	Sensibilité nulle	En dehors de la ZIV	Incidence nulle
Pertes de la Rigotte à Farincourt (B) - Farincourt	Site inscrit et/ou classé	éloignée	Sensibilité nulle	En dehors de la ZIV	Incidence nulle
Chêne de la Vierge (C) - Pressigny	Site inscrit et/ou classé	éloignée	Sensibilité nulle	En dehors de la ZIV	Incidence nulle
SPR de Ray-sur-Saône (Z1) - Ray-sur-Saône	SPR	Immédiate rapprochée éloignée	Sensibilité forte	Partiellement dans la ZIV **Photomontage n°25 p.546**	Incidence nulle au sein du SPR Incidence modérée en limite Ouest
SPR de Champlitte (Z2) - Champlitte	SPR	éloignée	Sensibilité faible ou peu marquante	En dehors de la ZIV	Incidence nulle
SPR de Gray (Z3) - Gray	SPR	éloignée	Sensibilité faible ou peu marquante	Partiellement dans la ZIV	Incidence très faible à nulle selon l'ouverture des points de vue
SPR de Gy (Z4) - Gy	SPR	éloignée	Sensibilité faible ou peu marquante	Partiellement dans la ZIV	Incidence très faible à nulle selon l'altitude

IX.4.3.4 *Des itinéraires touristiques ponctuellement exposés et des Cités Comtoises de Caractère très peu impactées*

Les itinéraires cyclables sont particulièrement développés au niveau du territoire. Leur exposition reste cependant limitée. La véloroute entre Moselle et Saône et Rives de Saône est très ponctuellement exposée à un niveau d'incidence plutôt modéré. Sinon son parcours étant bordé de végétation, les vues vers le projet sont très limitées. L'itinéraire cyclable départemental passe de manière plus rapprochée des éoliennes ce qui induit de fortes incidences notamment au niveau de Lavoncourt et à l'entrée du Château de Ray-sur-Saône. Au regard du relief, les incidences sont ponctuellement modérées. Sur le reste du parcours, elles sont faibles grâce à la présence d'étendues boisées.

Au niveau des itinéraires piétons, le GR145 et la Via Francigena présentent des ouvertures limitées vers le projet. Le GR145 passe au plus proche à environ 5 km des éoliennes. Une portion limitée de son tracé est exposée et grâce à la présence de continuités végétales la visibilité des éoliennes est limitée aux pales des machines (vue 22). Pour la Via Francigena, les incidences sont ponctuellement très faibles en raison de sa distance plus importante avec le projet et de la présence du Bois de Roche et de la Forêt de Dampierre s'intercalant entre l'itinéraire et les machines. Pour l'itinéraire de petite randonnée réalisant un parcours autour de Seveux, les ouvertures vers le projet sont plus importantes. Localisée à environ 3km des éoliennes, la part du parcours située au cœur de la vallée de la Saône présente d'importantes ouvertures visuelles, notamment vers les éoliennes de Tincey-et-Pontrebeau offrant des incidences fortes. De manière plus éloignée, la végétation limite la visibilité du projet, les incidences sont alors modérées à faibles en raison de la visibilité limitée des machines comme au niveau du port de Savoyeux (vue 21).

De plus, la Saône représente une voie navigable, vectrice d'attractivité touristique. Les larges ripisylves de cette rivière forment des barrières qui limitent grandement les perceptions sur le projet. Sur la portion Ouest de son tracé, vers Seveux, les incidences sont ponctuellement jugées faibles. Toutefois, sur le reste de son parcours, la ripisylve ainsi que le relief formé par le Bois-des-Dames, notamment aux abords de Ray-sur-Saône, rendent presque impossible toute relation visuelle avec le projet. Les incidences sont ainsi jugées très faibles, voire nulles. L'aire d'étude éloignée compte 6 Petites Cités Comtoises de Caractère. Cinq de ces cités sont localisées à l'aire éloignée, en limite d'aire d'étude ce qui limite fortement les incidences par rapport au projet. En effet, Champlitte et Scey-sur-Saône n'ont pas d'incidence visuelle. Bucey-lès-Gy, Gy et Gray, présentent de très faibles incidences visuelles au niveau des points hauts orientés vers le projet (vue 47, 48). Sinon, au cœur des bourgs, les incidences sont définies comme nulles. Pour la cité de caractère de Ray-sur-Saône, étant localisée de manière proche du projet, ses incidences sont plus importantes. En effet, ponctuellement avant d'entrer dans l'enceinte du Château celles-ci sont modérées. Au sud-ouest de l'édifice, en raison de covisibilités, les incidences sont définies comme modérées. Au cœur du bourg, sa position au pied de la butte du Château et la densité de la trame bâtie empêchent les ouvertures visuelles vers les éoliennes, ainsi les incidences sont alors définies comme nulles.

Tableau 162 : Niveau d'incidence des itinéraires et espaces touristiques

ITINERAIRES ET ESPACES TOURISTIQUES					
Sensibilités recensées dans l'état initial				Analyse des incidences	
Nom	Type	Aire d'étude	Sensibilité	Résultats de la Zone d'Influence Visuelle (ZIV)	Incidence
GR 145	Itinéraire touristique	rapprochée éloignée	Sensibilité faible de manière rapprochée puis très faible à nulle avec l'éloignement	Partiellement dans la ZIV	Incidence faible au plus proche du projet puis très faible à nulle avec l'éloignement
Via Francigena	Itinéraire touristique	rapprochée éloignée	Sensibilité faible à très faible puis nulle en raison de l'éloignement	Partiellement dans la ZIV	Incidence très faible à nulle selon la fermeture des boisements
Véloroute Moselle-Saône (V50) et Véloroute Rives de Saône	Itinéraire touristique	rapprochée éloignée	Sensibilité modérée au plus proche de la ZIP puis faible à nulle	Partiellement dans la ZIV	Incidence ponctuellement modérée au sud-ouest de Ray-sur-Saône Incidence faible à très faible voire nulle en raison de la présence végétale en bord de Saône
Itinéraire cyclable départemental	Itinéraire touristique	Immédiate rapprochée éloignée	Sensibilité forte au plus proche de la ZIP puis faible à très faible avec l'éloignement	Partiellement dans la ZIV **Photomontage n°10 p.544**	Incidence forte aux abords de Lavoncourt puis modérée voire faible avec l'éloignement Incidence modérée depuis le parking, au niveau de l'entrée du château de Ray-sur-Saône
Voie navigable	Itinéraire touristique	rapprochée éloignée	Sensibilité faible à nulle et ponctuellement modérée	Partiellement dans la ZIV	Incidence ponctuellement faible à Seveux Incidence très faible voire nulle liée au relief et à la présence végétale
Itinéraire de Petite randonnée de Seveux	Itinéraire touristique	rapprochée	Sensibilité modérée à forte de manière rapprochée puis faible avec l'éloignement	Partiellement dans la ZIV	Incidence modérée à faible selon le relief et nulle au cœur du bois de Vernon Incidence forte au plus proche du projet
Bucey-les-Gy	Petite cité Comtoise de Caractère	éloignée	Sensibilité faible due à des points de vue dégagés	Partiellement dans la ZIV	Incidence très faible à nulle
Champlitte	Petite cité Comtoise de Caractère	éloignée	Sensibilité faible due à des points de vue dégagés	En limite de ZIV	Incidence nulle
Gray	Petite cité Comtoise de Caractère	éloignée	Sensibilité faible due à des points de vue dégagés	Dans la ZIV	Incidence très faible à nulle
Gy	Petite cité Comtoise de Caractère	éloignée	Sensibilité faible due à des points de vue dégagés	Partiellement dans la ZIV	Incidence très faible à nulle
Ray-sur-Saône	Petite cité Comtoise de Caractère	Immédiate rapprochée éloignée	Sensibilité modérée à forte selon l'ouverture paysagère	Dans la ZIV	Incidence ponctuellement modérée, à l'entrée du château, au niveau du parking Incidence modérée au niveau des points de covisibilités Incidence très faible à nulle en cœur de bourg
Scey-sur-Saône	Petite cité Comtoise de Caractère	éloignée	Sensibilité nulle	En dehors de la ZIV	Incidence nulle

IX.4.3.5 *Des routes principalement impactées à proximité immédiate du projet*

Les routes localisées à l'aire d'étude éloignée sont peu impactées par le projet. Les routes N19, D67 et D460 ne présentent pas d'ouverture visuelle vers les éoliennes du parc de Tincey-et-Pontrebeau ce qui génère des incidences nulles et peu d'impacts pour les usagers.
Pour la D474, les incidences sont majoritairement nulles liées à l'éloignement et à la présence de boisements au premier plan. Cependant, conditionnées par le relief, des ouvertures visuelles vers le projet peuvent se dessiner, notamment aux abords de Frasnes-le-Château, au sud du bourg où de grands dégagements visuels sont présents.

La D13 se situe de manière assez proche du projet, cependant peu d'ouvertures visuelles sont présentes depuis cet axe. Elle est parfois bordée de denses franges végétales et elles passent au sein de plusieurs boisements ce qui génère des incidences nulles. Au sud de Vellexon et à la sortie nord de Fresne-St-Mamès, quelques perceptions vers les éoliennes se dessinent ce qui génère de faibles incidences.

La D5 présente des ouvertures vers le projet plutôt à proximité de celui-ci. Cela génère des incidences ponctuellement fortes notamment aux abords de Vaite en raison d'une différence d'échelle entre les machines et la végétation (vue 19). En direction de l'ouest, les incidences sont modérées en raison de l'orientation de la voie vis-à-vis du parc et du relief offrant de grandes ouvertures visuelles (vue 36). Vers le sud, les ouvertures sont plus ponctuelles et plus limitées grâce à la végétation.

La D1 présente de grandes ouvertures visuelles notamment au sud de Volon ce qui génère de fortes incidences même si le relief joue en la faveur de la discrétion du parc et masque les mâts des éoliennes (vue 16). Au niveau de Brotte-lès-Ray, le parc devient peu visible grâce au relief et à la trame bâtie (vue 17). Au nord de l'aire d'étude c'est l'éloignement avec le parc et le relief qui permettent de réduire sa visibilité.

La D70 passe en limite de la ZIP et donc de manière immédiate par rapport aux éoliennes. Cela génère des incidences fortes notamment liées à la rupture d'échelle entre les éoliennes et le Bois de Grand Poix (vue 18) même si au plus proche, au sein du Bois il n'y a pas d'incidence liée à l'absence de visibilité. Avec l'éloignement, notamment en point haut, ce rapport d'échelle reste défavorable et génère des incidences modérées (vue 37). Elles deviennent faibles voire nulles de manière très éloignée.

La D27 relie les bourgs proches du projet, son parcours passe alors à proximité des éoliennes. Au regard du contexte agricole assez ouvert en dehors des bourgs, les vues sont importantes et présentent des incidences fortes (vue 7, 10). Grâce à la végétation, des masques visuels permettent de limiter la visibilité du parc en laissant apparaitre seulement la partie haute des éoliennes (vue 24, 25) ce qui réduit les incidences à niveau modéré, voire faible.

Les ouvertures visuelles vers le projet sont très larges et étendues depuis la D101 en raison du contexte agricole et de la proximité entre le projet et cette voie. Les incidences générées sont donc définies comme fortes (vue 2, 5) à l'exception des cœurs de bourgs comme à Tincey-et-Pontrebeau (vue 3) où la trame bâtie empêche toute visibilité vers le parc éolien.

Concernant la route de proximité entre Tincey-et-Pontrebeau et Lavoncourt, les incidences sont fortes liées à l'ouverture paysagère et à l'importante visibilité des éoliennes (vue 4, 8).

Tableau 163 : Niveau d'incidence des infrastructures routières

INFRASTRUCTURES ROUTIERES					
Sensibilités recensées dans l'état initial				Analyse des incidences	
Nom	Type	Aire d'étude	Sensibilité	Résultats de la Zone d'Influence Visuelle (ZIV)	Incidence
N19	Route majeure	éloignée	Sensibilité nulle	En dehors de la ZIV	Incidence nulle
D67	Route majeure	éloignée	Sensibilité nulle	En dehors de la ZIV	Incidence nulle
D474	Route majeure	éloignée	Sensibilité nulle	Partiellement dans la ZIV	Incidence très faible à nulle selon les ouvertures visuelles
D460	Route importante	éloignée	Sensibilité nulle	En dehors de la ZIV	Incidence nulle
D13	Route importante	rapprochée éloignée	Sensibilité faible au plus proche du projet puis nulle	Partiellement dans la ZIV	Incidence faible ponctuellement sinon nulle
D5	Route importante	rapprochée éloignée	Sensibilité modérée de manière rapprochée puis faible voire nulle avec l'éloignement	Partiellement dans la ZIV	Incidence modérée en direction de Larret et faible vers le sud (Seveux) puis nulle avec l'éloignement Incidence ponctuellement forte au niveau de Vaite
D1	Route importante	Immédiate rapprochée éloignée	Sensibilité forte au plus proche de la ZIP puis modérée à faible et nulle de manière très éloignée	Partiellement dans la ZIV	Incidence forte au sud de Volon puis faible avec le relief et l'éloignement
D70	Route majeure	Immédiate rapprochée éloignée	Sensibilité forte à proximité immédiate de la ZIP puis modérée à faible voire nulle avec l'éloignement	Partiellement dans la ZIV	Incidence forte à proximité du Bois du Grand Poix, nulle au sein du Bois et modérée puis faible à nulle avec l'éloignement
D27	Route secondaire	immédiate rapprochée	Sensibilité forte puis modérée voire faible	Partiellement dans la ZIV **Photomontage n°10 p.544**	Incidence forte au plus proche du projet puis modérée à faible en s'éloignant avec la présence de masques de végétation
D101	Route secondaire	éloignée immédiate rapprochée	Sensibilité forte puis modérée voire faible	Partiellement dans la ZIV	Incidence ponctuellement nulle au cœur des bourgs, du fait de la trame bâtie Incidence forte en dehors des bourgs
Route de proximité Lavoncourt et Tincey-et-Pontrebeau	Route de proximité	éloignée	Sensibilité forte	Dans la ZIV	Incidence forte

IX.4.3.6 *Des incidences limitées depuis les bourgs proches*

Les bourgs de l'aire rapprochée et en limite de l'aire immédiate présentent un relief en creux de vallée ou étagé. Ainsi, ils ne sont pas directement orientés vers le projet ce qui limite leurs niveaux d'incidence. De plus, les cœurs de bourgs ne sont pas impactés par le projet. Ce sont les sorties de bourgs qui les différencient les uns des autres et qui ouvrent alors des vues plus ou moins directes vers le projet.

Le bourg de Vaite présente d'ailleurs des ouvertures visuelles importantes vers le projet en sortie de bourg ce qui génère des incidences modérées à fortes (vue 19, 20).

Pour Seveux, Soing, Volon et Renaucourt, les incidences en limite de bourg sont modérées (vue 41, 14, 12). Des ouvertures plus importantes se dessinent vers le projet liées au relief et à la densité végétale et bâtie plus lâche. Ces vues vers le projet sont plus contenues pour Dampierre-sur-Salon, Vellexon, Fresne-St-Mamès, Roche-et-Raucourt et Brotte-lès-Ray. Cela est lié à l'éloignement vis-à-vis du projet et au relief pour Dampierre-sur- Salon, Fresne-St-Mamès, Roche-et-Raucourt et Brotte-lès-Ray (vue 39, 15, 17). Pour Vellexon, c'est plutôt la végétation qui limite les vues (vue 22) et donc les incidences. Ces 5 bourgs présentent ainsi des incidences faibles en sortie et très faibles à nulle au cœur du bourg.

Pour Grandecourt et Ray-sur-Saône, c'est le relief surplombé de boisements qui empêche les perceptions visuelles vers le projet ce qui génère des incidences nulles (vue 35) ou très faibles à nulles (vue 29).

Le bourg de Renaucourt se trouve plus proche du projet. Sa topographie étagée crée alors des vues vers les éoliennes comme vue 12 ce qui génère des incidences modérées. En effet, le relief et la végétation ne masquent qu'en partie le projet.

Mont-St-Léger, Lavoncourt et Theuley sont des bourgs très proches les uns des autres créant quasiment une seule continuité bâtie. Le bourg de Mont-St-Léger présente néanmoins des incidences plus limitées en cœur de bourg et sur ces franges sud et ouest grâce au maillage végétal assez dense bordant les habitations. Au nord, en raison du relief quelques ouvertures amples vers le projet se dessinent et créent des incidences fortes (vue 11). Pour Theuley et Lavoncourt, les incidences sont fortes en limite de bourg et parfois au sein des bourgs (vue 9). Cela est lié à leur proximité avec le projet et donc à son importante envergure. De plus, le maillage végétal est plus lâche notamment au niveau des extensions urbaines et des sorties de bourgs (vue 7, 8).

À Tincey-et-Pontrebeau, la densité bâtie en cœur de bourg permet de limiter les ouvertures visuelles vers le paysage et ainsi vers le projet, les incidences visuelles sont nulles (vue 3). De plus le bourg est assez contenu et présente une trame végétale sur tous ses abords. Néanmoins, cette trame est souvent discontinue, et parfois inexistante ce qui crée des percées visuelles vers le projet générant ainsi de fortes incidences (vue 4). De plus, sa proximité et sa taille génèrent de fortes perceptions des éoliennes (vue 5).

Pour le hameau de Pontrebeau, seule l'habitation au nord est directement exposée au projet, sinon les autres habitations sont orientées dans des directions opposées. Les incidences sont donc ponctuellement fortes sinon modérées.

Pour le Moulin à Tincey-et-Pontrebeau, les incidences sont considérées comme fortes aux abords du hameau (vue 2), mais elles sont modérées au niveau de l'habitation. Celle-ci n'est pas orientée vers le projet.

Le hameau des Prozots présente des incidences fortes en raison de son ouverture et de son orientation quasiment directe vers le projet.

Le hameau du Moulin à Theuley montre des incidences faibles liées au contexte végétal encadrant l'habitation (vue 6). De plus, elle n'est pas orientée vers les éoliennes.

Tableau 164 : Niveau d'incidence des lieux de vie (bourgs et hameaux)

LIEUX HABITES ET PERCEPTIONS QUOTIDIENNES					
Sensibilités recensées dans l'état initial				Analyse des incidences	
Nom	Type	Aire d'étude	Sensibilité	Résultats de la Zone d'Influence Visuelle (ZIV)	Incidence
Dampierre-sur-Salon	Bourg proche	rapprochée	Sensibilité faible	Partiellement dans la ZIV	Incidence très faible à nulle au niveau du bourg et faible en limite bourg
Seveux	Bourg proche	rapprochée	Sensibilité faible à modérée en sortie nord	Dans la ZIV	Incidence faible à modérée en sortie nord, sinon très faible à nulle
Vellexon	Bourg proche	rapprochée	Sensibilité faible au regard du relief et du contexte végétal bordant la commune	Partiellement dans la ZIV	Incidence faible en limite de bourg et très faible à nulle dans le bourg
Fresne-St-Mamès	Bourg proche	rapprochée	Sensibilité faible	Partiellement dans la ZIV	Incidence faible en limite de bourg et très faible à nulle dans le bourg
Soing	Bourg proche	rapprochée	Sensibilité faible à modérée en sortie nord	Partiellement dans la ZIV	Incidence faible à modérée en sortie nord, sinon très faible à nulle
Grandecourt	Bourg proche	rapprochée	Sensibilité faible	En dehors de la ZIV	Incidence nulle
Confracourt	Bourg proche	rapprochée	Sensibilité faible en sortie est	Partiellement dans la ZIV	Incidence très faible en sortie est sinon incicence nulle
Roche-et-Raucourt	Bourg proche	rapprochée	Sensibilité faible	Dans la ZIV	Incidence faible en sortie ouest du bourg et très faible à nulle dans le bourg
Volon	Bourg immédiat	immédiate	Sensibilité faible	Dans la ZIV	Incidence faible à modérée en sortie de bourg
Brotte-lès-Ray	Bourg immédiat	immédiate	Sensibilité faible	Dans la ZIV	Incidence faible à très faible liée au relief et au boisement
Vaite	Bourg immédiat	immédiate	Sensibilité modérée	Dans la ZIV	Incidence modérée à ponctuellement forte en sortie de bourg et faible à très faible dans le bourg
Membrey	Bourg immédiat	immédiate	Sensibilité faible	Dans la ZIV	Incidence faible dans le bourg
Ray-sur-Saône	Bourg immédiat	immédiate	Sensibilité faible	Partiellement dans la ZIV	Incidence très faible à nulle au niveau du bourg
Renaucourt	Bourg immédiat	immédiate	Sensibilité modérée	Partiellement dans la ZIV	Incidence modérée depuis les abords du bourgs et faible à très faible dans le bourg grâce au relief
Mont-St-Léger	Bourg immédiat	immédiate	Sensibilité forte	Dans la ZIV	Incidence forte en limite de bourg et modérée dans le bourg liée aux franges végétales bordant la trame bâtie
Lavoncourt	Bourg immédiat	immédiate	Sensibilité forte	Dans la ZIV **Photomontage n°10 p.544**	Incidence forte en limite de bourg et au niveau du bourg
Theuley	Bourg immédiat	immédiate	Sensibilité forte	Dans la ZIV	Incidence forte en limite de bourg et au niveau du bourg
Tincey	Bourg immédiat	immédiate	Sensibilité forte	Dans la ZIV **Photomontage n°3 p.542**	Incidence forte en frange de bourg et nulle là où la trame bâtie est la plus dense en cœur de bourg
Pontrebeau	Hameau riverain	immédiate	Sensibilité forte	Dans la ZIV **Photomontage n°1 p.540**	Incidence forte au nord sinon modérée
Le Moulin (Tincey)	Hameau riverain	immédiate	Sensibilité forte	Dans la ZIV	Incidence modérée
Les Prozots	Hameau riverain	immédiate	Sensibilité forte	Dans la ZIV	Incidence forte
En Saucis	Hameau riverain	immédiate	Sensibilité forte	Dans la ZIV	Incidence faible

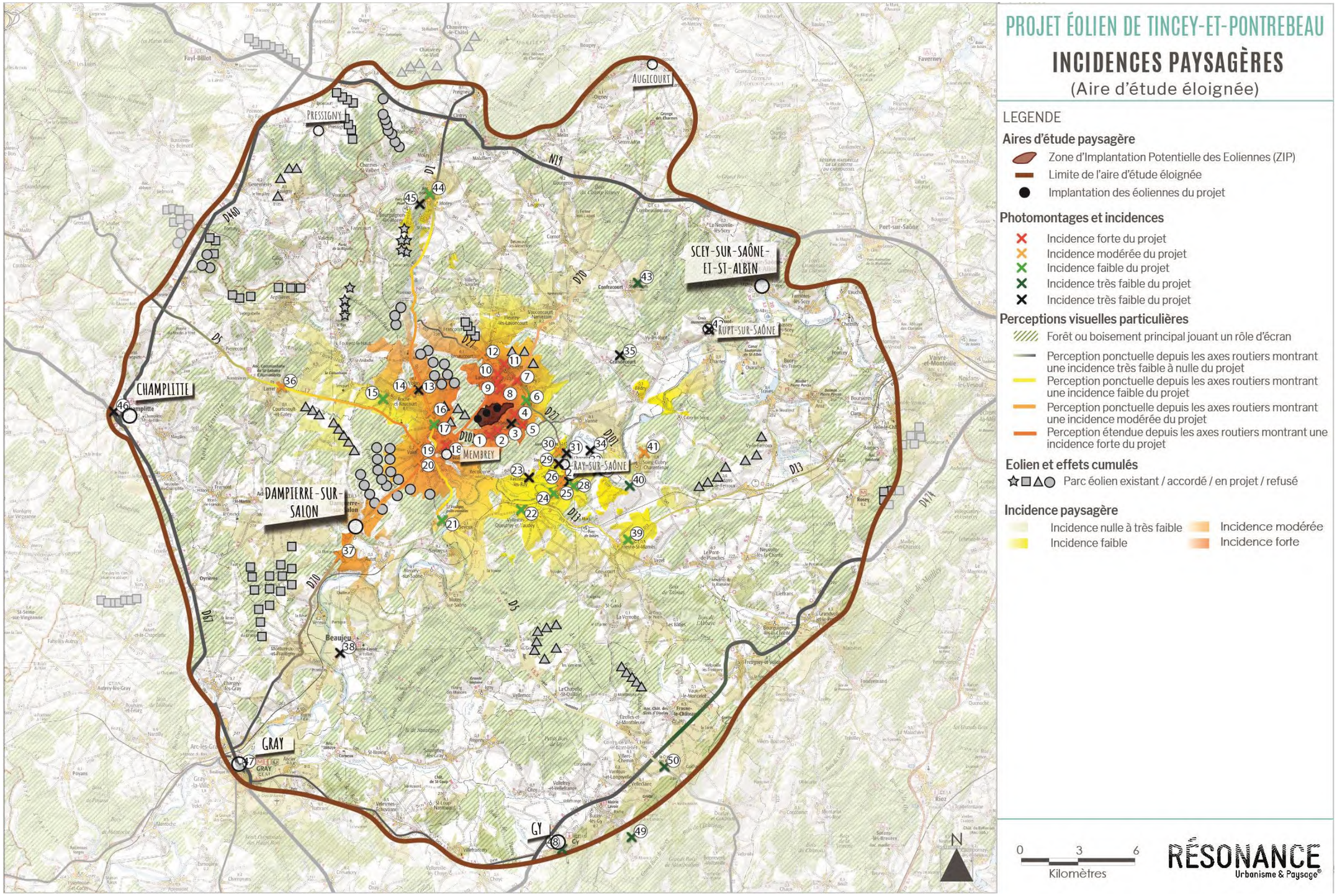


Figure 304 : Incidences paysagères - Aire d'étude éloignée

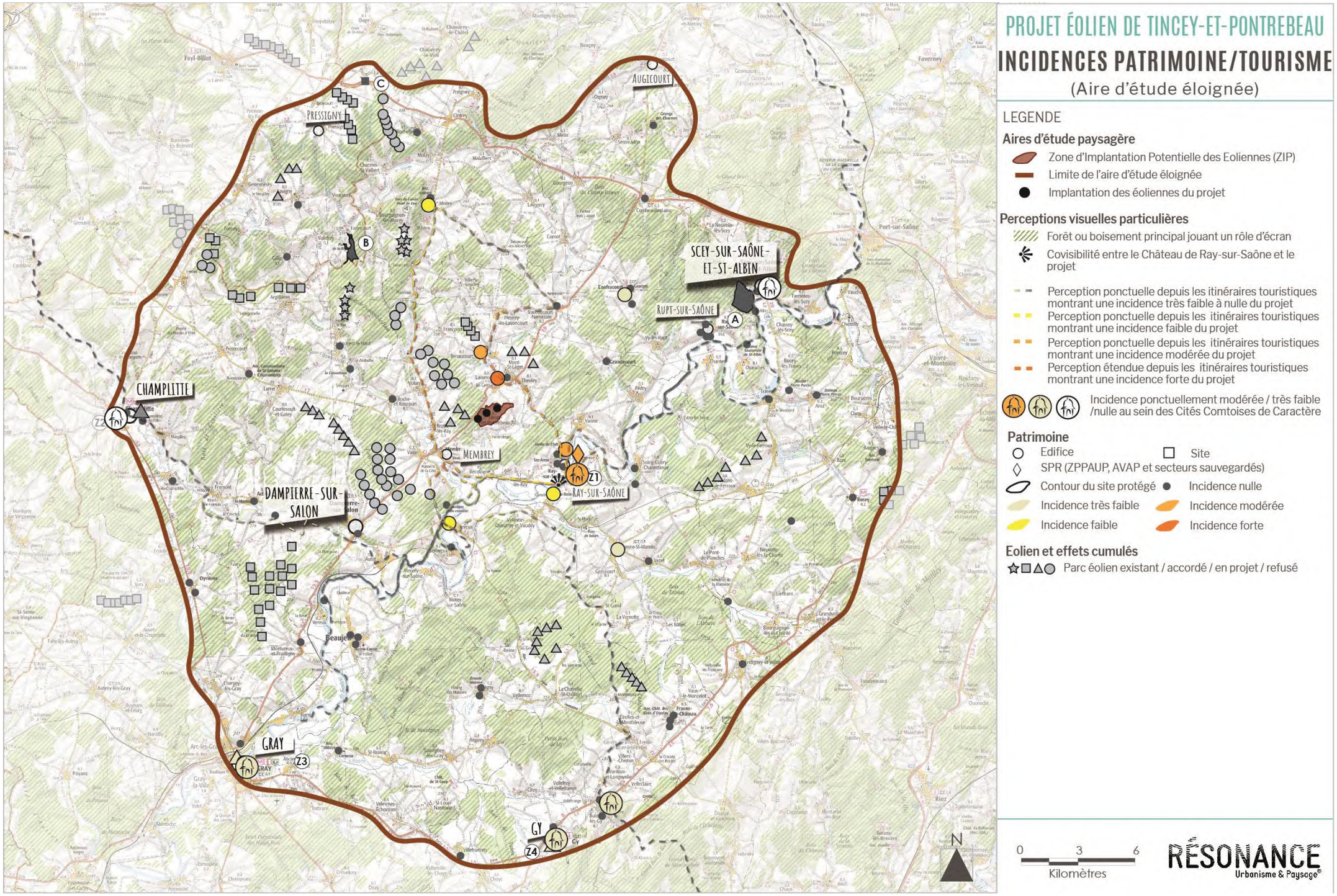


Figure 305 : Incidences sur le patrimoine et le tourisme - Aire d'étude éloignée

IX.4.4 Mesures paysagères du projet éolien

IX.4.4.1 *Mesure d'évitement*

Évitement :
- **ME** : Limiter les impacts sur le paysage
- **ME** : Limiter la perception des composantes du parc éolien
- **ME** : Limiter la perception des réseaux inter-éoliennes

Pour plus de détails se rendre à la sous-partie X. « Description détaillée des mesures d'évitement, de réduction ».

IX.4.4.2 *Mesures de réduction*

Réduction :
- **MR** : Choix de l'éolienne
- **MR** : Réduction des nuisances lumineuses
- **MR** : Limiter la visibilité du poste de livraison
- **MR** : Intégrer le parc éolien dans le paysage

Pour plus de détails se rendre à la sous-partie X. « Description détaillée des mesures d'évitement, de réduction ».

IX.4.4.3 *Mesures d'accompagnement*

Réduction :
- **MA :** Mise en valeur du petit patrimoine de Ray-sur-Saône
- **MA :** Actions de sensibilisation autour des énergies renouvelables et du parc éolien

Pour plus de détails se rendre à la sous-partie XII. « Mesures de compensation, d'accompagnement et de suivi ».

X. DESCRIPTION DETAILLEE DES MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION

Pour rappel, les mesures suivantes seront présentées selon le « *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* » (Guide THÉMA, Janvier 2018, Commissariat Général au Développement Durable en partenariat avec le CEREMA). L'exemple suivant illustre la catégorisation des mesures selon ce guide.

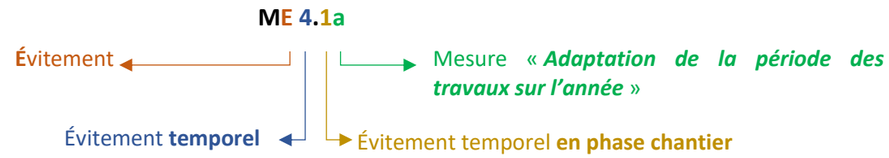


Tableau 165 : Liste des mesures proposées

Phase du projet	Code de la mesure	Intitulé de la mesure	Thématique	Type de mesure	Coût de la mesure sur la durée d'exploitation
Conception	ME 1.1a ME 1.1b	Prise en compte des enjeux environnementaux dans la localisation des implantations et chemins d'accès	Milieu naturel	Évitement	Intégré dans les coûts du projet
	ME 1	Choix de l'implantation	Paysage et patrimoine	Évitement	Intégré dans les coûts du projet
	ME 1.1.c	Redéfinition des caractéristiques du projet	Milieux physique et naturel	Évitement	Surcoût lié à l'utilisation d'un blade lifter pour l'acheminement des éléments constitutifs des éoliennes par rapport à des convois standards : estimation en cours de définition
	MR 1.1.a	Adaptation de l'emprise du projet au regard des zones humides	Milieux physique et naturel	Réduction	
Pré-Travaux	MR 2.2l	Installation de nichoirs et de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité	Milieu naturel	Réduction	4 000€
Phase chantier	ME4.1a	Adaptation de la période des travaux sur l'année	Milieu naturel	Évitement	Intégré dans les coûts du projet
	ME 1.1a ME 1.1b	Coordinateur environnemental de travaux	Milieu naturel	Évitement	Environ 15 000€
	MR 2.1f	Prévenir et lutter contre les espèces envahissantes	Milieu naturel	Évitement	Intégré dans les coûts du projet
	MR 1.1.a MR 2.1i	Mise en défend des éléments écologiques d'intérêt situés à proximité des travaux	Milieu naturel	Réduction	≃19 000€
	MR 2.1i	Protocole de gestion des arbres à cavité	Milieu naturel	Réduction	200 €/arbre si abattage technique nécessaire
	MR 2.1b	Limitation des emprises, utilisation du blade lifter	Milieux physique, naturel et humain	Réduction	Surcoût lié à l'utilisation d'un blade lifter pour l'acheminement des éléments constitutifs des éoliennes par rapport à des convois standards : estimation en cours de définition

Phase du projet	Code de la mesure	Intitulé de la mesure	Thématique	Type de mesure	Coût de la mesure sur la durée d'exploitation
	MR 2.1c	Réutilisation préférentielle sur site des matériaux excavés	Milieux physique et naturel	Réduction	Intégré dans les coûts du projet
	MR 1.1a MR 2.1a MR 2.2a	Circulation des véhicules et engins de chantier	Milieux physique et humain	Réduction	Intégré dans les coûts du projet
	MR 2.1d	Limiter le risque de pollution accidentelle et ses effets potentiels	Milieux physique et naturel	Réduction	Intégré dans les coûts du projet
	MR 2.1d	Équiper la base vie avec des sanitaires et une fosse septique étanche	Milieux physique	Réduction	Intégré dans les coûts du projet
	MR 1.1a MR 2.2r	Sensibilisation du personnel sur site	Milieux physique	Réduction	Intégré dans les coûts du projet
	MR 2.1d	Entretien des véhicules et engins de chantier	Milieux physique	Réduction	Intégré dans les coûts du projet
	MR 2.1d	Mise en place d'une procédure d'urgence en cas de pollution accidentelle	Milieux physique	Réduction	Intégré dans les coûts du projet
	MR 2.1e	Intervalle réduit entre le décapage et la stabilisation	Milieux physique	Réduction	Intégré dans les coûts du projet
	MR 2.1r	Mise en place d'une alerte météorologique	Milieux physique	Réduction	Intégré dans les coûts du projet
	MR 2.1j	Optimisation de la durée du chantier et informations sur les chemins et voiries utilisées	Milieux physique et humain	Réduction	Intégré dans les coûts du projet
	MR 2.1d MR 2.2q	Mise à disposition de kits anti-pollution	Milieux physique	Réduction	Intégré dans les coûts du projet
	MA 6.1a	Assistance environnementale et/ou maîtrise d'oeuvre en phase chantier par un écologue	Milieu naturel	Accompagnement	A titre indicatif : environ 9 à 12 visites de chantier d'un écologue incluant des comptes-rendus + bilan de chantier + administratif et gestion de projet : entre 7 000 et 15 000 €HT (hors frais de déplacement).
Exploitation	ME 4.2b MR 3.2b	Bridage des éoliennes pour les chiroptères	Milieu naturel	Évitement et réduction	Perte de productivité
	ME 4.2b MR 3.2b	Bridage lors de la réalisation de travaux agricoles	Milieu naturel	Évitement et réduction	Perte estimée à 30 000€ de mise en œuvre et perte de production
	MR 2.1k MR 2.2c	Éclairage nocturne du parc compatible avec les chiroptères	Milieu naturel	Réduction	Intégré dans les coûts du projet
	MR2.1k MR2.2c	Eviter d'attirer la faune vers les éoliennes	Milieu naturel	Réduction	Estimé à 6 000 € par an à partir de N+4 soit 156 000€ sur la durée d'exploitation de 30 ans

Phase du projet	Code de la mesure	Intitulé de la mesure	Thématique	Type de mesure	Coût de la mesure sur la durée d'exploitation
	ME2	Intégration du transformateur dans chaque mât	Paysage et patrimoine	Évitement	Intégré dans les coûts du projet
	ME3	Enfouissement des réseaux entre les éoliennes	Paysage et patrimoine	Évitement	Intégré dans les coûts du projet
	MR 2.1aq	Entretien de la végétation sans recours aux produits phytosanitaires	Milieu naturel	Réduction	Intégré dans les coûts du projet
	MR 2.2a	Limitation de la vitesse des engins de maintenance	Milieux physique et naturel	Réduction	Intégré dans les coûts du projet
	MR 2.2b	Limiter les émergences acoustiques du parc éolien (respect des seuils règlementaires)	Milieu humain	Réduction	Intégré dans les coûts du projet
	MR 1	Choix du modèle d'éolienne	Paysage et patrimoine	Réduction	Intégré dans les coûts du projet
	MR 2	Synchronisation du balisage entre les éoliennes	Milieu humain et paysage	Réduction	Intégré dans les coûts du projet
	MR 3	Habillage du poste de livraison	Paysage et patrimoine	Réduction	Intégré dans les coûts du projet
	MR 4	Mise en place d'une bourse aux arbres	Paysage et patrimoine	Réduction	Enveloppe budgétaire comprise entre 12 000 et 15 000 euros.
	MA 1	Renforcer le réseau d'arbres d'intérêt écologique en boisement	Milieu naturel	Accompagnement	La conservation et le suivi des arbres biologiques, comprenant la perte d'exploitation forestière, est estimé à 10 000€ (hors cout d'indemnisation pour la perte d'exploitation)
	MA 2	Soutien financier pour la lutte contre le Raisin d'Amérique (Phytolacca americana)	Milieu naturel	Accompagnement	Le soutien financier apporté est de 5000 € dans le cadre de la lutte contre le raisin d'Amérique.
	MA 3	Création et gestion d'une jachère	Milieu naturel	Accompagnement	500 € par an soit 15 000€ sur 30 ans.
	MA 4	Suivi des populations de Busard Saint-Martin en période de nidification	Milieu naturel	Accompagnement	12 à 13 000 euros par an soit entre 36 000 et 39 000 € pour les 3 années de suivi
	MA 5	Suivi des gîtes et nichoirs artificiels durant la durée d'exploitation du parc	Milieu naturel	Accompagnement	Une visite annuelle pour contrôler l'état des installations (670 €/an), sur 30 ans : 20 100 euros.
	MA 7	Mise en valeur du petit patrimoine de Ray-sur-Saône	Milieu paysage	Accompagnement	Enveloppe budgétaire comprise entre 6 000 et 8 000 euros.
	MA 8	Actions de sensibilisation autour des énergies renouvelables et du parc éolien	Milieu paysage	Accompagnement	Enveloppe budgétaire comprise entre 5 000 et 7 000 euros.

Phase du projet	Code de la mesure	Intitulé de la mesure	Thématique	Type de mesure	Coût de la mesure sur la durée d'exploitation
	MS 1	Suivi de mortalité des chiroptères et des oiseaux en phase d'exploitation	Milieu naturel	Suivi	18 000€ par suivi, soit 72 000€ sur la durée d'exploitation en comptant les trois suivis ICPE (N+1, N+10, N+20, N+30)
	MC 2.1e	Réouverture du milieu par débroussaillage d'espèces ligneuses, abattages d'arbres, etc.	Milieux physique et naturel	Compensation	Abattage + rognage + export = 20 000 € Restauration de la parcelle = 5 000 € Conversion = 8 000 €
	MC 2.2a	Reprofilage / Restauration de berges	Milieux physique et naturel	Compensation	Coût de reprofilage des berges : 3000 à 6000 €
	MC 2.2e	Restauration des modalités d'alimentation et de circulation de l'eau au sein d'une zone humide	Milieux physique et naturel	Compensation	Coût du comblement du fossé : 5 000 à 10 000 euros HT / ha
	MS 2	Suivi de l'activité des chiroptères en altitude	Milieu naturel	Suivi	18 000€ par suivi, soit 72 000€ sur la durée d'exploitation en comptant les trois suivis ICPE (N+1, N+10, N+20, N+30)
	MS 3	Suivi de l'efficacité du bridage agricole vis-à-vis des rapaces	Milieu naturel	Suivi	Le coût prévisionnel de cette mesure est estimé entre 8 000 et 10 000 € par année de suivi, en comptant les jours de suivi et la rédaction du rapport de synthèse.
	MS 4	Campagne de mesure de réception acoustique	Milieu humain	Suivi	Intégré dans les coûts du projet
Démantèlement	MR 2.1r	Remise en état du site	Milieu naturel	Évitement	15 000€
Coût total					**Entre 492 100 et 517 100€ + perte de productivité liée au bridage**

Les détails relatifs à chaque mesure sont rassemblés sous forme d'un tableau (confer tableau ci-dessous).

Code de la mesure	Intitulé de la mesure							
	Phase de la mesure							
	Type de mesure				Thématique			
	E	R	C	A	Milieu physique	**Milieu naturel**	Milieu humain	Paysage et patrimoine
Objectif								
Description								
Coût estimatif								

Les quatre premières lignes du tableau permettent de se repérer au sein des fiches :

Code de la mesure	Intitulé de la mesure

La première ligne reprend le code et intitulé de la mesure ;

Phase de la mesure

La deuxième ligne permet de visualiser quelle phase du projet est concernée par la mesure (phase de conception, phase chantier, phase exploitation).

La troisième et quatrième ligne permet de visualiser le type de mesure selon la séquence ERC (coloriage plus sombre de la case) :

- **E** : mesure d'évitement ;
- **R** : mesure de réduction ;

- **C** : mesure de compensation ;
- **A** : mesure d'accompagnement ;
- **S** : mesure de suivi.

Ainsi que la (les) thématique(s) environnementale(s) concernée(s) par la sous-catégorie. Par exemple lorsque la case « milieux naturels » est coloriée, cela veut dire que la sous-catégorie détaillée est de nature à venir en réponse à un impact identifié sur cette thématique.

X.1 Phase de conception

X.1.1 Mesures d'évitement

ME 1.1a ME 1.1b	Prise en compte des enjeux environnementaux dans la localisation des implantations et chemins d'accès							
	Phase : conception du projet							
	Type de mesure				Thématique			
	E	R	C	A	Milieu physique	**Milieu naturel**	Milieu humain	Paysage et patrimoine
Objectif	Afin que le projet soit le moins impactant pour la faune et la flore différentes variantes ont été proposées par le développeur. Le choix de l'implantation final correspond ainsi à la variante la moins impactante pour l'environnement							
Description	Des échanges et consultations avec le porteur de projet ont permis de prendre en compte les enjeux environnementaux et ainsi définir un maximum de mesures afin d'éviter au maximum les impacts du projet de parc éolien. Les impacts ont été anticipés dès la conception du projet, comme le montre le chapitre « Analyse des variantes ». Ainsi, lors du développement du projet, les variantes comportant les impacts les plus importants sur la biodiversité ont été écartées. Cela comprend la diminution du nombre d'éoliennes, la diminution de la surface impactée des zones à enjeux pour la faune et la flore et l'implantation d'éoliennes en bordure des pistes existantes afin de limiter la création de nouveaux chemins et ainsi éviter les ornières favorables aux amphibiens. Localisation : Ensemble de la zone de travaux. La localisation de la base vie durant les travaux a également été choisie de manière à n'induire aucun impact supplémentaire, en l'installant sur une zone déjà anthropisée en limite d'une exploitation agricole. Suivi de la mesure : Proposition des variantes, choix de la variante la moins impactante pour l'environnement							
Coût estimatif	Intégré dans les coûts du projet.							

ME 1	Choix de l'implantation							
	Phase : Conception							
	Type de mesure				Thématique			
	E	**R**	C	A	Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	**Paysage et patrimoine**
Objectif	Limiter les impacts sur le paysage							
Description	Au regard des variantes possibles, le choix de la variante 4 a permis d'adopter une implantation qui respecte globalement les lignes de force du territoire. De plus, elle présente le nombre d'éoliennes le plus faible des 4 variantes proposées, ce qui permet de limiter sa présence dans le paysage et son étalement sur l'horizon.							
Coût estimatif	Intégré dans les coûts du projet.							

ME 2	Intégration du transformateur dans chaque mât							
	Phase : exploitation							
	Type de mesure				Thématique			
	E	R	C	A	Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	**Paysage et patrimoine**
Objectif	Limiter la perception des composantes du parc éolien							
Description	Comme l'a souligné le diagnostic paysager, tout élément de comparaison mis en place à proximité d'une éolienne met en évidence sa dimension verticale et la rupture d'échelle qu'elle crée avec le paysage environnant. Afin de limiter ces effets, les transformateurs seront intégrés dans les mâts des aérogénérateurs. Il ne ressortira alors dans le paysage nul autre élément que l'élancement graphique de l'éolienne au design relativement sobre et moderne.							
Coût estimatif	Intégré dans les coûts du projet.							

ME 3	Enfouissement des réseaux entre les éoliennes							
	Phase : exploitation							
	Type de mesure				Thématique			
	E	R	C	A	Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	**Paysage et patrimoine**
Objectif	Limiter la perception des réseaux inter-éoliennes							
Description	La mise en place du parc éolien n'entraînera pas d'ajout de réseaux aériens entre le poste de livraison et les aérogénérateurs, l'ensemble des câblages étant enfouis en accotement des chemins afin de ne laisser de perceptible que les mâts, les nacelles et les pales.							
Coût estimatif	Intégré dans les coûts du projet.							

