

Carte 65 : Synthèse des vulnérabilités des oiseaux en période de migration prénuptiale et postnuptiale (Source : CERA Environnement)

3.5.2 Chiroptères

3.5.2.1 Synthèse des inventaires au sol

Les 20 visites réalisées sur deux cycles annuels montrent que le secteur d'étude et ses abords sont fréquentés par une diversité spécifique assez **élevée** en chauves-souris avec **16 à 18 espèces distinctes contactées en comportements de chasse et de transit** (sur 29 présentes en Auvergne et 34 en France métropolitaine) au détecteur à ultrasons (méthode des points d'écoute et enregistreurs automatiques).

Activité par saison

Les points d'écoute ont permis de contacter au moins 13 espèces au sein de la zone d'étude. La diversité est similaire quel que soit la période d'activité considérée (transit printanier, période de mise bas et transit automnal). Pour ce qui est de l'activité, elle évolue en diminuant au cours de l'année ; partant d'une activité très élevée en période de transit printanier et de mise bas pour atteindre une activité élevée en transit automnal. Le contexte boisé entrecoupé de prairies pâturées ou humides, mais également de haies, est favorable à la présence de gîtes et à la chasse. Cette activité est essentiellement due à la Pipistrelle commune, mais également de façon plus ponctuelle à la Sérotine commune.

Au sein du cortège contacté, il convient de noter que plusieurs espèces sont arboricoles (gîtes au sein des arbres à cavités) et sont donc probablement présentes au sein des boisements de la zone d'étude. Il s'agit de la Barbastelle d'Europe, du Murin de Brandt, du Murin de Natterer, du Murin de Daubenton, des Noctules, des Oreillard, ainsi que des différentes espèces de Pipistrelles.



Photographie 47 : Barbastelle d'Europe, Murin de Natterer et Pipistrelle commune (Source : CERA Environnement)

Activité par grand type de milieu

L'analyse de l'activité par type de milieux fait ressortir l'étang de Farges et ses abords comme habitats où l'activité est la plus importante. Lors des différents passages IPA, l'activité totale y est très élevée, avec en moyenne bien plus de 100 contacts par heure (352,6 contacts/heure). La diversité est également intéressante, avec au moins 9 espèces contactées. Les plans d'eau et la végétation qui les

borde sont en effet des territoires de chasse très favorables aux chauves-souris de par l'entomofaune importante qui s'y développe.

Les points placés en zones bocagères ou en lisière boisée révèlent également une activité très élevée. L'activité moyenne y est respectivement de 164 et 139,2 contacts/heure et la diversité y est également intéressante, avec au moins 6 espèces contactées en milieu bocager (pour seulement deux points d'écoutes) et 11 espèces en lisière boisée. Les chiroptères apprécient tout particulièrement ces milieux, qui leur servent à la fois de corridor naturel pour se déplacer, mais également de territoire de chasse favorable, par la production en insectes que peuvent fournir les arbres ainsi que les prairies humides qui se trouvent à proximité.

Les allées et chemins forestiers présentent à priori les mêmes caractéristiques que les points placés à proximité des lisières boisées (corridor de déplacement et zone de chasse). Toutefois, l'activité moyenne mesurée y est moins élevée, mais reste tout de même assez élevée avec 70 contacts/heure. Les chemins, plus étroits (représenté par le point d'écoute n°1), sont beaucoup moins fréquentés que les routes forestières (représentés par les points d'écoutes n°6 et 7).

Enfin, les habitats présentant les activités les plus faibles, sont les prairies à distance des haies (représentées par le point d'écoute n°12 et une activité moyenne assez faible de 18,6 contacts/heure) ainsi que les sous-bois (représentés par les points d'écoutes n°5 et 8 et une activité moyenne modérée de 44,3 contacts/heure). Concernant les sous-bois, il existe une grande différence entre les deux points d'écoutes, venant du fait que l'un se trouve au sein d'un large boisement de feuillus (hêtraie), bien plus favorable à l'activité et à la présence de gîtes (point n°5) que le second qui se trouve dans un secteur où les plantations de conifères dominent (point n°8).

3.5.2.2 Synthèse des relevés en hauteur

Les enregistrements en altitude (72 m) ont eu lieu à la fois en 2017 et 2018, pour un total de **56 nuits d'enregistrement** et **1 391,7 contacts corrigés de chiroptères** obtenus. L'activité par heure en hauteur sur l'ensemble des inventaires est de **2,36 contacts/heure**.

Au moins 7 espèces sont recensées, les plus contactées étant de loin la Pipistrelle commune (95,5%). Des espèces peu commune (Pipistrelle de Nathusius), ou rare (Grande Noctule) ont également été contactées. Le secteur autour de la ZIP est connu pour abriter une des rares colonies en France de Grande Noctule, retrouver des contacts sur la ZIP n'est donc pas surprenant.

L'analyse par session montre une activité globalement supérieure en automne. Les facteurs météorologiques (température, vitesse du vent, précipitations) ont une influence majeure sur l'activité.

Pour l'analyse statistique, plusieurs données importantes sont mises en évidence : 96,2 % des contacts sont enregistrés en-dessous des 5 m/s de vent et 100 % des contacts ont été obtenus au-dessus de 7°C.