ME 1.1.c	Redéfinition des caractéristiques du projet							
	Phase : conception du projet							
	Type de mesure				Thématique			
	E	**R**	C	A	Milieu physique	**Milieu naturel**	Milieu humain	Paysage et patrimoine
Objectif	Adapter le projet pour éviter une zone humide							
Description	L'accès à l'éolienne E2 a pu être repensé afin d'éviter la zone humide présente dans ce secteur. Les convois repartiront ainsi en marche arrière, afin d'éviter l'aménagement d'un virage. Cette zone humide a pu être évitée également grâce à l'utilisation d'un blade lifter.							
Coût estimatif	Surcoût lié à l'utilisation d'un blade lifter pour l'acheminement des éléments constitutifs des éoliennes par rapport à des convois standards : estimation en cours de définition							

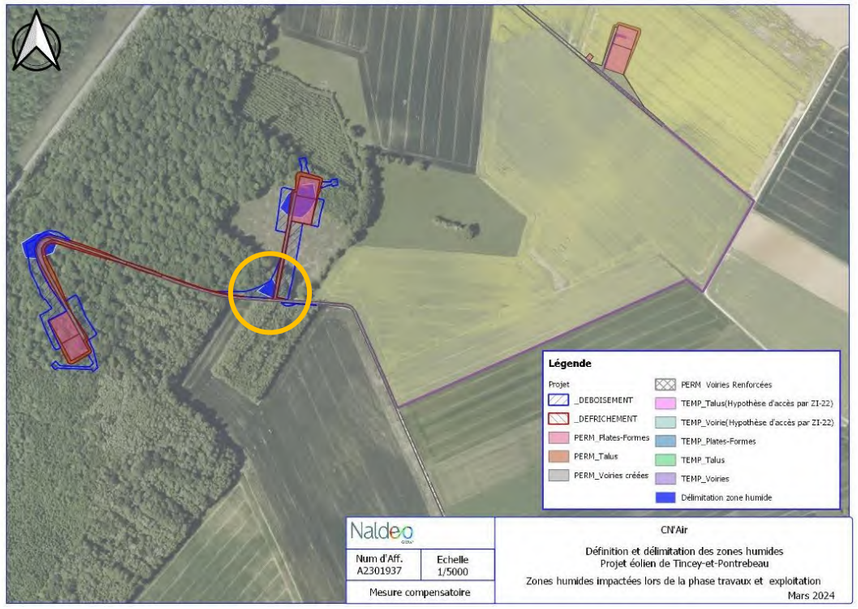


Figure 306: Localisation de la zone humide évitée entourée du cercle orange (Source : Modifié d'après NALDEO)

X.1.2 Mesure de réduction

MR 1.1.a	Adaptation de l'emprise du projet au regard des zones humides							
	Phase : conception du projet							
	Type de mesure				Thématique			
	E	**R**	C	A	Milieu physique	**Milieu naturel**	Milieu humain	Paysage et patrimoine
Objectif	Adapter l'emprise travaux aux enjeux écologiques identifiés et limiter ainsi la destruction de zones humides Préserver au maximum les secteurs les plus sensibles et les plus remarquables d'un point de vue écologique.							
Description	DLa zone d'implantation potentielle a été sélectionnée car elle se trouvait à l'écart des zonages du patrimoine naturel connu et notamment des zones humides théoriques ou recensées du secteur. Une expertise pédologique a révélé la présence de zones humides d'après le critère sol au droit d'aménagements projetés. Aussi, malgré la découverte tardive de cet enjeu, le maitre d'ouvrage a engagé une réflexion afin d'éviter, tant que faire se peut, les secteurs de zone humide pédologique identifié : ▪ Il s'est avéré que l'accès à l'éolienne E1 a été réfléchi afin de prendre en compte les pentes localement et de garantir la sécurité des convois et des employés du chantier. En outre, les discussions avec l'ONF ont permis de l'adapter afin de limiter les terrassements et donc les défrichements. ▪ Le déplacement de l'éolienne E2 n'a pas été possible pour des raisons paysagères et de sillage malgré l'identification d'une zone humide pédologique au sein de la plateforme projetée. Cependant, le maitre d'ouvrage, en faisant appel à la technologie du blade lifter pour le transport des pales et potentiellement des tours, a limité son emprise sur les milieux naturels et donc sur les zones humides identifiées. Effectivement, l'accès à l'éolienne E1 empiète sur 855 m² de la zone humide et ceci est permis grâce à l'utilisation d'automoteurs qui ne nécessitent pas un important aménagement pour la giration. Localisation : Zones humides localisées en limite immédiate de l'emprise. Ce travail a été réalisé par le bureau d'étude en charge de l'assistance environnementale et la maîtrise d'oeuvre en charge de la conception du projet, sur la base de la délimitation des zones humides.							
Coût estimatif	Surcoût lié à l'utilisation d'un blade lifter pour l'acheminement des éléments constitutifs des éoliennes par rapport à des convois standards : estimation en cours de définition							

X.2 Pré-travaux

X.2.1 Mesures de réduction

MR 2.2l	Installation de nichoirs et de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité							
	Phase : exploitation							
	Type de mesure				Thématique			
	E	**R**	C	A	Milieu physique	**Milieu naturel**	Milieu humain	Paysage et patrimoine
Objectif	Offrir de nouveaux gîtes et abris pour la faune en cas de destruction ou de dérangement de phase travaux. En effet, le projet est susceptible de détruire des gîtes à chiroptères et des nids d'oiseaux forestiers.							
Description	Il s'agit d'une installation au droit du projet ou à sa proximité immédiate qui est mise en œuvre au plus tard au début de la phase d'exploitation. Ces installations devront être placées à au minimum un kilomètre du projet afin d'éviter l'installation d'individus (oiseaux ou chiroptères) dans une zone à risque de mortalité. **Gîte pour les chiroptères arboricoles :** Ces gîtes pourront servir soit de site de mise bas (Murin à moustaches, Pipistrelles, Barbastelle, Oreillards, etc.), de site isolé pour les mâles ou encore de lieu de transit et d'accouplement à l'automne. L'installation doit se faire entre mars et mi-septembre sur un arbre (hauteur idéale entre 3,5m et 5m) dans un endroit ensoleillé (lisière) orienté plein sud ou sud-est. D'après Tillon (2008), pour une vieille forêt feuillue, on peut compter de 7 à 10 cavités par hectare. Du fait du déboisement de 2,7 ha de boisements, **20 gîtes devront être installés**. **Nichoir pour les oiseaux forestiers (picidés) :** L'installation de nichoirs facilite la reproduction des oiseaux. C'est donc un facteur de conservation de la nature et de maintien de la biodiversité. Chaque espèce a des exigences en termes de nid. Il faut donc s'assurer que le nichoir choisi soit adapté à l'espèce. Par exemple pour le Pic noir, il faut une ouverture de 85mm de diamètre et il faut que le nichoir soit équipé d'un fond renforcé et incurvé pour accueillir les œufs. En hiver, il abrite souvent les oiseaux qui fuient les intempéries hivernales. Les nichoirs doivent être placés dans des grands arbres (à 2 ou 3m de hauteur). L'ouverture doit être orientée vers l'est, le sud ou le sud-est, partiellement ombragée, sans obstacle pour la trajectoire d'envol. Outre l'installation initiale, les nichoirs et gîtes sont de nature à nécessiter des actions complémentaires d'entretien et de gestion pour être et rester efficaces (cf. mesure de suivi des gîtes et nichoirs artificiels durant la durée d'exploitation du parc). Les gîtes à chauves-souris devront être posés dans des secteurs présentant une potentialité de gîtes plus faible afin de favoriser l'installation de colonies dans ces secteurs. Les gîtes et nichoirs devront également se situer en dehors de la zone d'emprise du parc. Afin de ne pas abîmer l'arbre, il est préférable d'entourer le gîte ou nichoir et le tronc à l'aide de fil de cuivre gainé, en prenant soin de glisser entre celui-ci et l'écorce un morceau de bois ou de mousse plastique ; puis d'interposer des petits morceaux de bois pour le serrer contre le tronc. Ainsi, la croissance de l'arbre n'est pas entravée Localisation : A au moins 1 kilomètre des éoliennes Suivi de la mesure : Vérification du respect des prescriptions (dispositifs présents et conformes) et suivi de la colonisation par les espèces ciblées.							

Coût estimatif	Gîte : entre 10€ et 55€ , soit entre 200 et 1 100 € pour 20 gîtes. Nichoir : entre 30 et 40€, soit en moyenne 175 € pour 5 nichoirs. Coût global du matériel : entre 375 et 1 275 € (hors coût d'installation). Une étude sur site sera également nécessaire pour choisir l'emplacement optimal des différents gîtes, ainsi qu'une visite annuelle pour contrôler l'état des installations (cf. mesure de suivi des gîtes et nichoirs artificiels durant la durée d'exploitation du parc). Coût de l'installation : 670 €/jour (estimation faite à 3 jours d'installation et 1 jour de prospection préalable). Le coût global de cette mesure peut être estimé à 4 000 euros.

X.3 Phase chantier

X.3.1 Mesures d'évitement

<table>
<tr><td rowspan="3">ME 4.1a</td><td colspan="8">Adaptation de la période des travaux sur l'année</td></tr>
<tr><td colspan="8">Phase : chantier</td></tr>
<tr><td colspan="4">Type de mesure</td><td colspan="4">Thématique</td></tr>
<tr><td>E</td><td>R</td><td>C</td><td>A</td><td>Milieu physique</td><td>Milieu naturel</td><td>Milieu humain</td><td>Paysage et patrimoine</td></tr>
<tr><td>Objectif</td><td colspan="8">Ces adaptations des périodes de travaux sur l'année visent à décaler les travaux en dehors des périodes pendant lesquelles les espèces floristiques et faunistiques sont les plus vulnérables. En ce qui concerne le projet, il s'agit d'effectuer les travaux hors période de nidification pour les oiseaux, hors périodes estivale et hivernale pour les chiroptères et hors période de reproduction des amphibiens.
Un des impacts du projet pour les oiseaux concerne la période de nidification et notamment les espèces telles que le Pic noir, le Loriot d'Europe et la Tourterelle des bois qui peuvent installer leurs nids dans les boisements à proximité des travaux, mais aussi les espèces de milieux plus ouverts comme le Bruant jaune, le Busard Saint-Martin et le Tarier des prés. Afin d'éviter d'écraser un nid potentiellement présent dans l'emprise des travaux ou de déranger un couple en période de reproduction, il est proposé que les travaux ne commencent pas en période de reproduction et se déroulent de manière ininterrompue pour éviter la nidification et le cantonnement d'oiseaux sur site.

Pour les chiroptères, le projet peut avoir pour impact de déranger les individus en période de reproduction ou de détruire un gîte de mise bas. Il est donc proposé que les travaux ne commencent pas en période de reproduction. Certaines espèces arboricoles, comme la Noctule de Leisler ou les murins, peuvent également hiberner dans des arbres, il est donc important que les arbres devant être abattus le soient avant la période hivernale.

Concernant les amphibiens, deux périodes sont à exclure : la phase hivernale (début novembre à fin février), car c'est durant cette période qu'ils ont le moins de mobilité et peuvent donc être plus facilement impactés au sein de leurs gîtes, et la période de reproduction (mars à fin juin) afin d'éviter une perturbation sur le cycle biologique des espèces et un risque de destruction d'individus (pontes et larves dans des ornières par exemple).</td></tr>
<tr><td>Description</td><td colspan="8">Afin de limiter l'impact du projet sur l'avifaune nicheuse et la flore, le calendrier de travaux exclura la période du 1er avril au 31 juillet pour tout début de travaux. En outre, aucun travail de coupe du bois ou arrachage de souche ne devra être réalisé à cette période.

De plus, afin de limiter l'impact du projet sur les chiroptères, le calendrier de travaux exclura la période du 1er juin au 1er août pour tout début de travaux afin de diminuer les risques de destruction de gîtes estivaux. Afin d'éviter un impact sur des chiroptères arboricoles en hibernation, il est conseillé de réaliser la coupe d'arbres entre août et octobre lorsque les individus sont encore actifs et que les gîtes de reproduction sont vides. Cette coupe pourra être réalisée à l'année n-1 du calendrier des travaux si nécessaire. Une recherche d'arbres à cavité sera réalisée en amont (au plus tard 1 mois avant le début des travaux), pour localiser ces potentiels arbres gîtes, les marquer (bombe de peinture aérosol avec symbologie spécifique) afin de faciliter leur repérage et mettre en place les dispositifs pour éviter la destruction d'espèces (bouchage de cavités, dispositif anti-retour, cf. mesure de protocole de gestion des arbres à cavité).

Dans le but d'éviter tout risque de destruction d'amphibiens lors des travaux, aucun travail de terrassement, dont le dessouchage, ne devra avoir lieu à l'année n-1, sur les chemins lors de la période de reproduction (mars à fin juin). Ceux-ci devront se réaliser de manière ininterrompue à l'année n, à la suite de l'installation des dispositifs anti-faune (cf. mesure de protocole de gestion des arbres à cavité). Afin d'éviter le risque de destruction d'individus en période hivernale, les travaux de terrassement devront avoir lieu à partir de septembre-octobre et se poursuivre de manière continue jusqu'au 31 mars.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>Calendrier d'intervention

Le calendrier des travaux doit tenir compte des périodes de reproduction et d'hibernation de la faune, en particulier des oiseaux, des chiroptères et des amphibiens.

<table>
<tr><td>Calendrier civil</td><td>Janv.</td><td>Fév.</td><td>Mars</td><td>Avril</td><td>Mai</td><td>Juin</td><td>Juil.</td><td>Août</td><td>Sept.</td><td>Oct.</td><td>Nov.</td><td>Déc.</td></tr>
<tr><td>Réalisation des travaux</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
Période de travaux à exclure pour tout début de travaux.
Coupe d'arbres et terrassement possible (possibilité de réalisation à l'année n-1)
Période de travaux possible suite aux travaux d'août à octobre et devant se poursuivre de manière ininterrompue

A l'année n+1, les travaux - autre que la coupe, décapage et défrichement – devront être réalisés de manière ininterrompue afin de limiter l'installation et le cantonnement d'oiseaux nicheurs.

Localisation : Ensemble de l'emprise du projet correspondant à l'aire d'étude immédiate

Suivi de la mesure : Déclaration de début de travaux auprès de l'inspecteur ICPE</td></tr>
<tr><td>Coût estimatif</td><td>Intégré dans les coûts du projet.</td></tr>
</table>

ME 1.1a ME 1.1b	Coordinateur environnemental de travaux							
	Phase : chantier							
	Type de mesure				Thématique			
	E	R	C	A	Milieu physique	**Milieu naturel**	Milieu humain	Paysage et patrimoine
Objectif	Il s'agit de mettre en place un contrôle indépendant de la phase travaux afin de limiter les impacts du chantier sur la faune et la flore.							
Description	Durant la phase de réalisation des travaux, un suivi sera engagé par un expert écologue afin d'attester le respect des préconisations environnementales émises dans le cadre de l'étude d'impact (mises en place de pratiques de chantier non impactantes pour l'environnement, etc.) et d'apporter une expertise qui puisse orienter les prises de décision de la maîtrise d'ouvrage dans le déroulement du chantier. Un passage sera réalisé au minimum 1 mois avant la coupe d'arbres, afin de vérifier la présence ou non d'arbres à cavités pouvant abriter des colonies de chiroptères. Dans le cas où des arbres favorables seraient présents, l'écologue pourra vérifier à l'endoscope l'absence de fréquentation par des chiroptères et un protocole particulier devra être mis en place afin de boucher les cavités inoccupées ou de placer des dispositifs anti-retours pour les cavités potentiellement utilisées (protocole détaillé dans la mesure MR 2.1i page 588). Un autre passage devra avoir lieu la semaine précédant le terrassement pour contrôler l'absence d'amphibiens sur la zone concernée et la pose de dispositifs anti-faune au niveau de la zone d'emprise des travaux. Si des enjeux sont identifiés, un passage tous les 15 jours pourra être effectué. Un compte rendu sera produit à l'issue de chaque visite. Le porteur de projet s'engage à suivre les préconisations éventuelles de l'expert écologue destinées à assurer le maintien optimal des espèces dans leur milieu naturel sur la ZIP en prenant en compte les impératifs intrinsèques au bon déroulement des travaux. Localisation : Sur l'ensemble de la zone des travaux Suivi de la mesure : Réception du rapport							
Coût estimatif	Environ 15 000€							

X.3.2 Mesures de réduction

MR 2.1f	Prévenir et lutter contre les espèces envahissantes							
	Phase : chantier							
	Type de mesure				Thématique			
	E	**R**	C	A	Milieu physique	**Milieu naturel**	Milieu humain	Paysage et patrimoine
Objectif	Nombre d'espèces introduites sont capables de se naturaliser et de s'incorporer à la flore de la région d'introduction. Cependant, certaines d'entre elles développent un caractère envahissant et entrent en concurrence avec la flore locale autochtone et dégradent la qualité des habitats naturels. Ces invasions peuvent avoir des conséquences à différents niveaux : santé humaine, économie et atteinte à la biodiversité. Lors de travaux, des espèces exotiques envahissantes peuvent être introduites par apport de matériaux contaminés ou le déplacement d'engins de chantiers en chantiers sans être décontaminés. De même, des espèces envahissantes peuvent être exportées vers d'autres sites si des précautions ne sont pas prises. L'objectif est d'éviter que le projet soit une source de dispersion ou de développement d'espèces envahissantes. Le site d'étude héberge une espèce envahissante : le Robinier faux-acacia (Robinia pseudoacacia), au sein du boisement et dans la partie nord du site.							
Description	En cas d'utilisation de terres apportées d'un autre site, il faut s'assurer que celles-ci sont exemptes d'espèces envahissantes afin d'éviter l'introduction de ces espèces dans la zone de travaux. De même, il est préférable de nettoyer les engins et les outils en provenance d'autres chantiers surtout si ceux-ci renferment des espèces envahissantes. Il en est de même à l'issue du chantier de création du parc. Pendant toute la durée des travaux : ▪ Vérifier l'origine des matériaux extérieurs utilisés (ex : remblaiement) afin de garantir de ne pas importer des terres contaminées dans les secteurs à risques, ▪ Replanter ou réensemencer le plus rapidement possible avec des espèces locales ou recouvrir par des géotextiles les zones ou le sol a été remanié ou laissé à nu, ▪ Nettoyer tout matériel entrant en contact avec les espèces invasives (godets, griffes de pelleteuses, pneus, chenilles, outils manuels, bottes, chaussures…) avant leur entrée/sortie du site et à la fin du chantier. Les déblais seront prioritairement mis en remblais. Un plan de gestion chantier devra être établi. Cette mesure devra être suivie par le coordinateur environnemental pour vérifier le respect des prescriptions. Mettre en place une surveillance et intervenir le plus rapidement possible en cas de découverte de nouvelles populations d'espèces exotiques envahissantes. Localisation : Sur l'ensemble de l'emprise du projet. Suivi de la mesure : Cette mesure devra être suivie par le coordinateur environnemental pour vérifier le respect des prescriptions. Mettre en place une surveillance et intervenir le plus rapidement possible en cas de découverte de nouvelles populations d'espèces exotiques envahissantes.							
Coût estimatif	Inclus dans le coût global du chantier.							

MR 1.1.a MR 2.1i	Mise en défend des éléments écologiques d'intérêt situés à proximité des travaux							
	Phase : chantier							
	Type de mesure				Thématique			
	E	**R**	C	A	Milieu physique	**Milieu naturel**	Milieu humain	Paysage et patrimoine
Objectif	Lors de la phase travaux, les différentes activités liées au chantier (déplacements d'engins, de personnes, stockage de matériel, etc.) peuvent entrainer la destruction non volontaire des éléments naturels d'intérêt situés à proximité de l'emprise du chantier.							
Description	Afin de limiter les impacts, plusieurs actions seront à mettre en œuvre : ▪ Délimitation précise et visible des secteurs ou des éléments d'intérêt écologiques (arbres à cavité, ornières, etc.) dont la destruction accidentelle doit être évitée à tout prix. Un balisage des secteurs sera donc réalisé en amont du chantier. Le balisage sera adapté à chaque cas de figure (rubalise, filet orange, etc.). Pour les arbres à cavités, l'écologue pourra vérifier à l'endoscope l'absence de chiroptères dans les arbres favorables. Il s'agira également de boucher les éventuelles cavités favorables ou de mettre en place des dispositifs anti-retour les jours précédant la coupe pour éviter toute destruction d'individus si ces cavités venaient à être utilisées ponctuellement. Si des arbres à cavités sont notés et que leur destruction n'est pas évitable, ceux-ci devront être coupés selon une méthode particulière (cf. mesure MR 2.1i page 583 : protocole de gestion des arbres à cavités). ▪ Information des personnes et des entreprises intervenant sur le chantier. Ceci sera réalisé à l'aide de panneaux d'informations situés à l'entrée du chantier et d'un livret de chantier biodiversité, remis à toutes les personnes intervenant sur le chantier au même titre que l'habituel livret de chantier. ▪ Limitation des possibilités d'accès des espèces terrestres, notamment amphibiens, au chantier. Les dispositifs anti-faune sont généralement constitués d'une structure pleine et lisse d'une hauteur hors sol de 0,4 m. La tenue mécanique de celle-ci est faite par un ancrage au sol de 0,3 m et des piquets de soutien tous les 3 à 5 m environ à adapter au contexte d'implantation. La pose des barrières mobiles est rapide et ne nécessite que deux personnes. Il convient de prévoir une préparation préalable du terrain avec débroussaillage et éventuellement enlèvement des obstacles ne permettant pas un plaquage parfait de la bâche au sol. Le temps d'installation pour 300 mètres linéaires est d'une journée pour deux personnes pour la pose de la barrière sur terrain préalablement nettoyé et plat. Concernant le balisage des arbres favorables à la faune, des rubalises peuvent être posés pour qu'ils soient repérables. Il faudra restreindre les déplacements des engins et le stockage des matériaux au niveau de l'emprise des travaux tel que défini dans la présente étude. <u>Localisation</u> : Zone de travaux <u>Suivi de la mesure :</u> Cette mesure devra être suivie par le coordinateur environnemental							
Coût estimatif	Barrière mobile : 16 euros le mètre linéaire. Environ 500 m de barrière devant être posée autour de l'emprise de travaux de l'éolienne E2, et 700 m autour de la E1, un budget d'environ 19 000 € est à prévoir.							

MR 2.1g	Réduction de l'impact sur les zones humides impactées de manière temporaire							
	Phase : chantier							
	Type de mesure				Thématique			
	E	**R**	C	A	Milieu physique	**Milieu naturel**	Milieu humain	Paysage et patrimoine
Objectif	Réduire l'impact sur les zones humides impactées de manière temporaire au niveau des zones d'accès au sein de l'emprise travaux (tassement des sols humides) afin de faciliter la restauration à la suite des travaux.							
Description	Les acteurs concernés sont la maitrise d'oeuvre, le bureau d'étude en charge de l'assistance environnementale et les entreprises de travaux. Certaines zones humides présentes dans la zone d'emprise seront restaurées à postériori, dans le cadre de la compensation. Une réduction de l'impact en phase travaux sur ces dernières est donc prévue. Pour cela des modalités de travaux spécifiques seront mise en place dans ces zones afin de limiter les impacts sur les zones humides. En effet, la mise en place d'un dispositif augmentant la portance du sol permet de diminuer l'impact de tassements irrémédiables et profond du sous-sol. Par exemple, la mise en place d'un dispositif type plats bords, augmente la portance du sol au passage des engins, tels que les side-boom, et évite ainsi l'altération des terrains. Une piste renforcée permet ainsi aux engins de circuler sur les zones humides tout en réduisant les impacts sur celle-ci à long terme. L'adaptation des périodes de travaux permet également de limiter les impacts sur les zones humides. En effet, en période sèche (juin/juillet à septembre) les sols sont plus portants et permettent de réaliser les travaux en limitant le tassement irrémédiable et profond du sous-sol. De façon plus générale, les travaux seront réalisés en dehors des périodes pluvieuses, ce qui permettra d'éviter un risque élevé d'inondation et un effet érosif. L'adaptation des périodes de travaux permet également de limiter les impacts sur les zones humides. Les travaux seront donc effectués de la manière suivante : Les sols gelés ou secs sont moins sensibles au tassement. Les interventions en fin de période estivale (de mi-août à fin septembre idéalement) sont donc à privilégier. <u>Localisation</u> : Au sein des emprises travaux, au niveau des zones humides impactées de manière temporaire et qui feront l'objet d'une restauration après travaux. <u>Suivi de la mesure :</u> Mesure mise en place en amont du chantier.							
Coût estimatif	Surcoût éventuel intégré dans celui de la conception du projet.							

MR 2.1c	Réutilisation préférentielle sur site des matériaux excavés							
	Phase : chantier							
	Type de mesure				Thématique			
	E	**R**	C	A	**Milieu physique**	**Milieu naturel**	Milieu humain	Paysage et patrimoine
Objectif	Limiter les perturbations des horizons pédologiques							
Description	Il s'agit de réutiliser préférentiellement des matériaux excavés sur le site afin de garder les mêmes horizons de sols et ainsi conserver une homogénéité des substrats. L'utilisation préférentielle des matériaux présents sur site permettra également de limiter l'empreinte écologique du chantier. *NB : En outre, cette mesure s'applique également au milieu naturel en permettant la reprise d'espèces locales, ainsi que d'éviter l'apport de matériaux extérieur et par conséquent la propagation éventuelle d'espèces invasives.*							
Coût estimatif	Intégré dans les coûts du projet.							

MR 1.1a MR 2.1a MR 2.2a	Circulation des véhicules et engins de chantier							
	Phase : chantier et exploitation							
	Type de mesure				Thématique			
	E	**R**	C	A	**Milieu physique**	Milieu naturel	**Milieu humain**	Paysage et patrimoine
Objectif	Limiter le risque de pollution accidentelle du sol, du sous-sol, et des eaux superficielles et souterraines Limiter les nuisances sur les populations humaines et activités proches (bruits, poussières, odeurs…)							
Description	Un plan de circulation sera mis en place afin de contenir strictement le trafic sur le site au niveau des chemins d'accès qui seront mis en place. Le stationnement en fin de journée des véhicules et engins de chantier devra se faire au niveau des zones terrassées et aménagées comme les pistes ou les emplacements des postes de livraison/conversion. De plus, les engins, si garés pour une longue période ne seront pas laissés sur site avec le réservoir plein et à proximité de zones naturelles sensibles mais sur des zones aménagées comme les pistes ou les plateformes. Concernant le blade lifter, une proposition de déviation pour les automobilistes aura lieu le cas échéant et dans la mesure du possible la circulation des convois sera réalisée en dehors des périodes de fortes circulations (par exemple : 7h30-8h30 - 12h-14h - 16h30-18h). Une signalisation sera également mise en œuvre sur le tracé afin d'alerter les usagers sur les sorties de camions. Le transporteur s'appuiera sur le concours des autorités locales pour se faire faciliter le passage des transports exceptionnels, notamment en limitant dans les secteurs les plus sensibles, la circulation à contre-sens.							
Coût estimatif	Intégré dans les coûts du projet.							

MR 2.1b	Limitation des emprises, utilisation du blade lifter							
	Phase : chantier et exploitation							
	Type de mesure				Thématique			
	E	**R**	C	A	**Milieu physique**	Milieu naturel	**Milieu humain**	Paysage et patrimoine
Objectif	Limiter les emprises en phase chantier							
Description	Le maitre d'oeuvre a choisi d'utiliser un blade lifter pour l'acheminement des éléments constitutifs des éoliennes par rapport à des convois standards. Cette technologie permet d'éviter l'aménagement d'un virage et ainsi de limiter l'emprise des travaux.							
Coût estimatif	Intégré dans les coûts du projet.							

MR 2.1d	Limiter le risque de pollution accidentelle et ses effets potentiels							
	Phase : chantier							
	Type de mesure				Thématique			
	E	**R**	C	A	**Milieu physique**	**Milieu naturel**	Milieu humain	Paysage et patrimoine
Objectifs	Limiter le risque de pollution accidentelle du sol, du sous-sol, et des eaux superficielles et souterraines Limiter les effets d'une pollution accidentelle en cas de survenue							
Description	Cette mesure de réduction s'apparente à une gestion responsable d'un chantier, indispensable au bon déroulement des travaux. Plusieurs actions seront mises en place : ▪ Les fluides polluants et hydrocarbures, s'ils sont nécessaires pour le fonctionnement du chantier (huiles diverses, adjuvants, carburant, antigel) devront être stockés sur une zone étanche (géotextile étanche équipé de boudins éponges hydrophobes ou bac de rétention permettant de recueillir un volume au moins équivalent à celui stocké. Si un groupe électrogène est nécessaire pour les besoins du chantier (base vie, génération d'électricité à proximité des installations pour le fonctionnement du matériel), ce dernier, son réservoir, et la connectique nécessaire devront être également installés sur une zone étanche. ▪ Le ravitaillement des engins sera réalisé hors des zones de sensibilité par un camion-citerne. Le camion ravitailleur disposera de kits anti-pollution afin d'intervenir très rapidement pour contenir, absorber et récupérer les fluides d'hydrocarbures. ▪ La plupart des activités d'entretien (mise à niveau des fluides hydrauliques, entretien des groupes électrogènes, réparations éventuelles…) des engins se feront hors site, dans des structures adaptées. ▪ Le pétitionnaire installera des fosses de nettoyage pour le lavage des goulottes des toupies béton. Ces dernières feront office de réservoir de récupération et de décantation des eaux de lavage. Ces fosses, d'environ 2 mètres de longueur et de largeur pour 1,5 mètres de profondeur, sont préalablement creusées à la pelle mécanique et revêtues d'une membrane géotextile drainante. Elles sont positionnées à proximité directe du chantier de coulage des fondations pour limiter l'écoulement des résidus de béton frais sur le site. Elles seront éloignées des milieux sensibles (cours d'eau et zones humides notamment). Le rinçage de l'intérieur des toupies (malaxeur notamment) sera effectué hors du site de chantier et préférentiellement au niveau de la centrale à béton. Le géotextile sera drainant et permettra de retenir les particules et granulats de béton et de laisser l'eau filtrer au travers. Les résidus retenus dans la fosse seront évacués et traités hors de la zone de chantier. Une fois le chantier terminé, les membranes géotextiles seront retirées de chacune des fosses. Les fosses, quant à elles, seront comblées avec la terre précédemment excavée. ▪ Des kits anti-pollution (« spill-kit ») seront disponibles sur le site du chantier (base vie notamment) afin d'intervenir très rapidement pour : • Contenir et arrêter la propagation de la pollution ; • Absorber jusqu'à 20 litres de déversements accidentels de liquides (huile, eau, alcools ...) et produits chimiques (acides, bases, solvants ...) ; Récupérer les déchets ; ▪ La maitrise d'ouvrage et la maitrise d'œuvre établiront un plan d'alerte et d'intervention en cas de pollution accidentelle. L'objectif de cette procédure est de permettre de réagir rapidement, méthodiquement et efficacement si une pollution superficielle survenait sur le site. Elle comprendra les modalités d'intervention pour arrêter dès que possible la pollution détectée, un plan de localisation des différents dispositifs de lutte contre la pollution (extincteurs, kits anti-pollution, produits absorbants…) ainsi que les numéros de services et organismes à appeler d'urgence en cas de non-maîtrise de l'incident.							
Coût estimatif	Intégré dans les coûts du projet.							

MR 2.1d	Équiper la base vie avec des sanitaires et une fosse septique étanche							
	Phase : chantier							
	Type de mesure				Thématique			
	E	**R**	C	A	**Milieu physique**	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine
Objectif	Limiter le risque de pollution accidentelle du sol, du sous-sol, et des eaux souterraines et superficielles.							
Description	La base de vie sera équipée de sanitaires et si le raccordement au réseau est impossible, elle sera équipée d'une fosse septique étanche enterrée et adaptée au nombre d'ouvriers présent sur le chantier. Elle sera vidangée régulièrement pour éviter les débordements des effluents.							
Coût estimatif	Intégré dans les coûts du projet.							



Figure 307: Fosse septique raccordé aux sanitaires sur une base de vie (Source : Synergis Environnement)

MR 1.1a MR 2.2r	Sensibilisation du personnel sur site							
	Phase : chantier							
	Type de mesure				Thématique			
	E	**R**	C	A	**Milieu physique**	Milieu naturel	**Milieu humain**	Paysage et patrimoine
Objectif	Limiter le risque de pollution accidentelle du sol, du sous-sol, et des eaux souterraines et superficielles. Limiter l'accentuation des dommages liés à des risques naturels et technologiques.							
Description	L'ensemble du personnel intervenant sur site sera formé et sensibilisé aux risques de pollution sur le chantier (information sur la procédure d'urgence en cas de pollution, inspection des engins, vérification du matériel respectant les normes en vigueur et détection visuelle d'indices de pollution sur les zones de travaux). Le personnel sera également sensibilisé aux bons gestes à avoir en cas de déclenchement d'incendie ou de catastrophe naturelles ou technologique.							
Coût estimatif	Intégré dans les coûts du projet.							

MR 2.1d	Entretien des véhicules et engins de chantier							
	Phase : chantier							
	Type de mesure				Thématique			
	E	**R**	C	A	**Milieu physique**	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine
Objectif	Limiter le risque de pollution accidentelle du sol, du sous-sol, et des eaux superficielles et souterraines Limiter les nuisances sur les populations humaines et activités proches (bruits, poussières, odeurs…)							
Description	La plupart des activités d'entretien (mise à niveau des fluides hydrauliques, entretien des groupes électrogènes, réparations éventuelles…) des engins se feront hors site, dans des structures adaptées. Le pétitionnaire installera un bassin de nettoyage pour le lavage des goulottes des toupies béton. Un géotextile drainant sera déposé au fond de cette excavation, afin de retenir les particules de béton, et de laisser l'eau filtrer au travers.							
Coût estimatif	Intégré dans les coûts du projet.							

MR2.1d	Mise en place d'une procédure d'urgence en cas de pollution accidentelle							
	Phase : chantier							
	Type de mesure				Thématique			
	E	**R**	C	A	**Milieu physique**	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine
Objectif	Limiter le risque de pollution accidentelle du sol, du sous-sol, et des eaux souterraines et superficielles.							
Description	La maitrise d'ouvrage et la maitrise d'œuvre établiront un plan d'alerte et d'intervention en cas de pollution accidentelle. L'objectif de cette procédure est de permettre de réagir rapidement, méthodiquement et efficacement si une pollution superficielle survenait sur le site. Elle comprendra les modalités d'intervention pour arrêter dès que possible la pollution détectée, un plan de localisation des différents dispositifs de lutte contre la pollution (extincteurs, kits anti-pollution, produits absorbants…) ainsi que les numéros de services et organismes à appeler d'urgence en cas de non maîtrise de l'incident.							
Coût estimatif	Intégré dans les coûts du projet.							

MR 2.1e	Intervalle réduit entre le décapage et la stabilisation							
	Phase : chantier							
	Type de mesure				Thématique			
	E	**R**	C	A	**Milieu physique**	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine
Objectif	Réduire l'érosion des sols et le niveau de turbidité des eaux pluviales.							
Description	Afin de réduire le risque d'érosion des sols, entrainant une augmentation de la turbidité des eaux de ruissellement lors d'épisodes pluvieux intenses, la phase de décapage pour la création de certains ouvrages (piste d'accès et plateformes notamment) devra être suivie, dans un intervalle de temps le plus court possible, de la phase de mise en place du granulat pour stabiliser les sols.							
Coût estimatif	Intégré dans les coûts du projet.							

MR 2.1r	Mise en place d'une alerte météorologique							
	Phase : chantier							
	Type de mesure				Thématique			
	E	**R**	C	A	**Milieu physique**	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine
Objectif	Prévenir les risques d'épisodes pluvieux intenses afin de minimiser le risque de mise en suspension de matières fines.							
Description	Lors de la phase de chantier, les travaux de décapage des accès et des plateformes ne seront préférentiellement pas réalisés lors d'épisodes pluvieux intense. Subséquemment, une anticipation des conditions météorologiques devra être réalisée. Ainsi, une alerte météo sera mise en place afin de prévenir les épisodes pluvieux intenses, et d'intervenir en conséquence sur les activités de chantier pour limiter l'entrainement accidentel de matériaux vers le cours d'eau.							
Coût estimatif	Intégré dans les coûts du projet.							

MR 2.1j	Optimisation de la durée du chantier et informations sur les chemins et voiries utilisées							
	Phase : chantier							
	Type de mesure				Thématique			
	E	**R**	C	A	Milieu physique	Milieu naturel	**Milieu humain**	Paysage et patrimoine
Objectif	Optimiser la durée du chantier et signaler le chantier en cours sur les accès utilisés et à proximité.							
Description	Le planning des travaux sera optimisé de sorte de limiter l'impact sur les activités économiques locales, en resserrant sur un minimum de temps les phases nécessitant de nombreuses rotations ou des travaux conséquents. Des panneaux de signalisation seront installés à divers endroits stratégiques du réseau routier et des chemins, en concertation avec les gestionnaires de ces voies, afin de prévenir les usagers qu'un chantier est en cours.							
Coût estimatif	Intégré dans les coûts du projet							

MR 2.1d MR 2.2q	Mise à disposition de kits anti-pollution							
	Phase : chantier et exploitation							
	Type de mesure				Thématique			
	E	**R**	C	A	**Milieu physique**	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine
Objectif	Limiter le risque de pollution accidentelle du sol, du sous-sol, et des eaux superficielles et souterraines							
Description	Des kits anti-pollution (« spill-kit ») seront disponibles sur le site du chantier (base vie notamment) afin d'intervenir très rapidement pour : ▪ contenir et arrêter la propagation de la pollution ; ▪ absorber jusqu'à 20 litres de déversements accidentels de liquides (huile, eau, alcools ...) et produits chimiques (acides, bases, solvants ...) ; ▪ récupérer les déchets absorbés.  *Figure 308: Exemple de kits anti-pollution (Source : Synergis environnement)*							
Coût estimatif	Intégré dans les coûts du projet.							

MR 2.1i	Protocole de gestion des arbres à cavité							
	Phase : chantier							
	Type de mesure				Thématique			
	E	**R**	C	A	Milieu physique	**Milieu naturel**	Milieu humain	Paysage et patrimoine
Objectif	Dans le cadre des coupes prévues, les arbres âgés peuvent constituer des gîtes à chiroptères, notamment pour les espèces arboricoles (Barbastelle d'Europe, Noctule de Leisler, ou encore certains murins). L'objectif de cette mesure vise notamment à réduire les impacts sur la destruction potentielle d'individus de chiroptères arboricoles. Ce protocole vise à empêcher l'installation de chiroptères ou d'empêcher leur retour au sein des arbres à cavités avant le début des travaux ; ou en dernier recours à prévoir l'abattage spécifique de ces arbres. Celui-ci interviendra à la suite du marquage des arbres favorables (cf. mesure MR-1 : Mise en défend des éléments écologiques), notamment si ceux-ci ne peuvent être conservés du fait des travaux.							
Description	Dans un premier temps, les arbres devant être abattus et repérés comme favorables - présentant des cavités naturelles, des fissures, des trous de pics ou des écorces décollées – devront être inspectés pour repérer des traces de présences (guano, coulée d'urine). Ils pourront être vérifiés à l'endoscope pour observer de potentiels individus. Deux méthodes différentes pourront être utilisées selon la présence ou l'absence d'individus. 1) **<u>Absence de chiroptères</u>** Dans le cas où l'arbre à cavité ne présente pas d'indice de présence et qu'il est certain qu'aucun individu n'est installé dans la cavité, il est possible de boucher la cavité par colmatage par un matériau solide. Cela devra être fait plusieurs jours avant l'abattage. Si l'arbre présente des décollements d'écorce et qu'aucune chauve-souris ou trace de présence n'est visible, les écorces pourront être arrachées pour éviter l'installation potentielle d'individus avant abattage de l'arbre. 2) **<u>Présence potentielle ou avérée de chiroptères</u>** Si la présence d'individus est suspectée ou avérée au sein d'une cavité ou d'une fissure, un dispositif anti-retour pourra être mis en place pour permettre aux animaux de sortir de la cavité mais de ne pas y revenir (cf. photo ci-dessous). Ces dispositifs devront être posés quelques jours avant l'abattage des arbres afin de laisser le temps à tous les individus de quitter le gîte. Dans le cas de décollement d'écorce, l'écorce devra être arrachée à la tombée de la nuit, après que les chauves-souris aient quitté le lieu.  *Figure 309: Exemples de dispositifs anti-retour installés au niveau d'une cavité et d'une fissure*							

En dernier recours, dans le cas où ces précédentes méthodes ne peuvent être mises en place, l'arbre favorable devra être coupé selon une technique particulière afin d'éviter la destruction accidentelle de chiroptères.

3) **<u>Abattage technique d'arbre à cavité</u>**

L'abattage des arbres favorables, où le colmatage de cavité ou le dispositif anti-retour ne peuvent pas être mis en place, se fera avec un élagueur grimpeur. Les différentes étapes sont les suivantes (source : fiche technique - Conseil Départemental de la Haute- Garonne) :

- Evaluation du sujet par l'élagueur grimpeur ;
- Hissage des cordages dans le houppier (sac à lancer envoyer au-dessus d'une charpentière)
- Sécurisation des cordages (mousquetons) et grimpe dans le houppier, sécurisation complémentaire avec deuxième cordage fixé après chaque déplacement dans le houppier autour d'une charpentière avant d'initier le travail,
- Inspection des éventuelles cavités en présence et débitage de l'arbre tronçon par tronçon, coupé et attaché par une corde pour l'accompagner au sol,
- Inspection des produits d'abattage (bois, branches, etc.) par un coordinateur environnemental (spécialisé chiroptères)
- Conservation des produits d'abattage au sol pendant 72 heures, disposés de manière à ce que les éventuelles cavités soient orientées vers le haut pour l'envol des chauves-souris,
- Débardage.

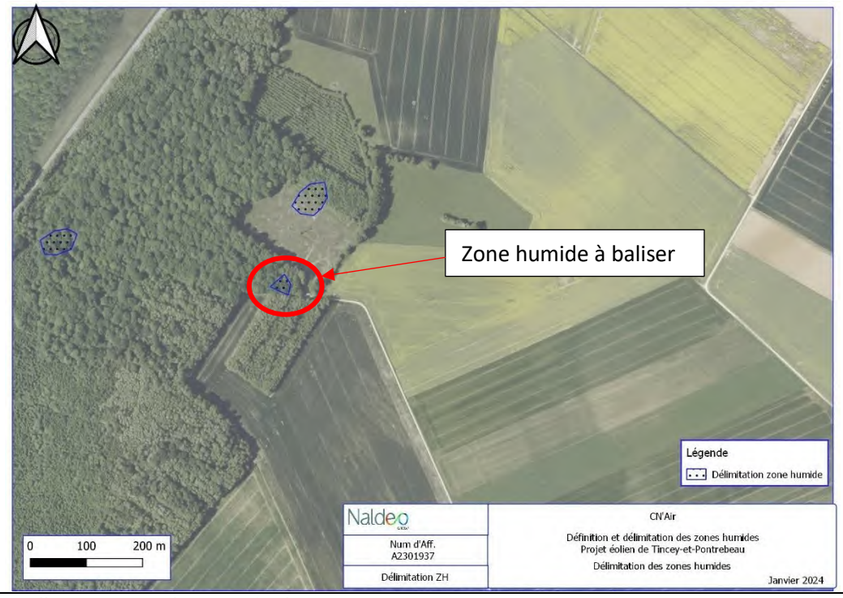
L'abattage devra être effectué entre le 1er septembre et le 31 octobre, en dehors de la période du 1er novembre au 1er mars (hibernation des espèces) et du 1er mai au 31 août (mise bas et émancipation des jeunes).

Cette mesure de gestion des arbres à cavités doit venir en complément de la création au préalable de gîtes de substitution à proximité (cf. mesure : Installation de nichoirs et de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité).

<u>Localisation :</u>
Arbres d'intérêt potentiel pour le gîte des chiroptères arboricoles, préalablement repérés (cf. mesure Mise en défend des éléments écologiques d'intérêt situés à proximité des travaux) présents au droit des emprises du parc éolien.

<u>Suivi de la mesure :</u>
Cette mesure devra être suivie par un coordinateur environnemental.

Coût estimatif	Environ 200 € /sujet en cas d'abattage technique nécessaire.

MR 1.1c	**Balisage préventif et mise en défens d'une zone humide**							
	Phase : chantier							
	Type de mesure				Thématique			
	E	**R**	C	A	**Milieu physique**	**Milieu naturel**	Milieu humain	Paysage et patrimoine
Objectif	Préserver l'intégrité des milieux sensibles (zone humide) de toute altération directe ou indirecte liée au chantier (pistes d'accès, zones de dépôts, aires techniques du chantier).							
Description	La matérialisation peut se faire en mobilisant différents dispositifs visibles et interdisant l'accès aux personnels du chantier : drapeau, clôture légère ou renforcée, affichette, « rubalise », piquetage, palplanche, etc. Le dispositif retenu doit être adaptée au cas par cas, en fonction des enjeux, des risques et des besoins. Plusieurs dispositifs peuvent parfois être nécessaires pour réaliser le balisage du même secteur. Plusieurs types de balisages seront employés : ▪ Limitation des emprises, des voies d'accès et des zones de stockage : • Une délimitation stricte du chantier sera mise en œuvre en fonction du phasage des travaux. Les emprises travaux y seront réduites au strict minimum ; ▪ Mise en défens du secteur à enjeu : • En amont des opérations de terrassement un balisage supplémentaire  							
Coût estimatif	Installation et suivi (hors matériel et mise en œuvre) : 750 € HT • 1 passage d'installation du balisage des zones à enjeux, en amont du démarrage de chantier. • 1 passage de contrôle de la conformité de la mise en défend au cours du chantier.							

X.4 Phase exploitation

X.4.1 Mesures de réduction

<table>
<tr><td rowspan="3">ME 4.2b
MR 3.2b</td><td colspan="8">Bridage des éoliennes pour les chiroptères</td></tr>
<tr><td colspan="8">Phase : exploitation</td></tr>
<tr><td colspan="4">Type de mesure</td><td colspan="4">Thématique</td></tr>
<tr><td>E</td><td>R</td><td>C</td><td>A</td><td>Milieu physique</td><td>Milieu naturel</td><td>Milieu humain</td><td>Paysage et patrimoine</td></tr>
<tr><td>Objectif</td><td colspan="8">Au vu des résultats des inventaires chiroptérologiques au sol et en altitude, il s’avère que l’ensemble des éoliennes du projet montre un impact non négligeable en termes de risque de collision pour certaines espèces sensibles. Ainsi, les éoliennes E1 et E2 possèdent un risque de collision fort pour la Noctule de Leisler, la Pipistrelle commune et la Sérotine commune, et un risque modéré pour les Pipistrelles de Nathusius, de Kuhl et pygmée. L’éolienne E3, située en cultures, montre quant à elle un risque fort pour la Noctule de Leisler et un risque modéré pour la Pipistrelle commune. Pour le reste des espèces de chauves-souris présentes sur la zone d’étude, l’impact est jugé faible du fait de leur faible sensibilité au risque de collision ou de leur faible présence.
Il est donc nécessaire de mettre au point un plan de bridage sur l’ensemble des trois éoliennes afin de limiter les collisions et, ainsi, ne pas remettre en cause le bon état écologique des espèces locales et migratrices.</td></tr>
<tr><td>Description</td><td colspan="8">Afin de proposer un bridage correspondant le plus possible à la réalité du site et donc le plus efficient, les données d’activité chiroptérologique du micro haut (42 mètres) et les données météorologiques à 40 mètres ont été utilisées. Le bridage est donc adapté au cas par cas en fonction du croisement de différents critères : l’activité des chiroptères en fonction de la saison de l’éphéméride, de la vitesse de vent, de la température et des caractéristiques des éoliennes.
Les caractéristiques du bridage sont expliquées dans un paragraphe à part, page suivante.

Cette mesure concerne l’ensemble des éoliennes qui comporte un risque de collision non négligeable pour les chiroptères et sera mis en place dans les conditions suivantes :
<table>
<tr><td></td><td colspan="3">Bridage différencié par saison</td></tr>
<tr><td></td><td>Printemps (avril - mai)</td><td>Eté (juin - juillet)</td><td>Automne (août à octobre)</td></tr>
<tr><td>Pluviométrie</td><td rowspan="4">Régulation sous seuil de production</td><td colspan="2">Absence de pluie</td></tr>
<tr><td>Vitesse de vent</td><td rowspan="2">jusqu'à 5 m/s durant les 3h après coucher du soleil, puis 4 m/s le reste de la nuit</td><td rowspan="2">jusqu'à 6 m/s durant les 2h après coucher du soleil, puis 5 m/s le reste de la nuit</td></tr>
<tr><td>Horaire</td></tr>
<tr><td>Température</td><td colspan="2">Entre 10 et 26°C</td></tr>
</table>
Cette mesure, conçue pour les chiroptères, est également favorable à l’avifaune, notamment aux rapaces nocturnes ou encore aux passereaux migrant de nuit.

En fonction des résultats des suivis post-implantation, des adaptations pourront être apportées sur la mise en œuvre de cette mesure.

Un enregistrement automatique de l’activité en altitude à hauteur de nacelle d’éolienne durant un cycle biologique complet après mise en service du parc permettra également d’adapter les protocoles de bridage (voir mesure de suivi présentée ci-après).

<u>Localisation</u> : Ensemble des éoliennes (E1 à E3)</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="8"><u>Suivi de la mesure :</u> Vérification du système de bridage et des paramétrages du bridage. Vérification de l’efficience du bridage grâce au suivi réglementaire d’activité et de mortalité ICPE.</td></tr>
<tr><td>Coût estimatif</td><td colspan="8">Perte de production</td></tr>
</table>

- Explications des caractéristiques du bridage

<u>Bridage en fonction de la vitesse de vent</u>

Le vent est un facteur limitant l’activité de chasse et de transit des chiroptères. En effet, un vent fort impose aux chauves-souris une dépense d’énergie trop élevée par rapport au gain d’énergie découlant de la capture d’insectes. De plus, l’activité des insectes décroît significativement et conduit les chauves-souris à privilégier des habitats de chasse « abrités » du vent (boisements, haies, ripisylves etc.). Enfin, l’efficacité du système d’écholocation des chiroptères pourrait être affectée en cas de vents forts, conduisant ainsi à une diminution de l’efficacité de la capture de proies. Au-delà d’une vitesse de vent de 5 m/s, l’activité des chauves-souris diminue considérablement (Groupe Chiroptères de la SFEPM, 2016).

Plusieurs études ont testé la mise en place de différentes conditions de bridage sur le taux de mortalité. ARNETT et son équipe ont montré qu’un bridage à 5 m/s engendre 3 % de perte de production et qu’un bridage à 6,5 m/s engendre 11 % de perte sur une durée de test de 75 jours (Arnett et al., 2011). Ce qui correspondrait environ, sur une année complète, pour un bridage jusqu’à 6,5 m/s, à une perte de seulement 1 % de la production. Aussi, la mise en place de bridage permettrait une réduction moyenne de la mortalité entre 44 et 93 %. Des résultats similaires ont été obtenus par Baerwald et al. (2008), suite à l’étude de mise en place de méthodes d’atténuation sur un parc éolien en Amérique du Nord. Un bridage des pales, lorsque la vitesse du vent était inférieure à 5,5 m/s, a permis une diminution de 60 % de la mortalité des chauves-souris.