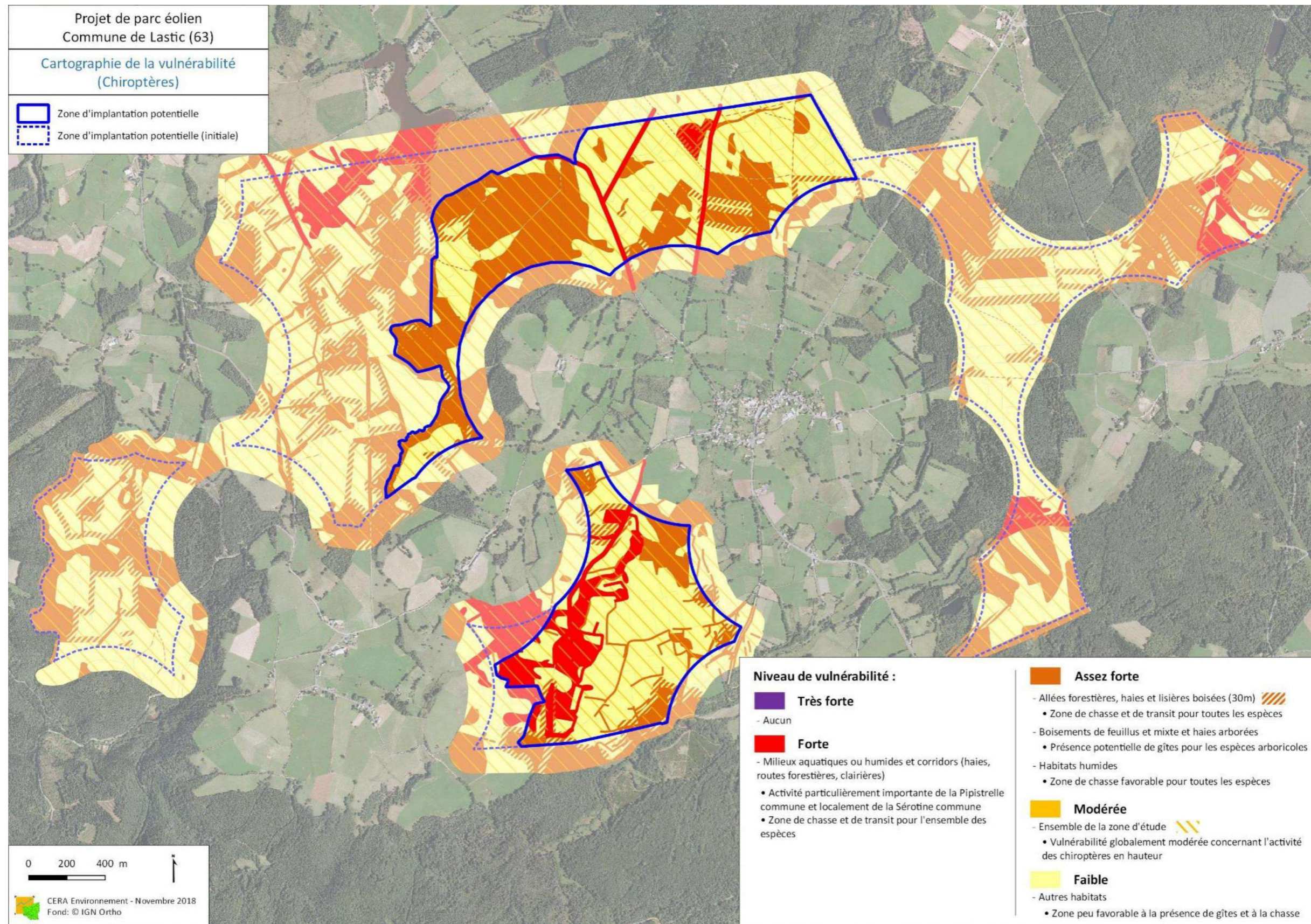
3.5.2.3 Synthèse des enjeux chiroptérologiques

Les inventaires réalisés sur la zone d'étude montrent qu'une diversité assez forte en chauves-souris vient transiter ou chasser sur la zone et ses abords. **Au moins 17 espèces** distinctes de chiroptères ont été contactées sur les 29 présentes dans la région. Certaines espèces recensées par Chauves-souris Auvergne dans un rayon de 20 km n'ont pas été contactées (Rhinolophes, Vespère de Savi et Murin d'Alcathoe) ; toutefois ces espèces ne possèdent pas de gîtes connus dans l'aire d'étude rapprochée (5 km). Parmi les espèces contactées, plusieurs ont un statut de conservation défavorable à l'échelle nationale ou régionale.

Certaines sont connues pour être sensibles aux éoliennes, notamment la Sérotine commune, les Noctules ou les Pipistrelles. Parmi les espèces recensées, une présente une vulnérabilité assez forte vis-à-vis du projet, en raison d'une activité importante et d'une sensibilité avérée (la Pipistrelle commune). Presque toutes les autres espèces recensées sont potentiellement arboricoles, avec une présence au sein d'arbres-gîtes tout au long de l'année (Barbastelle, Noctules, Murin de Bechstein...). En fonction de l'implantation choisie, leur sensibilité vis-à-vis du projet peut être revue à la hausse en cas de destruction d'arbres-gîtes. Les inventaires menés en hauteur sur le mat de mesure révèlent une vulnérabilité assez forte pour la Pipistrelle commune et modérée pour la Noctule commune et la Pipistrelle de Nathusius. Elles fréquentent la ZIP à une hauteur à risque toute l'année.

Le site est utilisé comme zone de transit mais également comme zone de chasse. Au sol, l'activité est importante, principalement à proximité des plans d'eau, des haies et des lisières boisées.

Les enjeux chiroptérologiques sur la zone d'étude sont globalement assez forts vis-à-vis de l'implantation d'un parc éolien. Des mesures d'évitement et de réduction devront être mises en place (implantation en dehors des habitats favorables (dans la mesure du possible), mesures de bridage des éoliennes, ...) pour envisager l'installation d'un parc éolien engendrant un impact limité sur ce groupe.



Carte 66 : Vulnérabilité chiroptérologique des habitats sur le site d'implantation du projet (Source : CERA Environnement)

3.6 Analyse de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre de projet

Conformément à l'article R122-5 du Code l'Environnement, modifié par le décret du 25 avril 2017, l'étude d'impact doit contenir « 3° Une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement, dénommée "scénario de référence", et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles ».

Cette partie est rédigée sur la base des éléments issus de l'état initial de l'environnement (Partie 3), qui constitue le **scénario de référence**, et des effets attendus de la mise en œuvre du projet (Partie 6).

3.6.1 Historique de la dynamique du site de Lastic

Avant d'imaginer l'évolution probable du site, nous pouvons examiner la dynamique que le site a subi jusqu'à aujourd'hui.