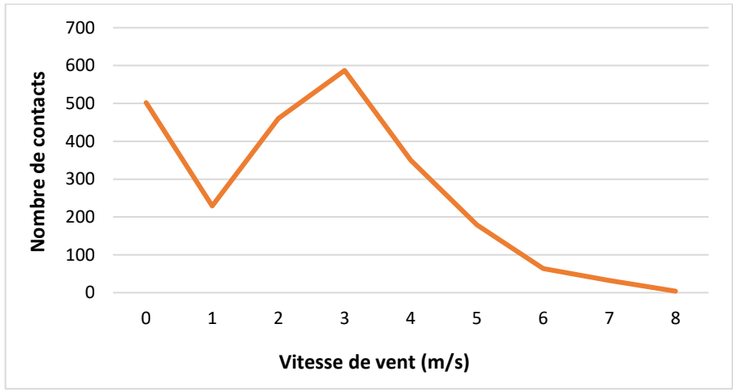


Figure 310 : Activité chiroptérologique en fonction de la vitesse de vent (m.s-1) sur l’ensemble du cycle d’étude, sur le site de Tincey, à hauteur de 42 m

Sur le site d’étude, l’activité à haute altitude est maximale pour une vitesse de vent comprise entre 0 et 6 m.s-1. En effet, plus de 98 % de l’activité a lieu pour des vitesses de vent inférieures à 7 m.s-1. A partir de 7 m.s-1, celle-ci diminue fortement, ce qui est cohérent avec la littérature.

Les mesures de bridage seront donc mises en place lorsque la vitesse moyenne du vent, à hauteur de nacelle, est inférieure à 6 m.s-1. Cette caractéristique du bridage sera affinée en fonction de la répartition de l’activité horaire (Cf. paragraphe page suivante : *Bridage en fonction des données horaires*)

<u>Bridage en fonction de la température</u>

L’activité des chiroptères est grandement influencée par le niveau des températures. Des températures très froides inhibent l’activité de transit et de chasse des chauves-souris. En effet, les chiroptères sont des animaux homéothermes, c’est-à-dire qu’ils régulent en permanence la température de leurs corps en fonction de la

température extérieure. Ainsi, lors de températures faibles, l'énergie thermique dissipée est trop élevée pour que l'animal puisse maintenir sa température corporelle constante (contraste trop important entre la température extérieure et la température corporelle de l'animal). De surcroît, l'activité des insectes chute avec la baisse de la température, réduisant considérablement les ressources trophiques disponibles pour les chauves-souris.
Amorim et al. (2012) ont démontré que 94 % de la mortalité induite par les éoliennes a lieu à des températures supérieures à 13°C. De plus, le Groupe Chiroptères de la SFEPM (2016) préconise des sorties d'écoute des chauves-souris lorsque la température est supérieure à 10°C car, en dessous, l'activité décroît fortement. En règle générale, les protocoles de bridage recommandent un bridage, en plus de la vitesse du vent, lorsque la température au niveau de la nacelle est supérieure à 13°C ou 15°C (Voigt et al., 2015).

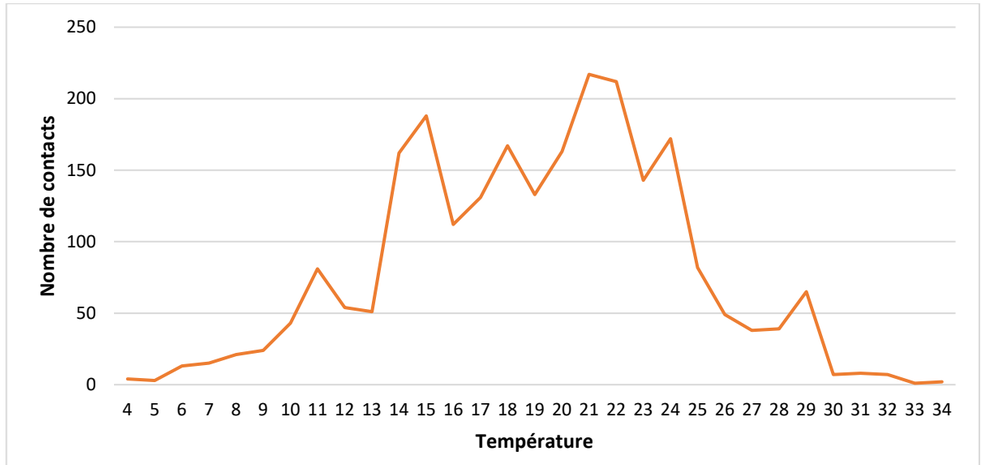


Figure 311 : Activité chiroptérologique en fonction de la température (°C) sur l'ensemble du cycle d'étude, sur le site de Tincey, à hauteur de 42 m

Les écoutes en altitude sur le site montrent que l'activité des chiroptères est maximale pour des températures allant de 10 à 26° C. En effet, moins de 4 % de l'activité a lieu pour des températures inférieures à 10°C. A l'inverse, moins de 7 % de l'activité a lieu passé le seuil des 26°C. Par conséquent, le bridage devra être effectif lorsque les températures, à hauteur de nacelle, seront comprises entre 10 et 26°C.

Bridage en fonction de la saison

Les études concernant la mortalité par collision indiquent une forte corrélation avec la période de l'année (Erickson et al., 2002). Cette étude indique qu'aux États-Unis, 90 % de la mortalité est observée entre mi-juillet et mi-septembre dont 50 % en août. BACH indique des rapports similaires en Allemagne où 85 % de la mortalité est observée entre mi-juillet et mi-septembre (Bach, 2005). Enfin, DULAC montre également que 91 % de la mortalité a été constatée entre juillet et octobre sur le parc de Bouin en Vendée (Perrine Dulac, 2008), la majorité des espèces impactées étant des espèces migratrices. Cependant il ne faut pas exclure la mortalité lors de la migration printanière et sur les espèces sédentaires en été. Lors du suivi de la mortalité de deux parcs éoliens dans le sud de la région Rhône-Alpes, les auteurs ont constaté un pic de mortalité après la mi-août, néanmoins des cadavres étaient trouvés régulièrement à partir de la mi-mai (Cornut and Vincent, 2010).

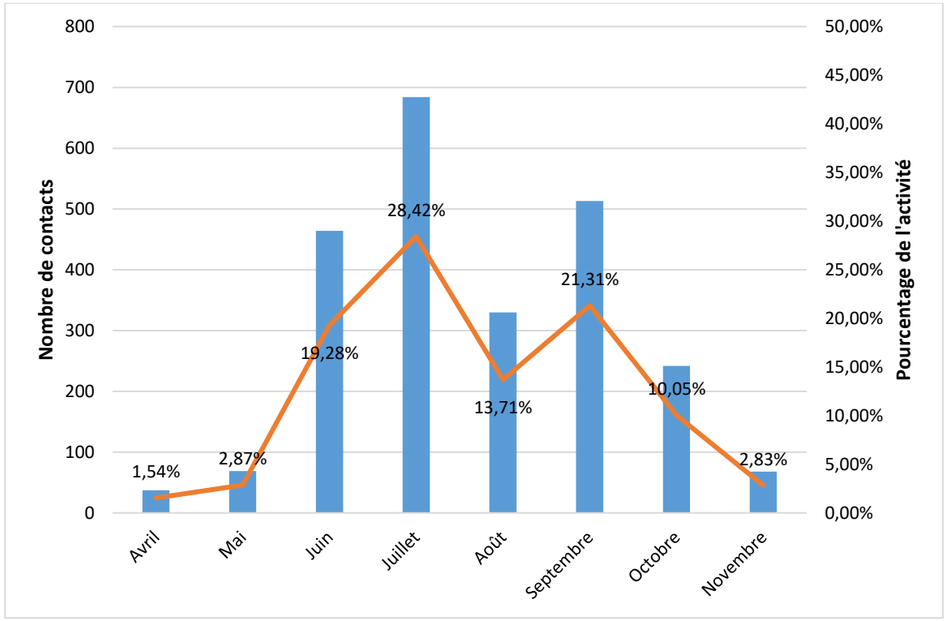


Figure 312 : Nombre de contacts et pourcentage d'activité par mois sur le micro haut du mât de mesure, toutes espèces confondues

Sur le site de Tincey, la majeure partie de l'activité a lieu entre juin et octobre : 92,8 % de l'activité est enregistrée sur cette période, seulement 4,4 % de l'activité étant enregistrée au printemps (avril et mai) et 2,8 % durant le mois de novembre. C'est notamment durant les mois de juillet et septembre que des pics d'activité de plus forte intensité sont observables, avec respectivement 28,4 % et 21,3 % des contacts totaux.

Ces pics s'expliquent en partie par la présence de la Noctule de Leisler et la Pipistrelle commune. Le risque de collision concerne donc des individus locaux gîtant dans les environs mais aussi potentiellement des individus migrateurs. Il apparait donc opportun de programmer **le plan de bridage des éoliennes durant les périodes de plus forte activité, et notamment celle des espèces sensibles, à savoir du 1er juin au 31 octobre, sur l'ensemble des éoliennes.**

Bridage en fonction des données horaires

En moyenne l'activité des chiroptères est plus importante durant le premier quart de la nuit. Après ce pic en début de nuit, l'activité va diminuer de manière plus ou moins constante jusqu'au lever du soleil. Cependant, il a été observé des distributions d'activité avec deux pics ou un pic également important juste à l'aube (Brinkmann et al., 2011). Certaines espèces assez précoces, comme la Pipistrelle commune, s'envolent un quart d'heure avant le coucher du soleil, tandis que d'autres attendent que l'obscurité soit totale, comme la Barbastelle d'Europe (Arthur and Lemaire, 2015).

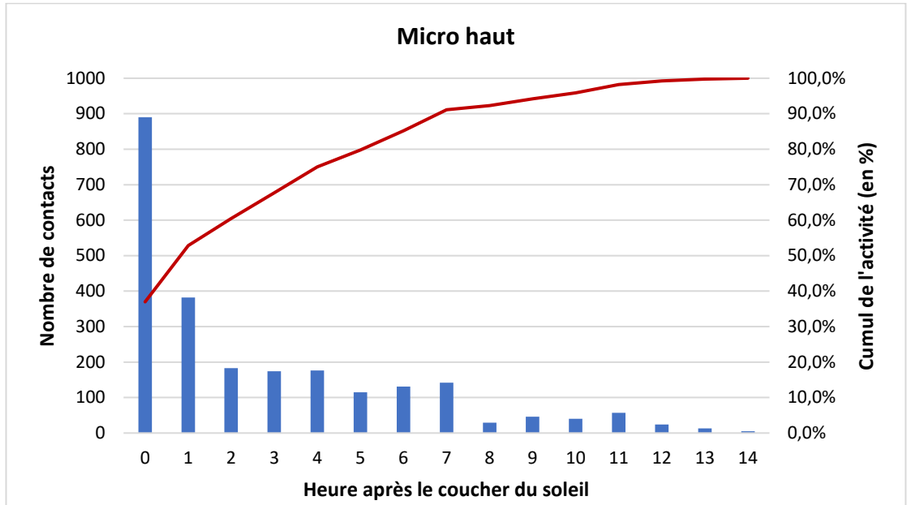


Figure 313 : Activité horaire chiroptérologique en altitude sur l'ensemble du cycle d'étude, sur le site de Tincey, toutes espèces confondues

Sur le site d'étude, dans la zone de risque de collision, la phénologie horaire se concentre en début de nuit avec un pic de plus haute activité dès le coucher du soleil où 37 % de l'activité a lieu. Passé cet horaire, l'activité diminue fortement pour ré-augmenter légèrement 4h après le coucher du soleil. Au-delà, l'activité est très faible et moins de 1 % des contacts sont enregistrés chaque heure. Ainsi, 90 % de l'activité se passe durant les 6 premières heures de la nuit.
Le plan de bridage devra donc tenir compte de cette phénologie horaire.

Synthèse des caractéristiques du bridage

Les caractéristiques proposées dans ce plan de bridage reposent sur les données récoltées lors de cette étude. Les valeurs seuil choisies, concernant la vitesse de vent en fonction de la phénologie horaire et des saisons, se veulent être le meilleur compromis entre la diminution du risque de mortalité des chauves-souris et la minimisation des pertes économiques induites par le bridage des éoliennes. Ainsi, un bridage différencié par saison sur l'ensemble des éoliennes (E1 à E3) est proposé, dans le but d'adapter celui-ci à l'activité saisonnière des chiroptères.

Pour rappel, en décidant de brider du 1er juin au 31 octobre, 92,8 % de l'activité chiroptérologique est préservée. Il n'apparait donc pas nécessaire de brider au-delà du seuil de production durant la période de transit printanier qui ne cumule que 4 % de l'activité annuelle et n'est donc pas considérée comme la période la plus à risque pour les populations locales.

En outre, le porteur de projet a décidé de mettre en drapeau (ou par tout autre moyen équivalent) les trois éoliennes sous le seuil de production. Ainsi, les éoliennes seront à l'arrêt complet dans ces conditions :

- Du 01 avril au 31 mai ;
- Vitesse de vent inférieure au seuil de production (fixé à < 2 m/s) ;
- Uniquement s'il n'y a pas de précipitation notoire (pluie d'une durée > 15 min et précipitations > 5 mm/h) ;
- du coucher du soleil au lever du soleil.

Bridage durant la période estivale :

Ce bridage s'appliquera sur les éoliennes E1 à E3, selon les conditions cumulatives suivantes :

- du 1er juin au 31 juillet;
- en l'absence de pluie ;
- pour une vitesse de vent allant jusqu'à 5 $m.s^{1}$ durant les trois premières heures de la nuit, puis jusqu'à 4 $m.s^{1}$ le reste de la nuit ;
- pour une température comprise entre 10°C et 26°C.

Tableau 29 : Plan de bridage proposé pour la période estivale

Risque en Fonction de l'heure et de la vitesse du vent Exp										
Heure après le coucher du soleil	**Vitesse du vent**									
	0	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
0	non*	non*	oui	oui	oui	oui	non	non	non	non
1	non*	non*	oui	oui	oui	oui	non	non	non	non
2	non*	non*	oui	oui	oui	oui	non	non	non	non
3	non*	non*	oui	oui	oui	non	non	non	non	non
4	non*	non*	oui	oui	oui	non	non	non	non	non
5	non*	non*	oui	oui	oui	non	non	non	non	non
6	non*	non*	oui	oui	oui	non	non	non	non	non
7	non*	non*	oui	oui	oui	non	non	non	non	non
8	non*	non*	non	non	non	non	non	non	non	non
9	non*	non*	non	non	non	non	non	non	non	non

Légende :

oui : mise en place du bridage

non : aucune restriction liée à la mesure de bridage

non* : mise en drapeau des éoliennes (ou tout autre dispositif de régulation équivalent)

A partir de ce bridage, il est possible de définir la diminution du risque sur l'activité des chiroptères. Ce risque se calcule grâce à la formule suivante :

Risque nominal à l'heure h et le vent v=> **Rh.v = Acth.Vav.h.Qv.h + Act.v.Vav.Qv**

Acth = Activité horaire des chiroptères

Vav.h = vitesse angulaire horaire

QV.h = quantité de vent

Il prend donc en compte l'activité des chiroptères sur le site d'étude durant la période estivale, la quantité de vent et les caractéristiques des machines. Ainsi, le risque nominal est nul pour des vitesses de vent inférieures à 2 m.s ^{1}, car les éoliennes sont en drapeau.

La figure suivante représente le risque nominal présent sur le site, lors de la période estivale, en fonction de la vitesse de vent et de l'heure après le coucher du soleil.

La figure suivante représente le risque nominal présent sur le site en fonction de la vitesse de vent et de l'heure après le coucher du soleil.

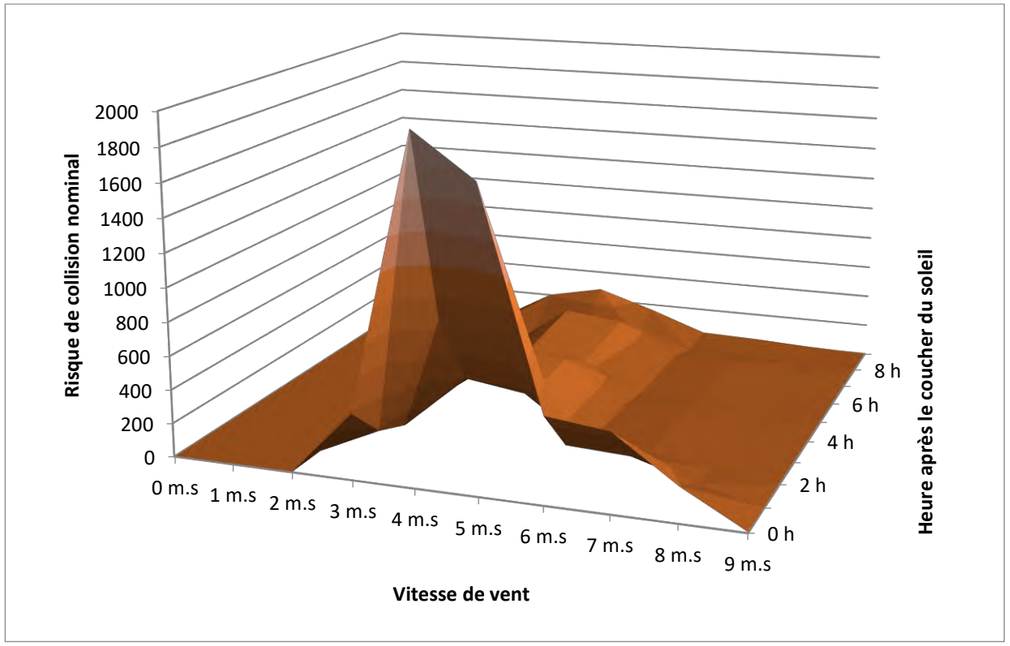


Figure 314 : Risque nominal sur le site d'étude, à partir de l'activité en altitude lors de la période estivale

Sur la figure ci-dessus, le risque nominal (c'est-à-dire l'activité des chiroptères croisée avec la vitesse angulaire horaire et la quantité de vent) se situe pour des vitesses de vent allant jusqu'à 6 m.s^{-1} et est maximal durant les premières heures de la nuit.

Plus précisément, durant les trois premières heures de la nuit, le risque s'étale sur des vitesses de vent allant jusqu'à 5 m.s^{-1}. Passé cette horaire, le risque est moindre et se concentre sur des vitesses de vent allant jusqu'à 4 m.s^{-1}.

Ainsi, il semble pertinent de brider les éoliennes pour une vitesse de vent inférieure ou égale à 5 m.s^{-1} durant les trois premières heures de la nuit, et pour une vitesse de vent jusqu'à 4 m.s^{-1} jusqu'au lever du soleil, soit jusqu'à 7h après. De cette manière, la diminution de risque pondérée est de 82 % et ce bridage s'accompagne d'une perte de productible sur l'ensemble du parc.

Bridage lors de la période automnale

Ce bridage s'appliquera sur les éoliennes E1 à E3, selon les conditions cumulatives suivantes :

- du 1er août au 31 octobre;
- en l'absence de pluie ;
- pour une vitesse de vent allant jusqu'à 6 m.s^{-1} durant les deux premières heures de la nuit, puis jusqu'à 5 m.s^{-1} le reste de la nuit ;
- pour une température comprise entre 10°C et 26°C.

Tableau 29 : Plan de bridage proposé pour la période automnale

Risque en Fonction de l'heure et de la vitesse du vent Exp										
Heure après le coucher du soleil	**Vitesse du vent**									
	0	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
0	non*	non*	oui	oui	oui	oui	oui	non	non	non
1	non*	non*	oui	oui	oui	oui	oui	non	non	non
2	non*	non*	oui	oui	oui	oui	non	non	non	non
3	non*	non*	oui	oui	oui	oui	non	non	non	non
4	non*	non*	oui	oui	oui	oui	non	non	non	non
5	non*	non*	oui	oui	oui	oui	non	non	non	non
6	non*	non*	oui	oui	oui	oui	non	non	non	non
7	non*	non*	oui	oui	oui	oui	non	non	non	non
8	non*	non*	oui	oui	oui	oui	non	non	non	non
9	non*	non*	oui	oui	oui	oui	non	non	non	non

Légende :

oui : mise en place du bridage

non : aucune restriction liée à la mesure de bridage

non* : mise en drapeau des éoliennes (ou tout autre dispositif de régulation équivalent)

A partir de ce bridage, il est possible de définir la diminution du risque sur l'activité des chiroptères. La figure suivante représente le risque nominal présent sur le site en fonction de la vitesse de vent et de l'heure après le coucher du soleil, durant la période automnale.

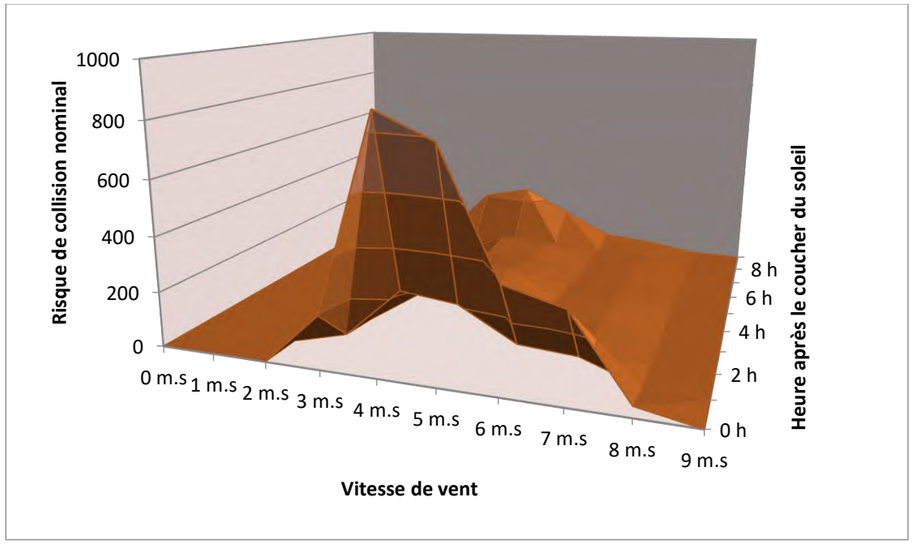


Figure 315 : Risque nominal sur le site d'étude, à partir de l'activité en altitude, lors de la période automnale

Sur la figure ci-dessus, le risque nominal se situe pour des vitesses de vent allant jusqu'à 6-7 m.s^{-1} et est maximal durant les premières heures de la nuit. Plus précisément, durant les deux premières heures de la nuit, le risque s'étale sur des vitesses de vent allant jusqu'à 6 m.s^{-1}. Passé cette horaire, le risque est moindre et se concentre sur des vitesses de vent allant jusqu'à 5m.s^{-1}.

Un risque est également présent en fin de nuit pour des vitesses de vent entre 3 et 4 m.s^{-1}.

Ainsi, il semble pertinent de brider les éoliennes pour une vitesse de vent inférieure ou égale à 6m.s^{-1} durant les deux premières heures de la nuit, et pour une vitesse de vent jusqu'à 5 m.s^{-1} jusqu'au lever du soleil. De cette manière, la diminution de risque pondérée est de 81 % et ce bridage s'accompagne d'une perte de productible sur l'ensemble du parc.

ME 4.2b MR 3.2b	Bridage lors de la réalisation de travaux agricoles							
	Phase : exploitation							
	Type de mesure				Thématique			
	E	**R**	C	A	Milieu physique	**Milieu naturel**	Milieu humain	Paysage et patrimoine
Objectif	L'éolienne E3 située en culture se trouve dans une zone où le risque de collision est faible à modéré pour le Milan noir en période de reproduction. Ce risque de collision est plus élevé lors de la coupe des foins (période de fenaison) et plus généralement lors des travaux agricoles (fenaison, moisson, labour).							
Description	Cette mesure implique que sur la période du 1er juin au 15 juillet, tout travaux de fauche ou de labour, effectués au niveau du survol de E3, soient relayés auprès de l'exploitant du parc éolien afin que ce dernier mette en place un bridage préventif de la machine. Au-delà de la zone de survol de l'éolienne, l'exploitant fera au mieux pour coordonner l'arrêt de la machine selon les possibilités et les différentes contraintes. Une convention écrite sera établie entre les parties, une fois les autorisations administratives obtenues pour la construction et l'exploitation du parc éolien. La convention formalisera la procédure d'arrêt des machines, précisera les modalités de la relation avec les parties et sera tenue à disposition de l'inspection des installations classées. Les exploitants agricoles informeront individuellement ou par le biais d'un coordinateur local l'exploitant du parc, au plus tard la veille, de leur labour ou moissons ; afin de mettre en œuvre le bridage. Celui-ci sera maintenu sur la période d'activité des Milans, à savoir entre 9h du matin et 17h, le jour des travaux agricoles et durant le lendemain par précaution. En effet, il a été montré que les niveaux d'activité des rapaces sont maximaux le jour des travaux agricoles et chutent fortement dès 24h après ces derniers (Hötker et al., 2017). Il appartiendra au développeur d'établir un suivi interne de cette mesure avec, par exemple, une relance des différents agriculteurs locaux, début juin, mi-juin et début juillet afin que tout le monde soit vigilant à la bonne application de cette mesure. Le développeur devra s'assurer que cette mobilisation soit pérenne dans le temps et donc relancer le suivi chaque année d'exploitation du parc. Enfin, cette mesure sera couplée à un suivi spécifique de l'efficacité de l'arrêt des machines par rapport au comportement des rapaces (cf. mesure MS-3) ainsi qu'au suivi de mortalité afin d'évaluer l'efficacité de la mesure et de mettre en place des mesures correctives en cas de besoin (voir plus en détail les mesures explicitant les suivis au chapitre 5. ci-après). Cette mesure profitera également aux autres espèces de rapaces, comme le Milan royal, mais aussi les laridés et ardéidés. <u>Localisation</u> : Eolienne E3 <u>Suivi de la mesure :</u> Vérification du système de bridage et des paramétrages du bridage. Vérification de l'efficience du bridage grâce au suivi réglementaire d'activité et de mortalité ICPE, ainsi qu'au suivi spécifique de l'efficacité de la mesure. La convention ainsi qu'un registre de suivi des périodes d'arrêt de l'éolienne seront tenus à la disposition du service des installations classés, faisant mention des exploitants et des parcelles concernées ainsi que du type de travaux réalisés.							
Coût estimatif	Perte de production Coût de l'application de cette mesure auprès des exploitants agricoles : forfait de 1000€ / an, soit 30 000€ sur la durée d'exploitation du parc.							

- Explications des caractéristiques du bridage

Le Milan noir est une espèce très opportuniste qui est connue pour s'alimenter fréquemment à la suite des tracteurs qui fauchent, moissonnent, ou labourent. Les oiseaux profitent ainsi de la mise à disposition de ressources trophiques importantes et facilement accessibles. Ce comportement est largement documenté et peut générer de fait un risque accru de collision lorsque ces travaux agricoles ont lieu à proximité des éoliennes. Néanmoins, Mammen et Mammen (2010) ont montré que l'attractivité de ces parcelles était de courte durée, d'environ 2 jours. La hauteur de vol lors de ces épisodes est globalement plus faible que lors des chasses autonomes.
Le chapitre 3 de Springer International Publishing AG 2017 H. Hötker et al. (eds), Birds of Prey and Wind farms s'intéresse également à la problématique de l'attractivité des parcelles après la fauche ou la moisson. Les résultats sont les suivants :

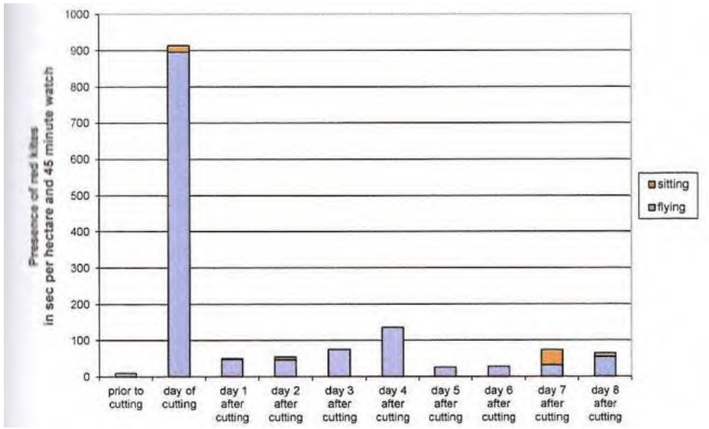


Figure 316 : Utilisation des parcelles après des travaux agricoles par les Milans royaux

Ce graphique montre que les niveaux d'activité sont maximaux le jour des travaux agricoles (fenaison, labour, moisson…) et qu'ils chutent fortement dès 24h après ces derniers : en effet, si les Milans royaux passent près de 20 minutes par ha et par heure à voler au-dessus de la parcelle le jour de la fauche ou de la moisson, dès le lendemain et les jours qui suivent le temps de vol relevé se restreint à 2 min par ha et par heure. Le risque de collision diminue ainsi d'autant entre le jour effectif des travaux agricoles et le lendemain.

En outre, le Milan noir montre un caractère diurne très marqué qui rejoint les données bibliographiques de Carter (2007) et Géroudet (1965). Nos différents suivis effectués dans le quart nord-est de la France corroborent ce fait, deux pics d'activité de l'espèce en milieu de matinée, entre 10h et 12h et en milieu d'après-midi entre 15h et 17h ont maintes fois été observés.

En conséquence, il apparait que l'arrêt des machines est pertinent le jour même des travaux agricoles et jusque 24h après ; et ce lors de la période d'activité des milans, à savoir entre 9h du matin et 17h.

L'efficacité de cette mesure est confirmée par les travaux présentés lors du colloque éolien biodiversité de 2022 (https://eolien-biodiversite.com/IMG/pdf/dangoisse_seb_2021.pdf) qui concluent « les données recueillies montrent que l'attractivité diminue rapidement après la réalisation des travaux. Peu de rapaces sont en général observés après J+1 sauf dans le cas où les balles restent en place (fenaison). »
Par ailleurs, cette mesure a montré son efficacité pour réduire le risque de collisions de mortalité sur plusieurs parcs éoliens dans différentes régions grâce à des suivis post implantation de manière pluriannuelle. Cette mesure a par la suite été validée par arrêté préfectoral complémentaire par l'administration sur le parc éolien de Blaiseron en Haute-Marne à titre d'exemple.

MR 2.1k MR 2.2c	Éclairage nocturne du parc compatible avec les chiroptères							
	Phase : exploitation							
	Type de mesure				Thématique			
	E	**R**	C	A	Milieu physique	**Milieu naturel**	Milieu humain	Paysage et patrimoine
Objectif	Sur certains parcs, de fortes mortalités de chauves-souris ont été enregistrées en lien avec un probable éclairage nocturne inapproprié. BEUCHER et al. (2013) ont d'ailleurs pu mettre en évidence sur un parc aveyronnais qu'un arrêt de l'éclairage nocturne du parc, couplé à un bridage des machines, permettait de réduire de 97 % la mortalité observée des chauves-souris, soit une réduction de 98 à 2 individus morts en une année. Cet éclairage nocturne était déclenché par un détecteur de mouvements. Le passage de chauves-souris en vol pouvait déclencher le système qui attirait alors les insectes sous les éoliennes, attirant à leur tour les chauves-souris qui concentraient probablement leur activité sur une zone hautement dangereuse de par la proximité des pales.							
Description	L'absence d'éclairage nocturne représente donc le meilleur moyen d'éviter d'attirer les chauves-souris au pied des éoliennes. Néanmoins, dans certains cas, les exigences liées à la maintenance des machines peuvent nécessiter d'avoir un éclairage nocturne sur le parc. Le cas échéant, un certain nombre de préconisations peuvent être facilement mises en place : ▪ Préférer un éclairage déclenché via un interrupteur, plutôt qu'avec un détecteur automatique de mouvements ; ▪ Dans le cas d'un détecteur de mouvements, réduire au maximum le faisceau de détection ; ▪ En cas d'éclairage minuté, réduire au maximum la durée programmée de l'éclairage ; ▪ Orienter l'éclairage vers le sol et en réduire la portée. Localisation : Sur l'ensemble des éoliennes Suivi de la mesure : Constatation sur site							
Coût estimatif	Intégré dans les coûts du projet.							

R2.1k R2.2c	Éviter d'attirer la faune vers les éoliennes							
	Phase : exploitation							
	Type de mesure				Thématique			
	E	**R**	C	A	Milieu physique	**Milieu naturel**	Milieu humain	Paysage et patrimoine
Objectif	Afin de limiter les impacts du projet sur la faune, une mesure pour limiter l'attractivité des éoliennes est proposée. L'objectif est d'entretenir le pied des éoliennes afin de ne pas attirer la faune et limiter ainsi le risque de collision.							
Description	Aucune plantation de haies ou autre aménagement attractif, tels que des parterres fleuris, des zones de friches, pour les insectes, l'avifaune et les chauves-souris ne sera mise en place en pied d'éolienne et sur le pourtour de la plateforme. Dans cet espace, la surface devra être gravillonnée au maximum afin de limiter la reprise de la végétation. En outre, un entretien des plateformes et des zones de friches entre les lisières et les plateformes devra être réalisé de manière à éviter toute attractivité pour l'entomofaune, les micromammifères et leurs prédateurs (oiseaux et chauve-souris) (ex : désherbage, fauche, etc.). L'entretien de la végétation omettra l'utilisation de produits phytosanitaires et tout produit polluant ou susceptible d'impacter négativement le milieu. En dehors de cet entretien de la surface gravillonnée et des pourtours, aucune gestion forestière différenciée n'est à prévoir. Ces mesures de maintien d'une surface minérale neutre sous les éoliennes offrent aussi l'avantage de faciliter les suivis de la mortalité sous les éoliennes.							
	Cette mesure vise le compactage de la surface gravillonnée et l'entretien mécanique régulier des abords non gravillonnés. Les retours d'expérience sur différents parcs éoliens montrent que l'entretien n'est généralement pas nécessaire sur les trois premières années car il y a peu de végétation. Ensuite, un à deux passages par an peuvent être nécessaires pour limiter la reprise de la végétation. Ces passages devront être effectués en dehors des périodes pendant lesquelles les espèces faunistiques sont les plus vulnérables, et plus particulièrement hors période de nidification ou d'élevage des jeunes pour les oiseaux. Ainsi, le broyage mécanique se fera une à deux fois par an, entre août et avril afin d'éviter de perturber la reproduction de l'avifaune et de détruire d'éventuelles nichées. Localisation : Ensemble des éoliennes Suivi de la mesure : Plan d'aménagement des plateformes. Constatation sur site.							
Coût estimatif	Le coût prévisionnel de la mesure est estimé à 3 000 € HT par passage soit 6 000 € HT par an à partir de l'année N+4. Ce chiffrage peut varier selon les prestataires.							

MR 2.1q	Entretien de la végétation sans recours aux produits phytosanitaires							
	Phase : exploitation							
	Type de mesure				Thématique			
	E	R	C	A	**Milieu physique**	**Milieu naturel**	Milieu humain	Paysage et patrimoine
Objectif	Eviter le risque de pollution accidentelle du sol, du sous-sol, et des eaux superficielles et souterraines							
Description	Un entretien de la végétation sera parfois nécessaire au droit des accès ou des plateformes. Le recours aux produits phytosanitaires sera exclu pour procéder à cet entretien de la végétation.							
Coût estimatif	Intégré dans les coûts du projet.							

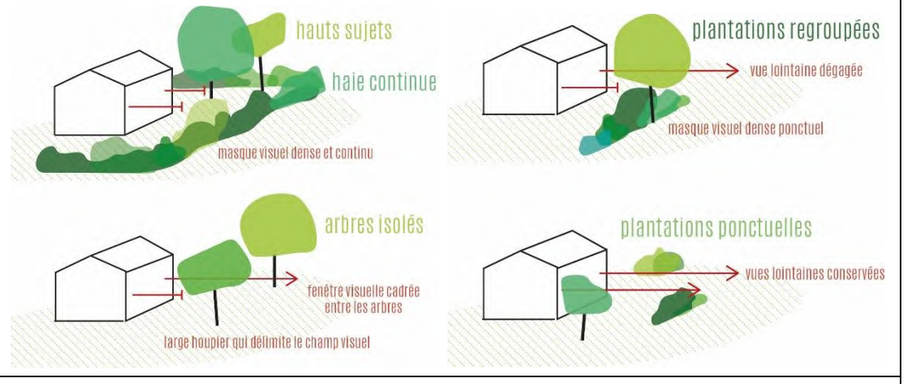
MR 2.2a	Limitation de la vitesse des engins de maintenance							
	Phase : exploitation							
	Type de mesure				Thématique			
	E	**R**	C	A	**Milieu physique**	**Milieu naturel**	Milieu humain	Paysage et patrimoine
Objectif	Réduire les risques de collision ou d'écrasement d'espèces protégées et/ou patrimoniales, ainsi que réduire les émissions de poussière.							
Description	La vitesse de tous les engins et véhicules présents lors de la phase exploitation sera limitée à 20 km/h au niveau de la zone d'implantation. Cette mesure permet donc : ▪ De limiter la production et les émissions de poussière ▪ De réduire les risques de mortalité par écrasements ou collisions de la faune ▪ De réduire les vibrations et donc le dérangement de la faune ▪ De réduire l'incidence sur les habitats d'espèces patrimoniales et/ou protégées							
Coût estimatif	Intégré dans les coûts du projet.							

MR 2.2b	Limiter les émergences acoustiques du parc éolien (respect des seuils règlementaires)							
	Phase : exploitation							
	Type de mesure				Thématique			
	E	**R**	C	A	Milieu physique	Milieu naturel	**Milieu humain**	Paysage et patrimoine
Objectif	Réduire l'impact acoustique et rendre le projet conforme aux exigences règlementaires en matière d'émergences acoustiques liées au fonctionnement des éoliennes.							
Description	Le calcul des émergences prévisionnelles permet d'identifier un risque de dépassement des seuils réglementaires en période nocturne. Pour mettre le parc en conformité, il est nécessaire d'appliquer des mesures de réduction consistant en des restrictions de fonctionnement. Le Plan de Gestion Acoustique (PGA), ou plan de bridage acoustique, est établi par machine et par vitesse de vent, dont le détail est donné au IX.3.2.5.3. ▪ Les émergences sonores sont respectées la journée. Le fonctionnement des machines est en mode normal pour les secteurs sud-ouest et secteur nord-est. ▪ Les émergences sonores sont respectées la nuit. Le fonctionnement est réduit pour les deux directions avec pour chacune un plan de gestion acoustique dédié. Dans un but de recherche d'optimisation de la production, tout en assurant la conformité à la réglementation acoustique, les « plans de bridage » ne sont pas figés et évoluent régulièrement dans la vie du projet (il s'écoule plusieurs années entre la conception du projet, le dépôt des demandes d'autorisation et la mise en service des installations) puis au cours des 20 à 30 années d'exploitation. Après mise en service une mesure de constat sonore est obligatoire. Elle doit être menée dans les 12 mois après la mise en service industrielle (sauf cas particuliers). Ces mesures seront menées suivant le protocole de mesure acoustique des parcs éoliens terrestres reconnu par le ministre chargé des installations classées. Le protocole reconnu est consultable sur le site https://www.ecologie.gouv.fr/ .							
Coût estimatif	Intégré dans les coûts du projet.							

MR 1	Choix du modèle d'éolienne au regard du contexte éolien existant							
	Phase : exploitation							
	Type de mesure				Thématique			
	E	**R**	C	A	Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	**Paysage et patrimoine**
Objectif	Limiter la perception du parc éolien par le choix de la machine							
Description	Les éoliennes choisies mesurent 200m de hauteur afin de limiter leur visibilité dès les abords proches du projet. Le gabarit retenu pour les éoliennes du projet de Tincey-et-Pontrebeau est similaire à celui des autres parcs situés à proximité afin de s'inscrire dans leur continuité et d'assurer une cohérence visuelle globale quant à la taille et au modèle du motif éolien. De plus, la densité végétale présente aux abords de la zone d'implantation permet d'autant plus de réduire leur prégnance dans le paysage dès les premières centaines de mètres de distance des éoliennes. Le modèle d'éolienne envisagé permet une garde au sol de 55 m, donc dépassant largement les 30 mètres (hauteur de vol du Busard-Saint-Martin). Le risque de collision est ainsi faible							
Coût estimatif	Intégré dans les coûts du projet.							

MR 2	Synchronisation du balisage entre les éoliennes							
	Phase : exploitation							
	Type de mesure				Thématique			
	E	**R**	C	A	Milieu physique	Milieu naturel	**Milieu humain**	**Paysage et patrimoine**
Objectif	Réduire les nuisances lumineuses							
Description	Un système de balisage lumineux nocturne - dont le nombre de diodes intégré dépend de la hauteur des machines - est intégré sur les mâts de chaque éolienne. Cette signalétique a notamment pour objectif d'assurer la sécurité de la navigation aérienne. Si le projet de Brotte-lès-Ray voit le jour, une synchronisation du balisage entre ce dernier et le projet de Tincey-et-Pontrebeau est envisagée, afin de limiter les nuisances lumineuses. En effet, ces deux parcs montrent bien souvent une certaine cohérence, l'un vis-à-vis de l'autre							
Coût estimatif	Intégré dans les coûts du projet.							

MR 3	Habillage du poste de livraison							
	Phase : exploitation							
	Type de mesure				Thématique			
	E	**R**	C	A	Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	**Paysage et patrimoine**
Objectif	Limiter la visibilité du poste de livraison							
Description	Le poste de livraison est localisé au cœur de parcelles agricoles, le long des chemins existants. Le paysage étant plutôt vallonné, les perceptions sur ce dernier sont restreintes depuis les lieux de vies proches (Lavoncourt au Nord et Tincey-et-Pontrebeau à l'Est, ou encore la D101 au Sud). Toutefois, il est visible depuis la sortie Ouest de Lavoncourt, le long de la D70. Dépourvues de maillage végétal, ses parcelles alternent entre des cultures d'orge, de blé, ou encore de colza. La teinte choisie pour l'intégration du poste de livraison doit donc permettre d'accompagner de manière optimale le changement de décor du parcellaire allant du vert au jaune, en passant par des teintes plutôt sombres lorsque les parcelles sont à nue. Ces contraintes dirigent le choix de teinte vers le RAL7034 (Yellow Grey), ou un RAL similaire. **RAL 7034**							
Coût estimatif	Intégré dans les coûts du projet.							

MR 4	Mise en place d'une bourse aux arbres							
	Phase : exploitation							
	Type de mesure				Thématique			
	E	**R**	C	A	Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	**Paysage et patrimoine**
Objectif	Intégrer le parc éolien dans le paysage							
Description	L'intégration visuelle des éoliennes depuis les hameaux proches constitue un critère important dans la prise en compte des perceptions paysagères locales, en gardant à l'esprit que chacun dispose de sa sensibilité. En effet, «chaque société et chaque individu qui la compose porte son propre modèle paysager, qui mêle des dimensions globales, locales et individuelles. Le modèle individuel est propre à chaque personne et fait référence au parcours personnel de chacun, dépendant de son éducation, de sa culture, de sa sensibilité…» (Manuel préliminaire de l'étude d'impact des parcs éoliens, ADEME). Comme les photomontages l'ont mis en exergue, la majorité des bourgs et hameaux disposent d'ores et déjà d'écrans végétaux qui permettent de limiter les vues sur le projet. Néanmoins, les hameaux situés à proximité du site présentant une ouverture visuelle en direction du projet pourront faire l'objet d'une mesure de plantation participant au renforcement de la maille végétale. Ces végétaux seront proposés, s'ils le souhaitent, aux propriétaires des habitations des hameaux et bourgs proches présentant une incidence étant identifiée comme forte ou modérée par rapport au projet : ▪ Mont-St-Léger : incidence forte en limite nord du bourg ▪ Lavoncourt : incidence forte ▪ Theuley : incidence forte ▪ Tincey : incidence forte en frange de bourg ▪ Pontrebeau : incidence forte au Nord, sinon modérée ▪ Le Moulin de Tincey : incidence modérée ▪ Les Prozots : incidence forte De manière générale, l'objectif est de proposer des mesures de plantations venant prolonger les ambiances végétales existantes. Ces stratégies de plantation sont variables pour satisfaire les envies des habitants et s'adapter à la végétation existante. Les sujets peuvent compléter ceux existants pour former par exemple une haie continue ou alors une masse végétale ponctuelle et localisée. Ces deux cas permettent de réduire considérablement le champ visuel et de masquer ainsi partiellement voire totalement les futures éoliennes. La plantation d'arbres isolés avec des houppiers larges et au feuillage dense peut avoir le même effet tout en conservant une fenêtre visuelle cadrée entre les troncs. Dans ce cas, le paysage lointain est encore visible. Les plantations proposées sont des masques visuels continus ou ponctuels qui permettent ainsi d'orienter le regard. 							
Coût estimatif	Enveloppe budgétaire comprise entre 12 000 et 15 000 euros.							

X.5 Phase de démantèlement

X.5.1 Mesures de réduction

MR 2.1r	Remise en état du site							
	Phase : démantèlement							
	Type de mesure				Thématique			
	E	**R**	C	A	Milieu physique	**Milieu naturel**	Milieu humain	Paysage et patrimoine
Objectif	La mise en place d'éolienne implique la création de plateformes, chemins, poste de livraison et enfouissement d'un câble de raccordement. L'objectif de cette mesure est de permettre un retour normal des activités de gestion forestière et de la biodiversité.							
Description	Toutes les actions de génie civil et écologique nécessaires seront employées pour permettre un retour des activités de gestion forestière et de la biodiversité. Le nivellement du terrain en culture sera également effectué de manière à permettre un retour normal à son exploitation agricole. Les éléments constitutifs et les déchets induits seront retirés du chantier au fur et à mesure de l'avancement du chantier. Les éventuelles espèces invasives installées au niveau des éoliennes devront être traitées selon les méthodes adaptées à chaque espèce. Localisation : Ensemble de la zone d'étude Suivi de la mesure : Visite de fin de chantier							
Coût estimatif	15 000€ pour un suivi écologique avant démantèlement							

XI. SYNTHESE DES INCIDENCES RESIDUELLES

XI.1 Milieu physique

Le tableau suivant synthétise l'analyse des incidences brutes, résiduelles, et des mesures associées sur le milieu physique.