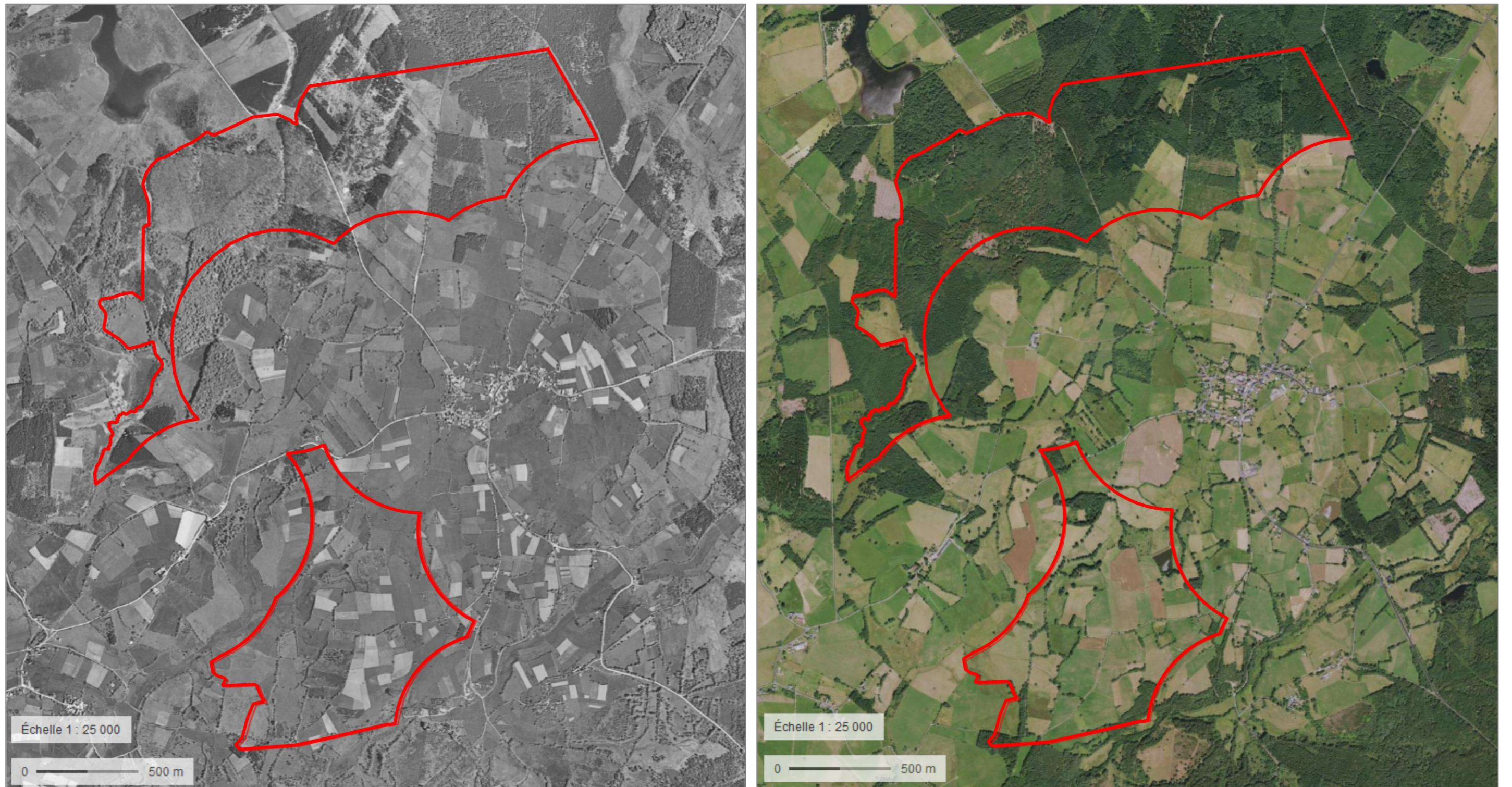
Les outils disponibles nous permettant de « remonter le temps » et de regarder en arrière comment le site a évolué ces dernières décennies sont les photographies aériennes. La planche suivante présente deux photos du site à des dates différentes (2016 et 1954 - date indéterminée sur cette période).

Bien que cette démarche ne puisse pas être considérée comme une analyse exhaustive de l'évolution de l'occupation du sol sur le pas de temps donné, nous constatons sur la base de ces photos aériennes que depuis le milieu du siècle dernier l'occupation du sol n'a pas beaucoup évolué. Nous retrouvons aujourd'hui les grands types d'occupation du sol qui étaient déjà présents sur le site en 1954, à savoir des massifs boisés sur la ZIP nord et des parcelles agricoles sur la ZIP sud.

D'une manière générale, la dynamique d'un tel site suit une évolution classique des secteurs sylvicoles et agricoles, avec des opérations d'exploitation des boisements et de replantations et de remembrements (agrandissement des terres agricoles par fusion de parcelles) et de coupes de haie pour faciliter l'utilisation d'engins agricoles. Cela est perceptible sur les photos aériennes.

Des chemins pour l'exploitation forestière des boisements ont été aménagés sur la ZIP nord ; un plan d'eau et une petite mare attenante ont été construits sur la ZIP sud.

Il faut noter également que l'urbanisation de la commune de Lastic n'a pas beaucoup touché le secteur du projet, les hameaux et villages déjà présents n'ont pas considérablement changé de morphologie, bien que quelques bâtiments aient pu se rajouter au bâti existant.



Photos aériennes du site de 1954 - à gauche - et 2016 - à droite (source : geoportail.gouv.fr)

3.6.2 Le changement climatique et ses conséquences dans l'évolution des territoires

3.6.2.1 Le changement climatique

Depuis le XIX^e siècle, l'homme a considérablement accru la quantité de gaz à effet de serre présents dans l'atmosphère : entre 1970 et 2004, les émissions globales de gaz à effet de serre ont augmenté de 70%. En conséquence, l'équilibre climatique est déstabilisé et le climat se réajuste avec une augmentation de l'effet de serre. La combustion du charbon, du pétrole ou du gaz, l'élevage et le changement des usages du sol entraînent le rejet dans l'atmosphère de gaz à effet de serre : le dioxyde de carbone, le méthane, le protoxyde d'azote.... Ces gaz captent les rayons infrarouges réfléchis par la Terre et font augmenter la température globale de la planète.

Selon le GIEC (Groupe Intergouvernemental d'Etude sur le Climat), la température globale pourrait augmenter jusqu'à 4,8°C d'ici 2100. Le bouleversement du climat aurait des impacts considérables sur la production agricole, sur l'économie et sur notre civilisation.

Les conséquences seraient des phénomènes climatiques extrêmes plus fréquents et plus intenses, canicules, inondations, intensification des moussons, fonte des glaces ou encore l'élévation du niveau de la mer, perturbation des courants océaniques, vagues de réfugiés climatiques...