Thématiques	Enjeu	Sensibilité	Phase	Effets				Incidence brute	Mesures d'évitement et de réduction	Incidence résiduelle
				Description de l'effet	Caractéristiques					
					Nature	Relation	Durabilité/ Temporalité			
Air, climat et utilisation rationnelle de l'énergie	Très faible	Très faible	Chantier / Démentèlement	Émissions de GES et autres polluants atmosphériques	Négatif	Indirecte	Temporaire Court terme	Faible	-	Faible
			Exploitation	Production d'énergie renouvelable et consommation énergétique	Positif	Directe	Permanent Long terme	Positive	-	Positive
Sol / Sous-sol	Très faible à faible	Très faible à faible	Chantier / Démentèlement	Modification des sols et sous-sols	Négatif	Directe	Permanent Long terme	Faible	**MR 2.1c :** Réutilisation sur site des matériaux excavés	Très faible
				Pollution accidentelle des sols et sous-sols	Négatif	Directe	Temporaire Court terme	Faible	**MR 2.1d :** Limiter le risque de pollution accidentelle et ses effets potentiels **MR 1.1a / MR 2.1a / MR 2.2a :** Circulation des véhicules et engins de chantier **MR 2.1d :** Équiper la base vie avec des sanitaires et une fosse septique étanche **MR 2.1t / MR 2.2r :** Sensibilisation du personnel sur site	Très faible
				Tassement des sols	Négatif	Directe	Temporaire Court terme	Faible	**MR 1.1a / MR 2.1a / MR 2.2a :** Circulation des véhicules et engins de chantier	Très faible
				Utilisation de ressources minérales	Négatif	Indirecte	Permanent Long terme	Très faible	-	Très faible
			Exploitation	Pollution accidentelle des sols et sous-sols	Négatif	Directe	Temporaire Court terme	Faible	**MR 1.1a / MR 2.1a / MR 2.2a :** Circulation des véhicules et engins de chantier **MR 2.1d / MR 2.2q :** Mise à disposition de kits anti-pollution **MR 2.1d :** Mise en place d'une procédure d'urgence en cas de pollution accidentelle **MR 2.2q :** Absence d'utilisation de produits phytosanitaires lors de l'entretien du parc éolien	Très faible
Hydrologie	Faible à fort	Faible à forte	Chantier / Démentèlement	Risque d'altération physique du réseau hydrographique superficiel	Négatif	Directe	Temporaire Long terme	Très faible	-	Très faible
				Risque d'altération physique des zones humides	Négatif	Directe	Temporaire Long terme	Fort	**ME 1.1.c :** Redéfinition des caractéristiques du projet **MR 1.1c :** Balisage préventif et mise en défens d'une zone humide **MR 1.1a :** Adaptation de l'emprise du projet au regard des zones humides **MR 2.1d :** Mise en place d'une procédure d'urgence en cas de pollution accidentelle **MR 1.1a / MR 2.1a / MR 2.2a :** Circulation des véhicules et engins de chantier **MR 2.1d et MR 2.2q :** Mise à disposition de kits anti-pollution **MR 2.1d :** Entretien des véhicules et engins de chantier	Modéré
				Pollution accidentelle des eaux souterraines et superficielles	Négatif	Directe	Permanent Court terme	Faible	**MR 2.1d :** Mise en place d'une procédure d'urgence en cas de pollution accidentelle **MR 1.1a / MR 2.1a / MR 2.2a :** Circulation des véhicules et engins de chantier **MR 2.1d et MR 2.2q :** Mise à disposition de kits anti-pollution **MR 2.1d :** Entretien des véhicules et engins de chantier **MR 2.1e :** Intervalle réduit entre le décapage et la stabilisation **MR 2.1r :** Mise en place d'une alerte météorologique	Très faible
				Modification des écoulements des eaux souterraines et superficielles	Négatif	Directe	Permanent Long terme	Faible	**ME1.1b :** Information et balisage des zones de chantier à proximité du réseau hydrographique **MR 2.1d :** Entretien des véhicules et engins de chantier **MR 2.1e :** Intervalle réduit entre le décapage et la stabilisation **MR 2.1r :** Mise en place d'une alerte météorologique	Très faible
				Modification de la turbidité des eaux de ruissellement	Négatif	Directe	Temporaire Court terme	Faible	**MR 1.1a / MR 2.1a / MR 2.2a :** Circulation des véhicules et engins de chantier **MR 2.1d :** Entretien des véhicules et engins de chantier **MR 2.1e :** Intervalle réduit entre le décapage et la stabilisation **MR 2.1r :** Mise en place d'une alerte météorologique	Très faible
			Exploitation	Pollution accidentelle des eaux souterraines et superficielles	Négatif	Directe	Temporaire Court terme	Faible	**MR 1.1a / MR 2.1a / MR 2.2a :** Circulation des véhicules et engins de chantier **MR 2.1d / MR 2.2q :** Mise à disposition de kits anti-pollution **MR 2.1d :** Mise en place d'une procédure d'urgence en cas de pollution accidentelle **MR 2.2q :** Absence d'utilisation de produits phytosanitaires lors de l'entretien du parc éolien	Très faible
				Imperméabilisation du site et modification de l'hydrologie parcellaire du site	Négatif	Directe	Permanent Long terme	Très faible		Très faible
				Effets au regard de la Loi sur l'Eau	***Le projet est concerné par une déclaraton Loi sur l'Eau au titre de la rubrique 3.3.1.0***					
Risques naturels	Faible à modéré	Faible à modérée	Chantier / Démentèlement	Aggravation des phénomènes liés aux risques naturels	Négatif	Indirecte	Temporaire Court terme	Faible	**MR 2.1t :** Sensibilisation du personnel sur site	Très faible
			Exploitation	Aggravation des phénomènes liés aux risques naturels	Négatif	Indirecte	Permanent Long terme	Faible	**MR 2.1t / MR 2.2r :** Sensibilisation du personnel sur site	Très faible

XI.2 Milieu naturel

Le tableau suivant synthétise l'analyse des incidences brutes, résiduelles, et des mesures associées sur le milieu naturel.

	Enjeux sur le site	Incidences brutes en phase de travaux	Incidences brutes en phase d'exploitation	Nécessité de mesure(s) ER	Mesures proposées	Incidences résiduelles en phase de travaux	Incidences résiduelles en phase d'exploitation
Flore et habitat	Nul à modéré	Négligeable	Négligeable	Non	MR 2.1f – Prévenir et lutter contre les espèces envahissantes	Négligeable	Négligeable
Avifaune							

Espèces	Enjeux sur le site	Incidences brutes en phase de travaux		Incidences brutes en phase d'exploitation			Nécessité de mesure(s) ER	Mesures proposées	Incidences résiduelles en phase de travaux	Incidences résiduelles en phase d'exploitation
		Dérangement	Destruction d'individus ou de nids	Collision	Dérangement/perte d'habitat	Effet barrière				
Alouette lulu	Faible	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non		Négligeable	Faible
Bruant jaune	Modéré	Modérée	Modérée	Faible	Négligeable	Négligeable	Oui	ME4.1a - Adaptation de la période des travaux sur l'année ME 1.1a / ME 1.1b - Coordinateur environnemental de travaux MR 2.2l – Installation de nichoirs et de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité	Faible	
Busard des roseaux	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non		Négligeable	
Busard Saint-Martin	Faible à fort	Modérée	Faible	Faible	Négligeable	Négligeable	Oui		Faible	
Chardonneret élégant	Faible à modéré	Modérée	Modérée	Faible	Négligeable	Négligeable	Oui		Faible	
Chevêche d'Athéna	Faible à modéré	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non		Négligeable	
Grande Aigrette	Faible	Nulle	Nulle	Faible	Négligeable	Négligeable	Non		Nul	
Grue cendrée	Faible	Négligeable	Nulle	Faible	Négligeable	Négligeable	Non		Négligeable	
Linotte mélodieuse	Modéré	Modérée	Faible à modérée	Faible	Négligeable	Négligeable	Oui			
Loriot d'Europe	Modéré	Forte	Forte	Faible	Négligeable	Négligeable	Oui			
Milan noir	Fort	Faible	Négligeable	Faible à modérée	Négligeable	Négligeable	Oui	ME 4.2b / MR 3.2b – Bridage lors de la réalisation de travaux agricoles ME4.1a - Adaptation de la période des travaux sur l'année ME 1.1a / ME 1.1b - Coordinateur environnemental de travaux MR 2.2l – Installation de nichoirs et de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité		

Espèces	Enjeux sur le site	Incidences brutes en phase de travaux		Incidences brutes en phase d'exploitation			Nécessité de mesure(s) ER	Mesures proposées	Incidences résiduelles en phase de travaux	Incidences résiduelles en phase d'exploitation
		Dérangement	Destruction d'individus ou de nids	Collision	Dérangement/perte d'habitat	Effet barrière				
Milan royal	Modéré à fort	Faible	Nulle	Faible	Négligeable	Négligeable	Non		Faible	Faible
Pic noir	Faible	Forte	Forte	Faible	Faible	Négligeable	Oui	ME4.1a - Adaptation de la période des travaux sur l'année ME 1.1a / ME 1.1b – Coordinateur environnemental de travaux MR 2.2l – Installation de nichoirs et de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité		
Pie-grièche écorcheur	Modérée	Négligeable	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Non		Négligeable	
Tarier des prés	Faible à modéré	Forte	Forte	Faible	Négligeable	Négligeable	Oui	ME4.1a - Adaptation de la période des travaux sur l'année ME 1.1a / ME 1.1b – Coordinateur environnemental de travaux MR 2.2l – Installation de nichoirs et de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité	Faible	
Tourterelle des bois	Faible à modéré	Forte	Forte	Faible	Négligeable	Négligeable	Oui		Faible	
Verdier d'Europe	Faible à modéré	Modérée	Modérée	Faible	Négligeable	Négligeable	Oui			
Autres espèces enpériode de reproduction	Modéré à fort	Faible	Faible	Faible	Négligeable	Négligeable	Non			
Autres espèces en période de migration	Faible à fort	Faible	Nulle	Faible	Négligeable	Négligeable	Non			
Autres espèces en hivernage	Faible à modéré	Faible	Nulle	Faible	Négligeable	Négligeable	Non			

Chiroptères									
Espèces	Enjeux sur le site	Incidences brutes en phase de travaux		Incidences brutes en phase d'exploitation		Nécessité de mesure(s) ER	Mesures proposées	Incidences résiduelles en phase de travaux	Incidences résiduelles en phase d'exploitation
		Perte d'habitat	Dérangement et destruction de gîtes	Effet barrière	Collision				
Barbastelle d'Europe	Fort	Faible	Négligeable pour E3 Forte pour E1 et E2	Négligeable	Faible	Oui	ME4.1a - Adaptation de la période des travaux sur l'année ME 1.1a / ME 1.1b – Coordinateur environnemental de travaux MR 2.1k / MR 2.2c – Éclairage nocturne du parc compatible avec les chiroptères MR 2.2l – Installation de nichoirs et de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité	Faible	Faible
Grand Murin	Fort		Négligeable		Faible	Non	MR 2.1k / MR 2.2c – Éclairage nocturne du parc compatible avec les chiroptères		
Grand Rhinolophe	Modéré		Négligeable		Négligeable	Non			Négligeable
Minioptère de Schreibers	Non évalué	Faible	N/A		N/A	Non			Faible
Murin à moustaches	Modéré		Négligeable pour E3 Forte pour E1 et E2		Faible	Oui	ME4.1a - Adaptation de la période des travaux sur l'année ME 1.1a / ME 1.1b – Coordinateur environnemental de travaux MR 2.1k / MR 2.2c – Éclairage nocturne du parc compatible avec les chiroptères MR 2.2l – Installation de nichoirs et de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité		
Murin à oreilles échancrées	Modéré		Négligeable pour E3 Modérée pour E1 et E2		Faible	Oui			
Murin d'Alcathoe	Non évalué		Négligeable pour E3 Forte pour E1 et E2		Faible	Oui			
Murin de Bechstein	Faible		Faible		Faible	Non	MR 2.1k / MR 2.2c – Éclairage nocturne du parc compatible avec les chiroptères		
Murin de Brandt	Non évalué		Faible		Faible	Non			
Murin de Daubenton	Faible		Négligeable		Faible	Non			

Espèces	Enjeux sur le site	Incidences brutes en phase de travaux		Incidences brutes en phase d'exploitation		Nécessité de mesure(s) ER	Mesures proposées	Incidences résiduelles en phase de travaux	Incidences résiduelles en phase d'exploitation
		Perte d'habitat	Dérangement et destruction de gîtes	Effet barrière	Collision				
Murin de Natterer	Fort	Faible	Faible pour E3 Modérée pour E1 et E2	Négligeable	Faible	Oui	ME4.1a - Adaptation de la période des travaux sur l'année ME 1.1a / ME 1.1b – Coordinateur environnemental de travaux MR 2.1k / MR 2.2c – Éclairage nocturne du parc compatible avec les chiroptères MR 2.2l – Installation de nichoirs et de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité	Faible	Faible
Oreillard sp.	Modéré		Négligeable pour E3 Modérée pour E1 et E2		Faible	Oui			
Noctule commune	Très faible		Négligeable pour E3 Faible pour E1 et E2		Faible	Non	MR 2.1k / MR 2.2c – Éclairage nocturne du parc compatible avec les chiroptères		
Petit Rhinolophe	Modéré		Négligeable		Négligeable	Non			Négligeable
Noctule de Leisler	Fort		Négligeable pour E3 Forte pour E1 et E2		Forte	Oui	ME4.1a - Adaptation de la période des travaux sur l'année ME 1.1a / ME 1.1b – Coordinateur environnemental de travaux MR 2.1k / MR 2.2c – Éclairage nocturne du parc compatible avec les chiroptères MR 2.2l – Installation de nichoirs et de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité		
Pipistrelle commune	Modéré		Négligeable pour E3 Modérée pour E1 et E2		Forte	Oui			
Pipistrelle de Kuhl	Faible		Négligeable pour E3 Faible pour E1 et E2		Modérée	Oui	MR 2.1k / MR 2.2c – Éclairage nocturne du parc compatible avec les chiroptères ME 4.2b / MR 3.2b – Bridage des éoliennes		
Pipistrelle de Nathusius	Faible		Négligeable pour E3 Faible pour E1 et E2		Modérée	Oui			
Pipistrelle pygmée	Faible		Négligeable pour E3 Faible pour E1 et E2		Modérée	Non			
Sérotine commune	Fort		Négligeable pour E3 Modérée pour E1 et E2		Forte	Oui	ME4.1a - Adaptation de la période des travaux sur l'année ME 1.1a / ME 1.1b – Coordinateur environnemental de travaux MR 2.1k / MR 2.2c – Éclairage nocturne du parc compatible avec les chiroptères MR 2.2l – Installation de nichoirs et de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité		

Taxon	Enjeux sur le site	Incidences brutes en phase de travaux		Incidences brutes en phase d'exploitation	Nécessité de mesure(s) ER	Mesures proposées	Incidences résiduelles en phase travaux	Incidences résiduelles en phase d'exploitation
		Destruction d'individus / habitats	Dérangement	Dérangement				
Autre faune								
Mammifères	Faible	Faible	Faible	Négligeable	Non		Faible	Faible
Reptiles (Couleuvre verte et jaune)	Modéré				Non			
Amphibiens (Triton alpestre)	Modéré	Modérée			Oui	ME 1.1a / ME 1.1b – Prise en compte des enjeux environnementaux dans la localisation des implantations et chemins d'accès ME4.1a - Adaptation de la période des travaux sur l'année ME 1.1a / ME 1.1b – Coordinateur environnemental de travaux MR 1.1.a / MR 2.1i – Mise en défend des éléments écologiques d'intérêt situés à proximité des travaux		
Insectes	Faible	Faible			Non			

XI.3 Milieu humain

Le tableau suivant synthétise l'analyse des incidences brutes, résiduelles, et des mesures associées sur le milieu humain.

Thématiques	Enjeu	Sensibilité	Phase	Effets				Incidence brute	Mesures d'évitement et de réduction	Incidence résiduelle
				Description de l'effet	Caractéristiques					
					Nature	Relation	Durabilité/ Temporalité			
Contexte socio-économique	Faible à modéré	Faible à modérée	Chantier / Démentèlement	Risque de perturbation des activités économiques locales	Négatif	Indirecte	Temporaire Court terme	Faible	**MR 2.1b :** Limitation des emprises, utilisation du blade lifter **MR 2.1j :** Optimisation de la durée du chantier et informations sur les chemins et voiries utilisées **MR 1.1a / MR 2.1a / MR 2.2a :** Circulation des véhicules et engins de chantier	Très faible
				Mise à contribution d'entreprise locales et création d'emplois en phase de chantier	Positif	Indirecte	Temporaire Court terme	Positive	-	Positive
			Exploitation	Perte de surface agricoles et sylvicoles et perturbations liées	Négatif	Directe	Permanent Long terme	Modérée	-	Modérée
				Création d'emplois en phase d'exploitation	Positif	Directe	Permanent Long terme	Positive	-	Positive
				Retombées économiques et fiscalité	Positif	Directe	Permanent Long terme	Positive	-	Positive
Contraintes techniques et servitudes	Très faible à fort	Très faible à forte	Chantier / Démentèlement	Risque de destruction de vestiges archéologiques	Négatif	Directe	Temporaire Long terme	Très faible	-	Très faible
				Risque d'incompatibilité avec une servitude d'utilité publique ou technique identifiée dans l'état initial	Négatif	Directe	Permanent Court terme	Faible	**MR 2.1j :** Optimisation de la durée du chantier et informations sur les chemins et voiries utilisées **MR 1.1a / MR 2.1a / MR 2.2a :** Circulation des véhicules et engins de chantier	Faible
			Exploitation	Servitudes aéronautiques	Négatif	Directe	Temporaire Court terme	Négligeable à faible	-	Négligeable à faible
				Contrainte aéronautique liée à la base ULM	Positif	Directe	Permanent Long terme	Forte	L'étude de CGX AERO montre la compatibilité du projet éolien avec la piste de loisirs d'engins ULM lorsque les aéronefs utilisent le cicruit de piste côté sud	
Droits des sols et urbanisme	Très faible	Très faible	Exploitation	Risque d'incompatibilité réglementaire avec le DUL	Négatif	Directe	Permanent Long terme	Nulle	-	Nulle
Risques technologiques	Faible	Faible	Chantier / Démentèlement	Accentuation d'un ou plusieurs aléas technologiques	Négatif	Indirecte	Temporaire Court terme	Très faible	-	Très faible
			Exploitation	Vulnérabilité du projet à de risques d'accidents ou de catastrophes d'origine anthropique	Négatif	Indirecte	Permanent Long terme	Très faible	-	Très faible
Environnement sonore	Faible	Modérée	Chantier / Démentèlement	Nuisances sonores en phase chantier	Négatif	Directe	Temporaire Moyen terme	Faible	**MR 1.1a / MR 2.1a :** Circulation des véhicules et engins de chantier	Faible
			Exploitation	Nuisances sonores en phase d'exploitation	Négatif	Directe	Temporaire Long terme	Forte	**MR 2.2b :** Mise en oeuvre d'un plan de bridage acoustique	Très faible
Volet sanitaire	Très faible à faible	Très faible à faible	Chantier / Démentèlement	Vibrations	Négatif	Directe	Temporaire Court terme	Très faible	**MR 1.1a / MR 2.1a :** Circulation des véhicules et engins de chantier **MR 2.1j :** Optimisation de la durée du chantier et informations sur les chemins et voiries utilisées **MR 2.1c :** Réutilisation sur site des matériaux excavés **MR 2.2a :** Limitation de la vitesse des engins de maintenance **MR 2.1f :** Prévenir et lutter contre les espèces envahissantes	Très faible
				Odeurs	Négatif	Directe	Temporaire Court terme	Très faible		Très faible
				Emissions poussières	Négatif	Directe	Temporaire Court terme	Faible		Très faible
				Ambroisie	Négatif	Directe	Temporaire Moyen terme	Faible		Très faible
				Gestion des déchets	Négatif	Directe	Temporaire Moyen terme	Très faible		Très faible
			Exploitation	Odeurs	Négatif	Directe	Temporaire Court terme	Très faible	-	Très faible
				Gestion des déchets	Négatif	Directe	Temporaire Moyen terme	Très faible		Très faible
				Émissions lumineuses	Négatif	Directe	Temporaire Long terme	Faible		Faible
				Chaleur et radiation	Négatif	Directe	Permanent Long terme	Nulle		Nulle
				Champs électromagnétiques	Négatif	Directe	Permanent Long terme	Très faible		Très faible
				Émissions infrasons et basses fréquences	Négatif	Directe	Temporaire Long terme	Très faible		Très faible

XI.4 Paysage

Synthèse

Le choix des mesures s'inscrit dans la démarche Éviter Réduire Compenser (ERC). Il a pour objectif de limiter les incidences globales du projet.

La mise en place d'une bourse aux arbres permet d'atténuer les impacts depuis les hameaux et bourgs à proximité immédiate. Ainsi, les lieux de vie pour lesquels une incidence forte a été relevée présenteront des incidences résiduelles plutôt modérées. Ceux dont les incidences sont modérées afficheront des incidences résiduelles faibles, ou faibles à modérées.

XII. MESURES DE COMPENSATION, D'ACCOMPAGNEMENT ET DE SUIVI

XII.1 Milieu physique

XII.1.1 Mesure de compensation

Compte tenu des niveaux d'incidences résiduelles, aucune mesure de compensation ne sera mise en œuvre.

XII.1.2 Mesure d'accompagnement et de suivi

Compte tenu des niveaux d'incidences résiduelles, aucune mesure d'accompagnement ou de suivi ne sera mise en œuvre.

XII.2 Milieu naturel

XII.2.1 Mesure de compensation zone humide

La recherche de sites de compensation a été orientée vers des secteurs de boisements potentiellement humides où des actions de restauration pouvaient être mises en place, d'une surface minimale de 1 ha, et en privilégiant des sites situés à proximité de l'impact.

Dans un premier temps, plusieurs solutions ont été explorées à travers différentes communes, voir département (Haute-Saône, Haute-Marne), avec des parcelles spécifiquement identifiées pour leur potentiel à accueillir des initiatives de restauration ou de compensation écologique. Il convient de souligner que toutes les parcelles prospectées se situaient dans le bassin versant Saône-Doubs.

Les mesures compensatoires envisagées variaient en fonction des caractéristiques propres à chaque parcelle, telles que la restauration de zones humides dégradées ou la mise en place de pratiques agricoles favorables à la biodiversité.

Il est également important de mentionner qu'une recherche de mesures compensatoires a été réalisée sur le territoire communal de Tincey-et-Pontrebeau, notamment sur des parcelles forestières et/ou agricoles présentant des drains ou des peuplements inadaptés.
Au total, une vingtaine de solutions ont été étudiées, avec des approfondissements variables selon les cas.

Le choix du site de compensation situé sur la commune de Champlitte, à environ 19 km du projet éolien de Tincey-et-Pontrebeau, témoigne de l'engagement du maître d'ouvrage à mettre en œuvre une compensation écologique robuste et pertinente. Ce site offre des garanties techniques, environnementales et réglementaires, répondant pleinement aux enjeux liés à la préservation des zones humides et des écosystèmes associés.

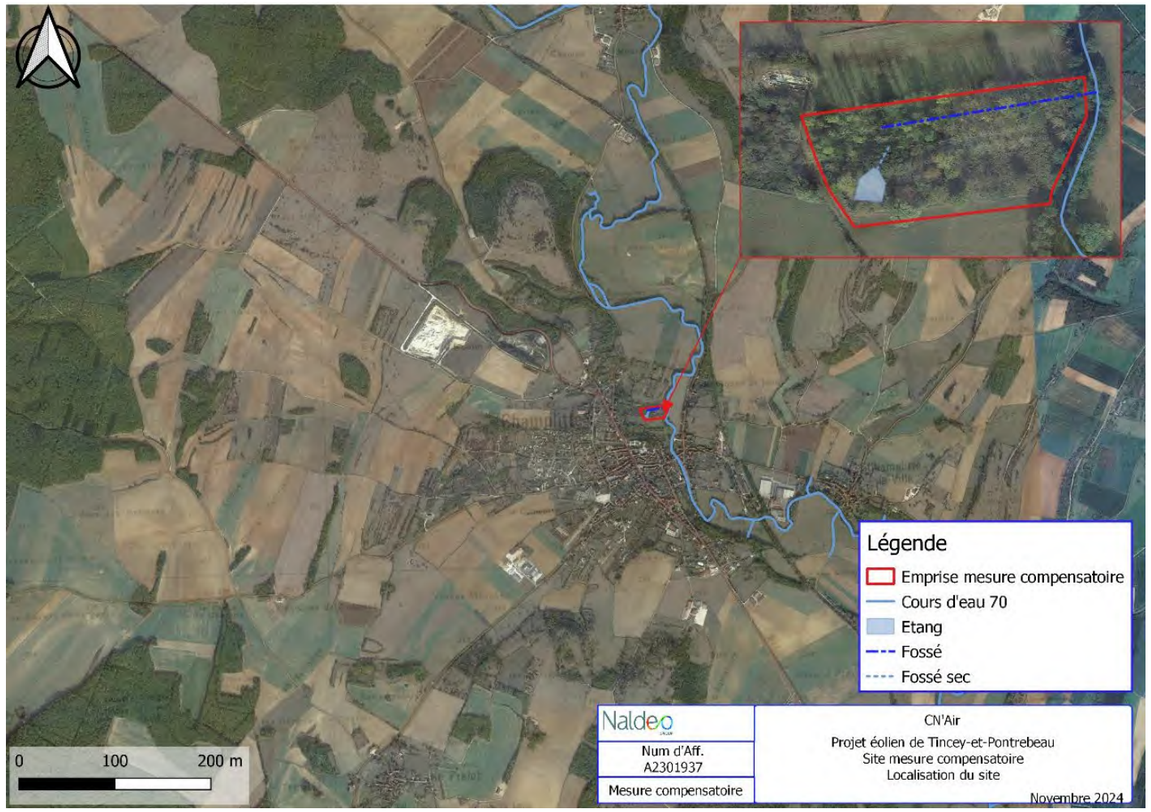
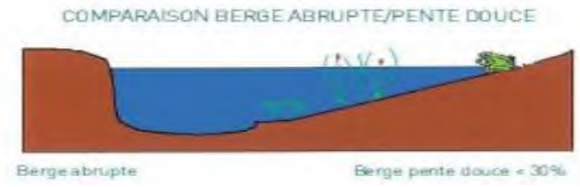


Figure 317 : Localisation du site de compensation à Champlitte

MC 2.1e	Réouverture du milieu par débroussaillage d'espèces ligneuses, abattages d'arbres, etc.							
	Phase : Travaux et exploitation							
	Type de mesure				Thématique			
	E	R	C	**A**	Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine

Objectif	Reconversion de milieux boisés en milieux ouverts
Description	**Etape 1 – Abattage et export** La première étape consiste en l'abattage et l'export des fûts de peupliers et de noyers d'Amérique. Les espèces ligneuses autochtones et caractéristiques des milieux alluviaux (Saules, Aulnes, Frênes) présentes en sous-strate seront conservées. Le matériel utilisé sera adapté aux terrains humides. La période préférentielle pour les abattages s'étend d'août à février, afin de limiter les risques d'atteintes à des spécimens en reproduction, notamment les oiseaux. Les peupliers et les noyers coupés seront stockés avant revente et mise en plaquettes pour une valorisation économique. Les souches seront dévitalisées par rognage. L'utilisation de produits chimiques sera proscrite. **Etape 2 – Restauration de la parcelle** En fonction de l'état de dégradation des milieux, une phase de restauration de la parcelle peut être nécessaire. Pour une conversion en une mégaphorbiaie ou prairie humide, cette restauration se limitera au bouchage partiel des aménagements de drainage de la parcelle. **Etape 3 – Conversion en un milieu ouvert constitué d'hélophytes** Une recolonisation spontanée de la végétation sera privilégiée, à partir des espèces présentes sur la parcelle ou à proximité, en comptant sur une colonisation progressive de la parcelle. Comme cette colonisation peut être relativement longue, il sera possible localement de procéder à des plantations d'arbres ou un ensemencement avec des espèces autochtones locales (liste à déterminer en accord avec le Conservatoire botanique). Un faucardage sera réalisé une fois par an ainsi qu'une surveillance du développement d'espèces exotiques envahissantes. **Modalités de suivi envisageables :** La restauration des milieux aura lieu après obtention de l'autorisation purgée du projet, en tenant compte des périodes optimales pour la restauration des milieux vis-à-vis des contraintes écologiques. La gestion de ces milieux sera réalisée durant toute la durée de la phase exploitation du projet. Une notice de gestion sera élaborée au début de la mise en œuvre de la mesure de compensation. Cette notice présentera les objectifs, les orientations et les modalités spécifiques de gestion. Elle servira de guide pour l'entreprise qui aura en charge la gestion de la zone. Cette notice sera transmise à la DREAL et à la DDT pour validation. Un suivi régulier de la zone de compensation sera mis en place. Ce suivi sera réalisé sur la durée d'exploitation du projet soit environ 30 ans. Il s'agit de suivre et d'évaluer le succès des mesures prises sur plusieurs aspects : ▪ Succès de la colonisation du site par les espèces végétales autochtones ▪ Suivi faunistique : insectes, amphibiens…. ▪ Qualité du site : diversité végétale, alimentation en eau et fonctionnement hydraulique de la zone humide
Coût estimatif	Abattage + rognage + export = 20 000 € Restauration de la parcelle = 5 000 € Conversion = 8 000 €

MC 2.2a	Reprofilage / Restauration de berges							
	Phase : Travaux et exploitation							
	Type de mesure				Thématique			
	E	R	C	**A**	Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine

Objectif	Améliorer la capacité d'accueil de la mare pour la faune et favoriser l'installation d'une végétation diversifiée, étagée en fonction de ses exigences écologiques.
Description	<u>Localisation de la mesure</u>  Cette mesure aura pour finalité de reprofiler les berges de l'étendue d'eau stagnante en pente douce, alimenté par la nappe d'accompagnement du Salon. Il sera important de conserver quelques zones (environ 1/3 de la mare) avec des pentes plus abruptes et une profondeur d'eau plus grande. En période estivale, la zone plus profonde restera ainsi plus longtemps en eau et se réchauffera moins vite (cf schéma ci-après).  Un tiers à deux tiers du linéaire de berges gagne à être profilé en pente douce à la façon « d'une plage ». La pente sera alors inférieure ou égale à 3 pour 1 : une hauteur de 1 m nécessite le reprofilage d'une largeur de berge de 3 m. Cette action nécessite l'intervention d'une pelle mécanique et s'effectue en fin d'été, après un curage. Les boues et les terres servant alors à aplanir les berges et à redessiner les contours. Une autre technique consiste à basculer les berges abruptes pour adoucir les pentes (cf schéma). 

	Modalités de suivi envisageables : La restauration des milieux aura lieu après obtention de l'autorisation purgée du projet, en tenant compte des périodes optimales pour la restauration des milieux vis-à-vis des contraintes écologiques. La gestion de ces milieux sera réalisée durant toute la durée de la phase exploitation du projet. Une notice de gestion sera élaborée au début de la mise en œuvre de la mesure de compensation. Cette notice présentera les objectifs, les orientations et les modalités spécifiques de gestion. Elle servira de guide pour l'entreprise qui aura en charge la gestion de la zone. Cette notice sera transmise à la DREAL et à la DDT pour validation. Un suivi régulier de la zone de compensation sera mis en place. Ce suivi sera réalisé sur la durée d'exploitation du projet soit environ 30 ans. Ce suivi concernera : ▪ Les odonates conformément au protocole P04 Odonates (RhoMéO, 2013) ▪ Les amphibiens conformément au protocole P05 Amphibiens (RhoMéO, 2013)
Coût estimatif	Coût de reprofilage des berges : 3000 à 6000 €

MC 2.2e	**Restauration des modalités d'alimentation et de circulation de l'eau au sein d'une zone humide**							
	Phase : Travaux et exploitation							
	Type de mesure				Thématique			
	E	R	C	**A**	Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine
Objectif	Faire évoluer le milieu vers un état plus favorable à son bon fonctionnement ou à la biodiversité							
Description	<u>Localisation de la mesure</u>  Un secteur de 1.3 ha a été identifié sur un site pouvant faire l'objet de restaurations et en dehors des emprises du projet. Cette mesure aura pour finalité de supprimer l'effet drainant du fossé présent d'ouest et en est, sur la parcelle 66. Il est à noter que les matériaux excavés lors de la création de ce fossé ont été répartis de part et d'autre de celui, constituant un merlon. Les actions à entreprendre seront les suivantes : ▪ Comblement du fossé sur tout le linéaire soit sur environ 120 ml à l'aide des matériaux excavés. ▪ Reprofilage du secteur au niveau du TN de la parcelle							

	Il n'est pas prévu d'ensemencent au droit du fossé. Une végétation plus ou moins hygrophile étant déjà présente, la banque de graines existantes sera valorisée. Néanmoins, une attention particulière sera menée sur le développement et la lutte potentielle d'espèces exotiques envahissantes. L'écologue en charge du suivi de cette mesure pourra donc proposer un réensemencement si nécessaire. **Modalités de suivi envisageables :** La restauration des milieux aura lieu après obtention de l'autorisation purgée du projet, en tenant compte des périodes optimales pour la restauration des milieux vis-à-vis des contraintes écologiques. La gestion de ces milieux sera réalisée durant toute la durée de la phase exploitation du projet. Une notice de gestion sera élaborée au début de la mise en œuvre de la mesure de compensation. Cette notice présentera les objectifs, les orientations et les modalités spécifiques de gestion. Elle servira de guide pour l'entreprise qui aura en charge la gestion de la zone. Cette notice sera transmise à la DREAL et à la DDT pour validation. Un suivi régulier de la zone de compensation sera mis en place. Ce suivi sera réalisé sur la durée d'exploitation du projet soit environ 30 ans. Ce suivi concernera : ▪ Les sols conformément au protocole P01 Pédologique (RhoMéO, 2013) ▪ La nappe d'accompagnement du Salon conformément au protocole P03 Piézométrie (RhoMéO, 2013)
Coût estimatif	Coût du comblement du fossé : 5 000 à 10 000 euros HT / ha

XII.2.2 Mesure d'accompagnement

MA 1	Renforcer le réseau d'arbres d'intérêt écologique en boisement							
	Phase : Travaux ou exploitation							
	Type de mesure				Thématique			
	E	R	C	**A**	Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine
Objectif	Maintenir et valoriser la biodiversité forestière, améliorer l'habitat de chênaie-hêtraie calcicole							
Description	Les arbres dépérissants, sénescents, morts et à cavités sont indispensables pour la biologie de nombreuses espèces (oiseaux, chiroptères, insectes, champignons, lichens, etc.). Le massif boisé où est implanté le projet éolien fait actuellement l'objet d'un plan de gestion, géré par l'ONF. D'après les recommandations nationales, l'ONF s'engage notamment à conserver 3 arbres biologiques (dont un mort) / hectare. Afin de favoriser ce réseau « d'arbres bio » et donc de renforcer la qualité des écosystèmes sylvicoles environnants, il est proposé d'augmenter ce nombre d'arbres matures. ▪ En cohérence avec le plan de gestion de l'ONF, il est convenu de doubler le nombre d'arbres « bio » par hectare au sein du massif boisé, soit un total de 75 arbres « bio » supplémentaires Les arbres bio à conserver seront identifiés, marqués et localisés par pointage GPS lors du prochain martelage forestier. Les arbres bio désignés seront marqués à chaque martelage et ce jusqu'à effondrement, et ne seront pas renouvelés. <u>Localisation :</u> A distance raisonnable des éoliennes, afin d'éviter d'attirer les chiroptères dans ces secteurs sensibles, et jusqu'à 5 km autour du projet éolien. <u>Suivi de la mesure :</u> Document de contractualisation entre le propriétaire forestier et l'exploitant éolien ; cette démarche pourra être inscrite dans le plan simple de gestion. Le suivi de cette mesure sera réalisé tous les 10 ans, de manière similaire à ce qui est généralement proposé pour le suivi d'îlots de sénescence.							
Coût estimatif	La conservation et le suivi des arbres biologiques, comprenant la perte d'exploitation forestière, est estimé à 10 000€ (hors cout d'indemnisation pour la perte d'exploitation)							

MA 2	Soutien financier pour la lutte contre le Raisin d'Amérique (Phytolacca americana)							
	Phase : Travaux ou exploitation							
	Type de mesure				Thématique			
	E	R	C	**A**	Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine
Objectif	Le Raisin d'Amérique (Phytolacca americana) est une espèce vivace (racine pivotante), se développant dans les milieux perturbés. Ses propriétés allélopathiques limitent la germination des autres espèces végétales dans les milieux où il est implanté, ce qui concurrence la régénération de la forêt et provoque une baisse de la diversité floristique. Il est également toxique pour l'Homme et le bétail. Plusieurs programmes de lutte annuels peuvent être mis en place sur les communes où l'espèce est présente, en lien avec l'ONF, comme l'arrachage manuel, l'arrêt de l'exploitation forestière dans les zones où le risque de prolifération est important, la sensibilisation des agents de l'ONF ou encore le financement auprès des communes directement concernées pour mettre en place des plans de lutte. L'espèce n'a pas été observée lors des inventaires sur la zone d'étude du projet et n'est pas connue sur la commune de Tincey-et-Pontrebeau. Cependant, elle est présente sur les communes limitrophes de Ray-sur-Saône, Ferrière-lès-Ray et Recologne.							
Description	Le porteur de projet propose un soutien financier aux communes limitrophes pour la lutte contre le Raisin d'Amérique sur leur territoire. Cette enveloppe permettra de privilégier des méthodes douces, comme l'arrachage manuel plutôt que des actions mécaniques, et ainsi améliorer leur gestion forestière. Également des actions de sensibilisations des agents forestiers seront renouvelées afin d'accompagner au mieux les opérateurs sur le terrain. <u>Localisation :</u> Communes limitrophes au projet et concernées par la présence du Raisin d'Amérique <u>Suivi de la mesure :</u> Il appartiendra au porteur de projet d'informer l'autorité environnementale des utilisations de cette enveloppe de façon à attester de la bonne mise en œuvre du plan de lutte.							
Coût estimatif	Le soutien financier apporté est de 5000 € dans le cadre de la lutte contre le raisin d'Amérique.							

MA 3	Création et gestion d'une jachère							
	Phase : Travaux ou exploitation							
	Type de mesure				Thématique			
	E	R	C	**A**	Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine
Objectif	Créer et gérer un habitat favorable à la biodiversité des plaines agricoles							
Description	La création d'une jachère en milieu agricole intensif aura un effet bénéfique sur la faune et la flore des plaines agricoles, et notamment le Busard Saint-Martin. Cette jachère va également jouer un rôle attractif sur l'avifaune mais également sur la petite faune (insectes, micromammifères, reptiles…). Cette mesure est généralement proposée sur une surface d'au moins 500 m², soit d'un seul tenant ou bien sur plusieurs bandes enherbées, coin de champ en friche, et dans un rayon de 200 m à 2 km de la ZIP. Dans le cadre du projet éolien de Tincey-et-Pontrebeau, un accord de principe a été trouvé sur une parcelle de 2 670 m² d'un seul tenant, située à environ 1,5 km de l'éolienne la plus proche (voir annexe du volet milieu naturel, pièce 9 de la présente demande d'autorisation environnementale). La mesure sera maintenue durant la durée de vie du parc.							
Description	Il est recommandé de semer des espèces de prairie en privilégiant les espèces mellifères et une certaine biodiversité (en variant les espèces) afin de favoriser la petite faune de plaine et les insectes pollinisateurs (ex : Sorgho, Millet, Sarrasin, Avoine moutarde, Sainfoin, Luzerne, trèfles). L'entretien se fait préférentiellement par la fauche (le broyage étant moins favorable aux insectes). Une fois par an suffit, en évitant les périodes de reproduction des oiseaux (fauche d'octobre à février) (ONCFS, 2010). L'utilisation des produits phytosanitaires est proscrite et les engins agricoles éviteront de rouler sur les bordures de parcelle. <u>Localisation :</u> Accord de principe sur la parcelle ZB26 signé par le propriétaire exploitant <u>Suivi de la mesure :</u> Constations sur le site. Compte rendu de la bonne application de la jachère post-implantation.							
Coût estimatif	500 € par an soit 15 000€ sur 30 ans.							

Il est à noter qu'une mesure volontaire d'accompagnement est également destiné à sensibiliser et faire de la pédagogie auprès du grand public et des scolaires (MA4) pour un montant de 7000€, détaillée dans la partie milieu humain page 607.

MA 4	Suivi des populations de Busard Saint-Martin en période de nidification							
	Phase : Travaux ou exploitation							
	Type de mesure				Thématique			
	E	R	C	**A**	Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine
Objectif	Les inventaires en période de nidification ont mis en avant la présence du Busard Saint-Martin, avec une suspicion de reproduction dans les environs de la zone du projet (notamment à 3 km). Le Busard Saint-Martin niche au sol au sein des zones cultivées et se trouve donc sensible aux travaux agricoles en période de reproduction. Afin de préserver et d'améliorer les connaissances régionales de l'espèce, un suivi des couples nicheurs peut être effectué.							
Description	Le porteur de projet s'engage à financer un suivi des couples nicheurs de Busard Saint-Martin dans un rayon de 3 à 4 km autour de la zone du projet, en collaboration avec une association locale (comme la LPO Bourgogne - Franche-Comté, acteur local en charge du suivi des busards dans le secteur). Celui-ci sera réalisé sur 3 ans, durant la phase de chantier et d'exploitation du parc : il sera lancé l'année avant le lancement des travaux (année n-1), puis renouvelé durant la phase de travaux (année n) ainsi que l'année suivant la mise en service du parc (année n+1). Ce type de suivi se réalise généralement à partir de la mi-avril afin de repérer les parades et donc les zones de nidifications favorables ou connues. A partir de mi-mai, une visite systématique des cantonnements repérés est entreprise afin de localiser les nids. Le suivi des nichées est ensuite réalisé de mi-juin à début août, au moment de l'envol des jeunes. Les conditions précises de mise en place et de réalisation de ce suivi seront définies avec l'association qui le réalise. Dans le cas où un nid serait repéré, une sécurisation de la nichée pourra être mise en place, en accord avec les agriculteurs ou propriétaires des parcelles concernées. Cette protection devra se faire après éclosion des œufs afin d'éviter que la femelle abandonne le nid et consiste à poser une cage de 1mx1m autour du nid (cage avec grillage sur chaque côté et en-dessous pour éviter la prédation et consolidée par des piquets aux coins). Il sera également préférable de laisser un espace non moissonné autour du nid afin de garder une zone d'ombre pour la nichée. <u>Localisation :</u> Dans un rayon de 3 à 4 km autour du parc éolien <u>Suivi de la mesure :</u> Rapport de synthèse annuel des résultats des suivis. Suivi réalisé par une association locale sur 3 ans, d'avril à août.							
Coût estimatif	12 à 13 000 euros par an soit entre 36 000 et 39 000 € pour les 3 années de suivi							

MA 5	Suivi des gîtes et nichoirs artificiels durant la durée d'exploitation du parc							
	Phase : Exploitation							
	Type de mesure				Thématique			
	E	R	C	**A**	Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine
Objectif	Afin de palier à la destruction potentielle d'arbres à cavités, des nichoirs pour oiseaux forestiers et des gîtes à chiroptères arboricoles vont être installés à distance du parc éolien (cf. mesure d'installation de nichoirs et de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité). Ces gîtes doivent être prospectés et entretenus annuellement afin de s'assurer de l'efficacité de cette mesure.							
Description	Pour rappel, il est prévu d'installer 20 gîtes à chiroptères et 5 nichoirs à plus d'1 km des éoliennes du projet. Outre l'installation initiale, les gîtes et nichoirs sont de nature à nécessiter des actions complémentaires d'entretien et de gestion pour être et rester efficaces. Cette mesure sera réalisée sur la durée d'exploitation du parc. Bien que les gîtes et nichoirs ne nécessitent pas d'entretien particulier, une visite par un écologue sera réalisée tous les ans durant la période d'exploitation du parc, afin de vérifier que les installations ne sont pas endommagées. Cette visite sera réalisée de préférence à partir de l'automne ou durant l'hiver, hors de période d'occupation des gîtes. Si nécessaire, les installations défectueuses devront être remplacées et nettoyées. Si après inspection annuelle, il s'avère que le gîte est occupé par un autre taxon (micromammifère, insecte) il conviendra de le laisser en place et d'en installer un nouveau à proximité. Si le gîte doit être déplacé pour des raisons de gestions sylvicoles, cela devra se faire plutôt en hiver et par une personne habilitée (écologue en charge du suivi par exemple). La coupe d'arbre autour de l'arbre gîte est possible. <u>Localisation :</u> A plus d'1 kilomètre des éoliennes <u>Suivi de la mesure :</u> Suivi annuel de la colonisation par les espèces ciblées.							
Coût estimatif	Une visite annuelle pour contrôler l'état des installations (670 €/an), sur 30 ans : 20 100 euros.							

MA 6.1a	Assistance environnementale et/ou maîtrise d'oeuvre en phase chantier par un écologue							
	Phase : Chantier							
	Type de mesure				Thématique			
	E	R	C	**A**	Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine
Objectif	Suivre le chantier pour s'assurer que les entreprises en charge des travaux limitent au maximum leurs effets sur les zones humides et que les mesures proposées soient respectées et mises en oeuvre. Apporter/adapter les mesures aux contraintes apparaissant au cours du chantier pour assurer leur efficacité.							
Description	Les acteurs concernés sont la maitrise d'oeuvre, la structure en charge de l'assistance environnementale (bureau d'étude à compétences naturalistes (ou associé à une structure possédant cette compétence)) et les entreprises de travaux. Dans le cadre de cette mission, un ingénieur écologue à compétences naturalistes sera chargé de contrôler la bonne réalisation du chantier et des mesures d'atténuation par des visites de chantier, de réaliser des comptes-rendus à la suite de ces visites et de conseiller le maître d'ouvrage dans le cas de rencontre d'imprévus. Il interviendra en appui à l'ingénieur environnement de CN'Air en amont et pendant le chantier. Cette assistance environnementale se fera en même temps sur la thématique zones humides et sur les thématiques milieux naturels et espèces protégées et patrimoniales. L'assistance environnementale se décompose principalement en cinq phases : 1/ Phase préliminaire : identification des secteurs à baliser/mettre en défens, en appui à l'ingénieur environnement de CN'Air. La rédaction du cahier des prescriptions écologiques est également réalisée, à destination des entreprises en charge des travaux. 2/ Phase de calage : les journées de calage ont pour but de préciser sur le terrain, avec le ou les responsables de chantier, la localisation des mesures d'atténuation, d'expliquer les raisons ainsi que les moyens à mettre en place pour les mener à bien. Il s'agit bien de retranscrire sur le terrain, l'ensemble des préconisations. Elles doivent donc définir la localisation des zones sensibles sur lesquelles une attention particulière sera portée. Cette prise en charge nécessite donc la présence d'un expert écologue. 3/ Phase chantier : lors de la phase de travaux, il est nécessaire de réaliser des visites de contrôle pour s'assurer du bon respect des préconisations. Ces visites seront notamment faites lors des phases critiques du chantier : défrichement, terrassement... Cela permet également de conseiller les responsables de chantier ainsi que le personnel technique et d'orienter l'évolution de la phase chantier. L'ingénieur écologue viendra en outre en appui de l'ingénieur environnement de CN'Air pour la sensibilisation continue des entreprises au respect des milieux naturels. Il suivra la bonne mise en oeuvre des mesures d'atténuation d'impacts engagées et adaptera les mesures aux contraintes apparaissant au cours du chantier pour assurer leur efficacité (cas de reproduction d'amphibiens sur les zones remaniées en eau durant les travaux, voir ci-dessous). Le maître d'ouvrage devra mettre en place un système de surveillance du respect du cahier des charges. 4/ Mise en oeuvre des mesures : de même, la mise en oeuvre des mesures nécessite la participation d'un expert écologue qui conseillera le maître d'oeuvre d'un point de vue technique : aménagements paysagers, recréation des fossés… Il apparaît nécessaire de réaliser quelques visites de terrain de fin de chantier afin de s'assurer de la remise en état du site. <u>Localisation :</u> L'assistance environnementale concerne le chantier et ses abords. <u>Suivi de la mesure :</u> Assistance et suivi nécessaires tout au long du chantier. Fréquences des visites à adapter à la phase de chantier							
Coût estimatif	Variable en fonction de la durée effective du chantier. A titre indicatif : environ 9 à 12 visites de chantier d'un écologue incluant des comptes-rendus + bilan de chantier + administratif et gestion de projet : entre 7 000 et 15 000 €HT (hors frais de déplacement).							

XII.2.3 Mesure de suivi

MS 1	Suivi de mortalité des chiroptères et des oiseaux en phase d'exploitation							
	Phase : Exploitation							
	Type de mesure				Thématique			
	E	R	C	**S**	Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine

Objectif

Dans les 12 mois suivants le début de l'exploitation du parc éolien, le maître d'ouvrage s'engage à mettre en place un suivi de mortalité pour la faune volante : chiroptères et oiseaux.
Les données collectées dans le cadre de ce suivi serviront de base à la réadaptation du modèle de bridage proposé (cf. mesure MR R3.2b Bridage des éoliennes pour les chiroptères).

Cette étude de l'activité chiroptérologique en altitude sera réalisée selon un échantillonnage spécifiquement localisé au sein du parc éolien.

Description

Ce protocole demande que le suivi de mortalité pour les oiseaux et les chiroptères soit constitué au minimum de 20 prospections réparties en fonction des enjeux du site (source : Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres, 2018).

Semaine n°	1 à 19	20 à 30	31 à 43	44 à 52
Le suivi de mortalité doit être réalisé…	Si enjeux avifaunistiques ou risque d'impact sur les chiroptères spécifiques*	Dans tous les cas *		Si enjeux avifaunistiques ou risque d'impact sur les chiroptères spécifiques*

** Le suivi de mortalité des oiseaux et des chiroptères est mutualisé. Ainsi, tout suivi de mortalité devra conduire à rechercher à la fois les oiseaux et les chiroptères (y compris par exemple, en cas de suivi étendu motivé par des enjeux avifaunistiques).*

Pour l'avifaune, les enjeux sur le site concernent la période de reproduction pour le Milan noir. Pour les chiroptères, des enjeux sont présents essentiellement en période de reproduction et de transit automnal. **Le suivi de mortalité devra donc se dérouler entre début mai et fin octobre (soit entre les semaines 18 à 43), ce qui équivaut à un total de 25 prospections à réaliser.**

Si des impacts significatifs sont notés la première année, ce suivi devra être renouvelé l'année suivante. Les périodes seront à définir en fonction du taxon impacté (par exemple, d'avril à octobre si impact significatif sur les chiroptères).

Le suivi de mortalité doit débuter dans les 12 mois qui suivent la mise en service du parc éolien. Si le suivi mis en œuvre montre une absence d'impact significatif sur les oiseaux, le prochain suivi sera effectué dans les 10 ans. Dans le cas où un impact significatif sur les oiseaux est démontré, des mesures correctives de réduction doivent être mises en place et un nouveau suivi doit être réalisé l'année suivante (ou une autre date définie en concertation avec le Préfet) pour s'assurer de leur efficacité.
Ce suivi devra être cependant réalisé conjointement au suivi d'activité en altitude des chiroptères afin de réévaluer le modèle de bridage.

Localisation : Le parc étant constitué de moins de 8 éoliennes, toutes les éoliennes seront ainsi contrôlées, soit un total de 3 machines.

Suivi de la mesure : Réception du rapport de suivi de mortalité

Coût estimatif	18 000€ par suivi, soit 72 000€ sur la durée d'exploitation en comptant les trois suivis ICPE (N+1, N+10, N+20, N+30)

MS 2	Suivi de l'activité des chiroptères en altitude							
	Phase : Exploitation							
	Type de mesure				Thématique			
	E	R	C	**S**	Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine

Objectif

Dès la première année d'exploitation du parc éolien, le maître d'ouvrage s'engage à mettre en place une étude de l'activité chiroptérologique en altitude.
Les données collectées dans le cadre de ce suivi serviront de base à la réadaptation du modèle de bridage proposé (cf. mesure de bridage des éoliennes pour les chiroptères).
Cette étude de l'activité chiroptérologique en altitude sera réalisée selon un échantillonnage spécifiquement localisé au sein du parc éolien.

Description

Ce protocole demande la mise en place d'un suivi croisé de l'activité au niveau des nacelles et de la mortalité au sol. Pour les chiroptères, des enjeux sont présents principalement lors des périodes estivale et automnale. Le suivi d'activité devra donc se dérouler de mi-mai à octobre. Si des impacts concernant ce groupe ont été identifiés la première année de suivi, celui-ci devra être renouvelé conjointement avec le suivi de mortalité sur la même période.

Semaine n°	1 à 19	20 à 30	31 à 43	44 à 52
Suivi d'activité en hauteur des chiroptères	Si enjeux sur les chiroptères	Si pas de suivi en hauteur dans l'étude d'impact	Dans tous les cas	Si enjeux sur les chiroptères

Localisation : Zone d'étude

Suivi de la mesure : Réception du rapport de suivi d'activité

Le maître d'ouvrage s'engage à faire réaliser un suivi, conformément à la réglementation (article 12 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), c'est-à-dire au moins une fois au cours des trois premières années.
Ce suivi devra être cependant réalisé conjointement au suivi de mortalité afin de réévaluer le modèle de bridage.

Coût estimatif	18 000€ par suivi, soit 72 000€ sur la durée d'exploitation en comptant les trois suivis ICPE (N+1, N+10, N+20, N+30)

MS 3	Suivi de l'efficacité du bridage agricole vis-à-vis des rapaces							
	Phase : Exploitation							
	Type de mesure				Thématique			
	E	R	C	**S**	Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine
Objectif	Dès la première année d'exploitation du parc éolien, le maître d'ouvrage s'engage à mettre en place un suivi de l'efficacité de la mesure de bridage agricole. Cette mesure consistera notamment à vérifier la pertinence des conditions du bridage agricole et à localiser et dénombrer les individus présents, et à étudier leur comportement vis-à-vis des éoliennes durant la période d'arrêt des machines.							
Description	Cette mesure consiste en une visite du site durant la période d'arrêt machine (2 jours) ainsi qu'un jour supplémentaire après l'arrêt afin d'analyser le comportement des rapaces sur site et vérifier si les jours d'arrêt prescrits sont suffisants. Le prestataire en charge de ce suivi restera sur site durant 3 jours à partir de la date d'arrêt de la machine, et ce soit à chaque fois que le bridage agricole est déclenché. Il produira un plan d'échantillonnage mixant positionnement de l'éolienne, période et type de travaux agricoles ainsi que le jour d'intervention par rapport au lancement du travail du sol. Le comportement des rapaces attirés par les travaux sera également noté (trajectoire, hauteur de vol, activité, temps passé sur la parcelle d'observation, etc.). Le recours à un plan d'échantillonnage permettra d'avoir une analyse statistique fine et robuste et de pouvoir ainsi produire des conclusions sur les différents paramètres étudiés. En fonction des résultats de ce suivi, le prestataire pourra proposer une adaptation de la mesure : distance par rapport aux éoliennes, durée de l'arrêt machine, période d'arrêt machine, etc… Un rapport sera établi à la fin de l'année de suivi afin d'analyser l'efficacité de la mesure et de proposer des adaptations éventuelles. Ce rapport sera transmis, sous un délai maximum de 6 mois après le dernier arrêt machine enregistré, aux services instructeurs. A l'image des suivis de mortalité et d'activité, ce suivi d'efficacité du bridage agricole devra être mis en place la première année d'exploitation du parc. Si des impacts significatifs sont notés la première année, ce suivi devra être renouvelé l'année suivante. <u>Localisation :</u> Autour de l'éolienne E3 <u>Suivi de la mesure :</u> Un rapport sera transmis, sous un délai maximum de 6 mois après le dernier arrêt machine enregistré, aux services instructeurs.							
Coût estimatif	Le coût prévisionnel de cette mesure est estimé entre 8 000 et 10 000 € par année de suivi, en comptant les jours de suivi et la rédaction du rapport de synthèse.							

XII.3 Milieu humain

XII.3.1 Mesure de suivi

MS 4	Campagne de mesure de réception acoustique							
	Phase : exploitation							
	Type de mesure				Thématique			
	E	R	C	**A/S**	Milieu physique	Milieu naturel	**Milieu humain**	Paysage et patrimoine
Objectif	Vérifier le respect des émergences acoustiques							
Description	Après mise en service une mesure de constat sonore est obligatoire. Elle doit être menée dans les 12 mois après la mise en service industrielle (sauf cas particuliers). Ces mesures seront menées suivant le protocole de mesure acoustique des parcs éoliens terrestres reconnu par le ministre chargé des installations classées.							
Coût estimatif	Intégré dans les coups du projet							

XII.4 Paysage et patrimoine

XII.4.1 Mesure d'accompagnement

MA 7	Mise en valeur du petit patrimoine de Ray-sur-Saône							
	Phase : exploitation							
	Type de mesure				Thématique			
	E	R	C	**A**	Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	**Paysage et patrimoine**
Objectif	Mise en valeur du petit patrimoine de Ray-sur-Saône							
Description	La commune de Ray-sur-Saône est classée depuis 1995 cité de caractère de Bourgogne Franche Comté. Bien que le château de Ray-sur-Saône représente l'élément patrimonial phare, de nombreux éléments de patrimoine vernaculaire, ou petit patrimoine, participe également à la richesse de cette commune. En effet, le site dispose de 3 calvaires datant du siècle des Lumières, d'un lavoir couvert en forme de bassin ovale alimenté par une fontaine à obélisque, de nombreuses maisons anciennes (dont la Maison des moines, datant du XVIème siècle), etc. En accord avec les élus, le développeur du projet souhaite participer à la rénovation de ce patrimoine vernaculaire dans l'objectif de valoriser et renforcer l'attractivité de cette cité de caractère.							
Coût estimatif	Enveloppe budgétaire comprise entre 6 000 et 8 000 euros.							

MA 8	Actions de sensibilisation autour des énergies renouvelables et du parc éolien							
	Phase : exploitation							
	Type de mesure				Thématique			
	E	R	C	**A**	Milieu physique	Milieu naturel	**Milieu humain**	**Paysage et patrimoine**
Objectif	Actions de sensibilisation autour des énergies renouvelables et du parc éolien							
Description	L'implantation d'un projet d'énergies renouvelables sur une commune peut susciter de nombreuses interrogations de la part des acteurs du territoire. Des mesures de sensibilisation et de communication autour du parc et plus généralement des énergies renouvelables ont ainsi été pensées ; elles porteront sur différents aspects : ▪ Mise en place d'actions de communication telles que des visites du parc en phase chantier et en phase exploitation ; ▪ Développement d'une communication digitale portant sur l'accompagnement des offices du tourisme et de la Communauté des Quatre Rivières dans le but de communiquer autour du projet ; ▪ Mise en place d'actions pédagogiques auprès des scolaires et des acteurs touristiques							
Coût estimatif	Enveloppe budgétaire comprise entre 5 000 et 7 000 euros.							

XIII. ÉVALUATION DES EFFETS CUMULES

L'article R122-5 du Code l'Environnement stipule dans son alinéa 5°-e) que l'étude des incidences du projet sur l'environnement doit comprendre une analyse « *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. »

Dans la notion d'effet cumulé, le terme « cumulé » fait référence à l'interaction des effets d'au moins deux projets différents. Le cumul de ces effets est donc supérieur en valeur à leur simple addition, l'ensemble créant de nouveaux impacts. En revanche, si le projet ne dispose d'aucun effet particulier, ce dernier ne pourra avoir d'effet cumulé avec un autre projet voisin.

XIII.1 Rappel des projets connus pris en compte dans l'analyse des effets cumulés

XIII.1.1 Etude d'incidences environnementale au titre de l'article R. 214-6 et enquête publique

Le périmètre d'étude de ces éventuels effets cumulés liés à l'aspect « Eau » sera donc cantonné à la ou les commune(s) concernée(s) par la zone d'implantation potentielle.

D'après les informations disponibles sur le site Internet de la Préfecture de la Haute-Saône (consultés le 02/12/2021), les recherches entreprises n'ont pas permis de mettre en évidence un projet spécifiquement lié à la réglementation Loi sur l'Eau sur la commune de Tincey-et-Pontrebeau.

XIII.1.2 Etude d'impact/avis de l'autorité environnementale rendu public

Conformément au *« Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres »* (Décembre 2016, révisé en 2020), les projets connus ont été recherchés sur l'aire d'étude rapprochée (tous types de projets) et sur l'aire d'étude éloignée (uniquement les projets éoliens et les projets majeurs d'infrastructures ou d'équipements). Les projets existants de même nature, éoliens dans ce cas, ont également été recherchés au sein de l'aire d'étude éloignée. Ces prospections ont été réalisées à partir de l'indexation numérique des avis de l'autorité environnementale MRAe Bourgogne - Franche-Comté, en date du 02/12/2021 et en échangeant avec la DREAL Bourgogne-Franche-Comté.
Le contexte éolien est représenté tel qu'il était connu en décembre 2021, et a été validé début janvier 2022 par la DREAL

Le chapitre VI.3.7.2 page 310, énumère les projets connus suivants :

Tableau 166: Projets connus ayant fait l'objet d'une étude d'impact et d'un avis de l'autorité environnementale datant 3 ans ou moins au moment de la rédaction

Communes concernées	Nature du projet – Pétitionnaire	Date de l'avis	Distance estimée
Renaucourt (70)	Parc éolien – Parc éolien de Renaucourt	24/03/2020	3,5 km / nord
Soing-Cubry-Charentenay (70)	Centrale photovoltaïque - URBA 145	10/03/2020	9,2 km / Sud-est
Gilley (52)	Centrale photovoltaïque – JP Énergie Environnement	06/09/2019	13,1 km / nord-ouest
Scey-sur-Saône (70)	Centrale photovoltaïque - URBASOLAR	Absence d'avis le 11/04/2019	13,6 km / nord-est
Argillières (70)	Parc éolien d'Argillières – VALECO	22/08/2018	11,3 km / nord-ouest
Denèvre, Montot, Montureux-et Prantigny, Vereux (70)	Parc éolien entre Saône et Salon – Quadran	Absence d'avis le 20/07/2018	4,5 km / sud-est
Belmont, Tornay (52)	Parc éolien – Énergies du Sud Vannier	24/09/2018	15,4 km / nord-ouest
Chauvirey	Parc éolien – SAS Parc éolien des Chauvirey	01/12/2020	17,4 km / nord
Brotte-lès-Ray	Parc éolien – Parc Éolien de la Voie du Tacot SAS	01/12/2020	519 m / ouest
Vaite	Parc éolien – Parc Éolien de la Voie du Tacot SAS	01/12/2020	4,5 km / sud-ouest
Mont-Saint-Léger	Parc éolien – Parc Éolien de la Voie du Tacot SAS	01/12/2020	2,2 km / nord

Au sein de l'aire d'étude rapprochée (6 km) :

- Parc éolien accordé non construit :
  - Parc éolien de Renaucourt, projet d'implantation de 4 éoliennes sur la commune de Renaucourt.
- Parc éolien refusé :
  - Parc éolien de la Voie du Tacot 1, projet d'implantation de 6 éoliennes sur la commune de Vaite. La demande d'autorisation environnementale a été rejetée le 04/02/2021.
  - Parc éolien du Blessonnier, projet d'implantation de 11 éoliennes sur les communes de Roche-et-Raucourt, Renaucourt, Volon et Francourt. La demande d'autorisation environnementale, déposée le 12 avril 2018, par la société SNC Ferme éolienne du Blessonnier a été rejetée le 10 septembre 2019.
  - Parc éolien de la Voie du Tacot 2, projet d'implantation de 3 éoliennes sur la commune de Mont-Saint-Léger. La demande d'autorisation environnementale a été rejetée le 07/03/2022.
  - Parc éolien de Vaite-Dampierre, projet d'implantation de 11 éoliennes sur les communes de Dampierre-sur-Salon et Vaite (refus du 22/07/2021).
  - Parc éolien de Brotte-lès-Ray, projet d'implantation de 4 éoliennes sur la commune de Brotte-lès-Ray. La demande d'autorisation environnementale a été rejetée le 07/03/2022.

Au sein de l'aire d'étude éloignée (20 km) :

- Parc éolien en instruction :
  - Parc éolien de Chauvirey, projet d'implantation de 7 éoliennes sur la commune de Chauvirey-le-Vieil, déposé en octobre 2020.
  - Parc éolien de Frasne-le-Château, projet d'implantation de 4 éoliennes sur la commune de Frasne-le-Château.

- Parc éolien Les Petits Bois, projet d'implantation de 8 éoliennes sur les communes de Dampierre-sur-Salon, Delain et Larret. Déposé le 12/10/2021.
- Parc éolien de Noidans-le-Ferroux, projet d'implantation de 7 éoliennes sur les communes de Noidans-le-Ferroux, Vy-le-Ferroux. Déposé le 11/10/2021.
- Parc éolien de Saint-Gand, projet d'implantation de 7 éoliennes sur la commune de Saint-Gand. Déposé le 28/09/2021.
- Parc éolien de Savigny, projet d'implantation de 4 éoliennes sur la commune de Savigny.

▪ Parc éolien en exploitation :

- Parc éolien des petits bois. 9 éoliennes ont été implantées sur les communes de Fouvent-Saint-Andoche, Bourguignon-lès-Morey et La Roche-Morey à environ 8,5 km nord-ouest de la ZIP.

▪ Parc éolien accordé non construit :

- Le parc éolien Vannier-Amance a été accordé en 2015. Suite à 4 recours contentieux, le 12 décembre 2019, le tribunal administratif rejette la dernière requête. Les travaux ont démarré début 2020, 17 éoliennes seront mises en place à environ 15,5 km au nord-ouest du projet.
- Parc éolien des Argillières, projet d'implantation de 6 éoliennes sur la commune d'Argillières.
- Parc éolien Entre Saône et Salon 1, projet d'implantation de 6 éoliennes sur les communes de Denèvre et Montot.
- Parc éolien Entre Saône et Salon 2, projet d'implantation de 5 éoliennes sur la commune de Vereux.
- Parc éolien Entre Saône et Salon 3, projet d'implantation de 4 éoliennes sur la commune de Montureux-et-Prantigny.
- Parc éolien du Sud-Vannier, projet d'implantation de 9 éoliennes sur les communes de Belmont et Tornay.

▪ Parc éolien refusé :

- Le Parc éolien de Frettes, projet d'implantation de 6 éoliennes sur la commune de Frettes. La demande d'autorisation environnementale a été rejetée le 16/10/2019.

▪ Parc éolien annulé :

- Le Parc éolien Les Hauts de la Rigotte a été accordé en 2017, l'action a été portée en justice et le tribunal administratif de Besançon a annulé l'autorisation de construction, le 25 juin 2020. Un recours du porteur de projet est prévu. Les travaux devaient démarrer fin 2020, le projet initial comporte 8 éoliennes à proximité de la ligne 225kV Pusy-Rolampont et de la route nationale 19 Vesoul-Langres, à environ 14 km nord de la ZIP.

A proximité de l'aire d'étude éloignée :

▪ Parc éolien en exploitation : Parc éolien du Pays Jusséen. Huit éoliennes ont été implantées sur les communes de Saint-Marcel et Vitrey-sur-Mance à environ 21,7 km nord de la ZIP.

▪ Parc éolien accordé non construit :

- Le parc éolien du Sud Vesoul. Projet d'implantation de 10 éoliennes sur les communes de Mont-le-Vernois, Andelarrot, Rosey et Baignes à 20,5 km de la ZIP.
- Le parc éolien des Ecoulottes. Projet d'implantation de 7 éoliennes sur la commune de Vars à 20,2 km de la ZIP.

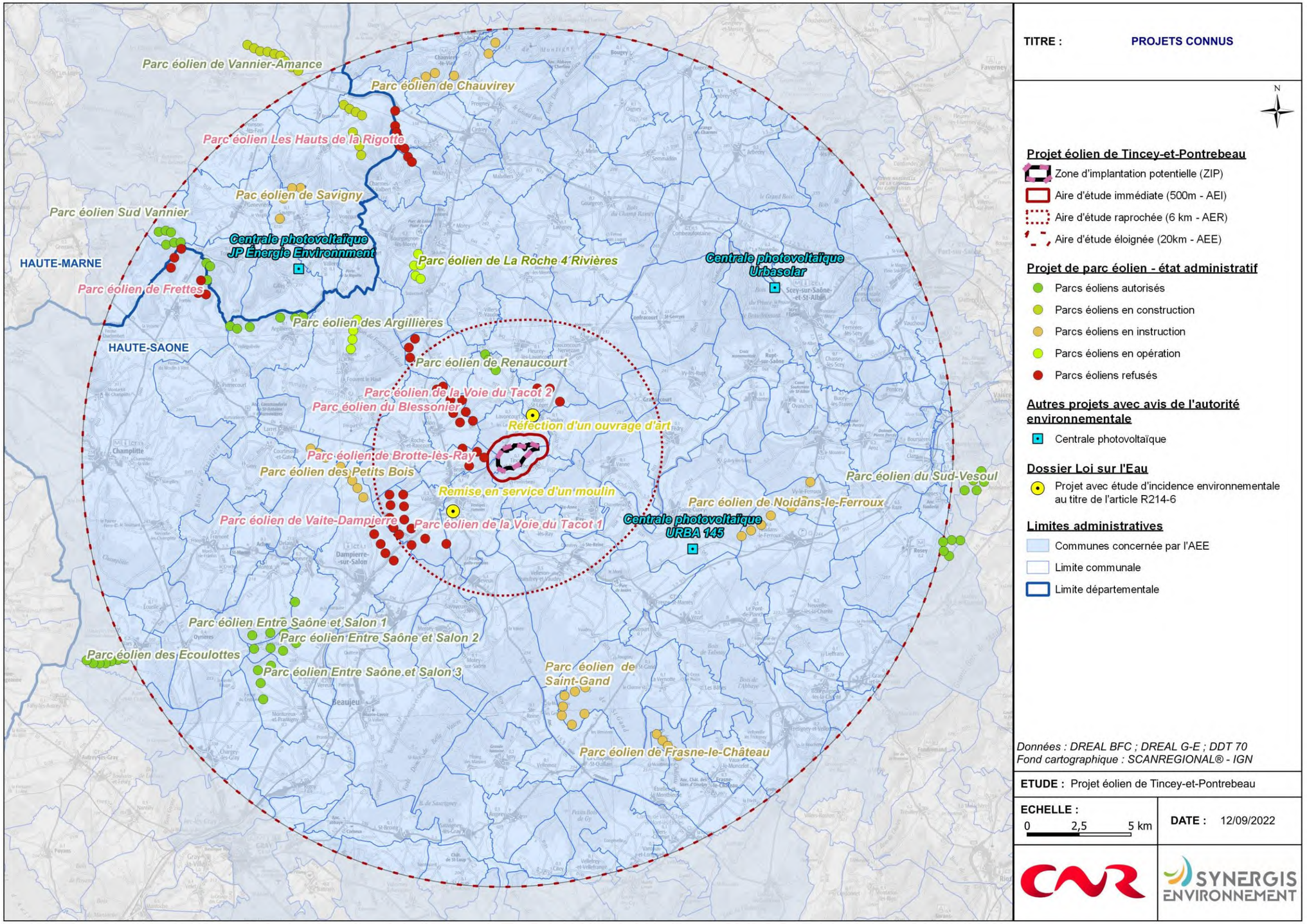


Figure 318 : Projets connus dans l'aire d'étude éloignée

XIII.2 Milieu physique

XIII.2.1 Air, climat et utilisation rationnelle de l'énergie

Concernant les effets cumulés sur le climat, il apparaît évident que la création d'un nouveau parc éolien dans un secteur qui fait déjà l'objet d'un développement éolien certain et dans une moindre mesure photovoltaïque, entrainera un effet cumulé positif sur le climat et les énergies, en augmentant la contribution du secteur à la lutte contre le réchauffement global via la production d'énergie renouvelable et la limitation des émissions de GES.

En ce qui concerne les phases de chantier, celles-ci ne se font pas en même temps pour les différents parcs et le niveau d'incidences résiduelles ainsi que l'éloignement des autres projets permettent de conclure à une incidence cumulée non significative.

XIII.2.2 Sol et sous-sol

Les parcs éoliens ne sont pas à l'origine d'une modification substantielle de la topographie locale. En outre, l'imperméabilisation des sols est très faible pour chaque parc, donc aucune incidence cumulée significative ne peut être retenue pour cette thématique.

Compte tenu des mesures mises en œuvre et de l'éloignement des différents projets inventoriés avec celui de Tincey-et-Pontrebeau, les incidences cumulées concernant le risque de pollution accidentelle des sols sont évaluées comme non significatives.

Par nature, le projet éolien de Tincey-et-Pontrebeau ne présente pas d'effet cumulé sur la topographie avec les autres projets inventoriés. Le risque de pollution sur le sol est réduit au maximum, dans la limite des meilleures techniques disponibles.

XIII.2.3 Hydrologie

Les niveaux d'impact résiduels sur l'hydrologie sont très faibles pour le parc éolien de Tincey-et-Pontrebeau.

A l'exception du projet éolien de Brotte-lès-Ray, refusé le 07/03/2022, les projets recensés sont trop éloignés du projet de parc éolien de Tincey-et-Pontrebeau pour présenter un impact cumulé significatif sur l'hydrologie (risque de pollution, préservation de la ressource, …).

Comme cela a été présenté dans l'analyse des incidences sur le milieu physique, un parc éolien induit globalement très peu d'imperméabilisation. Ainsi, même si le projet éolien de Brotte-lès-Ray est situé à plus de 700 m du projet de Tincey-et-Pontrebeau, la localisation de ces deux projets au sein d'une zone hydrographique différente, ainsi que les niveaux d'incidences résiduelles et mesures mises en place permettent de conclure à une incidence cumulée très faible.

XIII.2.4 Risques naturels

A propos des risques naturels, le respect de la règlementation et l'éloignement des différents projets ne permet pas d'attendre d'effet cumulé notable à ce titre. De plus, les niveaux de risques naturels locaux permettent d'affirmer que le cumul des projets n'est pas de nature à augmenter significativement les risques naturels locaux. Comme dit ci-dessus, le peu de surface imperméabilisée par parc et l'éloignement des projets ne peuvent pas générer de cumul d'incidence pouvant être de nature à augmenter le risque inondation au sein du même bassin hydrographique.

Concernant l'aléa feu de forêt, le respect des préconisations du SDIS permet d'abaisser les risques à un niveau très faible. Les mêmes préconisations sont exigées pour les autres projets de parcs présents au sein de l'aire d'étude rapprochée. L'effet cumulatif de l'ensemble des projets est ainsi maîtrisé.

XIII.3 Milieu naturel

Les parcs éoliens présents, quel que soit le statut considéré, dans un périmètre de 20 Km autour de la ZIP totalisent 164 éoliennes, dont 45 sont issues de parcs refusés. Ces parcs sont présents majoritairement au nord-est et au sud-est de la ZIP. Un parc est situé dans l'aire d'étude immédiate, totalisant 4 éoliennes. Sept parcs sont situés dans le périmètre rapproché de 10 km, totalisant 52 éoliennes. Les effets cumulés seront principalement à analyser avec ces parcs éoliens proches. Les 112 éoliennes restantes et donc la majorité sont dans le périmètre éloigné (10 à 20 Km).

XIII.3.1 Effets cumulés sur la flore et les habitats

Concernant la flore et les habitats, la sensibilité réside sur la zone des emprises (éoliennes, chemins à créer, plateformes…). Or, la surface d'un parc éolien est globalement faible, ce qui limite la surface impactée. De plus, les espèces végétales sensibles sur le site du projet seront préservées. **L'emprise du projet est donc trop limitée pour qu'il y ait d'effet cumulé pour la flore.**

XIII.3.2 Effets cumulés sur les oiseaux

XIII.3.2.1 *Avifaune nicheuse*

Pour l'avifaune nicheuse, les impacts résiduels du projet sont globalement faibles à négligeables. Les principaux enjeux sont liés à la présence d'oiseaux patrimoniaux considérés comme nicheurs en période de travaux comme le Bruant jaune, le Busard Saint-Martin, le Loriot d'Europe, le Pic noir, la Tourterelle des bois, et à la présence du Milan noir en chasse lors de la période d'exploitation. Le Milan noir ayant un plus grand rayon d'action, c'est l'espèce la plus concernée par le risque d'effets cumulés. Les consultations auprès de la LPO Franche-Comté ont montré également la présence de Milan royal en période de nidification à proximité de la zone, bien que ce dernier n'ait été observé que très ponctuellement lors des inventaires.

En croisant les données de la LPO, les résultats d'inventaires et la cartographie des parcs éoliens, il semble qu'il n'y ai pas de parcs à proximité directe des nids connus de Milan noir et Milan royal, ce qui implique un risque d'impact faible de ces projets sur les couples locaux de milans et donc un risque d'effets cumulés avec le parc de Tincey également faible du fait des distances aux nids connus en accord avec les recommandations de la bibliographie et de distances avec les autres projets de parcs. De plus, la mise en place d'une mesure de bridage préventif des éoliennes est prévue au cours des travaux agricoles qui auront lieu durant la période de nidification de ces espèces, à savoir entre début juin et la mi-juillet. Ce bridage doit permettre une cohabitation avec le parc éolien sans risque de mortalité significatif pour les milans. Suite à cette mesure, les impacts résiduels sur les milans sont jugés faibles, par conséquents, les effets cumulés sont également perçus comme faibles.

Quant aux autres espèces nicheuses, il s'agit majoritairement d'espèces de passereaux ou possédant des domaines vitaux de petite taille. Le projet le plus proche, Brotte-lès-Ray, étant distant de près de 700 m, les effets cumulés avec les projets de parcs périphériques apparaissent négligeables pour l'avifaune nicheuse.

XIII.3.2.2 *Avifaune migratrice*

Concernant l'avifaune migratrice, quelques parcs éoliens à proximité de celui de Tincey sont situés sur l'axe de migration générale, orienté nord-est / sud-ouest par rapport à la ZIP : Les Petits Bois (en instruction), Vaite-Dampierre (refusé), Voie du Tacot 1 (refusé), Voie du Tacot 2 (refusé) ou encore Blessonnier (refusé). Ces parcs se situent plutôt du côté ouest de la zone d'étude et les autres parcs ne sont pas en travers de l'axe de migration. De plus, ceux-ci ne sont pas disposés de manière ininterrompue sur 40 kilomètres (cf. carte ci-après). Il existe donc des espaces de respiration entre les parcs permettant aux oiseaux migrateurs qui transiteront par la ZIP, comme la Grue cendrée et le Milan royal, de contourner aisément le parc de Tincey et les quelques parcs aux alentours ; d'autant plus si l'on considère que parmi les parcs les plus proches, quatre sont refusés.

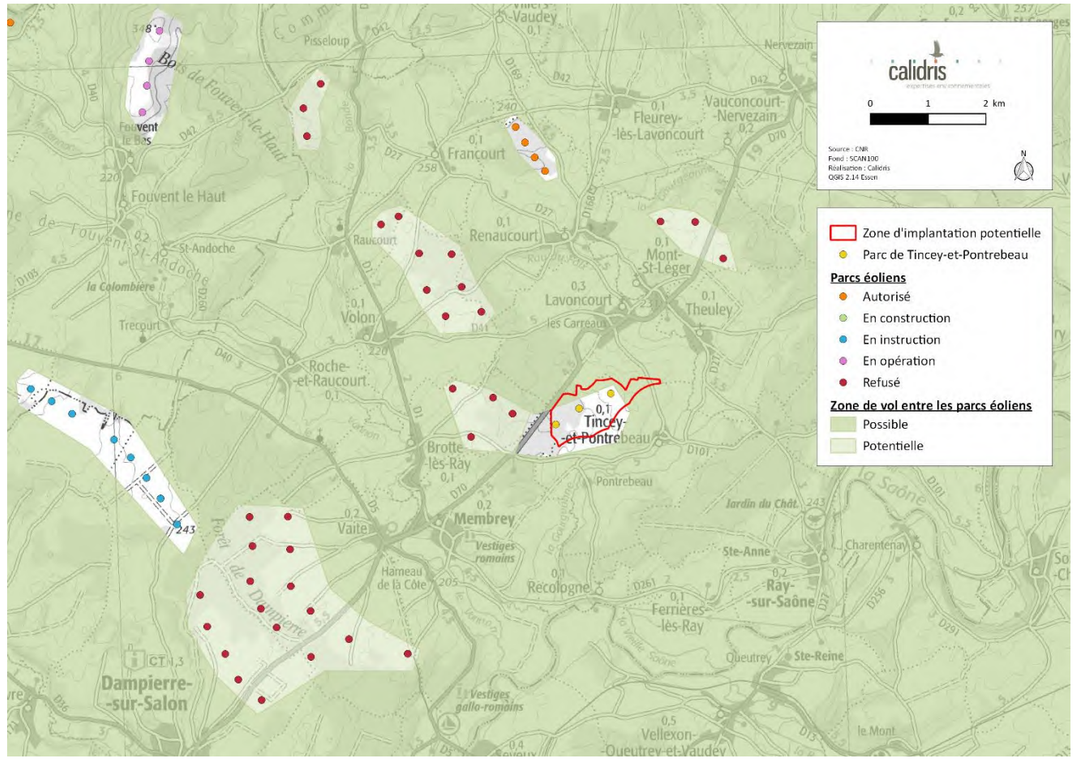


Figure 319 : Espace de vol disponible entre les parcs éoliens

En effet, pour chacun des parcs construits la « règle » habituelle est d'éloigner entre elles les éoliennes d'au moins 300 mètres ou plus en fonction de leur orientation vis-à-vis des vents dominants afin de réduire les effets de sillage qui génèrent de l'usure et des pertes de productibles. Dans le cas du présent projet, un éloignement de plus de 300 mètres est respecté entre chaque éolienne. En outre, les parcs à proximité du projet sont éloignés les uns des autres de plus d'un kilomètre. Par conséquent si effectivement il est possible de considérer que chaque parc peut constituer une barrière du fait que les éoliennes sont implantées à environ 300 - 400 m les unes des autres, on doit considérer que les espaces laissés entre les groupes d'éoliennes et les distances inter groupes de parcs de plusieurs kilomètres constituent des zones où les oiseaux peuvent passer sans aucune contrainte ; les travaux de de Lucas (2007) montrant que les Grues subissent un effet dans leur comportement à partir de 600 m des éoliennes. Par ailleurs, les suivis menés par la LPO Champagne-Ardenne (Soufflot, 2010) démontrent les capacités des Grues cendrées à traverser des parcs éoliens sans problèmes.

Ainsi, le cumul de parcs à proximité de celui de Tincey n'est pas susceptible de remettre en cause l'accomplissement de la migration ni la survie des individus (et des populations d'espèce concernées) et donc le projet dans sa configuration actuelle comporte des effets « évités ou suffisamment réduits » au sens de l'article R122.5 du code de l'environnement. De ce fait, aucune mesure ERC n'est préconisée spécifiquement quant aux effets cumulés.

XIII.3.2.3 *Avifaune hivernante*

Enfin pour l'avifaune hivernante, les risques d'impacts sont jugés négligeables sur la ZIP du projet, du fait de l'absence d'espèce à enjeu et de gros rassemblements d'individus à cette période. Par conséquent, en l'absence d'impact attendu sur les cortèges hivernants, il ne saurait y avoir d'effets cumulés significatifs.

XIII.3.3 Effets cumulés sur les chiroptères

Le projet de parc éolien de Tincey a un impact brut significatif sur plusieurs espèces de chiroptères : il s'agit des Pipistrelles commune, pygmée, de Kuhl et de Nathusius, de la Sérotine commune et de la Noctule de Leisler. Les Pipistrelles commune, pygmée et de Kuhl ont un territoire de chasse qui se trouve en général dans un périmètre d'un ou deux kilomètres autour de leurs gîtes, rarement plus (Arthur & Lemaire, 2009a). Concernant la Sérotine commune, son rayon d'action s'étend sur une distance inférieure à 5 km (Dietz et al., 2009; Russo et al., 2004). Quatre parcs se situent à moins de 5 km autour de la ZIP : celui de Brotte-lès-Ray, à 680 m et refusé, celui de Blessonnier à 2 km et refusé, celui de Voie du Tacot 2 à 2,3 km et refusé, Renaucourt, autorisé à 3,7 km et celui de Voie du Tacot 1, refusé à 4,9 km. Un effet cumulé pourrait donc avoir lieu. Cependant, le présent projet de parc fera l'objet de plusieurs mesures d'évitement et de réduction, dont un bridage des trois éoliennes aux périodes de plus forte activité des chiroptères réduisant très fortement le risque de collision. **Ainsi, les effets cumulés seront faibles pour ces espèces.**

La Noctule de Leisler, du fait de ses capacités de haut vol, peut s'éloigner jusqu'à 17 km de son gîte, même si elle chasse généralement à moins d'une dizaine de kilomètres. En outre, cette espèce migratrice réalise de grands déplacements migratoires sur un axe nord-est/sud-ouest, deux fois par an (Arthur & Lemaire, 2015). 24 parcs à tous stades (fonctionnement, autorisés et en construction et refusé sous recours) se trouvent dans ce périmètre. Des effets cumulés pourraient donc être attendus pour cette espèce. Néanmoins, **compte tenu du bridage mis en œuvre sur le présent parc, les effets cumulés seront faibles pour la Noctule de Leisler.**

De la même façon, concernant la Pipistrelle de Nathusius – espèce migratrice -, les effets cumulés du projet avec les autres parcs éoliens pourraient être modérés mais, comme pour les autres espèces, la **mise en place du bridage permet de considérer ces effets comme faibles.**

Par conséquent, les effets cumulés attendus avec des parcs périphériques distants d'environ 1 km minimum ne pourraient être que très diffus, et dans tous les cas, très difficiles, voire impossibles, à quantifier correctement.

XIII.3.4 Effets cumulés sur l'autre faune

Concernant la faune terrestre (hors oiseaux et chiroptères), la sensibilité réside sur la zone des emprises (éoliennes, chemins à créer, plateformes...). Or, la surface d'un parc éolien est globalement faible, notamment si l'on considère la superficie des habitats favorables alentours. **L'emprise du projet est donc trop limitée pour qu'il y ait d'effet cumulé pour la faune hors chiroptères et oiseaux.**

XIII.3.5 Synthèse des effets cumulés

Les effets cumulés du parc éolien de Tincey vis-à-vis des autres parcs alentours sont faibles dans l'ensemble.

Tableau 167 : Synthèse des effets cumulés sur le patrimoine naturel

	Effets cumulés
Flore	Négligeables
Avifaune	
Avifaune nicheuse	Faibles
Avifaune migratrice	Faibles
Avifaune hivernante	Faibles
Chiroptères	
Noctule de Leisler	Faibles
Pipistrelle commune	Faibles
Pipistrelle de Kuhl	Faibles
Pipistrelle de Nathusius	Faibles
Pipistrelle pygmée	Faibles
Sérotine commune	Faibles
Autre faune	Négligeables

XIII.4 Milieu humain

XIII.4.1 Contexte socio-économique

Tout comme pour la contribution à la lutte contre le réchauffement climatique, il est évident que le cumul de plusieurs parcs éoliens et photovoltaïque dans le secteur renforce les effets positifs sur le milieu humain, tels que les retombées économiques directes (fiscales notamment) et indirects (création d'emplois locaux ou recours à des entreprises locales).

Le parc éolien de Tincey-et-Pontrebeau a une incidence cumulée positive avec les autres projets en ce qui concerne les exploitants agricoles et les propriétaires fonciers, qui perçoivent un complément de revenu dû au loyer ou aux compensations liées au manque à gagner pour l'exploitant.

Le cumul des perturbations de l'activité agricole, liées aux autres projets et au projet éolien de Tincey-et-Pontrebeau ne sont pas susceptibles d'entrainer des incidences cumulées significatives compte tenu la surface globale utilisée relativement faible. A l'échelle du périmètre d'étude, les faibles emprises des parcs éoliens (limitées aux plateformes, postes de livraison, et accès ne sont pas de nature à remettre en cause la production agricole. En effet, le parc éolien de Tincey-et-Pontrebeau consomme 5 160 m^2 d'espace agricole.

Si l'on considère que chaque éolienne en exploitation au sein de l'AEE (9 éoliennes présentes dans l'AEE) représente une emprise moyenne de 0,35 ha, cela représente une utilisation d'environ 3,15 ha. En ajoutant les autres projets éoliens connus (88 éoliennes en projet), cela représente 30,8 ha (cet exercice reste approximatif car l'ensemble des informations inhérentes aux projets n'ont pas pu être récoltées). Les 3 autres projets dans l'aire d'étude éloignée, sont des projets photovoltaïques. Ce type d'installation est fixé au sol par des pieux ou des vis laissant la majeure partie du sol à l'air libre, l'imperméabilisation est limitée à la surface des locaux techniques. La surface totale clôturée de ces projets est de 30,4 ha.

L'emprise totale des projets connus est estimée à 64,35 ha. Cela reste relativement faible compte tenu de la Surface Agricole Utile (SAU) totale de l'aire d'étude éloignée de 72 978 ha d'après le registre parcellaire graphique 2020. Cette emprise apparaît non significative (< 1%) et on ne peut pas retenir d'incidence cumulée notable sur cette thématique.

Des éventuelles perturbations pourraient en outre apparaître lors de la phase chantier. Cependant, aucune incidence cumulée significative n'est à retenir compte tenu de la faible durée des travaux, de leurs phasages différents et de leurs niveaux d'incidences respectives.

XIII.4.2 Droit des sols et urbanisme

Aucun autre projet connu n'est présent sur la commune de Tincey-et-Pontrebeau. Aucune incidence cumulée n'est à retenir en ce qui concerne le risque d'incompatibilité réglementaire avec un document d'urbanisme.

XIII.4.3 Contraintes techniques et servitudes

Aucune incidence cumulée n'est retenue pour cette thématique.

XIII.4.4 Risques technologiques

D'après le guide de l'INERIS de mai 2012 relatif à l'élaboration des études de dangers de parcs éoliens, des effets « dominos » peuvent exister sur d'autres installations, cadrés par le paragraphe 1.2.2 de la circulaire du 10 mai 2010 : « *[…] seuls les effets dominos générés par les fragments sur des installations et équipements proches ont vocation à être pris en compte dans les études de dangers […]. Pour les effets de projection à une distance plus lointaine, l'état des connaissances scientifiques ne permet pas de disposer de prédictions suffisamment précises et crédibles de la description des phénomènes pour déterminer l'action publique* ».

D'après le guide, dans le cadre des études de dangers éoliennes, il est proposé 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. Aucune incidence cumulée ne peut être retenue ici car aucune ICPE ne se trouve dans un tel rayon.

XIII.4.5 Volet sanitaire et environnement sonore

Concernant le volet sanitaire, seule la phase de chantier est susceptible de faire l'objet d'incidences cumulées. En effet, une augmentation de l'émissions de poussière ou encore l'augmentation de vibrations. Celles-ci ne peuvent être retenu à un niveau significatif du fait de l'éloignement des projets et des différents phasages de leurs chantiers. De plus, les niveaux d'incidences résiduelles et les mesures mises en place dans le cadre du projet éolien de Tincey-et-Pontrebeau vient appuyer ce postulat.

Pour l'impact acoustique l'analyse des effets cumulés est menée suivant la prescription du guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres (octobre 2020), au Paragraphe 7.6 de ce guide :

- Cas d'une modification d'un parc existant par le même exploitant (construit ou non) consistant à modifier une éolienne ou à ajouter une éolienne (extension de parc existant) : l'impact global du parc ainsi modifié doit être pris en compte (éoliennes déjà autorisées et nouvelles éoliennes) ;
- Cas d'un nouveau projet indépendant des autres projets connus avec des exploitants différents : pour les calculs d'émergence, le bruit résiduel correspond au bruit mesuré avec les autres parcs en fonctionnement (les autres parcs sont considérés en fonctionnement dans l'analyse des effets cumulés au même titre que les autres ICPE).

Dans le cas du projet éolien de Tincey-et-Pontrebeau, il ne s'agit pas d'une extension ou d'une modification. Il n'y a pas de parc éolien en exploitation à proximité de la zone du projet.

Afin de ne pas favoriser le développement du projet présenté dans notre dossier, ces projets voisins ne sont pas intégrés dans l'état initial. Ce choix est maximisant pour le futur exploitant, attendu que le report de ces projets voisins s'effectuerait par un cumul dans l'état initial et donc un relèvement des seuils de références utilisés dans l'étude.

Par ailleurs, le pétitionnaire n'a pas de lien avec les projets voisins en instruction ou refusés. Il n'y a donc pas de situation d'impact cumulé à étudier. Cette analyse est conforme à la discussion de pré-cadrage avec les services de la DREAL BFC effectuée le 17 juin 2021

Après mise en service une mesure de constat sonore est obligatoire. Elle doit être menée dans les 12 mois après la mise en service industrielle (sauf cas particuliers).
Ces mesures seront menées suivant le protocole de mesure acoustique des parcs éoliens terrestres reconnu par le ministre chargé des installations classées. Le protocole reconnu est consultable sur le site https://www.ecologie.gouv.fr/ .

XIII.5 Paysage

NB : Le contexte éolien a été réalisé en décembre 2021, les parcs de Brotte-lès-Ray et Mont-Saint-Léger étaient toujours en instruction.

XIII.5.1 Méthodologie

XIII.5.1.1 *Définition*

La saturation est ainsi décrite dans le Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres de Décembre 2016 : « Le terme de saturation visuelle appliqué à la part de l'éolien dans un paysage, indique que l'on a atteint le degré au-delà duquel la présence de l'éolien dans ce paysage s'impose dans tous les champs de vision. Ce degré est spécifique à chaque territoire et il est fonction de ses qualités paysagères et patrimoniales et de la densité de son habitat. »
La saturation visuelle ou encerclement concerne donc la perception de l'ensemble du contexte éolien dans l'espace.

XIII.5.1.2 *Méthodologie et choix des points étudiés*

L'analyse de la saturation visuelle est réalisée sur les bourgs situés à moins de 10km du projet compris au sein de la ZIV (Zone d'Influence Visuelle). Les bourgs situés en dehors de la zone de visibilité théorique ne sont pas pris en compte dans l'analyse à l'exception de Grandecourt.

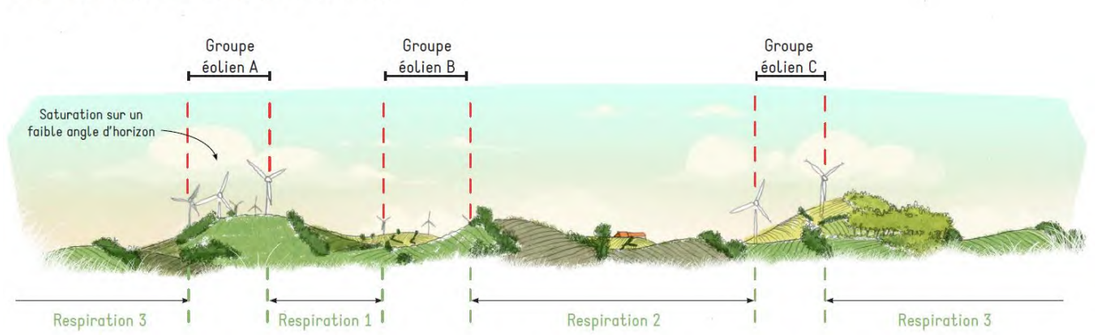
Pour chacun de ces points, une approche analytique est faite de manière graphique : sur une visibilité théorique à 360° dégagée de tout obstacle visuel, l'angle de l'horizon intercepté par chacun des parcs du bassin éolien concerné est représenté sur un diagramme circulaire (sur la carte ci-après). À noter que ces diagrammes prennent bien en compte les parcs et projets situés en dehors du cadre des cartes présentées ci-après.

L'analyse se base sur une quantification des effets au travers de trois indices, à savoir :

- **L'indice d'occupation d'horizon** correspond à la somme des angles de l'horizon interceptés par des parcs éoliens (ici, toute l'étendue du parc est considérée, pas seulement l'encombrement physique des pales), depuis un point de vue pris comme centre. On raisonnera sur l'hypothèse fictive d'une vision panoramique à 360° dégagée de tout obstacle visuel. Cette hypothèse ne reflète pas la visibilité réelle des éoliennes, mais permet d'évaluer l'effet de saturation visuelle des horizons dans le grand paysage, ainsi que l'effet d'encerclement.
- **Densité sur les horizons occupés** (ratio nombre d'éoliennes/angle d'horizon) : Pour un secteur d'angle donné, l'impact visuel est majoré par la densité d'éoliennes. C'est pourquoi le premier indice (étendue occupée sur l'horizon) doit être complété par un indice de densité sur les horizons occupés. On peut approximativement placer un seuil d'alerte à 0.10 (soit une éolienne en moyenne pour 10° d'angle sur les secteurs d'horizon occupés par des parcs éoliens). Il est important de souligner que cet indice doit être lu en complément du premier. Considéré isolément, un fort indice de densité n'est pas alarmant, si cette densité exprime le regroupement des machines sur un faible secteur d'angle d'horizon.
- **L'indice d'espace de respiration** est défini comme le plus grand angle continu sans éolienne. L'interprétation des résultats obtenus à partir de cet indice ne doit pas se limiter au champ de vision humain, mais prendre en considération un angle plus large pour tenir compte de la mobilité du regard. Dans une optique maximisante, un angle sans éolienne de 160 à 180° paraît souhaitable pour permettre une véritable « respiration » visuelle.

Les différents seuils fixés sont issus de l'étude « Éoliennes et risques de saturation visuelle» réalisée par la DIREN Centre en 2007. Le paysage est caractérisé par un contexte agricole assez ouvert. Cependant des boisements ponctuent le paysage et limitent certaines ouvertures visuelles. Ces indices sont donc à considérer de manière indicative et théorique. Les parcs environnants ont en effet davantage tendance à être masqués par la végétation. Pour chaque bourg étudié, les projets considérés sont ceux situés au maximum à 10 km du centre de référence choisi. Les parcs existants, accordés ou en instruction ou ayant reçu un avis de l'Autorité environnementale ou faisant l'objet d'une enquête publique sont pris en compte. De plus, au regard du nombre de parc refusés présents sur le territoire, une analyse spécifique prenant en compte les parcs refusés a également été ménée.
Les éoliennes des projets au-delà de 10 km seront surement visibles, mais leur taille perçue n'est pas significative par rapport aux éoliennes localisées à moins de 10 km. Le centre de référence choisi est ici le centre du bourg. Même si bien souvent, le cœur des bourgs montre peu de visibilité sur l'extérieur, les calculs effectués depuis le barycentre d'un bourg permettent également de pressentir le résultat pour les abords immédiats, dont les entrées et sorties des bourgs, pour lesquels la visibilité à 360° montrera une variation négligeable par rapport au calcul depuis le centre.