Le niveau moyen des mers devrait augmenter de 17 cm à 38 cm d'ici 2050 et de 26 cm à près d'un mètre d'ici 2100. La calotte du Groenland pourrait même disparaître presque complètement, ce qui se traduirait par une hausse du niveau moyen beaucoup plus importante. Un changement climatique aussi rapide pourrait être extrêmement préjudiciable pour de nombreuses espèces végétales et animales qui verront leur milieu naturel évoluer plus vite que leur capacité d'adaptation ne le leur permet.

Ce bouleversement du climat aurait bien entendu des impacts considérables sur la production agricole, sur l'économie et sur la pérennité de notre civilisation.

Ce changement climatique est un phénomène sans précédent pour l'humanité qui n'a jamais vécu dans un monde > à 2 °C. Une différence de quelques degrés de température moyenne n'est pas aussi anodine qu'on puisse le penser. Avec 5 °C en moins lors de l'ère glaciaire, il y a 20.000 ans, le niveau de la mer avait baissé de 100 mètres environ et l'Europe du Nord (dont les îles britanniques et la partie septentrionale de l'Allemagne) était recouverte d'un énorme glacier. (Source : *Changement climatique 2013, éléments physiques, résumé à l'intention des décideurs, GIEC*).

3.6.2.2 Quelles en sont les conséquences en France d'ici 2050 ?

Le volume 4 du rapport "Le climat de la France au 21^e siècle" intitulé « *Scénarios régionalisés édition 2014* » présente les scénarios de changement climatique en France jusqu'en 2100, en présentant des projections à moyen terme (2021-2050) et à long terme (2071-2100).

Ces simulations ont été réalisées selon deux modèles mis en œuvre par les laboratoires français du CNRM et de l'IPSL : Aladin-Climat et WRF. Les 25^{ème} (C25) et 75^{ème} (C75) centiles de l'ensemble, qui correspondent respectivement aux estimations « basses » et « hautes » sont également utilisées.

Le rapport permet de percevoir la progressivité des changements possibles tout en montrant les premiers impacts perceptibles.

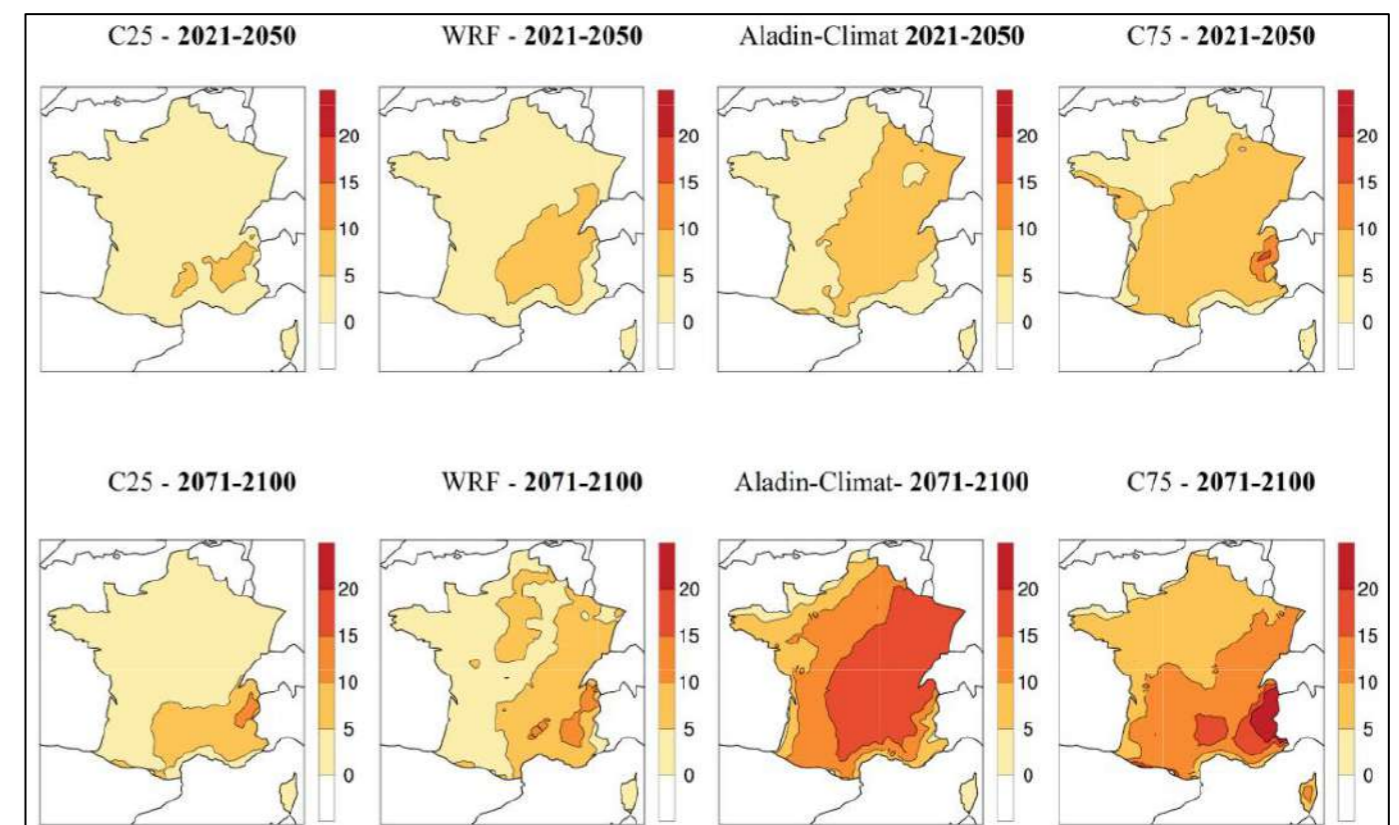


Figure 15 : Ecart à la référence 1976-2005 du nombre de jours de vagues de chaleur aux horizons 2021-2050 et 2071-2100 – selon le scénario RCP4.5. © MTES

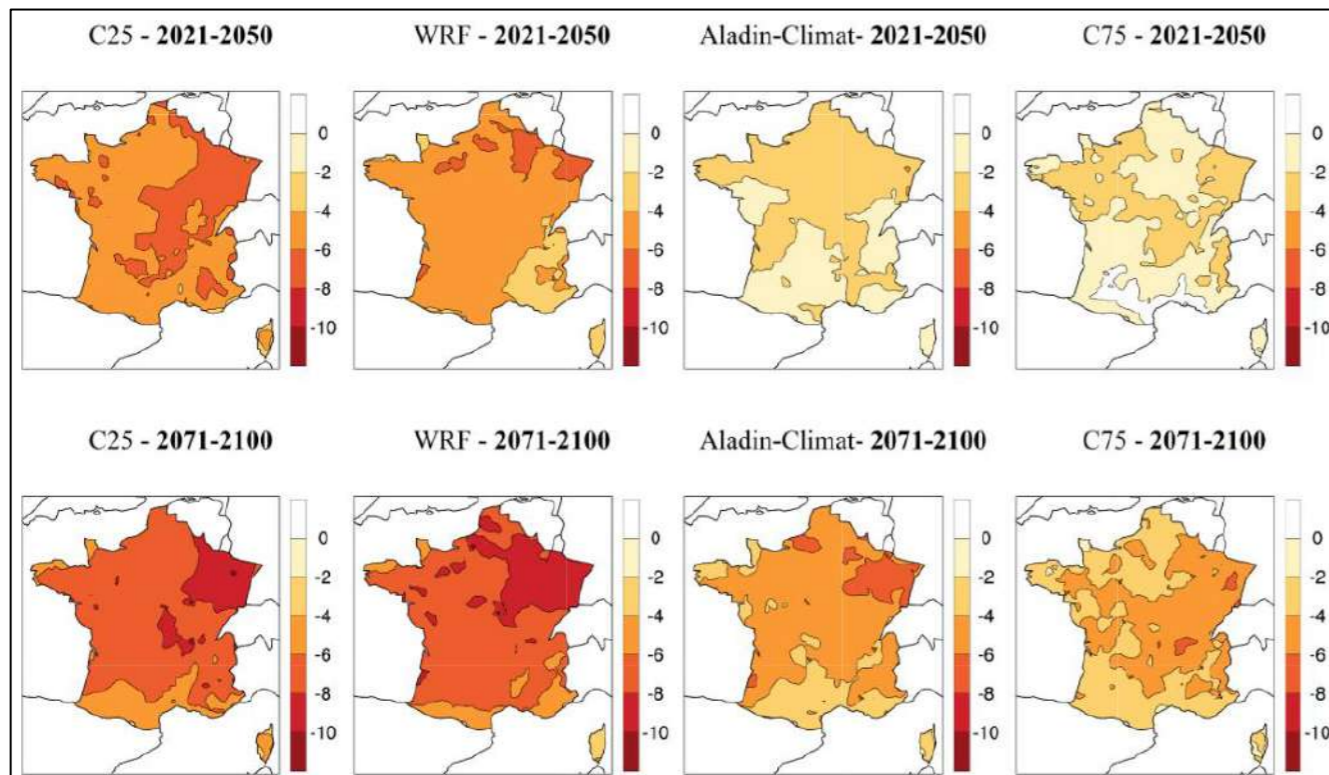


Figure 16 : Ecart à la référence 1976-2005 des nombres de jours hivernaux à température anormalement basse aux horizons 2021-2050 et 2071-2100 – selon le scénario RCP4.5. © MTES

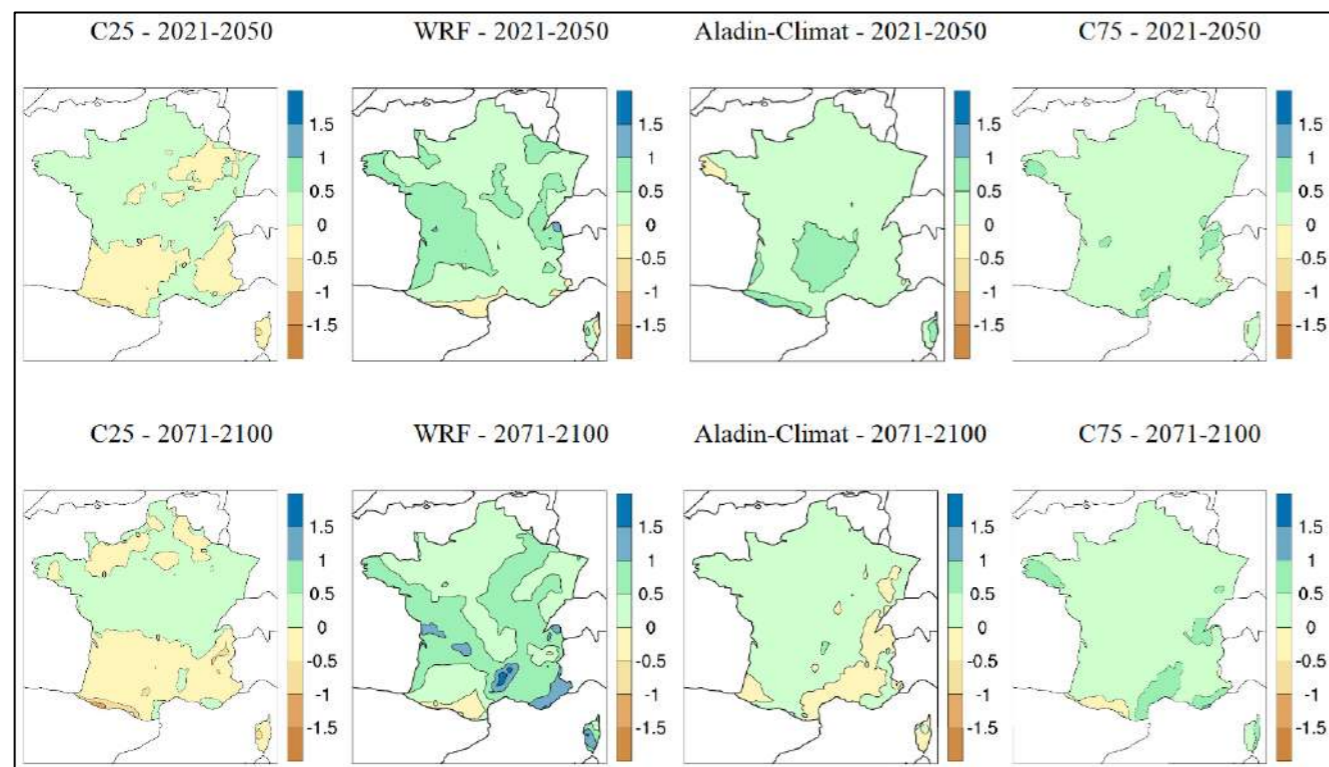


Figure 17 : Ecart à la référence 1976-2005 des précipitations hivernales (mm/jour) aux horizons 2021-2050 et 2071-2100 – selon le scénario RCP4.5. © MTES