Schéma de principe de saturation par encerclement



Sur ce schéma, l'indice d'occupation des horizons correspond à A+B+C, tandis que l'espace de respiration est le n°3, car il représente le plus grand angle sans éolienne.
Le groupe éolien A présente une saturation, mais sur un faible angle d'horizon, ce qui se repère dans les calculs par un indice de densité sur les horizons élevé.

Les tableaux ci-après récapitulent les résultats obtenus pour les différents indices sur chaque bourg.

- Pour l'indice d'occupation des horizons :

Jaune : Résultat se rapprochant du seuil d'alerte ;
Orange : Résultat dépassant légèrement le seuil d'alerte (de 10° environ) ;
Rouge : Résultat dépassant plus fortement le seuil d'alerte (de plus de 10°).

- Pour l'espace de respiration :

Jaune : Résultat inférieur au seuil souhaitable, mais restant supérieur à 115° ;
Orange : Résultat supérieur au seuil d'alerte, mais compris entre 70° et 115° ;
Rouge : Résultat inférieur au seuil d'alerte pour lequel les éoliennes sont jugées omniprésentes.

Les tableaux présentés page suivante illustrent les résultats des calculs des différents indices et des conclusions associées quant à la saturation visuelle possible ou non. Ces mêmes résultats sont également synthétisés sur la carte de synthèse qui suit ces tableaux. Cette carte permet ainsi de localiser les différents bourgs étudiés situés à moins de 10km d'une éolienne du projet de Tincey-et-Pontrebeau.

L'analyse des résultats de saturation visuelle du projet de Tincey-et-Pontrebeau se réalise en deux temps sans et avec les parcs refusés présents dans un rayon de 10 km autour des bourgs étudiés. Pour cette analyse, 22 bourgs ont été étudiés. Ils sont tous localisés dans l'aire rapprochée et se trouvent dans un rayon de 10 km de l'éolienne du projet la plus proche. Ce sont les principaux bourgs de cette aire d'étude. De plus, la zone de visibilité (ZIV) du projet a été ajoutée à cette analyse. Celle-ci prend en compte la présence des boisements en leur appliquant une hauteur de 15m. De fait, l'analyse de saturation visuelle est à relativiser au regard de cette ZIV. La présence de certains boisements peut masquer en partie ou totalement les éoliennes du projet. Par exemple, le bourg de Grandecourt a été étudié en tant que bourg présent au sein de l'aire rapprochée, mais celui-ci ne se trouve pas dans la ZIV. De fait, suivant l'analyse de saturation visuelle, un angle d'occupation des horizons pour le projet sera présent, cependant en réalité le projet ne sera pas visible, selon l'étude la ZIV.

XIII.5.2 Analyse de la saturation visuelle et des effets d'encerclement

L'analyse de la saturation visuelle est réalisée sur les bourgs situés à moins de 10km du projet compris au sein de la ZIV (Zone d'Influence Visuelle). Les bourgs situés en dehors de la zone de visibilité théorique ne sont pas pris en compte dans l'analyse à l'exception de Grandecourt.

Pour chacun de ces points, une approche analytique est faite de manière graphique : sur une visibilité théorique à 360° dégagée de tout obstacle visuel, l'angle de l'horizon intercepté par chacun des parcs du bassin éolien concerné est représenté sur un diagramme circulaire (sur la carte ci-après). À noter que ces diagrammes prennent bien en compte les parcs et projets situés en dehors du cadre des cartes présentées ci-après.

L'analyse des résultats de saturation visuelle du projet de Tincey-et-Pontrebeau se réalise en deux temps sans et avec les parcs refusés présents dans un rayon de 10 km autour des bourgs étudiés. Pour cette analyse, 22 bourgs ont été étudiés. Ils sont tous localisés dans l'aire rapprochée et se trouvent dans un rayon de 10 km de l'éolienne du projet la plus proche. Ce sont les principaux bourgs de cette aire d'étude. De plus, la zone de visibilité (ZIV) du projet a été ajoutée à cette analyse. Celle-ci prend en compte la présence des boisements en leur appliquant une hauteur de 15m. De fait, l'analyse de saturation visuelle est à relativiser au regard de cette ZIV. La présence de certains boisements peut masquer en partie ou totalement les éoliennes du projet. Par exemple, le bourg de Grandecourt a été étudié en tant que bourg présent au sein de l'aire rapprochée, mais celui-ci ne se trouve pas dans la ZIV. De fait, suivant l'analyse de saturation visuelle, un angle d'occupation des horizons pour le projet sera présent, cependant en réalité le projet ne sera pas visible, selon l'étude la ZIV.

XIII.5.2.1 *Analyse des résultats sans les parcs refusés*

Le contexte éolien autour du site de projet, sans prendre en compte les projets refusés et en recours, se caractérise par la présence de 8 parcs dont 1 existant, 3 accordés ou en construction et 4 en instruction. Six parcs se trouvent au sein de l'aire d'étude rapprochée. Renaucourt est accordé, Voie du Tacot 2 et Brotte-Lès-Ray sont en instruction et Blessonnier, Voie du Tacot 1 et Vaite-Dampierre sont refusés. Ces six parcs se trouvent sur un axe nord-est sud-ouest, au nord et à l'ouest du projet de Tincey-et-Pontrebeau. Les autres parcs pris en compte se trouvent en limite de cette aire d'étude ou de manière légèrement plus éloignée.

Les bourgs les plus impactés sont donc ceux localisés au plus proche ou au centre de plusieurs parcs et/ ou projets éoliens. Pour ces bourgs l'indice d'occupation reste limité, car ils sont tous situés en dessous de 120° (seuil d'alerte d'occupation des horizons), et seul le bourg de Mont-St-Léger se trouve au-dessus de 100° avec 103,9°. Mont-St-Léger se trouve au cœur des projets de Voie du Tacot 2, de Brotte-lès-Ray et du parc de Renaucourt. Les risques de saturation visuelle sont de fait principalement liés à l'espace de respiration restreint. Sans projet, 5 bourgs présentent un risque de saturation visuelle et 5 autres bourgs un faible risque de saturation visuelle. Les 5 bourgs présentant un risque de saturation visuelle sont : Volon, Fouvent-le-Haut, Seveux, Ray-sur-Saône et Renaucourt. Celui-ci est lié à l'angle de respiration inférieur à 115°, chiffre médian entre la limite de l'angle souhaitable de 160° et la limite où les éoliennes sont définies comme omniprésentes soit 70°. Les bourgs de Brotte-lès-Ray, Vellexon, Vanne, Soing et Mont-St-Léger présentent un faible risque de saturation visuelle lié à leur angle de respiration situé entre 115° et 160°.

Avec le projet de Tincey-et-Pontrebeau, et sans les parcs refusés, les bourgs présentant un risque ou un faible risque de saturation visuelle restent principalement les mêmes. Leur niveau de saturation reste identique à l'exception de Fresne-St-Mamès, de Lavoncourt, et Mont-St-Léger où celui-ci augmente. En effet, pour quasiment l'ensemble des bourgs, l'indice d'occupation des horizons augmente légèrement, entre 1° et 10°. En outre, pour certains bourgs, cet indice n'augmente pas comme pour Brotte-lès-Ray, Fédry et Vauconcourt où le projet s'insère dans un angle déjà occupé par la présence d'éoliennes. Pour les bourgs où le niveau de saturation visuelle augmente, cela dépend d'une augmentation de l'indice d'occupation d'horizons couplée à une importante réduction de l'espace de respiration visuelle. Pour Fresne-St-Mamès, cet espace se réduit de 78,6°, pour Lavoncourt de 45,8° et pour Mont-St-Léger de 27,5°. De fait, Fresne-St-Mamès et Lavoncourt ne présentent aucun risque de saturation visuelle avant le projet et présentent un risque de saturation visuelle avec le projet. Pour Mont-St-Léger, le faible risque de saturation visuelle devient un risque de saturation visuelle

Le parc de Tincey-et-Pontrebeau a une réelle influence sur seulement 3 bourgs des 22 étudiés à l'aire rapprochée. Les bourgs de Fresnes-St-Mamès et Lavoncourt passent à un risque de saturation visuelle avec projet alors qu'ils n'ont pas de risque de saturation visuelle sans projet. Le bourg de Mont-St-Léger présente un faible risque de saturation visuelle sans projet et un risque de saturation visuelle avec projet. Cet effet est lié à l'importante réduction de l'espace de respiration de ces 3 bourgs. Les autres bourgs préservent le même niveau de saturation avec et sans projet avec un indice d'occupation des horizons globalement faiblement augmenté par sa présence.

Tableau 168 : Saturation visuelle évaluée sur la carte, en choisissant un village comme centre de référence (sans les parcs refusés et sans le projet)

Saturation visuelle évaluée sur la carte, en choisissant un village comme centre de référence (sans les parcs refusés et sans le projet)																						Seuils
	Volon	Fouvent-le-Haut	Brotte-Les-Ray	Vaite	Membrey	Seveux	Dampierre-sur-Ssalon	Vellexon	Ray-sur-Saône	Vanne	Fresne-St-Mamès	Soing	Fedry	Grandecourt	Tincey-et-Pontrebeau	Theuley	Lavoncourt	Mont-St-Léger	Renaucourt	Vauconcourt	Confracourt	Villiers-Vaudey	
Somme d'angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes à moins de 5Km depuis le centre du bourg (en °)	46,5	52,3	67,3	40,0	35,6	0,0	32,9	0,0	0,0	6,7	0,0	17,1	0,0	9,4	33,4	53,8	59,4	79,1	44,2	34,9	0,0	28,6	Un total élevé exprime une concentration des parcs ou projets éoliens proches du centre de référence (effet plus fortement ressenti)
Somme d'angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes entre 5 et 10 Km depuis le centre du bourg (en °)	32,7	34,4	36,0	34,7	36,2	48,8	48,5	32,2	35,9	34,4	23,8	22,1	50,2	38,9	11,8	11,0	33,4	26,2	32,2	15,4	15,9	31,1	Un total élevé exprime une dispersion des parcs ou projets éoliens à l'échelle du bassin visuel éolien
Somme d'angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes entre 5 et 10 km s'intercalant sur un angle déjà existant à moins de 5 km (en °)	0,0	0,0	12,9	5,0	3,3	0,0	20,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,5	2,9	1,4	0,0	4,2	0,0	0,7	Un total élevé montre que les parcs ou projets se superposent de manière proche et à l'échelle du bassin visuel ce qui n'ajoute pas de dispersion visuelle du motif éolien
Nombres d'éoliennes présentes dans un rayon de 5 km autour du centre bourg	13	14	8	9	6	0	7	0	0	3	0	4	0	3	7	11	11	11	11	7	0	11	Nombres d'éoliennes permettant de calculer l'indice de densité sur l'horizon
Indice d'occupation des horizons (en °)	79,2	86,7	90,4	69,7	68,5	48,8	60,5	32,2	35,9	41,1	23,8	39,2	50,2	48,3	45,2	57,3	89,9	103,9	76,4	46,1	15,9	59,0	**Seuil d'alerte au-dessus de 120° : pas d'effet sensible dans le grand paysage**
Indice de densité sur l'horizon	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,0	0,2	Seuil d'alerte au-dessus de 0,10 : un effet de saturation, mais sur un faible angle d'horizon
Espace de respiration (en °)	97,0	99,2	147,9	173,6	174,4	106,2	178,4	136,5	104,3	150,1	190,9	119,1	172,8	188,8	241,4	223,0	168,5	145,4	101,2	265,1	331,5	170,1	**160 à 180° souhaitables; En dessous de 60 à 70°, les éoliennes sont omniprésentes**
Constat :	**Risque de saturation visuelle**	**Risque de saturation visuelle**	**Faible risque de saturation visuelle**	**Pas de saturation visuelle**	**Pas de saturation visuelle**	**Risque de saturation visuelle**	**Pas de saturation visuelle**	**Faible risque de saturation visuelle**	**Risque de saturation visuelle**	**Faible risque de saturation visuelle**	**Pas de saturation visuelle**	**Faible risque de saturation visuelle**	**Pas de saturation visuelle**	**Pas de saturation visuelle**	**Pas de saturation visuelle**	**Pas de saturation visuelle**	**Pas de saturation visuelle**	**Faible risque de saturation visuelle**	**Risque de saturation visuelle**	**Pas de saturation visuelle**	**Pas de saturation visuelle**	**Pas de saturation visuelle**	Risque théorique important de saturation visuelle si les deux seuils (occupation des horizons et seuil de respiration) sont dépassés ou approchés

Tableau 169 : Saturation visuelle évaluée sur la carte, en choisissant un village comme centre de référence (sans les parcs refusés et avec le projet)

Saturation visuelle évaluée sur la carte, en choisissant un village comme centre de référence (sans les parcs refusés et avec le projet)																							Seuils
		Volon	Fouvent-le-Haut	Brotte-Les-Ray	Vaite	Membrey	Seveux	Dampierre-sur-Ssalon	Vellexon	Ray-sur-Saône	Vanne	Fresne-St-Mamès	Soing	Fedry	Grandecourt	Tincey-et-Pontrebeau	Theuley	Lavoncourt	Mont-St-Léger	Renaucourt	Vauconcourt	Confracourt	Villiers-Vaudey	
Somme d'angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes à moins de 5Km depuis le centre du bourg (en °)		46,5	52,3	67,3	40,0	35,6	0,0	32,9	0,0	0,0	6,7	0,0	17,1	0,0	9,4	33,4	53,8	59,4	79,1	44,2	34,9	0,0	28,6	Un total élevé exprime une concentration des parcs ou projets éoliens proches du centre de référence (effet plus fortement ressenti)
Somme d'angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes entre 5 et 10 Km depuis le centre du bourg (en °)		32,7	34,4	36,0	34,7	36,2	48,8	48,5	32,2	35,9	34,4	23,8	22,1	50,2	38,9	11,8	11,0	33,4	26,2	32,2	15,4	15,9	31,1	Un total élevé exprime une dispersion des parcs ou projets éoliens à l'échelle du bassin visuel éolien
Somme d'angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes entre 5 et 10 km s'intercalant sur un angle déjà existant à moins de 5 km (en °)		0,0	0,0	12,9	5,0	3,3	0,0	20,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,5	2,9	1,4	0,0	4,2	0,0	0,7	Un total élevé montre que les parcs ou projets se superposent de manière proche et à l'échelle du bassin visuel ce qui n'ajoute pas de dispersion visuelle du motif éolien
Nombres d'éoliennes présentes dans un rayon de 5 km autour du centre bourg		16	14	11	12	9	0	7	0	2	5	0	4	0	3	10	14	14	14	14	7	0	11	Nombres d'éoliennes permettant de calculer l'indice de densité sur l'horizon
Projet	**Situé à moins de 5 km**	11,20	0,00	5,70	1,00	3,90	0,00	0,00	0,00	7,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	31,00	3,70	28,70	15,70	19,50	0,00	0,00	0,00	
	Situé entre 5 et 10 km	0,00	5,10	0,00	0,00	0,00	6,80	1,70	10,50	3,00	2,20	6,40	5,50	3,00	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,10	1,70	8,40	
	Angle sur l'horizon intercepté par des éoliennes du projet s'intercalant sur un angle déjà existant entre 0 et 10 km (en °)	0,00	0,00	5,70	0,00	0,00	0,70	0,00	0,00	0,00	2,40	0,00	0,50	3,00	0,00	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	4,10	0,00	8,10	Un angle intercepté proche de l'angle occupé par le projet montre qu'il se superpose aux autres parcs ou projets du contexte éolien ce qui ajoute peu de dispersion visuelle du motif éolien
Indice d'occupation des horizons (en °)		90,4	91,8	90,4	70,7	72,4	54,9	62,2	42,7	45,9	45,9	30,2	44,2	50,2	49,2	69,7	61,0	118,6	119,6	95,9	46,1	17,6	59,3	Seuil d'alerte au-dessus de 120° : pas d'effet sensible dans le grand paysage
Indice de densité sur l'horizon		0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,0	0,2	Seuil d'alerte au-dessus de 0,10 : un effet de saturation, mais sur un faible angle d'horizon
Espace de respiration (en °)		97,0	99,2	148,2	167,2	178,8	106,2	173,3	136,5	104,3	150,1	112,3	119,1	172,8	188,8	241,4	211,8	122,7	117,9	101,2	265,1	328,0	170,7	160 à 180° souhaitables; En dessous de 60 à 70°, les éoliennes sont omniprésentes
Constat :		**Risque de saturation visuelle**	**Risque de saturation visuelle**	**Faible risque de saturation visuelle**	**Pas de saturation visuelle**	**Pas de saturation visuelle**	**Risque de saturation visuelle**	**Pas de saturation visuelle**	**Faible risque de saturation visuelle**	**Risque de saturation visuelle**	**Faible risque de saturation visuelle**	**Risque de saturation visuelle**	**Faible risque de saturation visuelle**	**Pas de saturation visuelle**	**Pas de saturation visuelle**	**Pas de saturation visuelle**	**Pas de saturation visuelle**	**Risque de saturation visuelle**	**Risque de saturation visuelle**	**Risque de saturation visuelle**	**Pas de saturation visuelle**	**Pas de saturation visuelle**	**Pas de saturation visuelle**	Risque théorique important de saturation visuelle si les deux seuils (occupation des horizons et seuil de respiration) sont dépassés ou approchés

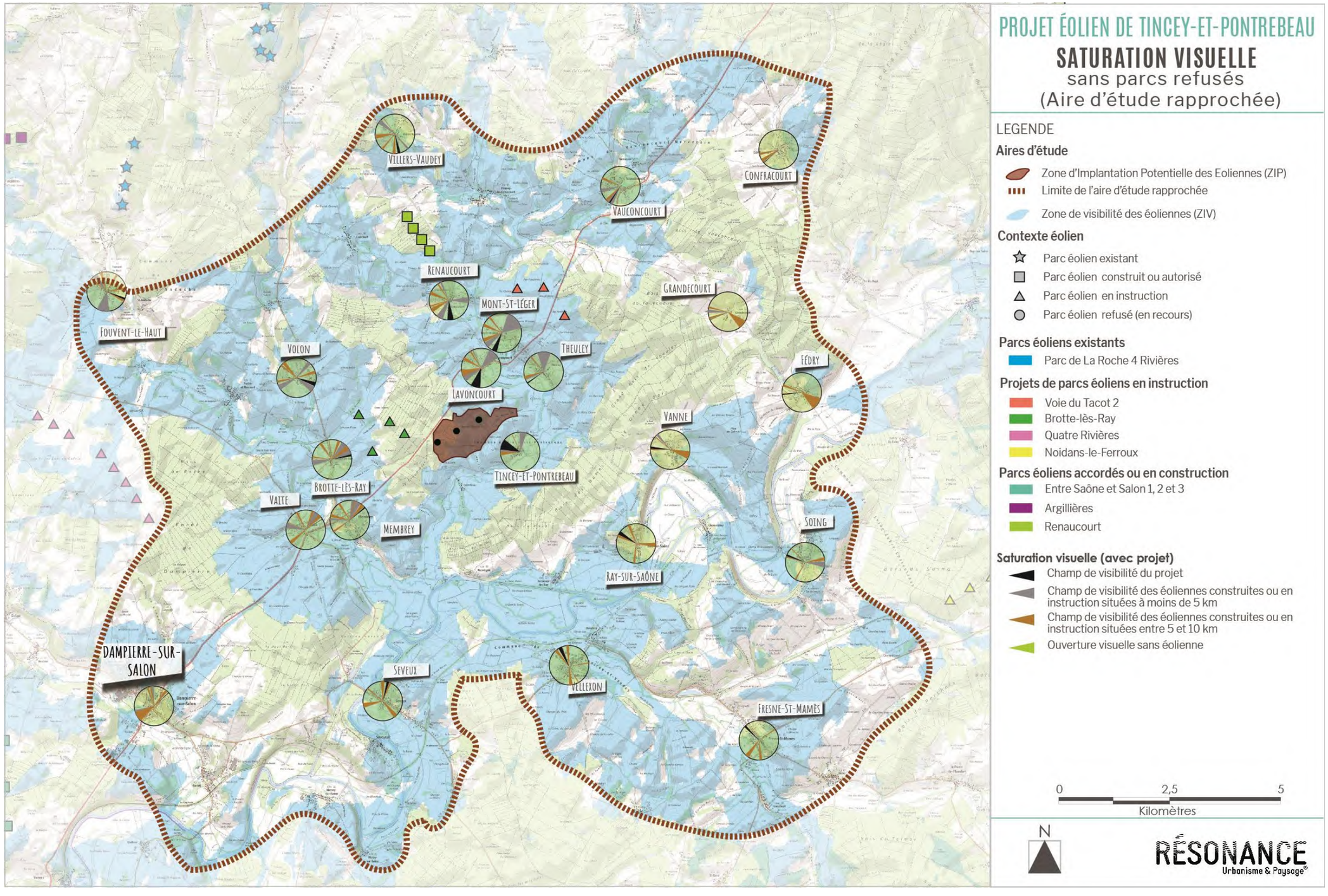


Figure 320 : Saturation visuelle sans parcs refusés - Aire d'étude rapprochée

XIII.5.2.2 *Analyse des résultats avec les parcs refusés*

Le contexte éolien autour du site de projet, en prenant en compte les projets refusés et en recours, se caractérise par la présence de 11 parcs dont 1 existant, 3 accordés ou en construction, 4 en instruction et 3 refusés. Six parcs se trouvent au sein de l'aire d'étude rapprochée. Celui de Renaucourt est accordé, Voie du Tacot 2 et Brotte-lès-Ray sont en instruction. Ils sont localisés au nord et à l'ouest du projet de Tincey-et-Pontrebeau. Les autres se trouvent en limite de cette aire d'étude ou de manière légèrement plus éloignée.

Les bourgs les plus impactés en termes de saturation visuelle sont donc ceux localisés au plus proche ou au centre de plusieurs parcs et/ou projets éoliens. Sans le projet de Tincey-et-Pontrebeau, 8 bourgs présentent un risque de saturation visuelle : Volon, Fouvent-le-Haut, Brotte-les-Ray, Vaite, Membrey, Lavoncourt, Mont-St-Léger, Renaucourt. Celle-ci est liée au dépassement du seuil de 120° pour l'indice d'occupation des horizons ainsi qu'à l'indice de respiration inférieur au seuil souhaitable de 160° à 180° voire à son dépassement pour Volon avec 43,5° alors que la limite où les éoliennes sont définies comme omniprésentes est de 60°.

Aussi, toujours sans le projet, 3 bourgs présentent un risque de saturation visuelle (Seveux, Ray-sur-Saône et Vellexon) et 4 bourgs un faible risque de saturation visuelle (Dampierre-sur-Salon, Vanne, Soing et Villers-Vaudey).

Pour ces bourgs l'indice d'occupation des horizons reste limité étant inférieur à 100° à l'exception de Dampierre-sur-Salon avec 101,4°. Le risque de saturation visuelle est lié à l'espace de respiration se trouvant entre le seuil souhaitable et l'espace où les éoliennes sont considérées comme omniprésentes. La distinction entre risque de saturation visuelle et faible risque de saturation visuelle se détermine par cet espace situé entre 115°et 160° pour un faible risque et 60° et 115° pour un risque de saturation visuelle.

Le projet de Tincey-et-Pontrebeau présente peu d'influence sur la saturation visuelle des bourgs étudiés, car le niveau de saturation d'un seul bourg est impacté, celui de Fresne-St-Mamès. Cela est lié à la forte diminution de l'espace de respiration de ce bourg (-78,6°) passant de 190,9° à 112,3° en raison de l'insertion de projet au cœur de son espace de respiration initial. De fait, cet indice de respiration se trouve entre 115° et 60° soit un espace approchant le minimum définissant un niveau de saturation visuelle. L'indice d'occupation des horizons est augmenté de 6,4° avec la présence du projet. Pour les autres bourgs étudiés, l'indice d'occupation des horizons est généralement augmenté entre 1° pour Vaite et 28,7° pour Lavoncourt, et l'espace de respiration est diminué pour certains bourgs, entre 3,5° pour Confracourt et 29° pour Lavoncourt, mais le niveau de saturation visuelle de ces différents bourgs reste identique.

Le projet de Tincey-et-Pontrebeau présente très peu d'influence sur la saturation visuelle des bourgs étudiés lorsque les parcs refusés sont pris en compte. En effet, le niveau de saturation visuelle d'un seul bourg est impacté, Fresne-St-Mamès, passant de pas de saturation visuelle à un risque de saturation visuelle. Cela est lié à la réduction de 78,9° de l'espace de respiration. Le projet de Tincey- et-Pontrebeau s'insère quasiment au centre de l'espace de respiration initial de ce bourg même s'il s'étend sur seulement 6,4°. Les autres bourgs présentent le même niveau de saturation visuelle soit 8 bourgs avec une saturation visuelle, 4 bourgs avec un risque de saturation visuelle et 4 bourgs avec un faible risque de saturation visuelle. Deux bourgs ne présentant aucune saturation visuelle sans projet (Fresne-St-Mamès et Lavoncourt), montrent un risque de saturation visuelle avec projet et un bourg (Mont-St-Léger) possède un faible risque de saturation visuelle sans projet et un risque de saturation visuelle avec projet.

Tableau 170 : Saturation visuelle évaluée sur la carte, en choisissant un village comme centre de référence (avec les parcs refusés et sans le projet)

Saturation visuelle évaluée sur la carte, en choisissant un village comme centre de référence (avec les parcs refusés et sans le projet)																						Seuils
	Volon	Fouvent-le-Haut	Brotte-Les-Ray	Vaite	Membrey	Seveux	Dampierre-sur-Ssalon	Vellexon	Ray-sur-Saône	Vanne	Fresne-St-Mamès	Soing	Fedry	Grandecourt	Tincey-et-Pontrebeau	Theuley	Lavoncourt	Mont-St-Léger	Renaucourt	Vauconcourt	Confracourt	Villiers-Vaudey	
Somme d'angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes à moins de 5Km depuis le centre du bourg (en °)	136,9	64,1	151,5	131,1	96,7	41,8	80,7	0,0	0,0	6,7	0,0	17,1	0,0	9,4	46,6	68,3	84,6	105,5	102,6	34,9	0,0	53,5	Un total élevé exprime une concentration des parcs ou projets éoliens proches du centre de référence (effet plus fortement ressenti)
Somme d'angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes entre 5 et 10 Km depuis le centre du bourg (en °)	59,5	72,4	47,8	41,1	44,1	66,1	62,0	58,9	63,0	58,3	23,8	22,1	56,7	47,9	45,8	40,7	64,0	52,3	60,2	39,4	15,9	38,3	Un total élevé exprime une dispersion des parcs ou projets éoliens à l'échelle du bassin visuel éolien
Somme d'angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes entre 5 et 10 km s'intercalant sur un angle déjà existant à moins de 5 km (en °)	7,8	0,2	29,4	20,4	8,4	18,7	41,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	0,0	9,5	18,7	17,4	36,8	5,4	0,0	2,7	Un total élevé montre que les parcs ou projets se superposent de manière proche et à l'échelle du bassin visuel ce qui n'ajoute pas de dispersion visuelle du motif éolien
Nombres d'éoliennes présentes dans un rayon de 5 km autour du centre bourg	31	19	31	30	29	10	24	0	0	3	0	4	0	3	12	17	19	19	22	7	0	20	Nombres d'éoliennes permettant de calculer l'indice de densité sur l'horizon
Indice d'occupation des horizons (en °)	**188,6**	**136,3**	**169,9**	**151,8**	**132,4**	89,2	101,4	58,9	63,0	65,0	23,8	39,2	56,7	54,0	92,4	99,5	**129,9**	**140,4**	**126,0**	68,9	15,9	89,1	**Seuil d'alerte au-dessus de 120° : pas d'effet sensible dans le grand paysage**
Indice de densité sur l'horizon	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,0	0,2	Seuil d'alerte au-dessus de 0,10 : un effet de saturation, mais sur un faible angle d'horizon
Espace de respiration (en °)	**43,5**	**94,3**	**101,7**	**116,1**	**147,9**	**106,2**	**159,2**	**91,8**	**104,3**	**150,1**	190,9	**119,1**	172,8	188,8	210,4	199,5	**151,6**	**134,9**	**101,2**	265,1	331,5	**158,9**	**160 à 180° souhaitables; En dessous de 60 à 70°, les éoliennes sont omniprésentes**
Constat :	**Risque théorique important de saturation visuelle**	**Risque théorique important de saturation visuelle**	**Risque théorique important de saturation visuelle**	**Risque théorique important de saturation visuelle**	**Risque théorique important de saturation visuelle**	**Risque de saturation visuelle**	**Faible risque de saturation visuelle**	**Risque de saturation visuelle**	**Risque de saturation visuelle**	**Faible risque de saturation visuelle**	**Pas de saturation visuelle**	**Faible risque de saturation visuelle**	**Pas de saturation visuelle**	**Pas de saturation visuelle**	**Pas de saturation visuelle**	**Pas de saturation visuelle**	**Risque théorique important de saturation visuelle**	**Risque théorique important de saturation visuelle**	**Risque théorique important de saturation visuelle**	**Pas de saturation visuelle**	**Pas de saturation visuelle**	**Faible risque de saturation visuelle**	Risque théorique important de saturation visuelle si les deux seuils (occupation des horizons et seuil de respiration) sont dépassés ou approchés

Tableau 171 : Saturation visuelle évaluée sur la carte, en choisissant un village comme centre de référence (avec les parcs refusés et le projet)

Saturation visuelle évaluée sur la carte, en choisissant un village comme centre de référence (avec les parcs refusés et le projet)																							Seuils
		Volon	Fouvent-le-Haut	Brotte-Les-Ray	Vaite	Membrey	Seveux	Dampierre-sur-Ssalon	Vellexon	Ray-sur-Saône	Vanne	Fresne-St-Mamès	Soing	Fedry	Grandecourt	Tincey-et-Pontrebeau	Theuley	Lavoncourt	Mont-St-Léger	Renaucourt	Vauconcourt	Confracourt	Villiers-Vaudey	
Somme d'angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes à moins de 5Km depuis le centre du bourg (en °)		136,9	64,1	151,5	131,1	96,7	41,8	80,7	0,0	0,0	6,7	0,0	17,1	0,0	9,4	46,6	68,3	84,6	105,5	102,6	34,9	0,0	53,5	Un total élevé exprime une concentration des parcs ou projets éoliens proches du centre de référence (effet plus fortement ressenti)
Somme d'angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes entre 5 et 10 Km depuis le centre du bourg (en °)		59,5	72,4	47,8	41,1	44,1	66,1	62,0	58,9	63,0	58,3	23,8	22,1	56,7	47,9	45,8	40,7	64,0	52,3	60,2	39,4	15,9	38,3	Un total élevé exprime une dispersion des parcs ou projets éoliens à l'échelle du bassin visuel éolien
Somme d'angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes entre 5 et 10 km s'intercalant sur un angle déjà existant à moins de 5 km (en °)		7,8	0,2	29,4	20,4	8,4	18,7	41,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	0,0	9,5	18,7	17,4	36,8	5,4	0,0	2,7	Un total élevé montre que les parcs ou projets se superposent de manière proche et à l'échelle du bassin visuel ce qui n'ajoute pas de dispersion visuelle du motif éolien
Nombres d'éoliennes présentes dans un rayon de 5 km autour du centre bourg		34	19	34	33	32	10	24	0	2	5	0	4	0	3	15	20	22	22	25	7	0	20	Nombres d'éoliennes permettant de calculer l'indice de densité sur l'horizon
Projet	**Situé à moins de 5 km**	11,20	0,00	5,70	1,00	3,90	0,00	0,00	0,00	7,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	31,00	3,70	28,70	15,70	19,50	0,00	0,00	0,00	
	Situé entre 5 et 10 km	0,00	5,10	0,00	0,00	0,00	6,80	1,70	10,50	3,00	2,20	6,40	5,50	3,00	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,10	1,70	8,40	
	Angle sur l'horizon intercepté par des éoliennes du projet s'intercalant sur un angle déjà existant entre 0 et 10 km (en °)	0,00	0,00	5,70	0,00	0,00	0,70	1,70	0,00	5,50	2,40	0,00	0,50	3,00	0,00	16,00	3,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,10	Un angle intercepté proche de l'angle occupé par le projet montre qu'il se superpose aux autres parcs ou projets du contexte éolien ce qui ajoute peu de dispersion visuelle du motif éolien
Indice d'occupation des horizons (en °)		**199,8**	**141,4**	**169,9**	**152,8**	**136,3**	95,3	101,4	69,4	67,5	69,8	30,2	44,2	56,7	54,9	107,4	99,5	**158,6**	**156,1**	**145,5**	73,0	17,6	89,4	Seuil d'alerte au-dessus de 120° : pas d'effet sensible dans le grand paysage
Indice de densité sur l'horizon		0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,0	0,2	Seuil d'alerte au-dessus de 0,10 : un effet de saturation, mais sur un faible angle d'horizon
Espace de respiration (en °)		**43,5**	**94,3**	**101,3**	**109,1**	**141,7**	**106,2**	**159,2**	**91,8**	**104,3**	**150,1**	**112,3**	**119,1**	172,8	188,8	210,4	199,5	**122,7**	**117,9**	**101,2**	265,1	328,0	**158,9**	160 à 180° souhaitables; En dessous de 60 à 70°, les éoliennes sont omniprésentes
Constat :		**Risque théorique important de saturation visuelle**	**Risque théorique important de saturation visuelle**	**Risque théorique important de saturation visuelle**	**Risque théorique important de saturation visuelle**	**Risque théorique important de saturation visuelle**	**Risque de saturation visuelle**	**Faible risque de saturation visuelle**	**Risque de saturation visuelle**	**Risque de saturation visuelle**	**Faible risque de saturation visuelle**	**Risque de saturation visuelle**	**Faible risque de saturation visuelle**	**Pas de saturation visuelle**	**Pas de saturation visuelle**	**Pas de saturation visuelle**	**Pas de saturation visuelle**	**Risque théorique important de saturation visuelle**	**Risque théorique important de saturation visuelle**	**Risque théorique important de saturation visuelle**	**Pas de saturation visuelle**	**Pas de saturation visuelle**	**Faible risque de saturation visuelle**	Risque théorique important de saturation visuelle si les deux seuils (occupation des horizons et seuil de respiration) sont dépassés ou approchés

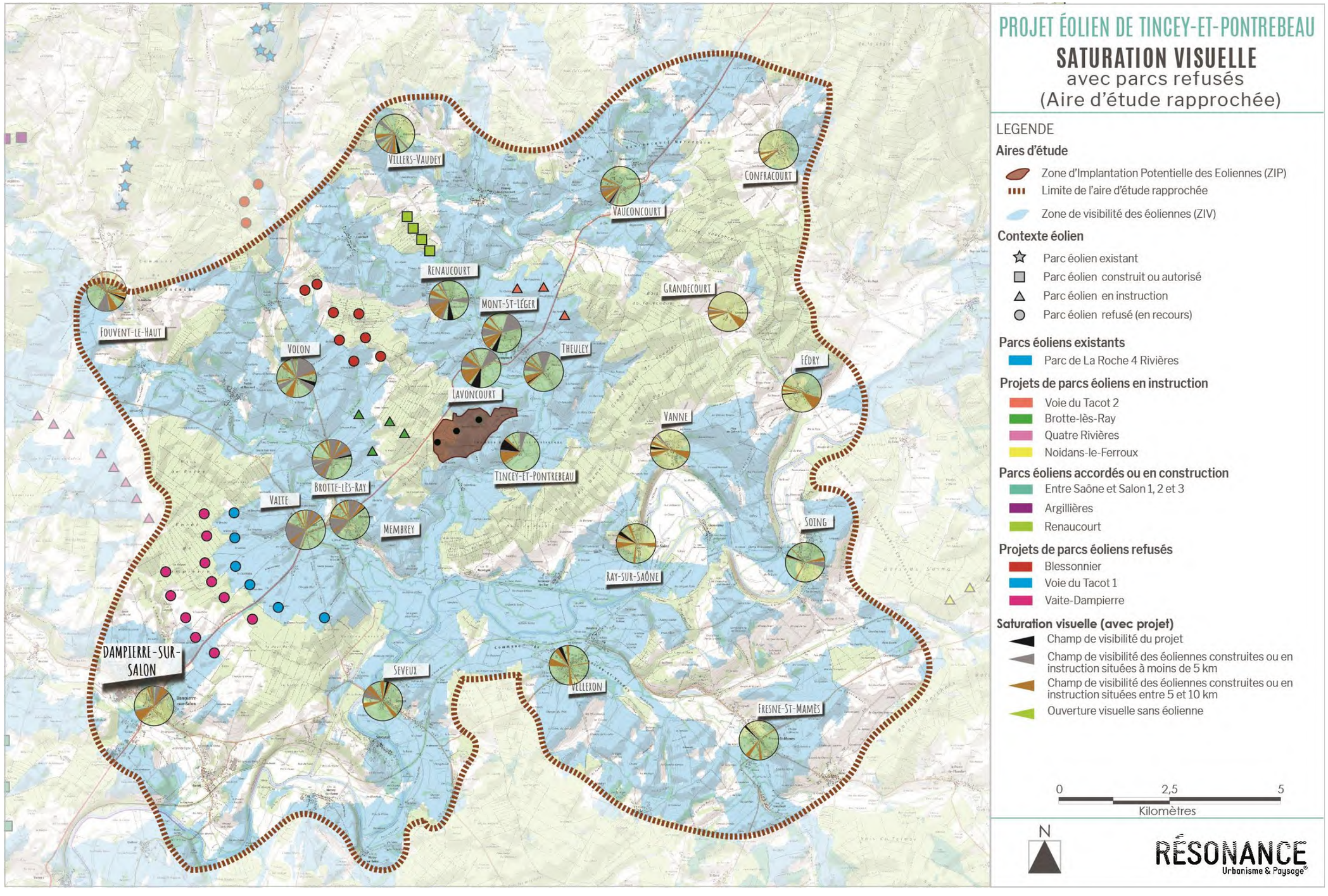


Figure 321 : Saturation visuelle avec parcs refusés - Aire d'étude rapprochée

XIII.5.2.3 *Un projet dont les effets cumulés perturbent la lisibilité du contexte*

- Une bonne lisibilité du projet

Le projet étant organisé selon une ligne de 3 éoliennes dont le respect des interdistances permet une assez bonne lisibilité, un effet de régularité du parc est créé. En effet, les superpositions entre les machines sont assez rares. De plus, un effet de perspective entre les 3 éoliennes est souvent présent créant un rythme depuis certains points de vue montrant un paysage à dominance horizontale.

- Un faible effet sur la saturation visuelle et les effets d'encerclement

Le contexte éolien dans lequel le projet vient s'implanter est assez dense et les angles occupés par le motif éolien sont assez importants, notamment lorsque les parcs refusés sont pris en compte. Afin d'illustrer cette densité du motif, 10 vues ont fait l'objet de photomontages spécifiques, intégrant ces parcs refusés. Ces derniers montrent que la lisibilité du parc et du motif éolien global est largement facilitée sans la prise en compte de ces parcs refusés. Au regard de l'analyse de la saturation visuelle théorique, l'ajout du projet de Tincey-et-Pontrebeau induit de faibles effets de saturation visuelle. En effet, le projet s'intercale souvent devant un parc du contexte (Renaucourt, Voie du Tacot 2 ou encore Brotte-lès-Ray). De plus, en s'implantant au Nord-Ouest, avec les autres parcs du contexte, il ne réduit globalement pas les espaces de respiration (sauf pour les bourgs situés entre le projet de Tincey-et-Pontrebeau et Renaucourt). Toutefois, des effets de saturation théorique pour les bourgs de Fresnes-St-Mamès, Lavoncourt et Mont-St-Léger sont tout de même pressentis.

L'analyse des photomontages met en lumière le rôle majeur du relief, mais également des nombreuses continuités végétales (et notamment les boisements) qui viennent cadrer les vues, et limiter les perceptions sur le motif éolien. De plus, implanté dans la continuité du parc de Brotte-lès-Ray, le projet de Tincey-et- Pontrebeau vient dans de nombreux cas s'intercaler sur un angle déjà occupé par le motif éolien - en particulier à l'aire rapprochée et éloignée. Le nombre restreint de machines assure également au projet une emprise limitée sur l'horizon. Ainsi, les effets cumulés pressentis pour les bourgs de Fresnes-St-Mamès, Lavoncourt et Mont-St-Léger sont limités par ce contexte paysager. (Cf. Photomontage N°10 page 544)

En prenant en compte les parcs refusés ou non, le projet de Tincey-et-Pontrebeau présente de faibles incidences sur la saturation visuelle et les effets d'encerclements.

- Des effets cumulés présents à répétition

La prise en compte des différents parcs du contexte génère de nombreux effets cumulés. En effet, le motif éolien vient constamment occuper une très grande partie de l'horizon. Cette constatation est d'autant plus vraie lorsque les parcs refusés sont pris en compte. Toutefois, le projet de Tincey-et-Pontrebeau, de par son nombre limité d'éoliennes, vient rarement augmenter l'emprise visuelle globale du motif éolien (sauf pour les prises de vue à l'aire d'étude immédiate).

De plus, bien que le projet de Tincey-et-Pontrebeau présente une emprise visuelle limitée, il vient régulièrement se superposer au projet de Brotte-lès-Ray. Les machines de ces deux parcs affichent un gabarit similaire et ils s'inscrivent fréquemment dans la continuité l'un de l'autre, avec des échelles de perceptions similaires. Ainsi, une certaine cohérence d'implantation entre ces deux parcs est présente. Cette continuité génère parfois l'impression d'un seul et unique parc, mais cet effet reste peu représenté.

XIV. ÉVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET

Le 3° de l'article R122-5 du Code de l'environnement propose que l'étude d'impact contienne : « 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 ».

XIV.1 Milieu physique

L'occupation des sols de la zone d'étude du projet de Tincey-et-Pontrebeau est principalement orientée vers des terres arables ainsi que des forêts de feuillus. La consultation des anciennes photographies aériennes de l'IGN montre que l'occupation des sols n'a que très peu changé ces dernières décennies. On constate cependant que la superficie moyenne de la parcelle agricole a nettement augmentée et que certaines parcelles boisées ont été déboisées puis replantée.



Figure 322 : Comparaison de l'occupation du sol entre 1950 et 2019

A l'échelle de temps considérée (environ 25 ans, durée de vie approximative d'un parc éolien), aucun changement significatif notable n'est à envisager. Aucun changement dans les pratiques culturales n'est prévu : ces milieux se maintiendront.

Les impacts du changement climatique auront pour objet notamment une augmentation de la température, une intensité et fréquence de phénomènes météorologiques extrêmes plus importantes… Ces changements pourront être à l'origine de conséquences non négligeables sur l'érosion des sols et sur la qualité de l'eau par exemple, mais à une échelle de temps beaucoup plus importante.

Sans projet d'envergure sur la zone, les caractéristiques physiques de la zone seront sensiblement les mêmes.

XIV.2 Milieu naturel

XIV.2.1 Analyse générale

L'analyse comparative des photographies aériennes des années 1950 et actuelle montre que le site n'a pas subi d'importantes modifications en termes d'occupation du sol. Il y a environ 70 ans, le paysage semblait déjà majoritairement dédié à l'agriculture, avec cependant des parcellaires de plus petite taille et une plus forte proportion de linéaires arborés au nord, ce qui est conforme à la période considérée, située quelques années avant le lancement des politiques de remembrement. Actuellement, on constate une intensification de l'agriculture avec un parcellaire qui, par le remembrement effectué au cours des années 1960-70 et la déforestation, est composé de plus grandes parcelles (cf. carte suivante). L'effet de cette évolution de l'environnement est une homogénéisation de l'occupation des sols, qui de fait crée un appauvrissement de la biodiversité faunistique et floristique.

Il est également possible de remarquer que le massif forestier situé dans la partie ouest de la zone d'étude, et s'étendant plus au nord-ouest, a assez peu évolué entre 1950 et aujourd'hui. La gestion sylvicole semble cependant plus intense et quelques parcelles de boisement ont été défrichées.
Les éoliennes ne modifient pas la manière dont la dynamique d'occupation du sol est en cours. Le projet ne semble donc pas devoir influer sur l'évolution de la zone, sauf de manière marginale par la mise en place de mesures d'accompagnement favorables à la biodiversité, mais qui ne sauraient contre carrer les effets des pratiques agricoles actuelles.





Figure 323 : Évolution du site entre les années 1950 (à gauche) et aujourd'hui (ci-dessus) (Source : Geoportail)

XIV.2.2 Description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement

XIV.2.2.1 *Milieux ouverts cultivés*

Les cultures occupent la majorité des parcelles agricoles de la ZIP. Lors des inventaires, ces parcelles étaient constituées entres autres de céréales, colza et trèfle. Elles font l'objet de pratiques agricoles intensifiées dont les traitements par herbicides empêchent ou limitent fortement le développement d'une flore sauvage. La zone d'étude comprend également une parcelle de prairie pâturée en lisière du boisement.

XIV.2.2.2 *Les boisements*

Les boisements et bosquets présents au sein de la ZIP se composent de chênaies-charmaies, d'hêtraies-chênaies, classées habitat d'intérêt communautaires, de jeunes plantations de feuillus, de formation de Robinier, de haies et de vergers. Ces zones constituent une zone refuge pour la faune. Les lisières sont utilisées comme zone de chasse ou de transit par les chiroptères et les boisements servent à la reproduction de certaines espèces d'oiseaux comme la Tourterelle des bois, le Pic noir ou le Loriot d'Europe.

XIV.2.3 Évolution en cas de mise en œuvre du projet

L'implantation des deux éoliennes en boisement n'entrainera pas de modifications notables étant donnée la surface impactée par rapport à la surface totale du massif forestier. En effet, l'impact au niveau des boisements ne fera pas évoluer le site de manière notable tant les surfaces transformées représentent une faible superficie. Cet impact peut donc être considéré comme négligeable. La troisième éolienne étant implantée en culture, il n'aura aucune conséquence significative sur l'évolution des milieux naturels déjà entièrement soumis au contrôle de l'Homme et qui n'ont pas évolué significativement depuis plusieurs dizaines d'années.

Concernant la faune, il n'est pas possible de déterminer l'évolution, car la dynamique des populations est complexe et trop de paramètres sont à prendre en compte. Mais les retours d'expériences montrent que les espèces peuvent s'éloigner du site lors des travaux mais revenir peu à peu sur leur territoire lorsque la fréquentation diminue. Le projet n'aura donc pas d'effet significatif sur l'évolution des cortèges d'espèces de faune et de flore, du fait du faible changement de milieu.

XIV.2.4 Évolution en l'absence de mise en œuvre du projet

En l'absence de mise en œuvre du projet, l'aspect paysager du site restera sensiblement le même. En effet, les boisements n'apparaissent pas particulièrement menacés. Et à l'inverse, rien n'indique que la vocation majoritairement agricole du site ne soit susceptible de changer. Il sera donc dépendant de l'évolution des pratiques agricoles et sylvicoles.

XIV.3 Milieu humain

Comme vu précédemment, la zone d'étude a depuis plusieurs décennies fait l'objet de la même occupation du sol, à savoir un mélange de culture, de prairie et de boisements. Aucun changement dans les pratiques culturales n'est prévu, et l'activité agricole se maintiendra.

A une échelle de temps plus large, l'augmentation des températures notamment liée au changement climatique pourra être à l'origine d'une adaptation des calendriers agricoles, dont les différentes étapes interviendront plus précocement. L'augmentation de l'intensité et de la fréquence des phénomènes météorologiques extrêmes pourront également induire davantage de pertes pour les exploitants. Cependant, ces changements ne pourront pas être perceptibles à l'échelle de temps considérée.

Au sein des documents d'urbanisme des communes d'implantation du projet, la zone d'étude n'a pas vocation à être urbanisée.

Ainsi, aucun changement d'utilisation du sol et donc des activités économiques n'est à prévoir. L'environnement acoustique restera par conséquent inchangé et sera identique à celui identifié dans l'état initial de la présente étude d'impact.