Selon ce rapport, en métropole, dans un horizon proche (2021-2050), il est prévu :

- Une hausse des températures moyennes, comprise entre 0,6 °C et 1,3 °C [0,3 °C/2 °C], toutes saisons confondues, par rapport à la moyenne de référence calculée sur la période 1976-2005, selon les scénarios et les modèles. Cette hausse devrait être plus importante dans le Sud-Est de la France en été, avec des écarts à la référence pouvant atteindre 1,5 °C à 2 °C.
- Une augmentation du nombre de jours de vagues de chaleur en été, comprise entre 0 et 5 jours sur l'ensemble du territoire, voire de 5 à 10 jours dans des régions du quart Sud-Est.
- Une diminution des jours anormalement froids en hiver sur l'ensemble de la France métropolitaine, entre 1 et 4 jours en moyenne, et jusqu'à 6 jours au Nord-Est du pays.
- Une légère hausse des précipitations moyennes, en été comme en hiver, comprise entre 0 et 0,42 [0,49/+0,41] mm/jour en moyenne sur la France, avec une forte incertitude sur la distribution géographique de ce changement.
- Les deux modèles climatiques régionaux Aladin-Climat et WRF simulent de faibles changements des pourcentages de précipitations extrêmes. Cependant, ces modèles se situent dans la fourchette basse de l'ensemble multi-modèle européen.
- Les premières estimations sur les vents violents montrent une forte variabilité des résultats d'un modèle à un autre. Pour le modèle Aladin-Climat, l'intensité des vents les plus violents pourrait être amenée à diminuer à la fin du XXI^{ème} siècle sur l'ensemble du territoire. Si le modèle WRF semble également montrer une diminution des vents violents hivernaux au sud du pays, il simule globalement une augmentation de vents violents dans sa partie Nord.

3.6.3 Evolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet

En l'absence de création du projet éolien de Lastic, l'environnement du secteur est quoi qu'il en soit susceptible de se transformer à moyen et long terme, en raison notamment du changement climatique et/ou de l'évolution de l'activité humaine et de l'activité économique locale.

A l'échelle temporelle du projet (20-30 ans), ces changements peuvent avoir des conséquences sur la météorologie, sur la qualité des sols, sur la qualité et la quantité de la ressource en eau (superficielle ou souterraine), sur les risques naturels et technologiques, sur l'occupation et l'utilisation du sol, sur les pratiques et récoltes agricoles, sur l'environnement acoustique, sur la biodiversité et sur les paysages.

L'aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet peut être estimé sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles.

Les principales évolutions prévisibles seront liées :

- au changement climatique,
- à la rotation des cultures/prairies du site,
- aux pratiques agricoles : coupes de haies, remembrement et tendances à l'agrandissement des parcelles, enfrichement par abandon des parcelles, etc.
- à l'exploitation sylvicole : éclaircies et coupes réalisées sur les parcelles exploitées,
- l'étalement urbain,
- aux règles et documents guidant la planification territoriale.

3.6.3.1 Evolution du milieu physique

D'après l'ONERC²⁰, en l'absence de politiques volontaristes, à l'échelle locale, nationale et mondiale, le changement climatique continuera d'évoluer, avec pour conséquence une augmentation des températures, une diminution des phénomènes de neige et de gel, la multiplication des phénomènes climatiques extrêmes (canicules, inondations, tempêtes, feux de forêt, ...) ainsi que l'augmentation de leur intensité. Ce bouleversement du climat aura également des conséquences sur les sols (accélération de l'érosion), l'eau (intensification du cycle de l'eau). Le site de Lastic pourrait ainsi être concerné par l'accentuation de ces phénomènes, mais il est cependant difficile de dire dans quelle mesure.

3.6.3.2 Evolution socioéconomique et planification territoriale

Le changement climatique et l'évolution des pratiques agricoles auront des conséquences sur l'agriculture et la viticulture. Les semis et les récoltes sont plus précoces. Les agriculteurs devront adapter leurs systèmes de culture (ex : passage du blé dur au blé tendre ; préférence pour une culture de printemps derrière un maïs ; révision des stratégies de travail du sol, de fertilisation, d'irrigation, etc.). Le risque de pertes de récolte peut exister comme une augmentation de certains rendements.

Les évolutions relatives aux évolutions des activités économiques et humaines dépendent des tendances actuelles. En l'absence de projet, l'occupation du site de projet de Lastic tendrait a priori à rester la même qu'actuellement, à savoir des zones de sylviculture sur la ZIP nord du site et des zones de cultures sur la ZIP sud (comme l'a déjà montré l'évolution passée du site, via les photos aériennes).

La commune de Lastic ne dispose pas de document d'urbanisme, mais est située en zone de montagne. Au titre de la Loi Montagne, l'urbanisation ne peut se faire qu'en continuité avec l'urbanisation existante. Si la notion de continuité doit être appréciée au cas par cas et au regard des caractéristiques locales, la distance actuelle entre la ZIP et les hameaux alentours permet difficilement de justifier que l'urbanisation puisse gagner le secteur actuel du projet. Les deux zones de la ZIP sont en effet relativement éloignées de secteurs actuellement urbanisés (> 800 mètres du bourg pour la ZIP nord et 500 mètres pour la ZIP sud).

La ZIP nord est boisée en quasi-intégralité. Des opérations d'entretien, d'amélioration, d'exploitation et de replantation marquent ces boisements.

²⁰ Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique

3.6.3.3 Evolution de l'ambiance sonore en l'absence de projet

La commune de Lastic ne dispose pas de document d'urbanisme, mais est située en zone de montagne. Au titre de la Loi Montagne, l'urbanisation ne peut se faire qu'en continuité avec l'urbanisation existante. Les évolutions relatives aux évolutions des activités économiques et humaines dépendent des tendances actuelles. En l'absence de projet, l'occupation du site du projet de Lastic tendrait a priori à rester la même qu'actuellement, à savoir des zones de sylviculture sur la ZIP Nord du site et des zones de cultures sur la ZIP Sud.