XIV.4 Paysage et patrimoine

Tableau 172 : Évolution probable du site avec et sans projet - Paysage

Thématique	Synthèse de l'état initial	Évolution sans le projet	Évolution avec le projet
Paysage	La vallée de la Saône, l'inclinaison des deux grands plateaux de part et d'autre de la rivière, ainsi que les Monts de Gy tendent à définir avec force les grandes orientations paysagères. La végétation joue un rôle important. En effet les boisements et les grands massifs forestiers compartimentent fortement les vues. Le paysage est appréhendé de façon successive, et les vues ne sont que ponctuellement dégagées, contraintes régulièrement pas les toiles de fond boisées	À l'échelle du grand territoire comme à l'échelle locale, les évolutions envisageables correspondent à l'ajout de projets éoliens aujourd'hui en cours d'instruction venant renforcer et densifier le motif éolien sur cette portion de territoire Le réchauffement climatique est également un facteur de changement du territoire à prendre en compte. Des conditions plus arides entraineront une réserve en eau moindre pour les arbres qui pour certaines espèces, auront du mal à s'adapter et dépériront, entrainant ainsi la suppression de certains végétaux et une ouverture possible des paysages	<u>Échelle du grand paysage</u> : Le projet s'insérera dans un paysage où le motif éolien est déjà présent. Son nombre d'éoliennes limité et sa structure compacte en facilitent l'insertion Les perceptions seront majoritairement localisées aux abords immédiats du projet, tandis qu'elles seront très ponctuelles et fortement limitées par les étendues boisées qui ponctuent le territoire, à l'aire éloignée <u>Échelle du paysage proche</u> : Sur les abords du projet, des aménagements seront réalisés afin d'acheminer les matériaux et les éoliennes ainsi que d'entretenir le parc durant sa phase d'exploitation. De nouveaux chemins seront créés, mais la plupart s'appuieront sur des chemins existants (élargissement et stabilisation principalement). Le socle des éoliennes réduira de manière relativement limitée la surface d'exploitation des terres agricoles et des parcelles forestières et permettra de poursuivre l'exploitation actuelle de ces espaces. Les mesures prévoient une synchronisation du balisage nocturne des éoliennes. Cela contribuera localement à limiter les nuisances lumineuses la nuit <u>Réversibilité</u> : Les éoliennes étant des objets démontables, le jour où le projet sera entièrement démonté (pour quelconque raison), la parcelle retrouvera son état initial
Patrimoine	Le territoire possède 84 Monuments Historiques, 3 sites protégés et 4 Sites Patrimoniaux Remarquables	Pas d'évolution clairement prévisible	La majorité des édifices n'est pas impactée par le projet. Toutefois, la croix de chemin de Renaucourt, le Site Patrimonial Remarquable de Ray-sur-Saône et le château de Ray-sur-Saône (notamment du fait de perceptions conjointes avec le projet) sont modérément impactés par le projet. Enfin, l'Église de Lavoncourt est fortement impactée. Une mesure de revalorisation du patrimoine vernaculaire de Ray-sur-Saône devrait permettre de valoriser, voire renforcer l'attractivité de cette cité de caractère.
Tourisme	L'offre touristique se concentre principalement sur le cyclotourisme qui occupe une place importante à l'échelle du territoire, vivement mis en valeur et développé par le département. Des itinéraires pédestres et la présence de la Saône, vectrice d'activité touristique (tourisme fluvial) viennent compléter cette offre	Pas d'évolution clairement prévisible	Les lieux et itinéraires touristiques sont globalement faiblement impactés par le projet. Toutefois, en se rapprochant des éoliennes, les itinéraires cyclables et les sentiers pédestres présentent des incidences plus fortes. C'est notamment le cas aux abords des centralités de Ray-sur-Saône, Lavoncourt, Renaucourt, Vaite et Membrey. Une mesure de sensibilisation est développée dans le cadre du projet. Cette dernière devrait notamment permettre de valoriser les activités et lieux touristiques du territoire

XV. AUTRES DOSSIERS D'EVALUATION ENVIRONNEMENTALE ET/OU DEMANDES D'AUTORISATION

XV.1 Évaluation des incidences sur les sites Natura 2000

Le réseau Natura 2000 constitue le moyen principal mis en place par l'Union européenne pour lutter contre l'érosion de la biodiversité. Ce réseau a pour objectif de mettre en application la Directive « Oiseaux » de 1979 et la Directive « Habitats » de 1992 visant à assurer la survie à long terme des espèces et des habitats à forts enjeux de conservation en Europe. Ce réseau est structuré à travers deux types de zonages :

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

Le développement et l'exploitation du projet étant soumise à étude d'impact, il est indispensable d'évaluer les incidences du projet quant à ses effets sur les objectifs de conservation des sites Natura 2000 situés autour de ce dernier.

XV.1.1 Cadre réglementaire

L'évaluation des incidences est une transcription française du droit européen. La démarche vise à évaluer si les effets du projet sont susceptibles d'avoir une incidence sur les objectifs de conservation des espèces sur les sites Natura 2000 concernés. Cette notion, relative à l'article R-414-4 est différente de l'étude d'impact qui se rapporte à l'article R-122 du Code de l'environnement.

L'action de l'Union européenne en faveur de la préservation de la diversité biologique repose en particulier sur la création d'un réseau écologique cohérent d'espaces naturels, dénommé Natura 2000. Le réseau Natura 2000 a été institué par la directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages, dite directive « Habitats ». La mise en œuvre de cette directive amène à la désignation de zones spéciales de conservation (ZSC). Le réseau Natura 2000 s'appuie également sur la directive 2009/147/CEE du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages, dite directive « Oiseaux ». Elle désigne des zones de protection spéciale (ZPS).

Bien que la directive « Habitats » n'interdise pas formellement la conduite de nouvelles activités sur les sites Natura 2000, les articles 6-3 et 6-4 imposent de soumettre les plans et projets dont l'exécution pourrait avoir des répercussions significatives sur les objectifs de conservation du site, à une évaluation appropriée de leurs incidences sur les espèces et habitats naturels qui ont permis la désignation du site Natura 2000 concerné.
L'article 6-3 conduit les autorités nationales compétentes des états membres à n'autoriser un plan ou un projet que si, au regard de l'évaluation de ses incidences, il ne porte pas atteinte à l'intégrité du site considéré. L'article 6-4 permet cependant d'autoriser un projet ou un plan en dépit des conclusions négatives de l'évaluation des incidences sur le site, à condition :

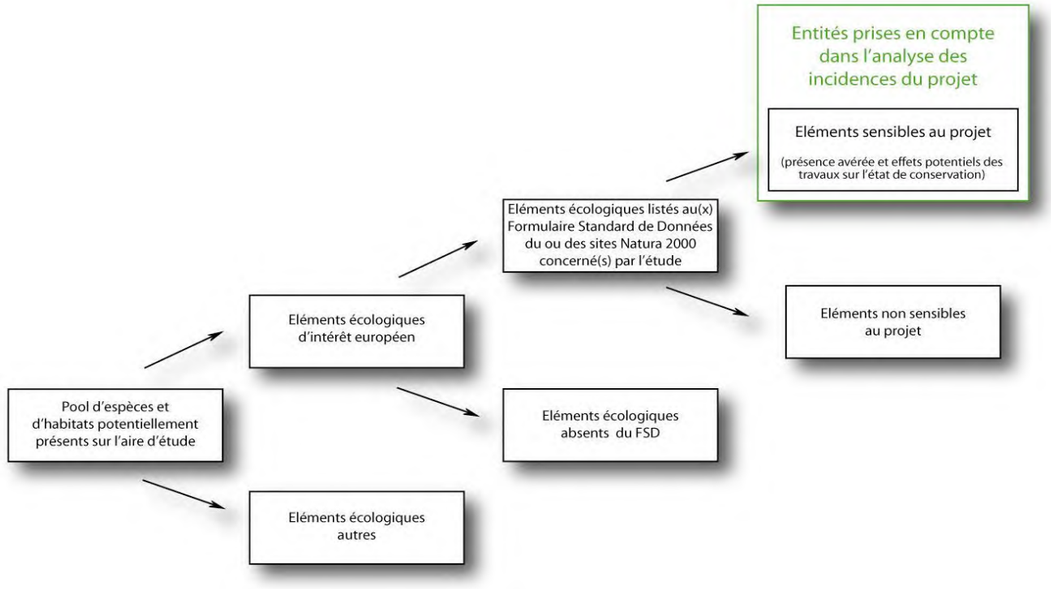
- qu'il n'existe aucune solution alternative ;
- que le plan ou le projet soit motivé par des raisons impératives d'intérêt public majeur ;
- d'avoir recueilli l'avis de la Commission européenne lorsque le site abrite un habitat naturel ou une espèce prioritaire et que le plan ou le projet est motivé par une raison impérative d'intérêt public majeure autre que la santé de l'Homme, la sécurité publique ou des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement ;
- que l'état membre prenne toute mesure compensatoire nécessaire pour garantir la cohérence globale du réseau Natura 2000, ces mesures devant être notifiées à la Commission.

Au niveau national, ces textes de loi sont retranscrits dans les articles L.414-4 à 7 du Code de l'environnement.

XV.1.2 Approche méthodologique de l'évaluation des incidences

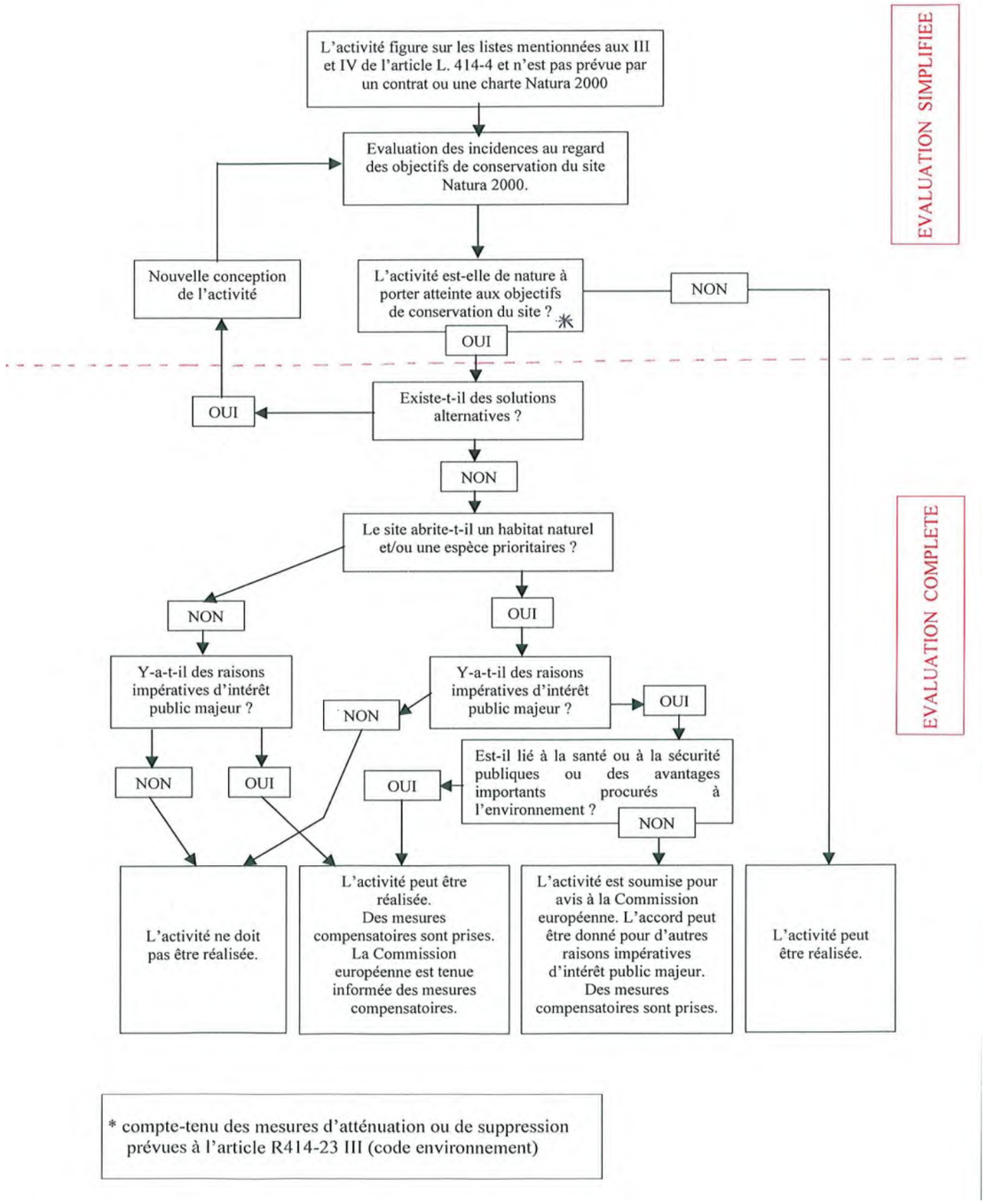
L'évaluation des incidences porte uniquement sur les éléments écologiques ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 concernés par l'étude. Elle ne concerne donc pas les habitats naturels et espèces qui ne sont pas d'intérêt communautaire ou prioritaire, même s'ils sont protégés par la loi. En outre, les habitats et les espèces d'intérêt communautaire ou prioritaire nouvellement mis en évidence sur le site et n'ayant pas été à l'origine de la désignation de celui-ci (non mentionnés au FSD) ne doivent pas réglementairement faire partie de l'évaluation des incidences du projet. Enfin, les éléments d'intérêt européen pris en compte dans l'analyse des incidences doivent être sensibles au projet. Une espèce ou un habitat est dit sensible lorsque sa présence est fortement probable et régulière sur l'aire d'étude et qu'il y a interférence potentielle entre son état de conservation ou celui de son habitat d'espèce et les effets des travaux.

La démarche de l'étude d'incidence est définie par l'article R414-23 du Code de l'environnement et suit la démarche exposée dans le schéma suivant :



L'étude d'incidence est conduite en deux temps (confer schéma page suivante) :

- Une évaluation simplifiée. Cette partie consiste à analyser le projet et ses incidences sur les sites Natura 2000 sur lesquels une incidence potentielle est suspectée. Si cette partie se conclut par une absence d'incidence notable sur les objectifs de conservation des sites Natura 2000, alors le projet peut être réalisé. Dans le cas contraire, débute le deuxième temps de l'étude.
- Une évaluation complète. Cette partie a pour but de vérifier en premier l'existence de solutions alternatives. Puis, si tel n'est pas le cas, de vérifier s'il y a des justifications suffisantes pour autoriser le projet. Dans ce dernier cas, des mesures compensatoires doivent être prises.



XV.1.3 Sites soumis à évaluation des incidences

Un site Natura 2000 est identifié dans l'aire d'étude immédiate de la ZIP :

- « Vallée de la Saône », classée à la fois ZPS FR4312006 et ZSC FR4301342, située à 770 m de la ZIP

Trois autres sites Natura 2000 sont identifiés dans l'aire d'étude éloignée de la ZIP :

- ZSC FR2100345 « Ruisseaux de Pressigny et de la ferme d'Aillaux », à 13,7 km de la ZIP,
- « Pelouses de Champlitte, étang de Theuley-lès-Vars », classée à la fois ZPS FR4312018 et ZSC FR4301340, située à 18 km de la zone du projet,
- ZSC FR4301351 « Réseau de cavités à Minioptères de Schreibers en Franche-Comté », située à 20 km de la ZIP.

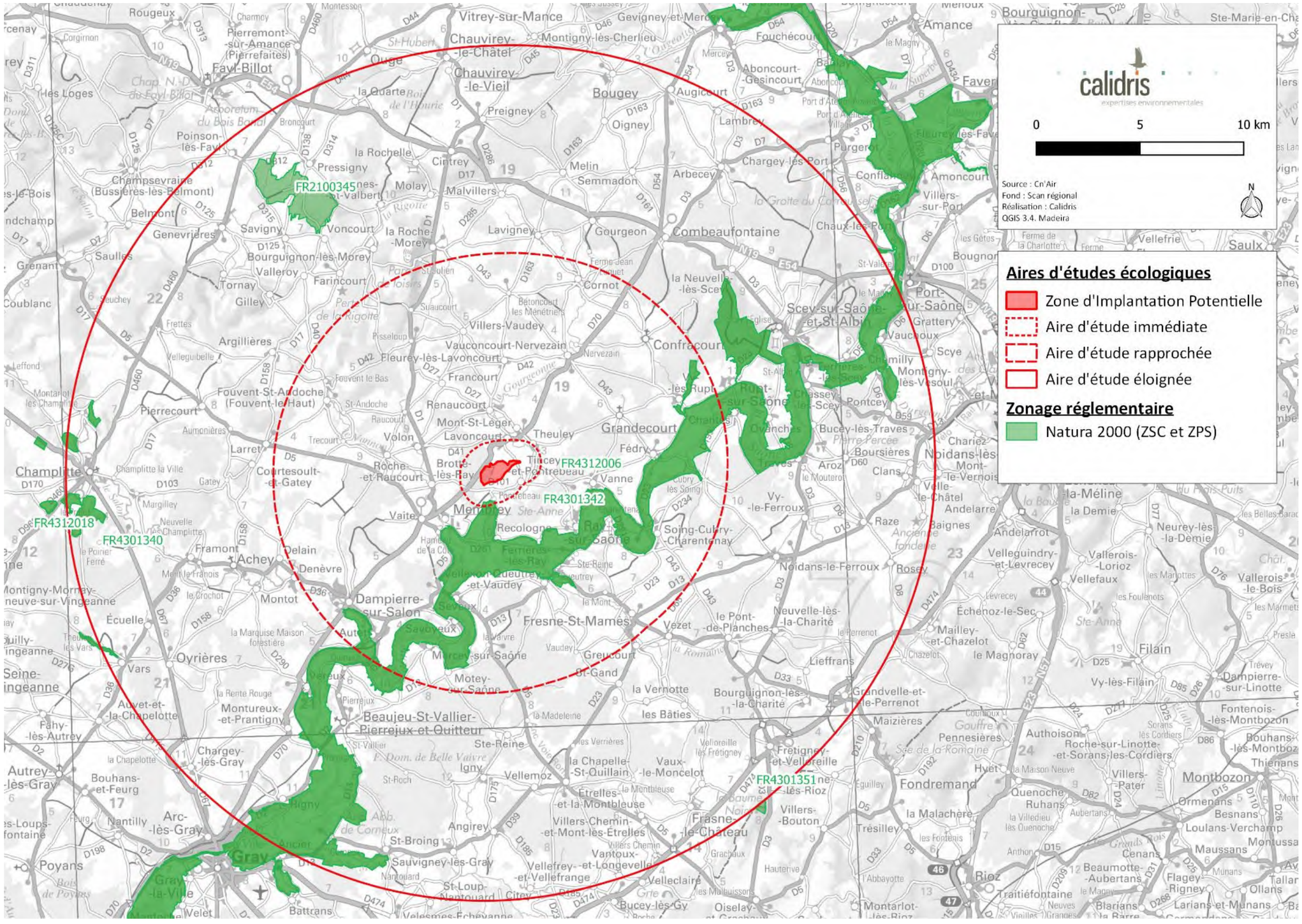


Figure 324 : Sites Natura 2000 (ZPS et ZSC) présents dans un rayon de 20 km autour de la ZIP

XV.1.4 Présentation des sites soumis à l'évaluation des incidences

XV.1.4.1 *ZPS FR4312006 et ZSC FR4301342 : Vallée de la Saône (source : FSD) – 17 906 ha*

Cette vallée alluviale est dominée par des prairies humides avec un très fort enjeu ornithologique. L'axe fluvial présente en effet un intérêt ornithologique remarquable avec des zones de nidification unique en Franche-Comté pour certaines espèces à très forte valeur patrimoniale comme le Râle des genêts, la Marouette ponctuée, le Blongios nain. Le site abrite également de nombreux rapaces comme les Busards cendré, Saint-Martin et des roseaux, espèces inscrites à l'annexe I de la directive Habitats et en danger critique en Franche-Comté. On note la présence du Milan royal, de la Pie-grièche écorcheur, la Pie-grièche à tête rousse, du Bruant ortolan, du Courlis cendré, etc. La vallée est aussi une voie de migration notamment pour la Grue cendrée, annexe I de la Directive oiseaux ; elle abrite également plusieurs sites d'hivernage.

D'un point de vue chiroptérologique, de nombreuses espèces sont recensées dont deux colonies de Grand Murin d'importance régionale, une colonie de Minioptère de Schreibers représentant 10% des effectifs régionaux, et une colonie importante de Grand Rhinolophe. On note également la présence du Petit Rhinolophe, de la Barbastelle d'Europe, des Murin à oreilles échancrées et de Bechstein.

Des enjeux amphibiens sont notés au sein des milieux humides de la Vallée avec, entre autres, le Triton crêté et le Sonneur à ventre jaune, protégés au niveau européen. Plusieurs insectes patrimoniaux et protégés sont recensés au sein de ce site Natura 2000 : Agrion de Mercure, Cordulie à corps fin, Cuivré des marais, etc. Des enjeux botaniques sont aussi présents au sein des différents habitats.

XV.1.4.2 *ZSC FR2100345 : Ruisseaux de Pressigny et de la ferme d'Aillaux (source : FSD) – 635 ha*

Les ruisseaux de Pressigny et de la Ferme d'Aillaux possèdent une bonne qualité des eaux (impluvium forestier et faible occupation humaine). Ils abritent des populations importantes d'Ecrevisses à pieds blancs. C'est un des sites majeurs pour la Haute-Marne. Le Sonneur à ventre jaune est également recensé au sein de ce site Natura 2000.

XV.1.4.3 *ZPS FR4312018 et ZSC FR4301340 : Pelouses de Champlitte, étang de Theuley-lès-Vars (sources : FSD) – 346 ha*

Ce site présente un vaste ensemble de pelouses et prairies sèches occupant l'extrémité d'un bombement du plateau dominant la vallée du Salon.

Cette mosaïque d'habitats présente un intérêt certain d'un point de vue floristique, avec huit plantes protégées et six habitats naturels d'intérêt communautaire recensés.

La multiplicité des habitats présents favorise également une faune variée. Parmi les nombreuses espèces d'oiseaux nicheurs recensées sur le site, onze sont d'intérêt européen : Engoulevent d'Europe, Pic noir, Alouette lulu, Pie-grièche écorcheur, Œdicnème criard, Gélinotte des bois, Bondrée apivore, Busard Saint-Martin, Busard cendré, Milan noir et Milan royal.

Plusieurs espèces patrimoniales de petite faune sont également recensées au sein de ce site Natura 2000 : Lézard vert, Couleuvre verte et jaune, Lézard des murailles, Lucane cerf-volant, Damier de la Succise, Azuré du Serpolet.
Le site constitue une composante importante du territoire de chasse pour plusieurs espèces de chauves-souris telles que le Murin à oreilles échancrées, le Grand Rhinolophe et le Petit Rhinolophe, gîtant à proximité de la zone Natura 2000.

XV.1.4.4 *ZSC FR4301351 : Réseau de cavités à Minioptères de Schreibers en Franche-Comté (source : FSD) – 21 ha*

Ce site, situé en limite d'aire d'étude éloignée, se compose d'un réseau de grottes et de cavités naturelles, d'anciennes mines et de zones de fissure du karst. Ainsi, il présente un fort intérêt pour les chiroptères qui réalisent une partie ou la totalité de leur cycle biologique au sein de ces habitats souterrains. L'espèce la plus concernée par ce réseau de cavités est le Minioptères de Schreibers avec 6 sites d'importance :

- La grotte de la Baume Noire à Fretigney-et-Velloreille (Haute-Saône) accueille la principale colonie d'hibernation du Minioptère de Schreibers pour la Franche-Comté avec plus de 12 000 individus soit environ 95 % des effectifs régionaux hivernaux ;
- La grotte de Beaumotte est une étape importante pour le Minioptère de Schreibers qui utilise cette cavité en période hivernale mais surtout en période de transit (printemps et automne) entre la principale cavité d'hibernation, située à Frétigney-et-Velloreille (70) et sa cavité de reproduction possible à Ougney (39) ;
- la mine d'Ougney-Vitreux, dans le Jura, abrite le plus important rassemblement estival de Minioptère de Schreibers de la région Franche-Comté lui conférant un intérêt international avec 2,5 % de la population nationale. En tout, huit espèces d'intérêt communautaire relevant de l'annexe II de la Directive Habitat Faune Flore sont présentes dans cette cavité, dont certaines avec effectifs conséquents (Grand Rhinolophe, Petit Rhinolophe) ou intéressant à l'échelle de la Franche-Comté (Grand Murin, Murin à oreilles échancrées, Rhinolophe euryale) ;
- la grotte de la Gravelle à Macornay (Jura) fait partie d'un vaste réseau de gîtes utilisés par le Minioptères de Schreibers sur l'est de la France. Son intérêt national repose également sur la présence estivale d'une colonie mixte de mise bas, rassemblant plus de 400 grands et petits murin. La cavité accueille 8 espèces d'intérêt communautaire figurant en annexe II de la Directive Habitat, Faune Flore ;
- la grotte de la Balme (commune du Val d'Epy dans le Jura) accueille plusieurs milliers de Minioptères de Schreibers aux périodes de transit et de mise bas (où il se reproduit en colonie mixte avec le Rhinolophe euryale et le Grand Murin notamment). Cette population représente à elle seule 2,5 % des effectifs nationaux. D'après la hiérarchisation des sites souterraine établie en Franche-Comté, le site présente un intérêt international. La grotte de la Balme est un important maillon du complexe des sites à Minioptères puisqu'elle constitue l'un des principaux sites de reproduction en Franche-Comté.
- la Rivière de la Baume à Poligny (Jura) est un maillon du complexe des sites à Minioptère de Schreibers puisqu'elle constitue à la fois un gîte de transit et d'hivernage pour l'espèce en Franche-Comté. Incluant 7 espèces d'intérêt communautaire figurant à l'annexe II de la Directive habitat Faune Flore, un intérêt de niveau national est identifié pour ce site.

XV.1.4.5 *Synthèse des espèces visées au FSD*

Le tableau ci-dessous présente les espèces d'intérêt communautaire identifiées au sein des sites Natura 2000 dans un périmètre de 20 km autour de la ZIP. Les espèces en gras sont les espèces pour lesquelles l'évaluation des incidences doit être réalisée, car elles ont été observées sur la ZIP. Pour les autres espèces, soit elles n'ont pas été contactées lors des inventaires, soit aucun milieu sur la ZIP n'est favorable. De ce fait, on estime que le projet n'aura aucune incidence sur ces espèces.

Tableau 173 : Liste des espèces visées au FSD des ZSC

	FR4312006	FR4301342	FR2100345	FR4312018	FR4301340	FR4301351
Amphibiens visés à l'annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil Européen						
Sonneur à ventre jaune		X	X			
Triton crêté		X			X	
Mammifères visés à l'annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil Européen						
Barbastelle d'Europe		**X**			**X**	**X**
Grand Murin		**X**			**X**	**X**
Grand Rhinolophe		**X**			**X**	**X**
Minioptère de Schreibers		**X**				**X**
Murin à oreilles échancrées		**X**			**X**	**X**
Murin de Bechstein		**X**				**X**
Petit Murin						X
Petit Rhinolophe		**X**			**X**	**X**
Rhinolophe euryale						X
Invertébrés visés à l'annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil Européen						
Agrion de Mercure		X				
Cordulie à corps fin		X				
Cuivré des marais					X	
Damier de la Succise		X			X	
Écaille chinée		X				
Écrevisse à pieds blancs		X	X			
Grand Capricorne		X				
Loup gris		X				
Lucane cerf-volant					X	
Lynx boréal						
Mulette épaisse		X				
Vertigo étroit						
Vertigo de Des Moulins		X			X	
Plantes visées à l'annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil Européen						
Dicranum viride		X				

	FR4312006	FR4301342	FR2100345	FR4312018	FR4301340	FR4301351
Poissons visés à l'annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil Européen						
Blageon		X				
Bouvière		X				
Chabot		X			X	
Toxostome		X				
Oiseaux visés à l'annexe I de la directive 92/43/CEE du Conseil Européen						
Blongios nain	X			X		
Alouette lulu				**X**		
Bondrée apivore	X			X		
Busard cendré				X		
Busard des roseaux	**X**					
Busard Saint-Martin				**X**		
Engoulevent d'Europe				X		
Grande Aigrette				X		
Héron pourpré				X		
Marouette ponctuée	X					
Martin pêcheur d'Europe				X		
Milan noir	**X**			**X**		
Milan royal				**X**		
Œdicnème criard				X		
Pic cendré				X		
Pic mar	X			X		
Pic noir				**X**		
Pie-grièche écorcheur	**X**			**X**		
Râle des genêts	X					

XV.1.5 Évaluation des incidences

On notera tout d'abord, qu'hormis les oiseaux et les chiroptères qui peuvent être impactés sur de grandes distances du fait de leurs capacités de déplacement, les effets du parc éolien pour les autres taxons sont liés aux emprises stricto sensu.

Or, aucune espèce d'amphibien, de poisson, d'invertébrés ou de plante visées à l'annexe II de la Directive habitats-faune-flore des ZSC n'a été observée lors des inventaires. De plus, les habitats favorables à ces espèces sont absentes de la ZIP ou les emprises du projet évitent les quelques habitats favorables à ces espèces (habitats forestiers notamment).

Ainsi, au regard de l'éloignement de la ZIP, des capacités de dispersion des espèces concernées et de l'absence de lien écologique fonctionnel particulier, aucun effet n'est donc attendu pour les poissons, les amphibiens, les invertébrés, les mammifères hors chiroptères et la flore identifiés dans les ZSC.

De ce fait, l'incidence sera évaluée au regard des objectifs de conservation afférents aux chiroptères et aux oiseaux. Pour les autres taxons, une absence d'incidence est retenue.

XV.1.5.1 *Chiroptères inscrits à l'annexe II de la Directive Habitats*

XV.1.5.1.1 *Barbastelle d'Europe (Barbastellus barbastellus)*

D'après les éléments disponibles concernant les sites où la Barbastelle d'Europe est connue (document d'objectifs et/ou FSD) :

- L'espèce est présente en hivernage et en période de transit sur le site FR4301342 « Vallée de la Saône », située à 770 mètres de la ZIP ;
- Une colonie de 10 individus est connue sur le site FR4301340 « Pelouses de Champlitte, étang de Theuley-lès-Vars ».
- Entre 10 et 20 individus sont présents en hibernation au sein du site FR43013521 « Réseau de cavités à Minioptères de Schreibers en Franche-Comté ».

Le rayon d'action de l'espèce varie de 1 à 5 km depuis le gîte. Ainsi, les individus présents sur la ZSC « Vallée de la Saône » sont susceptibles de fréquenter la ZIP, contrairement aux populations des autres ZSC (distance minimale de 13,7 et 20 km). Néanmoins, cette espèce est très peu sensible au risque de mortalité avec des éoliennes avec seulement 4 cas recensés en France (6 en Europe).

Sur le site du projet, l'espèce présente montre une préférence pour les boisements et leurs lisières où son activité est forte. Elle est également recensée dans une moindre mesure au sein des habitats ouverts. L'aménagement du parc éolien permet la conservation de la majorité du couvert arboré, et ainsi le maintien de territoires de chasse. Par ailleurs, le plan de bridage mis en place sur les éoliennes limitera le risque de collision accidentelle. Dès lors, l'impact du projet sur l'espèce sera faible, au regard des éléments suivants :

- Grande distance de la majorité des ZSC au projet
- Très faible sensibilité de l'espèce au risque de collision
- Mise en place de mesures d'évitement et de réduction

Il ne subsiste donc aucun doute quant à l'absence d'incidence négative sur les populations de Barbastelle d'Europe des sites Natura 2000.

XV.1.5.1.2 *5.1.2. Grand Murin (Myotis myotis)*

D'après les éléments disponibles concernant les sites où le Grand Murin est connu (document d'objectifs et/ou FSD) :

- L'espèce est présente toute l'année au sein de la ZSC FR4301342 « Vallée de la Saône », avec des effectifs allant jusqu'à 25 individus ;
- Une colonie de 40 individus est connue au sein de l'église de Montarlot sur le site FR4301340 et quelques autres mentions d'individus isolés sont signalées ;
- L'espèce est présente toute l'année au sein de la ZSC FR4301351 « Réseau de cavités à Minioptères de Schreibers en Franche-Comté », avec des effectifs importants allant jusqu'à 1 500 individus en période estivale.

Le Grand Murin étant considéré comme semi-migrateur et parcourant en moyenne 10-15 km autour de son gîte en été, les individus présents sur l'ensemble des sites Natura 2000 sont susceptibles de fréquenter la ZIP. Cette espèce est très peu sensible au risque éolien avec seulement 3 cas de collisions recensés en France (7 en Europe).

Sur la ZIP, l'espèce fréquente l'ensemble du site toute l'année, avec cependant une plus forte activité au sein des milieux arborés. L'aménagement du parc éolien permet la conservation de la majorité du couvert arboré, et ainsi le maintien de territoires de chasse. Par ailleurs, le plan de bridage mis en place sur les éoliennes limitera le risque de collision accidentelle. Dès lors, l'impact du projet sur l'espèce sera faible, au regard des éléments suivants :

- Très faible sensibilité de l'espèce au risque de collision
- Mise en place de mesures d'évitement et de réduction

Il ne subsiste donc aucun doute quant à l'absence d'incidence négative sur les populations de Grand Murin des sites Natura 2000.

XV.1.5.1.3 *5.1.3. Grand Rhinolophe (Rhinolophus ferrumequinum)*

D'après les éléments disponibles concernant les sites où le Grand Rhinolophe est connu (document d'objectifs et/ou FSD) :

- L'espèce est présente toute l'année sur la ZSC « Vallée de la Saône » mais c'est en période d'hibernation que les effectifs sont les plus importants, avec un maximum de 45 individus recensés ;
- Une colonie de reproduction mixte d'une centaine d'individus avec des murins à oreilles échancrées est connue au sein de la ZSC FR4301340 « Pelouses de Champlitte, étang de Theuley-lès-Vars » ;
- Il est présent toute l'année au sein de la ZSC FR4301351, avec des effectifs importants notamment en hibernation avec jusqu'à 665 chauves-souris recensées.

La majorité des déplacements du Grand Rhinolophe s'effectue dans un rayon de de 2,5 à 5 km depuis son gîte. Occasionnellement, il peut s'éloigner jusqu'à 10 km (Arthur & Lemaire, 2009b). Ainsi, seuls les individus présents dans le site Natura 2000 de la Vallée de la Saône sont susceptibles de fréquenter la ZIP. Cette espèce est très peu sensible au risque éolien avec seulement 1 cas de collision recensé en Europe, et aucun en France.

Sur le site d'étude, le Grand Rhinolophe est présent en faible abondance au sein des différents habitats échantillonnés. Ainsi, il semblerait que les individus de la ZSC n'utilisent que très peu la ZIP. Par ailleurs, le plan de bridage mis en place sur les éoliennes limitera le risque de collision accidentelle. Dès lors, l'impact du projet sur l'espèce sera faible, au regard des éléments suivants :

- Faible activité de l'espèce sur la ZIP
- Très faible sensibilité de l'espèce au risque de collision
- Mise en place de mesures d'évitement et de réduction

Il ne subsiste donc aucun doute quant à l'absence d'incidence négative sur les populations de Grand Rhinolophe des sites Natura 2000.

XV.1.5.1.4 *5.1.4. Minioptère de Schreibers (Miniopterus schreibersii)*

D'après les éléments disponibles concernant le site où le Minioptère de Schreibers est connu (document d'objectifs et/ou FSD) :

- L'espèce est présente toute l'année au sein de la ZSC de la Vallée de la Saône, et des effectifs plus importants en période de reproduction avec un maximum de 693 individus. Lors des périodes de transit, jusqu'à 448 individus y ont également été comptabilisés ;
- La ZSC FR4301351 « Réseau de cavités à Minioptères de Schreibers » a été créée afin de protéger une partie des cavités souterraines utilisées par l'espèce, en complément d'autres sites Natura 2000, afin d'avoir un réseau minimal et efficient pour l'accomplissement du cycle reproducteur des Minioptères de Schreibers en Franche-Comté. Ainsi, 6 sites d'importance pour l'espèce en reproduction et hibernation sont recensés, avec notamment la grotte de Baume Noire où hibernent jusqu'à 12 000 individus.

Malgré sa capacité à parcourir de grandes distances, avec un rayon d'action pouvant atteindre jusqu'à 30 km, le Minioptère de Schreibers n'a été contacté qu'à deux reprises lors des inventaires au sol et seulement 3 contacts ont été enregistrés à l'aide du mât de mesure. En outre, cette espèce est peu sensible au risque de collision avec les éoliennes. Cependant, cette espèce est considérée comme vulnérable, sa population n'ayant pas encore atteint les effectifs d'avant l'épizootie de 2002. Malgré les forts enjeux de conservations de cette espèce, le site ne semble pas être exploité comme territoire de chasse par les possibles individus fréquentant les sites Natura 2000 alentours.
Par ailleurs, le plan de bridage mis en place sur les éoliennes limitera le risque de collision accidentelle. Dès lors, l'impact du projet sur l'espèce sera faible, au regard des éléments suivants :

- Activité anecdotique de l'espèce sur la ZIP
- Très faible sensibilité de l'espèce au risque de collision
- Mise en place de mesures d'évitement et de réduction

Il ne subsiste donc aucun doute quant à l'absence d'incidence négative sur les populations de Minioptère de Schreibers des sites Natura 2000.

XV.1.5.1.5 *Murin à oreilles échancrées (Myotis emarginatus)*

D'après les éléments disponibles concernant le site où le Murin à oreilles échancrées est connu (document d'objectifs et/ou FSD) :

- L'espèce est présente toute l'année au sein de la ZSC de la Vallée de la Saône, avec une colonie de reproduction de 300 individus recensés ;
- Une colonie de reproduction mixte d'environ 150 à 450 individus avec le Grand Rhinolophe au sein de la ZSC FR4301340 ;
- L'espèce est présente toute l'année au sein de la ZSC FR4301351, avec des effectifs importants notamment en période d'hibernation (187 individus maximum recensés).

Le rayon d'action de l'espèce varie de 3 km à une douzaine de kilomètres depuis le gîte (Arthur & Lemaire, 2009b). Les individus présents sur les sites Natura 2000 « Vallée de la Saône » et « Pelouses de Champlitte, étang de Theuley-lès-Vars» sont donc susceptibles de fréquenter la ZIP. Cette espèce est très peu sensible au risque éolien avec seulement 3 cas de collisions recensés en France (5 en Europe).

Sur le site du projet, l'espèce présente une activité forte le long des chemins forestiers mais faible au sein des autres habitats de la ZIP. L'aménagement du parc éolien permet la conservation de la majorité du couvert arboré, et ainsi le maintien de territoires de chasse. Par ailleurs, le plan de bridage mis en place sur les éoliennes limitera le risque de collision accidentelle. Dès lors, l'impact du projet sur l'espèce sera faible, au regard des éléments suivants :

- Activité faible sur la majorité des habitats présents
- Très faible sensibilité de l'espèce au risque de collision
- Mise en place de mesures d'évitement et de réduction

Il ne subsiste donc aucun doute quant à l'absence d'incidence négative sur les populations de Murin à oreilles échancrées des sites Natura 2000.

XV.1.5.1.6 *5.1.6. Murin de Bechstein (Myotis bechsteini)*

D'après les éléments disponibles concernant le site où le Murin de Bechstein est connu (document d'objectifs et/ou FSD) :

- L'espèce est présente en période de transit et d'hibernation sur le site FR4301342 « Vallée de la Saône », de manière assez ponctuelle avec seulement quelques individus ;
- L'espèce est présente en période de transit et d'hibernation au sein de la ZSC FR4301351, avec seulement 2 individus recensés à chaque période.

Le rayon d'action de l'espèce varie de 1,5 à 3 kilomètres depuis le gîte (Arthur & Lemaire, 2009b). Les quelques individus présents sur le site Natura 2000 « Vallée de la Saône » sont donc susceptibles de fréquenter la partie boisée de la ZIP. Cette espèce est très peu sensible au risque éolien avec seulement 1 cas de collisions recensés en France (seul cas en Europe).

Sur la ZIP, sa présence est ponctuelle avec quelques contacts le long des chemins forestiers et au sein de la prairie pâturée. De toute évidence, la ZIP ne joue pas un rôle important dans la conservation des populations locales. L'aménagement du parc éolien permet la conservation de la majorité du couvert arboré, et ainsi le maintien de territoires de chasse. Par ailleurs, le plan de bridage mis en place sur les éoliennes limitera le risque de collision accidentelle. Dès lors, l'impact du projet sur l'espèce sera faible, au regard des éléments suivants :

- Faible activité de l'espèce sur la ZIP
- Très faible sensibilité de l'espèce au risque de collision
- Mise en place de mesures d'évitement et de réduction

Il ne subsiste donc aucun doute quant à l'absence d'incidence négative sur les populations de Murin de Bechstein des sites Natura 2000.

XV.1.5.1.7 *Petit Rhinolophe (Rhinolophus hipposideros)*

D'après les éléments disponibles concernant les sites où le Petit Rhinolophe est connu (document d'objectifs et/ou FSD) :

- L'espèce est présente toute l'année sur le site FR4301342 « Vallée de la Saône », avec notamment un plus grand nombre d'individus en hibernation, jusqu'à 179 individus. Les données estivales proviennent d'individus isolés ;
- L'espèce réalise la totalité de son cycle biologique au sein de la ZSC FR4301340, avec une colonie de reproduction connue de 25 individus et quelques petits groupes isolés en période estivale, et un site d'hibernation d'une quinzaine d'individus ;
- L'espèce est présente toute l'année au sein de la ZSC « Réseau de cavités à Minioptère de Schreibers en Franche-Comté » mais les effectifs les plus importants sont comptabilisés en hiver avec un maximum de 279 individus recensés.

Le Petit Rhinolophe a un rayon d'action d'environ 5 km autour de son gîte, mais il se déplace majoritairement dans un rayon de 2,5-3 km (Arthur & Lemaire, 2009b). La population présente sur le site Natura 2000 situé au plus près de la ZIP, Vallée de la Saône, est donc susceptible de fréquenter le site du projet. Cette espèce n'est pas sensible au risque éolien puisqu'aucun cas n'a été recensé en Europe à ce jour.

Le Petit Rhinolophe présente une activité globalement faible sur l'ensemble de la ZIP. Ainsi, il apparaît peu probable que les individus de la ZSC à proximité utilisent la ZIP. L'aménagement du parc éolien permet la conservation de la majorité du couvert arboré, et ainsi le maintien de territoires de chasse. Par ailleurs, le plan de bridage mis en place sur les éoliennes limitera le risque de collision accidentelle. Dès lors, l'impact du projet sur l'espèce sera faible, au regard des éléments suivants :

- Faible activité de l'espèce
- Aucune sensibilité de l'espèce au risque de collision
- Mise en place de mesures d'évitement et de réduction

Il ne subsiste donc aucun doute quant à l'absence d'incidence négative sur les populations de Petit Rhinolophe des sites Natura 2000.

XV.1.5.2 *Oiseaux inscrits à l'annexe I de la Directive Oiseaux*

XV.1.5.2.1 *Alouette lulu (Lullula arborea)*

L'Alouette lulu est présente en période de reproduction sur la ZPS « Pelouses de Champlitte, étang de Theuley-lès-Vars » (population nicheuse estimée à au moins 12 couples). Les pelouses du site constituent son domaine vital.
Le domaine vital de l'espèce est de taille relativement réduite, de l'ordre de 5 hectares, donc les individus présents sur cette ZPS ne sont pas susceptibles de fréquenter la ZIP. De plus, la sensibilité de l'Alouette lulu au risque de mortalité avec des éoliennes est faible avec 122 cas recensés en Europe, dont 5 en France.
Sur la ZIP, 2 individus ont été contactés en migration active postnuptiale sur la ZIP. Dans le cadre de l'aménagement du parc éolien, seule une éolienne est implantée au sein des zones ouvertes propices à l'Alouette lulu, et les travaux auront lieu en dehors de la période de reproduction afin de limiter le dérangement. Dès lors, l'impact du projet sur l'espèce sera faible, au regard des éléments suivants :

- ZPS située à une grande distance de la ZIP (plus de 10 km)
- Faible sensibilité de l'espèce au risque de collision
- Espèce présente essentiellement en période de migration
- Mise en en place de mesures d'évitement et de réduction

Il ne subsiste donc aucun doute quant à l'absence d'incidence négative sur les populations d'Alouette lulu du site Natura 2000.

XV.1.5.2.2 *5.2.2. Busard des roseaux (Circus aeruginosus)*

Le Busard des roseaux est présent en période de reproduction sur la ZPS « Vallée de la Saône », avec une population nicheuse estimée entre 1 et 3 couples.
Lors des inventaires sur la ZIP, un seul individu a été observé en migration active postnuptiale. Il semblerait donc que les couples de la ZPS « Vallée de la Saône » ne fréquentent pas la ZIP. Dès lors, l'impact du projet sur l'espèce sera faible, au regard des éléments suivants :

- Faible sensibilité de l'espèce au risque de collision
- Espèce présente essentiellement en période de migration.

XV.1.5.2.3 *5.2.3. Busard Saint-Martin (Circus cyaneus)*

L'espèce est connue comme nicheuse potentielle hors site avec 1 couple et comme migratrice au sein de la ZPS FR4312018 « Pelouses de Champlitte, étang de Theuley-lès-Vars ».
Sur le site d'étude, un couple niche probablement dans les alentours de la ZIP, à moins de 3 km. L'espèce a en effet été observée à plusieurs reprises en chasse sur la ZIP lors de la période de nidification. Au vu de l'éloignement du projet à la ZPS (18 km) où l'espèce est donnée nicheuse, il est peu probable qu'il s'agisse des individus de ce site Natura 2000.

Comme toutes les espèces de Busards, le Busard Saint-Martin est sensible aux risques d'écrasement des nichées en période de reproduction lors des travaux. Dans le cadre du projet de parc éolien, ces derniers débuteront en dehors de cette période : il est possible de conclure que la sensibilité des Busards Saint-Martin présents dans le site Natura 2000 est faible et que le projet n'aura pas d'incidences significatives sur cette espèce en période de travaux.

En outre, comme expliqué dans l'analyse des sensibilités et impacts de l'espèce, le Busard Saint-Martin est capable de réinvestir la zone du projet dès l'année suivant les travaux, tant pour l'espace de chasse que pour l'installation des nids. Des études de suivi sur les busards en France, dans le cadre de suivi d'implantation de parcs, ont montré que les busards peuvent installer leur nid à l'intérieur d'un parc et approchent les éoliennes à moins de 20 m. Les adultes adaptent également leur comportement à la présence des machines, volant moins haut lors des parades et l'apport des proies ou au contraire (plus rare) largement au-dessus des éoliennes. D'autre part, il est connu que le succès reproducteur de l'espèce est fortement influencé par la disponibilité en nourriture (campagnols), les conditions météorologiques et l'assolement. Il est donc possible que les individus observés durant la campagne d'inventaires ne fréquentent pas les abords du projet après mise en service du parc, non pas du fait de la présence d'éoliennes mais plutôt car l'espèce va se déplacer en fonction de la rotation des cultures pour l'installation de son nid. Un suivi spécifique de cette espèce lors de la période de reproduction, avant pendant et après les travaux, sera mis en place pour étudier l'adaptation de l'espèce vis-à-vis du parc. Ce suivi permettra également de protéger les potentiels nids présents aux alentours afin d'augmenter le taux de survie des jeunes à l'envol localement.

Le risque de collision attendu pour les individus locaux et ceux de la ZPS, sur l'éolienne située en culture, est négligeable. En effet, l'espèce n'est pas sensible à l'éolien de manière générale avec 13 cas de collision recensés en Europe en 2021, son mode de vol ne l'exposant que très peu aux collisions. La garde au sol se situe à 55 m ce qui est largement au-dessus de la hauteur de vol moyenne du busard, puisqu'il vole généralement en dessous de 40 m (plus de 80 % du temps d'après Schaub et al. (2021)). Des mesures visant à éviter d'attirer la faune sous les éoliennes et donc les rapaces seront également mises en place, ce qui limite d'autant plus le risque de collision. En outre, le bridage agricole mis en place pour les milans pourra être utile pour le Busard Saint-Martin.