Actuellement, l'ambiance sonore se compose des bruits du trafic routier local, des activités agricoles, d'une usine et des cours d'eau.

Ce sont des activités qui sont relativement stables dans la durée et comme indiqué précédemment, aucun élément connu ne devrait modifier cet environnement sonore.

Le scénario acoustique du site ne devrait donc pas significativement évoluer en l'absence de mise en œuvre du projet de parc éolien de Lastic.

3.6.3.4 Evolution de la biodiversité et du paysage

D'après Natacha Massu et Guy Landmann (mars 2011), à cause des conditions du changement climatique « *une baisse des capacités adaptatives (fitness) des espèces est donc prévisible : une surmortalité des individus, une baisse du taux de natalité, etc. sont attendues. (...) Quel que soit l'écosystème considéré, les résultats rassemblés montrent que les aires de répartition de nombreuses espèces ont déjà changé. Une remontée vers le Nord ou vers des altitudes plus hautes est déjà constatée chez différents taxons (insectes, végétaux, certaines espèces d'oiseaux, poissons, etc.). Certaines espèces exotiques, envahissantes ou non, sont remontées vers des latitudes plus hautes en bénéficiant de conditions climatiques moins contraignantes. Dans le futur, les espèces qui ne seront plus adaptées aux nouvelles conditions environnementales induites par le changement climatique vont continuer de migrer vers le nord et en altitude. Pour les espèces à faible capacité migratoire, des extinctions en nombre sont prévues.* ». Le paysage et les milieux naturels évolueront d'ici 20 ans en raison du réchauffement climatique.

L'évolution des pratiques agricoles, avec une tendance à l'ouverture des parcelles et à la dégradation du bocage diminue les milieux naturels favorables au développement de la faune. Les prairies situées dans les fonds de vallons, naturellement humides, font l'objet de drainages pour améliorer leur utilisation et leur entretien (pâturage, fauche mécanique). Ces pratiques réduisent la densité et la diversité végétale en espèces hygrophiles et entraînent une diminution de l'attractivité de ces secteurs par tout un cortège animal (odonates, ...).

Par ailleurs, la rotation des cultures/assolement pourrait rendre défavorable les zones de cultures actuellement occupées par l'avifaune. De même, des coupes de bois auront forcément des impacts sur la

présence des oiseaux forestiers et des chiroptères, aussi bien en termes de réduction d'habitats favorables qu'en termes de dérangement lors des travaux forestiers.

3.7 Synthèse des enjeux et sensibilités l'état initial

L'état initial de l'environnement du site est conclu par une identification des enjeux et des sensibilités du milieu physique, du milieu humain, de l'environnement sonore, des milieux naturels et du paysage ; selon la méthode présentée au 2.2.3. Cette synthèse des enjeux et sensibilités est présentée dans les tableaux de synthèse des pages suivantes.

Thématiques	Aire éloignée		Aire immédiate		Zone d'implantation potentielle	
	Synthèse des enjeux	Niveau de sensibilité	Synthèse des enjeux	Niveau de sensibilité	Synthèse des enjeux	Niveau de sensibilité
Le milieu physique						
Climat	Climat océanique soumis au changement climatique.	Faible	Climat océanique soumis au changement climatique.	Faible	Régime de vent favorable au développement d'un parc éolien.	Faible
Géologie et pédologie	Roches métamorphiques.	Nul	Roches essentiellement composées de migmatites et de gneiss. Présence de nombreuses failles.	Nul	Roches essentiellement composées de migmatites et de gneiss. Formations sédimentaires (argiles et sables) en partie est de la ZIP nord. Présence de trois failles sur chacune des zones de la ZIP.	Modérée
Relief et topographie	Partie méridionale des Combrailles, contreforts des Monts Dore en partie sud-est. Altitudes comprises entre 530 m et 1 300 m.	Nul	Ensemble de buttes / Espace de transition entre une zone plus élevée à l'est et la vallée du Chavanon où les altitudes déclinent à l'ouest / Altitudes allant de 701 à 774 m.	Faible	Présence de deux buttes / Dénivelé global de 3% / Altitudes comprises entre 728 et 794 m.	Faible
Eaux superficielles et souterraines	Région hydrographique de la Loire de sa source à la Vienne (nc) en moitié nord-est et région hydrographique de la Dordogne en moitié sud-ouest. Extrémité de la région hydrographique de la Loire de la Vienne (c) à la Maine (nc) au nord-ouest / Nombreux affluents et sous-affluents de l'Allier s'écoulant vers le nord-est / La Sarsonne et le Chavanon rejoignent la Dordogne, qui, elle, s'écoule vers le sud-ouest. SDAGE des bassins Loire-Bretagne au nord et Adour-Garonne au sud / SAGE de la Sioule au nord et de la Dordogne au sud. Etat écologique des eaux de surface moyen à bon et état des eaux souterraines bon.	Modérée	Trois masses d'eau / Cours d'eau principaux : ruisseaux de Laveix, de Chavanon et de Malpeire / Nombreux ruisseaux temporaires / Etang de Farges. Zones humides inventoriées (SMAD des Combrailles), zones humides validées par la DDT 63 le long du réseau hydrographique, zones humides identifiées par CERA Environnement sur critère botanique.	Forte	Trois zones hydrographiques / plusieurs petits cours d'eau temporaires en ZIP nord / trois ruisseaux, un étang et une mare en ZIP sud / nombreux fossés de drainage, en particulier en ZIP sud. Zones humides inventoriées (SMAD des Combrailles), zones humides validées par la DDT 63 le long du réseau hydrographique, zones humides identifiées par CERA Environnement sur critère botanique.	Forte
Risques naturels	-	-	Zone de sismicité faible ; absence de mouvement de terrain et de cavité souterraine ; aléa retrait-gonflement des argiles nul à moyen ; aléa inondation nul ; zones potentiellement sujettes aux inondations de cave et aux débordements de nappe ; phénomènes climatiques extrêmes, commune concernée par le risque majeur feu de forêt.	Modérée	Zone de sismicité faible ; absence de mouvement de terrain et de cavité souterraine ; aléa retrait-gonflement des argiles essentiellement nul, mais faible à moyen en partie est de la ZIP nord ; aléa inondation nul ; zones potentiellement sujettes aux inondations de cave le long du réseau hydrographique ; phénomènes climatiques extrêmes (rafales, givre, foudre...), commune concernée par le risque majeur feu de forêt.	Modérée