Dès lors, l'impact du projet sur l'espèce sera faible, au regard des éléments suivants :

- ZPS située à une grande distance de la ZIP (plus de 10 km)
- Faible sensibilité de l'espèce au risque de collision
- Mise en en place de mesures d'évitement et de réduction

Il ne subsiste donc aucun doute quant à l'absence d'incidence négative sur les populations de Busard Saint-Martin du site Natura 2000.

XV.1.5.2.4 *5.2.4. Milan noir (Milvus migrans)*

Le Milan noir est présent en période de reproduction sur la ZPS « Vallée de la Saône » avec une population nicheuse estimée entre 15 et 30 couples. Entre 1 et 2 couples sont également suspectés au sein de la ZPS « Pelouses de Champlitte, étang de Theuley-lès-Vars ».

Cette espèce pouvant chasser jusqu'à 10 kilomètres de son aire, seuls les individus présents au sein du site « Vallée de la Saône » sont susceptibles de fréquenter la ZIP.

Sur le site d'étude, le Milan noir a été observé en période de nidification, sans preuve de reproduction avérée au sein de la ZIP ou à proximité directe. L'aménagement du parc éolien induit un risque de collision faible à modéré sur une éolienne. Cependant, même si des individus de la ZPS utilisent ponctuellement la zone du projet comme

territoire de chasse, la mise en place d'un bridage agricole en période de fenaison et le report possible des individus sur les parcelles alentours, n'engendreront aucun impact en termes de perte d'habitat de chasse et de risque de collision pour les populations nicheuses de Milan noir de la ZPS FR4312006. Dès lors, l'impact du projet sur l'espèce sera faible, au regard des éléments suivants :

- Absence de reproduction de l'espèce sur la ZIP
- Mise en place d'un plan de bridage lors des travaux agricoles

Il ne subsiste donc aucun doute quant à l'absence d'incidence négative sur les populations de Milan noir du site Natura 2000.

XV.1.5.2.5 *Milan royal (Milvus milvus)*

Le Milan royal est présent en période de reproduction sur la ZPS « Vallée de la Saône », avec une population nicheuse estimée entre 5 et 15 couples, et de manière ponctuelle en période de migration. L'espèce est également nicheuse incertaine au sein de la ZPS « Pelouses de Champlitte, étang de Theuley-lès-Vars », avec un couple suspecté.

A l'image du Milan noir, le Milan royal s'éloigne jusqu'à une dizaine de kilomètres de son nid. Ainsi, seuls les individus de la ZPS « Vallée de la Saône » sont susceptibles de fréquenter la ZIP. La sensibilité du Milan royal au risque de mortalité avec des éoliennes en période de reproduction est forte avec 714 cas recensés en Europe, dont 19 en France. En effet, lorsqu'il chasse, ses facultés cognitives sont mobilisées sur sa proie, ce qui limite sa faculté à éviter les éoliennes. Sa sensibilité est faible le reste de l'année.

Lors des inventaires, l'espèce a été observée en chasse passive de manière anecdotique, en période de nidification, et en migration active postnuptiale. Il est donc possible que la zone d'étude soit utilisée comme zone de chasse et/ou transit par un couple recensé au sein de la ZPS. La ZIP est donc probablement incluse au sein du domaine vital du couple au sens de « l'ensemble des zones susceptibles d'être survolées au cours de leur cycle reproducteur ». Cependant, de toute évidence, celle-ci ne semble pas être une zone vitale pour la réalisation de leur cycle, le faible nombre d'observation de l'espèce en période de nidification confirmant cette hypothèse. Il est donc possible de conclure que le projet n'empiètera pas les zones indispensables à sa reproduction. En outre, même si des individus de la ZPS utilisent ponctuellement la zone du projet comme territoire de chasse, la mise en place d'un bridage agricole en période de fenaison et le report possible des individus sur les parcelles alentours, n'engendreront aucun impact en termes de perte d'habitat de chasse et de risque de collision pour les populations nicheuses de Milan royal de la ZPS FR4312006. En période de migration, il est difficile de se prononcer quant à l'appartenance de ces individus à la population qui transite par les ZPS. Si tel est le cas, la sensibilité ne sera pas significative si l'on en juge par la faiblesse du flux observé dans la ZIP et les retours d'expérience sur des parcs éoliens situés sur des zones de migrations importantes pour cette espèce.

Dès lors, l'impact du projet sur l'espèce sera faible, au regard des éléments suivants :

- Faible sensibilité de l'espèce au risque de collision en dehors de la période de reproduction
- Absence de reproduction de l'espèce sur la ZIP
- Mise en place d'un bridage lors des travaux agricoles

Il ne subsiste donc aucun doute quant à l'absence d'incidence négative sur les populations de Milan royal des sites Natura 2000.

XV.1.5.2.6 *Pic noir (Dryocopus martius)*

Le Pic noir est sédentaire sur la ZPS « Vallée de la Saône » mais les effectifs de la population nicheuse ne sont pas établis. L'espèce est également hivernante au sein de la ZPS « Pelouses de Champlitte, étang de Theuley-lès-Vars », et un couple nicheur est connu à proximité.

Du fait de la distance entre la ZIP et ce dernier site Natura 2000 (18 km), seuls les individus présents au sein de la ZPS « Vallée de la Saône » sont susceptibles de fréquenter la partie boisée de la ZIP. De plus, l'espèce n'est pas sensible au risque de mortalité avec des éoliennes puisqu'aucun cas n'a été recensé en Europe.
Un couple nicheur est susceptible d'être présent sur la ZIP. Dans le cadre de l'aménagement du parc éolien, les travaux auront lieu en dehors de la période de reproduction afin de limiter le dérangement. Dès lors, l'impact du projet sur l'espèce sera faible, au regard des éléments suivants :

- Aucune sensibilité de l'espèce au risque de collision
- Faible abondance de l'espèce dans la zone d'étude
- Mise en en place de mesures d'évitement et de réduction

Il ne subsiste donc aucun doute quant à l'absence d'incidence négative sur les populations de Pic noir des sites Natura 2000.

XV.1.5.2.7 *Pie-grièche écorcheur (Lanius collurio)*

L'espèce est présente en période de reproduction, sans estimation du nombre de couple, au sein de la ZPS « Vallée de la Saône ». Elle est également recensée au sein du site FR4312018 « Pelouses de Champlitte, étang de Theuley-lès-Vars » en période de migration et en période de nidification, avec une dizaine de couples nicheurs.
Lors des inventaires, deux couples de Pie-grièche écorcheur ont été recensés dans un rayon de 1 km autour de la ZIP. Sachant que cette espèce possède un domaine vital très restreint (1 à 3 hectares), il apparaît peu probable que les couples de la ZPS la plus proche fréquentent la zone d'étude. De plus, De plus, la sensibilité de l'espèce au risque de mortalité avec des éoliennes est faible avec 34 cas recensés en Europe.
Dans le cadre de l'aménagement du parc éolien, seule une éolienne est implantée au sein des zones ouvertes, et les travaux auront lieu en dehors de la période de reproduction afin de limiter le dérangement. Dès lors, l'impact du projet sur l'espèce sera faible, au regard des éléments suivants :

- ZPS située à une grande distance de la ZIP
- Faible sensibilité de l'espèce au risque de collision
- Mise en en place de mesures d'évitement et de réduction

Il ne subsiste donc aucun doute quant à l'absence d'incidence négative sur les populations de Pie-grièche écorcheur du site Natura 2000.

XV.1.5.3 *5.3. Synthèse des incidences*

L'évaluation des incidences potentielles du projet sur les objectifs de conservation des sites Natura montre que :

- pour les taxons autres qu'avifaune et chiroptères, aucune incidence n'est retenue du fait que les habitats favorables aux espèces d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation des sites ne sont pas présents sur la ZIP ou que de l'éloignement des ZSC par rapport au projet ne met pas en évidence de lien écologique fonctionnel particulier ;
- pour les chiroptères, la faible activité de la plupart des espèces et la mise en place d'un plan de bridage sur les éoliennes atténuent les impacts potentiels et permettent de conclure à une absence d'incidence négative significative ;
- pour l'avifaune, la faible sensibilité de la plupart des espèces aux collisions, l'absence de reproduction sur la ZIP de certaines espèces ou les faibles effectifs observés ainsi que la mise en œuvre de mesures d'évitement (phasage des travaux) et de réduction (bridage en période de fenaison) permettent d'atténuer les impacts potentiels et de conclure à une absence d'incidence négative significative.

Par conséquent tous taxons confondus, aucune incidence significative n'est retenue sur les espèces d'intérêt communautaire des sites Natura 2000 identifiés dans un rayon de 20 km autour de la ZIP.

XV.2 Demande de dérogation au titre de l'article L411-2 du Code de l'Environnement

La confrontation des recommandations de la Commission européenne du 18/05/2022 avec le dossier étude d'impact mis à l'instruction montre que d'une part le projet est bien :

- un projet de production d'énergie renouvelable ;
- que le projet comporte des mesures propres à prévenir efficacement autant que possible les effets du projet ;
- que le projet comporte des mesures de suivi.

L'application des mesures d'évitement et de réduction proposées présentent les garanties d'effectivité qui permettent de diminuer les risques d'impact bruts identifiés sur les espèces protégées qui fréquentent la ZIP ou sont susceptibles de la fréquenter. Aussi, le risque d'impact résiduel est considéré comme non significatif et n'est pas suffisamment caractérisé. Il n'est donc pas nécessaire de solliciter une dérogation au régime des espèces protégées.

Dans ces conditions il y a bien lieu de considérer que le projet tel que proposé relève des cas prévus par les recommandations de la Commission Européenne du 18/05/2022 et que de ce fait il ne relève pas des obligations de protections stricte des espèces.

En conséquence la demande d'autorisation environnementale instruite ne relève d'aucun régime dérogatoire relatif à la protection des espèces.

Si toutefois la hiérarchie des normes n'était pas considérée telle que la considère le Conseil d'Etat en donnant la primauté au droit européen, il conviendra de vérifier si les impacts résiduels du projet sur les taxons considérés sont « suffisamment caractérisés » pour justifier une demande de dérogation. Cette analyse passe par l'évaluation du niveau d'impact résiduel, celui-ci devant être modéré ou fort pour justifier la DDEP.

Les impacts résiduels après application des mesures ERC sont faibles et non significatifs sur l'ensemble des taxons étudiés. Pour rappel, un niveau d'impact faible correspond à un impact résiduel non significatif, en tant qu'il y a une absence de risque de mortalité de nature à remettre en cause le bon accomplissement et la permanence des cycles biologiques des populations d'espèces protégées et leur maintien ou leur restauration dans un état de conservation favorable.

Dans ces conditions, aucun impact biologiquement significatif ne subsiste à l'issue des mesures d'évitement et de réduction pour les espèces observées au cours de l'étude d'impacts. Ces mesures sont considérées comme effectives et les impacts résiduels ne sont pas suffisamment caractérisés. Ainsi, il n'est pas nécessaire de déposer un dossier de dérogation espèces protégées auprès du CNPN.

XV.3 Demande d'autorisation de défrichement

Selon l'article L. 341-1 du code forestier, un défrichement est considéré comme « *toute opération volontaire ayant pour effet de détruire l'état boisé d'un terrain et de mettre fin à sa destination forestière* ». Notons que l'état boisé est une constatation de fait et non de droit, ce ne sont donc pas les différents classements (cadastre ou documents d'urbanisme) qui l'établissent.

Tout défrichement de boisement est soumis à une demande d'autorisation de défrichement, à moins que les opérations de défrichement soient réalisées dans :

- Les bois de superficie inférieure à un seuil compris entre 0,5 et 4 hectares. Ce seuil est variable selon le département ;
- Certaines forêts communales ;
- Les parcs ou jardins clos, de moins de 10 hectares, attenants à une habitation ;
- Les zones dans lesquelles la reconstitution des boisements après coupe rase est interdite ou règlementée, ou ayant pour but une mise en valeur agricole ;
- Les bois de moins de 30 ans.

Récemment introduit, l'article D1881-15-9 précise d'ailleurs que lorsque l'autorisation environnementale tient lieu d'autorisation de défrichement, le dossier de demande est complété par :

- *Une déclaration indiquant si, à la connaissance du pétitionnaire, les terrains ont été ou non parcourus par un incendie durant les quinze années précédant l'année de la demande. Lorsque le terrain relève du régime forestier, cette déclaration est produite dans les conditions de l'article R. 341-2 du code forestier ;*
- *La localisation de la zone à défricher sur le plan de situation mentionné au 2° de l'article R. 181-13 et l'indication de la superficie à défricher, par parcelle cadastrale et pour la totalité de ces superficies. Lorsque le terrain relève du régime forestier, ces informations sont produites dans les conditions de l'article R. 341-2 du code forestier ;*
- *Un extrait du plan cadastral.*

La perte de surface exploitable liée au défrichement reste cependant limitée à 27 115 m², soit 3% de la forêt communale de Tincey-et-Pontrebeau.
De plus, le choix du positionnement des aménagements a été défini en lien avec l'ONF : l'éolienne E1 a été positionnée au sein d'un peuplement en régénération et a évité la parcelle de feuillus en amélioration. Pour l'éolienne E2, il a été privilégié les secteurs classés en « groupe jeunesse » afin de limiter l'impact sur des arbres plus mâtures, ce qui limite l'impact sur l'activité sylvicole. L'éolienne E3 et le poste de livraison sont situés hors forêt communale, en terrain agricole.

Le projet est concerné par une autorisation de défrichement présentée en Pièce 8 de la présente Demande d'Autorisation environnementale.

XV.4 Autorisation ou déclaration au titre de la loi sur l'eau

La loi sur l'eau prévoit une nomenclature (définie par l'article L214-1 du Code de l'Environnement) d'Installations, Ouvrages, Travaux et Activités (IOTA) dont l'impact sur les eaux nécessite d'être déclaré ou autorisé.

Au titre de la loi sur l'eau, si le projet éolien a une incidence avérée sur l'eau et les milieux aquatiques, il doit faire l'objet d'une autorisation ou d'une déclaration et doivent produire à ce titre une évaluation des incidences. Les projets soumis à la réalisation d'une évaluation des incidences sont listés dans l'article R. 214 du code de l'environnement.

Les rubriques 3.1.2.0 ; 3.1.3.0 ; 3.2.2.0 ; 3.3.1.0 ont été analysées et il s'avère que le projet entraînera la destruction de 0.5 ha de zone humide et est soumis à déclaration au titre de la rubrique 3.3.1.0 de la Loi sur l'Eau. Le dossier Loi sur l'Eau complet est présenté en annexe de l'étude d'impact.

XVI. CONCLUSION

Le projet éolien de Tincey-et-Pontrebeau prévoit l'implantation de 3 aérogénérateurs d'une hauteur maximale en bout de pale de 200 m, sur la commune de Tincey-et-Pontrebeau (70), en région Bourgogne-Franche-Comté.
Le projet prend place dans un contexte agricole où les cultures sont ceinturées par des boisements. La production annuelle attendue des 3 éoliennes du projet éolien de Tincey-et-Pontrebeau est estimée à environ 23 GWh, ce qui correspond à la consommation électrique annuelle, chauffage inclus, d'environ 11 200 personnes. Par ailleurs, une production annuelle moyenne de 23 GWh représente l'évitement d'environ 1 525 tonnes équivalent CO2 (ADEME, 2015. Impacts Environnementaux de l'éolien français).

Le choix de l'implantation finale s'est basé sur une analyse multicritère sur 4 variantes différentes, ce qui a permis d'identifier le projet de moindre impact. A partir des enjeux et sensibilités relevés dans l'état initial, un scénario composé de 3 éoliennes disposées selon une ligne d'axe sud-ouest/nord-est a été déterminé. Il s'agit d'un travail itératif ayant pris en compte les sensibilités physiques, naturelles, humaines ainsi que paysagères et patrimoniales.

Concernant le milieu physique

Les principaux enjeux identifiés dans l'état initial reposent sur le réseau hydrographique. L'état initial du présent document fait état de la présence d'un cours d'eau et de zones humides au sein de l'aire d'étude immédiate et la zone d'implantation potentielle. Après mesure d'évitement et de réduction, le projet impacte 0,5 ha de zones humides. Des mesures de compensation sont donc nécessaires afin de compenser les impacts du projet en cohérence avec le SDAGE Rhône-Méditerranée 2022-2027.

En phase chantier, des mesures seront mises en œuvre permettant de réduire au maximum tout risque de pollution accidentelle des sols ou du réseau hydrographique souterrain notamment.

Aussi, **ce projet s'inscrit dans le cadre des objectifs de production d'énergie renouvelable, en contribuant à son échelle à la lutte contre le changement climatique global**. En effet, un tel projet constitue une alternative à d'autres sources d'énergies davantage émettrices de CO_2.

Concernant le milieu naturel

La zone du projet présente des caractéristiques écologiques favorables à la biodiversité, le site d'implantation étant constitué majoritairement de zones de boisements attractives pour la faune et la flore. La potentialité de gîtes pour les chiroptères est forte au niveau du boisement et la majorité des oiseaux patrimoniaux inventoriés nichent dans celui-ci.

Au regard des résultats du diagnostic écologique et des enjeux associés, un important travail d'ajustement a été mené par le porteur du projet afin de définir la variante d'implantation finale. Les zones humides pédologiques présentes au sein des emprises du projet seront également impactées à court et moyen terme, du fait d'une perte de fonctionnalité. Dans le but de minimiser les impacts bruts du projet sur la faune, la flore et les habitats naturels, plusieurs **mesures d'évitement et de réduction** ont été mises en place (notamment en lien avec les populations d'oiseaux et de chiroptères). Ainsi, **un calendrier des travaux en phase chantier** ou **l'installation de nichoirs et de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité** permettront de réaliser les travaux en dehors des périodes de reproduction des espèces observées et d'offrir de nouveaux gîtes et abris pour la faune.
Des mesures d'accompagnements (**renforcer le réseau d'arbres d'intérêt écologique en boisement, soutien financier pour la lutte contre le Raisin d'Amérique, création et gestion d'une jachère, suivi des populations de Busard Saint-Martin en période de nidification**) et de suivis (**suivi de mortalité, suivi des chiroptères en nacelle**) permettent de consolider les corridors écologiques existant et de suivre l'évolution des populations locales d'oiseaux et de chiroptères.
En outre, le projet éolien de Tincey-et-Pontrebeau n'entrainera aucune incidence sur les espèces ayant justifiées la désignation des zones Natura 2000 présentes au sein de l'aire d'étude éloignée.

Au regard de l'étude d'impact, il apparaît que les risques d'impact ont été anticipés et évités ou suffisamment réduits et qu'aucun risque d'impact résiduel significatif ne subsiste pour l'ensemble des espèces protégées.
Dans ces conditions, il en résulte qu'aucune atteinte aux espèces protégées n'est suffisamment caractérisée. **Il n'est donc pas nécessaire de solliciter une dérogation au régime des espèces protégées.**

Concernant le milieu humain

L'état initial du **milieu humain** a dégagé plusieurs enjeux significatifs : la proximité de différentes habitations et de zones destinées à l'habitation ainsi que la proximité du projet avec une base de loisirs U.L.M.

Les distances réglementaires par rapport aux habitations ont été respectées, par le pétitionnaire dans le choix de son implantation, **l'éolienne la plus proche est située à plus de 850 m** d'une habitation au sud du bourg de Lavoncourt et à près d'1 km de Pontrebeau**,** hameau le plus proche.

L'étude menée par l'expert aéronautique CGX Aéro montre la **compatibilité du maintien de l'activité ULM et de la présence du parc éolien, en adaptant le tour de piste côté sud.**

Suite à l'avis de l'ONF, l'implantation des éoliennes a été modifiée afin d'éviter une parcelle forestière dans laquelle les arbres, âgés de plus de 50 ans, ont une valeur importante pour clôturer le cycle sylvicole.

Une étude acoustique a permis de définir un plan d'optimisation des machines afin de respecter les seuils réglementaires d'émergence acoustique.

Le projet sera en outre **source de retombées financières significatives** pour la commune concernée, la Communauté de Communes des Quatre Rivières et le département de la Haute-Saône.

Concernant le paysage et le patrimoine

L'étude paysagère a pu identifier différentes incidences du projet sur le paysage et le patrimoine depuis l'échelle du grand paysage jusqu'à l'aire d'étude immédiate, grâce notamment à la réalisation d'une analyse par carte de visibilité théorique des éoliennes, d'une analyse théorique de la saturation visuelle et de 50 points de vue ayant faits l'objet de photomontages.

L'analyse des photomontages montre qu'à l'échelle de l'aire d'étude éloignée, **la distance, les nombreux boisements, mais également le relief, favorisent la discrétion voire l'absence de visibilité du parc**. À l'aire rapprochée, la majorité des incidences montrent un niveau modéré (6 points de vue sur 19), faible (6 points de vue sur 19), voire nul (5 points de vue sur 19). Les grands boisements bordant l'aire d'étude immédiate permettent en effet de réduire la visibilité du projet tout comme les abords de la Saône accompagnés d'une dense ripisylve. Enfin, l'analyse des photomontages sur l'aire immédiate montre des **incidences fortes, qui concernent la moitié des points de vue**. Ce niveau d'incidence est surtout présent au niveau des hameaux les plus proches et aux entrées et sorties de bourg de Tincey-et-Pontrebeau, Theuley, Mont-St-Léger et Lavoncourt, bourgs les plus proches du projet. En s'éloignant légèrement et au regard du relief et du contexte boisé, **les incidences sont moins importantes et présentent un niveau de modéré à nul.**
Pour le Château de Ray-sur-Saône, édifice reconnu du territoire, les incidences visuelles sont nulles à modérées selon la localisation de la prise de vue.

La prise en compte des différents parcs du contexte local génère de nombreux effets cumulés. En effet, le motif éolien vient constamment occuper une très grande partie de l'horizon. Cette constatation est d'autant plus vraie lorsque les parcs refusés sont pris en compte. **Toutefois, le projet de Tincey-et-Pontrebeau, de par son nombre limité d'éoliennes, vient rarement augmenter l'emprise visuelle globale du motif éolien** (sauf pour les prises de vue à l'aire d'étude immédiate).
Des mesures d'évitement amont ont été prises en concertation avec les experts paysagistes concernant le choix d'implantation et le choix du modèle d'éolienne. Des **mesures de réduction** comme **l'habillage du poste de livraison** et **la mise en place d'une bourse aux arbres** permettent de limiter les perceptions depuis les espaces riverains. Plusieurs mesures d'accompagnement comme **la mise en valeur du petit patrimoine de Ray-sur-Saône** ou des actions de sensibilisation autour des énergies renouvelables et du parc éolien permettront de valoriser le territoire.

XVII. BIBLIOGRAPHIE

Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'Energie (ADEME), (2010). Manuel préliminaire de l'étude d'impact des parcs éoliens

Albouy, S., Dubois, Y., & Picq, H. (2001). Suivi ornithologique des parcs éoliens du Plateau de Garrigue Haute (Aude) (p. 76). ADEME - Abies / LPO Aude.

Alcade, J. T. (2003). Impacto de los parques eólicos sobre las poblaciones de murciélagos. Barbastella 2, 3, 3-6.
Arnett, E. B., Schirmacher M., & Bat Conservation International. (2008). Effectiveness of Changing wind turbine cut-in speed to reduce bat fatalities at wind facilities (p. 45) [Annual Report]. Bats and Wind Energy Cooperative. http://www.batsandwind.org/pdf/Curtailment_2008_Final_Report.pdf

Arthur, L., & Lemaire, M. (2009a). Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope ; Museum national d'Histoire Naturelle.

Arthur, L., & Lemaire, M. (2009b). Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope ; Museum national d'Histoire Naturelle.

Arthur, L., & Lemaire, M. (2015). Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope ; Museum national d'Histoire Naturelle.

AVES Environnement & Groupe Chiroptères de Provence. (2010). Parc éolien du Mas de Leuze ; Saint Martin de Crau (13)—Etude de la mortalité des Chiroptères (17 mars—27 novembre 2009). https://docs.wind-watch.org/Etude-de-la-mortalite-des-chiropteres.pdf

Bach. (2003). Effekte von Windenergieanlagen auf Fledermäuse. Sächsische Landesstiftung Natur und Umwelt.
Bach, L. (2001). Fledermäuse und Windenergienutzung—Reale Probleme oder EinbildungFledermäuse und Windenergienutzung—Reale Probleme oder Einbildung. Vogelkdl. Ber. Niedersachs., 33, 119-124.

Bach, L. (2005). in Actes du séminaire : Eoliennes, avifaunes et chiroptères, quels enjeux ? 109.

Baerwald, E. F., D'Amours, G. H., Klug, B. J., & Barclay, R. M. R. (2008). Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. Current Biology, 18(16), 695-696. https://doi.org/10.1016/j.cub.2008.06.029

Bairlein, F. (1991). Body mass of garden warbler (Sylvia borin) on migration : A review of field data. Vogelwarte, 36, 48-61.

Banks, R. C. (1979). Human related mortality of birds in the United State (Special Scientific Report -- Wildlife No 215; Federal Government Series, p. 16). U.S. Fish and Wildlife Service.

Barrios, L., & Rodríguez, A. (2004). Behavioural and environmental correlates of soaring-bird mortality at on-shore wind turbines. Journal of Applied Ecology, 41, 72-81. https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2004.00876.x

Battley, P. F., & Piersma, T. (1997). Body composition of Lesser Knots (Calidris canutus rogersi) preparing to take off on migration from northern New Zealand. Notornis, 44, 137-150.

Beucher, Y., Kelm, V., Albespy, F., Geylin, M., Nazon, L., & Pick, D. (2013). Parc éolien de Castelnau-Pégayrols (12). Suivi pluriannuel des impacts sur les chauves-souris Bilan des campagnes des 2ème, 3ème et 4ème années d'exploitation (2009-2011) (p. 111). EXEN - KJM Conseil.

Biebach, H. (1998). Phenotypic Organ flexibility in Garden warblers (sylvia borin) during long-distance migration. Journal of Avian Biology, 29(4), 529-535.
Biebach, H., & Bauchinger, U. (2003). Energetic savings by organ adjustment during long migratory flights in garden warblers (Sylvia borin). Avion migration, 269-280.

Brinkmann, R. (2010). Colloque éolien et biodiversité. Eolien et Biodiversité, Reims.

Brinkmann, R., Behr, O., Niermann, I., & Reichenbach, M. (Éds.). (2011). Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore (Développement de méthodes pour étudier et réduire le risque de collision de chauves- souris avec les éoliennes terrestres). Cuvillier. http://www.sfepm.org/pdf/110313_Brinkmann_Kollisionsrisiko_Flederm%C3%A4use_WEA_FR.pdf

Bruderer, B. (1997). The Study of Bird Migration by Radar. Naturwissenschaften, 84(2), 45-54. https://doi.org/10.1007/s001140050348

Burfield, I., & Bommel, F. van (Éds.). (2004). Birds in Europe : Populations estimates, trends and conservation status. Birdlife International.

Butler, P. J., Bishop, C. M., & Woakes, A. J. (2003). Chasing a Wild Goose : Posthatch Growth of Locomotor Muscles and Behavioural Physiology of Migration of an Arctic Goose. In P. Berthold, E. Gwinner, & E. Sonnenschein (Éds.), Avian Migration (p. 527-541). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-662-05957-9_36
Carter, I. (2007). The Red Kite (2nd edition). Arlequin press.

Commissariat général au développement durable. (2018). Évaluation environnementale—Guide d'aide à la définition des mesures ERC. https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/Th%C3%A9ma%20-%20Guide%20d%E2%80%99aide%20%C3%A0%20la%20d%C3%A9finition%20des%20mesures%20ERC.pdf

Cornut, J., & Vincent, S. (2010). Suivi de la mortalité des Chiroptères sur deux parcs éoliens du sud de la région Rhône-Alpes (p. 43). LPO Drôme - CN'AIR.

Cosson, M., & Dulac. (2005). Suivi évaluation de l'impact du parc éolien de Bouin (Vendée) sur l'avifaune et les chauves-souris 2004 : Comparaison état initial et fonctionnement des éoliennes. LPO Marais Breton, 91.

Couzi, L., & Petit, P. (2005). La grue cendrée : Histoire naturelle d'un grand migrateur. Sud-Ouest.

Crawford, R. L., & Baker, W. W. (1981). Bats kielled at north Florida television tower : A 25 record. Journal of Mammalogy, 62, 651-652.

Cryan, P. M. (2014). Behavior of bats at wind turbines. Proceedings of the National Academy of Sciences, 111(42), 15126-15131. https://doi.org/10.1073/pnas.1406672111

De Bellefroid, M. N. (2009). Suivis avifaunistique et chiroptérologiques des parcs éoliens de Beauce. Region Centre, 16.
De Lucas, M., Ferrer, M., & Janss, G. F. E. (Éds.). (2007). Birds and wind farms : Risk assessment and mitigation. Quercus.

De Lucas, M., Janss, G. F. E., & Ferrer, M. (2004). A Bird and Small Mammal BACI and IG Design Studies in a Wind Farm in Malpica (Spain). Biodiversity and Conservation, 14(13), 3289-3303. https://doi.org/10.1007/s10531-004-0447-z

De Lucas, M., Janss Guyonne F. E., Whitfield D. P., & Ferrer Miguel. (2008). Collision fatality of raptors in wind farms does not depend on raptor abundance. Journal of Applied Ecology, 45(6), 1695-1703. https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2008.01549.x

Delprat, B. (1999). L'hivernage de l'Oie cendrée au marais d'Orx, quel avenir, quelle gestion ? La Sorbonne EPHE, 91.

Delprat, B. (2014). Parc éolien de Bouin (85)- Suivi de l'avifaune en hiver.

Dietz, C., Nill, D., & von Helversen, O. (2009). Encyclopédie des chauves-souris d'Europe et d'Afrique du Nord : Biologie, caractéristiques, menaces. Delachaux et Niestlé.

Dirksen, S., Spaans, A. L., & van der Winden, J. (2007). Collision risks for diving ducks at semi-offshore wind farms in fresh-water lakes : A case study. In M. de Lucas, G. F. E. Janss, & M. Ferrer (Éds.), Birds and wind farms : Risk assessment and migration (Quercus, p. 32-89).

Drewitt, A. L., & Langston, R. H. W. (2006). Assessing the impacts of wind farms on birds : Impacts of wind farms on birds. Ibis, 148, 29-42. https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.2006.00516.x

Dulac, P. (2008). Evaluation de l'impact du parc éolien de Bouin (Vendée) sur l'avifaune et les chauves-souris. Bilan de 5 années de suivi. (p. 106) [Bilan]. Ligue pour la Protection des Oiseaux délégation Vendée / ADEME Pays de la Loire / Conseil Régional des Pays de la Loire, La Roche-sur-Yon - Nantes. http://docs.wind-watch.org/bouin-vendee-avifaune-chauvessouris.pdf

Dürr, T. (2002). Fledermäuse als Opfer von Windkraftanlagen in Deutschland. Nyctalus, 8(2), 115-118.

Dürr, T. (2021a). Fledermausverluste an Windenergieanlagen / bat fatalities at windturbines in Europe—Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt Brandenburg. https://lfu.brandenburg.de/lfu/de/aufgaben/natur/artenschutz/vogelschutzwarte/arbeitsschwerpunkte/auswirkungen-von-windenergieanlagen-auf-voegel-und-fledermaeuse/

Dürr, T. (2021b). Vogelverluste an Windenergieanlagen / bird fatalities at windturbines in Europe—Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt Brandenburg. https://lfu.brandenburg.de/lfu/de/aufgaben/natur/artenschutz/vogelschutzwarte/arbeitsschwerpunkte/auswirkungen-von-windenergieanlagen-auf-voegel-und-fledermaeuse/

Elkins, N. (2004). Weather and bird behaviour. T&AD Poster, 280.

Environnement Canada. (2003). Les oiseaux, victimes des pesticides. Le naturaliste canadien, 127(1), 81-83.

Erickson, W. P., Johnson, G. D., Strickland, M. D., Young, D. P. J., Sernka, K. J., & Good, R. E. (2001). Avian Collisions with Wind Turbines : A Summary of Existing Studies and Comparisons to Other Sources of Avian Collision Mortality in the United States (p. 62). NWCC. http://www.west-inc.com/reports/avian_collisions.pdf

Erickson, W. P., Johnson, G. D., & Young, D. P. J. (2005). A Summary and Comparison of Bird Mortality from Anthropogenic Causes with an Emphasis on Collisions (p. 1029-1042). USDA Forest Service Gen. Tech. Rep.

Erickson, W. P., Johnson, G. D., Young, D. P. J., Strickland, M. D., Good, R. E., Bourassa, M., & Bay, K. (2002). Synthesis and Comparison of Baseline Avian and Bat Use, Raptor Nesting and Mortality Information from Proposed and Existing Wind Developments : Final Report. (p. 129) [Technical Report]. Bonneville Power Administration. http://www.osti.gov/servlets/purl/928474-N8sykb/

EurObserv'ER - Etat des énergies renouvelables. (2015). https://www.eurobserv-er.org/newsletter/Barometre-Bilan-Sept2015/

Fox, A. D., Desholm, M., Kahlert, J., Christensen, T. K., & Krag Petersen, I. (2006). Information needs to support environmental impact assessment of the effects of European marine offshore wind farms on birds : EIAs of offshore wind farms. Ibis, 148, 129-144. https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.2006.00510.x

France Energie Eolienne. (2018). L'éolien terrestre en France. France Energie Eolienne. http://fee.asso.fr/politique-de-leolien/eolien-terrestre/

Fry, C. H., Ferguson-Lees, I. J., & Dowsett, R. J. (1972). Flight muscle hypertrophy and ecophysiological variation of Yellow wagtail Motacilla flava races at Lake Chad. Journal of Zoology, 167(3), 293-306. https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.1972.tb03113.x

Girard, O. (2012). Mortalité d'oiseaux sur les routes (p. 1) [Rapport scientifique]. ONCFS.

Goodpasture, K. A. (1975). Fall Nashville tower causalities, 1974. Migrant, 46(3), 49-51.

Griffin, D. R. (1970). Migration and homing of bats. In Biology of bats (Vol Academic press, Vol. 1, p. 406). WA Wimsatt.

Hickey, J. J., & Anderson, D. W. (1968). Chlorinated Hydrocarbons and Eggshell Changes in Raptorial and Fish-Eating Birds. Science, 162(3850), 271-273. https://doi.org/10.1126/science.162.3850.271

Higgins, K. F., Osborn, R. G., Dieter, C. D., & Usgaard, R. E. (1996). Monitoring of seasonal bird activity and motality at the Buffalo Ridge Wind power Ressource Area, Minnesota, 1994-1995. Submitted to Kenetech Windpower, 84.

Hötker, H., Thomsen, K.-M., & Jeromin, H. (2005). Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources : The example of birds and bats. Facts, gaps in knowledge, demands for further research, and onithological guidelines for the development of renewabe energy exploitation. NABU. http://www.proj6.turbo.pl/upload/file/389.pdf

Hötker, H., Thomsen, K.-M., & Köster, H. (2006). Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources : The example of birds and bats. Facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen, 65.

Hüppop, O., Dierschke, J., Exo, K.-M., Fredrich, E., & Hill, R. (2006). Bird migration studies and potential collision risk with offshore wind turbines : Bird migration and offshore wind farms. Ibis, 148, 90-109. https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.2006.00536.x

Janss, G. (2000). Bird behavior in and near a wind farm at Tarifa Spain : Management considerations. In Proceedings of National Avian—Wind Power Planning Meeting III (p. 110-114). https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/29500196/avian98.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1542809962&Signature=UEGO22ZX7fJcDEM5mmcPy6wLN%2BA%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DStudies_on_nocturnal_flight_paths_and_al.pdf#page=119

Janssen, R. B. (1963). Destruction of birdlife in Minnesota – sept 1963. Birds killed at the Lewisville television tower. Flicker, 35(4), 110-111.

Johnson et al. (2003). Mortality of Bats at a Large-scale Wind Power Development at Buffalo Ridge, Minnesota. The American Midland Naturalist, 150(2), 332-342. https://doi.org/10.1674/0003-0031(2003)150[0332:MOBAAL]2.0.CO;2
Johnson, G. D. (2002). What is known and not known about impacts on bats ? Proceedings of the avian interactions with wind power structures.

Johnston, D. W., & Haines, T. P. (1957). Analysis of mass bird mortality in October 1954. Auk, 74(4), 447-458.
Jones et al. (2003). Biological Correlates of Exctinction Risk in Bats. The American Naturalist, 161(4), 601-614. https://doi.org/10.1086/368289

Keeley, B., & Tuttle, M. D. (1999). Bats in American bridges. Bat Conservation International, Resource Publication(4), 40.

Keeley, B., Ugoretz, S., & Strickland, D. (2001). Bat ecology and wind turbine considerations. Proceedings of the national avian-wind power planning Metting IV, Carmel, CA. https://www.nationalwind.org/wp-content/uploads/assets/research_meetings/Research_Meeting_IV_Proceedings.pdf

Kelm, D. H., Lenski J., Kelm V., Toelch U., & Dziock F. (2014). Seasonal Bat Activity in Relation to Distance to Hedgerows in an Agricultural Landscape in Central Europe and Implications for Wind Energy Development. Acta Chiropterologica, 16(1), 65-73. https://doi.org/10.3161/150811014X683273

Kibbe, D. P. (1976). The fall migration : Niagara-Champlain region. American birds, 30(1), 64-66.

Kingsley, A., & Whittam, B. (2005). Wind turbine and birds : A background review for environmental assessment (p. 81). Canadian Wildlife Service.

Klem, D. J. R. (1990). Collision between birds and windows : Mortality and prevention. Journal of Field Ornithology, 61(1), 120-128.

Knott, J. K., Newbery, P., & Barov, B. (2009). Species Action Plan for the red kite Milvus milvus in the European Union (p. 55). RSPB - BirdLife International. http://rapaces.lpo.fr/sites/default/files/milan-royal/48/europeanactionplanfinal.pdf

Koops, F. B. J. (1987). Collision victims of high-tension lines in the Netherlands and effects of marking. 86-3048.
Kounen, H., & Peiponen, V. A. (1991). Delayed autumn migration of the Swift Apus apus from Finland in 1986. Ornis Fennica, 68, 81-92.

Kvist, A., Lindström, Å., Green, M., Piersma, T., & Visser, G. H. (2001). Carrying large fuel loads during sustained bird flight is cheaper than expected. Nature, 413(6857), 730-732. https://doi.org/10.1038/35099556
Langston, R. H. W., & Pullan, J. D. (2004). Effects of wind farms on birds.

Leddy, K. L., Higgins, K. F., & Naugle, D. E. (1999). Effects of wind turbines on upland nesting birds in Conservation Reserve Program grasslands. Wilson Bulletin, 111(1).

Lekuona, J. M. (2001). Uso del Espacio por la Avifauna y Control de la mortalidad de Aves y Murciélagos en Los Parques Eólicos de Navarra durante un Ciclo anual (p. 155). Direccion General de Medio Ambiente Departmento de Medio Ambiente, Ordenacion del Territorio y Vivienda. Gobierno de Navarra. http://gurelur.org/p/es/proyectos/energia-eolica/i-Descargables/estudio-eolica.pdf

Loss, S. R., Will, T., & Marra, P. (2013). The impact of free-ranging domestic cats on wildlife of the United States. Nature Communications, 4, 1396.

Mammen, K., Mammen, U., & Resetaritz, A. (2017). Red Kite. In Birds of prey and wind farms (Springer Berlin Heidelberg, p. 13-95). Hötker H., Krone O. & Nehls G. (eds.).
Mammen, U., Mammen, K., Heinrichs, N., & Rasetaritz, A. (2011). Red Kite (Milvus milvus) fatalities at wind turbines—Why do they occur and how are they to prevent? CWW Trondheim, 108.

Masden, E. A., Haydon, D. T., Fox, A. D., Furness, R. W., Bullman, R., & Desholm, M. (2009). Barriers to movement : Impacts of wind farms on migrating birds. Journal of Marine Science, 66, 746-753.

McCrary, M. D., Mckernan, R. L., Landry, R. E., Wagner, W. D., & Schreiber, R. W. (1983). Noctural avian migration assement of the San Gorgonio Wind Ressource Area, spring 1982. Research and Development, Southern California Edison Company, Rosemead, California Through the Los Angeles County Natural History Museum Foundation , Section of Ornithology, Los Angeles, California., 121.

McCrary, M. D., Mckernan, R. L., & Schreiber, R. W. (1986). San Gorgonio wind resource area : Impacts of commerciel wind turbine generator on birds, 1985 data report. Prepared for southern California Edison Company, 33.

McGuire, Jonasson, K. A., & Guglielmo, C. G. (2014). Bats on a Budget : Torpor-Assisted Migration Saves Time and Energy. PLoS ONE, 9(12), e115724. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0115724

McWilliams Scott R., Guglielmo Christopher, Pierce Barbara, & Klaassen Marcel. (2004). Flying, fasting, and feeding in birds during migration : A nutritional and physiological ecology perspective. Journal of Avian Biology, 35(5), 377-393. https://doi.org/10.1111/j.0908-8857.2004.03378.x

Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire. (2018). Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres—Révision 2018 (p. 20). https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/D%C3%A9cision%20du%2023%20novembre%202015%20relative%20%C3%A0%20la%20reconnaissance%20d%E2%80%99un%20protocole%20de%20suivi%20environnemental%20des%20parcs%20%C3%A9oliens%20terrestres.pdf

Ministère de la transition écologique et solidaire. (2018). Plan National d'Action en faveur du Milan Royal.

Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Energie. (2014a). Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres (p. 32). http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Guide_Eolien_especes_protegees-2.pdf

Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Energie. (2014b). Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres (p. 32). http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Guide_Eolien_especes_protegees-2.pdf

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

Mionnet, A. (2006). Milan info avril 2006.

Morley, E. (2006). Opening address to Wind, Fire and Water : Renewable Energy and Birds. Ibis, 148, 4-7. https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.2006.00504.x

Musters, C. J. M., Noordervliet, M. A. W., & Ter Keurs, W. J. (1996). Bird casualties caused by a wind energy project in an estuary. Bird Study, 43(1), 124-127. https://doi.org/10.1080/00063659609461003

Newton, I. (2008). The migration ecology of birds. Elsevier/Acad. Press.

Nisbet, I. C. T. (1963). Weight-Loss during Migration Part II : Review of Other Estimates. Bird-Banding, 34(3), 139-159. https://doi.org/10.2307/4511013

Orloff, S., & Flannery, A. (1992). Wind turbine effects on avian activity, habitat use, and mortality in Altamont Pass and Solano County Wind Resource Areas, 1989-1991. Final Report to Alameda, Costra Costa and Solano Counties and the California Energy Commission by Biosystems Analysis, Inc., Tiburon, CA.

Osborn, R. G., Higgins, K. F., Usgaard, R. E., Dieter, C. D., & Neiger, R. D. (2000). Bird Mortality Associated with Wind Turbines at the Buffalo Ridge Wind Resource Area, Minnesota. The American Midland Naturalist, 143(1), 41-52. https://doi.org/10.1674/0003-0031(2000)143[0041:BMAWWT]2.0.CO;2

Osborn, Robert. G., Higgins, Kenneth. F., Dieter, Charles. E., & Usgaard, Robert. E. (1996). Bat collisions with wind turbines in Southwestern Minnesota. Bat research news, 37(4), 105-109.

Pacteau, C. (2014). Pourquoi les oiseaux des champs disparaissent-ils ? L'éclairage du programme STOC. Le Courrier de la nature, 28, 36-43.

Pearson, D. (1992). Unpublished summary of Southern California Edisons' 1985 bird monitoring studies in the San Gorgonio Pass and Coachella Valley. Workshop on wind energy and avian mortality, San Ramon, CA.

Percival. (2003). Birds and wind farms in Ireland : A review of potential issues and impact assessment. Ecology consulting, 25.

Piersma, T., & Gill, R. E. (1998). Gut's don't fly : Small digestive organs in obese Bartailed Godwits. Auk, 115(1), 196-203.

Piersma, T., & Jukema, J. (2002). Contrast in adaptive mass gains : Eurasian golden plovers store fat before midwinter and protein before prebreeding flight. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, 269(1496), 1101-1105. https://doi.org/10.1098/rspb.2002.1990

Rothery, P., Newton, I., & Little, B. (2009). Observations of seabirds at offshore wind turbines near Blyth in northeast England. Bird Study, 56(1), 1-14. https://doi.org/10.1080/00063650802648093

Russo, D., Cistrone, L., Jones, G., & Mazzoleni, S. (2004). Roost selection by barbastelle bats (Barbastella barbastellus, Chiroptera : Vespertilionidae) in beech woodlands of central Italy: consequences for conservation. Biological Conservation, 117(1), 73-81. https://doi.org/10.1016/S0006-3207(03)00266-0

Rydell, J., Bach, L., Bach, P., Diaz, L. G., Furmankiewicz, J., Hagner-Wahlsten, N., Kyheröinen, E.-M., Lilley, T., Masing, M., & Meyer, M. M. (2014). Phenology of migratory bat activity across the Baltic Sea and the south-eastern North Sea. Acta Chiropterologica, 16(1), 139-147.

Rydell, J., Bach, L., Dubourg-Savage, M. J., Green, M., Rodrigues, L., & Hedenström, A. (2010). Bat Mortality at Wind Turbines in Northwestern Europe. Acta Chiropterologica, 12(2), 261-274. https://doi.org/10.3161/150811010X537846

Saunders, W. E. (1930). Bats in migration. Journal of Mammalogy, 11, 225.

SFEPM. (2012). Méthodologie pour le diagnostic chiroptérologique des parcs éoliens (p. 16). http://www.sfepm.org/pdf/Diag-SFE PM-eolien_vFinale.pdf

Shen, Y.-Y., Liang, L., Zhu, Z.-H., Zhou, W.-P., Irwin, D. M., & Zhang, Y.-P. (2010). Adaptive evolution of energy metabolism genes and the origin of flight in bats. Proceedings of the National Academy of Sciences, 107(19), 8666-8671. https://doi.org/10.1073/pnas.0912613107

Soufflot, J. (2010). Synthèse des impacts de l'éolien sur l'avifaune migratrice sur cinq parcs en Champagne-Ardenne (p. 117). LPO, DREAL et région Champagne-Ardenne.

Steinborn, H., Jachmann, F., Menke, K., & Reichenbach, M. (2015). Impact of wind turbines on woodland birds—Results of a three year study in Germany. ARSU GmbH. http://www.arsu.de/sites/default/files/steinborn_impact_of_wind_turbines_on_woodland_birds.pdf

Thelander, C. G., & Rugge, L. (2000). Bird risk behaviors and fatalities at the Altamont Wind Ressource Area. Pp. 5-14 in procedings of the National Avian Wind Power Planning Meeting III. National Wind Coordinating Washington D.C.

Urquhart, B., & Whitfield, D. P. (2016). Derivation of an avoidance rate for red kite Milvus milvus suitable for onshore wind farm collision risk modelling. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.36120.60161

Vallance, M., Arnauduc, J.-P., Migot, P., Union nationale des fédérations de chasseurs (France), & Office national de la chasse et de la faune sauvage. (2008). Tout le gibier de France : Atlas de la biodiversité de la faune sauvage, les 90 espèces chassables : répartition géographique, populations et tendances d'évolution à long terme. Hachette Pratique.

Voigt, C., Sorgel, K., & Dechmann, D. (2010). Refueling while flying : Foraging bats combust food rapidly and directly to power flight. Ecology, 91(10), 2908-2917. https://doi.org/10.1890/09-2232.1

Whitfield, D., & Madders, M. (2006). A review of the impacts of wind farms on hen harriers Circus cyaneus and an estimation of collision avoidance rate. Natural Research Information, Note 1, 32.

Whitfield, D. P., & Madders, M. (2006). Deriving collision avoidance rates for Red kites Milvus milvus. Natural Research Ltd, 14.

Winkelman, J. E. (1992). The impact of the Sep Wind park near Oosterbierum, Friesland, the Netherlands, on birds. Noctural collision risk. Rijksinstituutboor Natuurbeheer, Arnhem. RIN-rapport 92/3.

Young, D. P. J., Erickson, W. P., Johnson, G. D., Strickland, M. D., & Good, R. E. (2001). Avian and Bat Mortality Associated with the Initial Phase of the Foote Creek Rim Windpower Project, Carbon County, Wyoming. November 3, 1998 – December 31, 2000 [Technical report]. WEST, Inc. for SeaWest Windpower, Inc, San Diego, California and Bureau of Land Management, Rawlins.