Thématiques	Aire éloignée		Aire rapprochée		Aire immédiate		Zone d'implantation potentielle	
	Synthèse des enjeux	Niveau de sensibilité	Synthèse des enjeux	Niveau de sensibilité	Synthèse des enjeux	Niveau de sensibilité	Synthèse des enjeux	Niveau de sensibilité
Le milieu humain								
Démographie et contexte socio-économique	Absence de pôle économique et administratif Présence de l'A89 et de routes départementales D1089 et 2089 Voies ferrées plus exploitées pour le transport de voyageurs.	Nul	14 communes dont la plus importante est Bourg-Lastic (880 hab.) Camp militaire de Bourg-Lastic au sud	Nul	Lastic, Saint-Germain-près-Herment et Verneugheol Contexte rural orienté vers l'activité agricole Camp militaire en partie sud	Modérée	Commune de Lastic Faible population (110 hab. en 2015) Activité principale tournée vers l'agriculture	Faible
Tourisme	-	-	PNR Millevaches en Limousin à l'ouest Tourisme vert, chemins de randonnée	Faible	Tourisme vert, chemins de randonnée	Faible	Absence de site touristique Chemin de randonnée	Faible
Plans et programmes	SRCAE, S3REN, SRE, SDAGE Adour-Garonne et Loire-Bretagne, SCOT du Pays des Combrailles	Modérée	-	-	-	-	Au sein d'une zone favorable du SRE / Règlement National d'Urbanisme.	Faible
Occupation et usages des sols	-	-	Territoire rural composé de nombreux boisements et de surfaces prairies	Faible	Parcelles agricoles en partie central et boisements au nord et au sud	Faible	ZIP nord dominée par les boisements ; ZIP sud par les parcelles agricoles 54,7 % de la ZIP boisée (135 ha) 40 % de la ZIP en surfaces agricoles (99 ha) Pratique de la chasse	Modérée
Habitat et évolution de l'urbanisation	-	-	-	-	Zones urbanisées les plus proches : bourg de Lastic, Farges, Grange, le Bareyes, Miozat, Montelbrut, la Ganne, Villessebroux, et Chez Rozier	Modérée	Habitations comprises à moins de 500 m qui grèvent la ZIP	Forte
Réseaux et équipements	-	-	-	-	Routes départementales D98, D604 et D987 et routes communales	Faible	Routes départementales D98 et D604, routes communales et chemins Ligne HTA en limite de la ZIP sud Artères gérées par Orange (souterraines et aériennes)	Faible
Servitudes, règles et contraintes	-	-	-	-	Servitude AR6 de protection des champs de tir	Forte	Eloignement des routes de la hauteur totale d'une éolienne majorée de 20 m Eloignement des réseaux électriques	Modérée
Vestiges archéologiques	-	-	-	-	-	-	Site sans vestige recensé	Faible
Risques technologiques	-	-	-	-	Absence de risque technologique	Faible	Absence de risque technologique ICPE la plus proche à 1,5 km	Nul
Energie	Prépondérance des énergies fossiles / système électrique français principalement d'origine nucléaire	Modérée	-	-	Prépondérance des énergies fossiles / système électrique français principalement d'origine nucléaire Un parc photovoltaïque en cours de construction sur Saint-Germain-près-Herment	Modérée	Absence de production d'énergie sur la commune de Lastic	Faible
Environnement atmosphérique	Bonne qualité atmosphérique	Nul	-	-	Bonne qualité atmosphérique / éloignement des sources de pollution les plus proches	Nul	Bonne qualité atmosphérique / éloignement des sources de pollution les plus proches (A89 à 6,3 km).	Nul
Environnement acoustique	-	Nul	-	Nul	-	Nul	Niveaux sonores résiduels faibles à modérés sur l'ensemble de l'aire d'étude.	Faible à modérée

Thématiques	Aire éloignée		Aire rapprochée		Aire immédiate		Zone d'implantation potentielle	
	Synthèse des enjeux	Niveau de sensibilité	Synthèse des enjeux	Niveau de sensibilité	Synthèse des enjeux	Niveau de sensibilité	Synthèse des enjeux	Niveau de sensibilité
Le paysage et le patrimoine								
Structures paysagères et perceptions	Très peu de vues lointaines, localisées principalement depuis les sommets de la chaîne des Puys et du massif du Sancy Covisibilités lointaines avec ces massifs emblématiques	Très faible	Visibilités globalement partielles et intermittentes, limitées par les filtres végétaux et le relief vallonné	Faible	Emprise importante de la ZIP sur un plan horizontal Contraste d'échelle avec les motifs paysagers	Modéré à forte	ZIP nord occupée par des boisements exploités, fréquentation par des promeneurs ZIP sud en prairies, peu fréquentée mais visibilités plus importantes	Forte
Occupation humaine et cadre de vie	Mont Dore A89, D941, D2089, D1089, D922	Très faible	Herment Laroche près Feyt D82	Modéré	Lastic La Prébière, Grange, Farges, Montelbrut, Les Bareyes, Villessebroux, Miozat, Chez Rozier	Forte	-	-
Éléments patrimoniaux et touristiques	Chaîne des Puys (UNESCO, site classé, tourisme) Puy de Dôme (UNESCO, site classé, tourisme) Vallée de la Fontaine Salée (site classé)	Modéré	Promenade des Murs à Herment (site inscrit) Sentier des Ermites (tourisme)	Modéré	Etang de Farges	Forte	Circuit de randonnée de l'étang de Farges	Forte
Effets cumulés potentiels	-	Nulle	Groupement de parcs éoliens en exploitation et en projet à l'est de la ZIP	Faible	-	Nulle	-	Nulle

Tableau 56 : Tableau de synthèse des sensibilités paysagères et patrimoniales

Thématiques		Synthèse des enjeux	Niveau d'enjeu	Recommandations pour la réduction des impacts potentiels
Le milieu naturel				
Habitats naturels		Habitats humides d'intérêt communautaires : prairie à molinies-boisement de pins sylvestre- aulnaie frênaie à hautes herbes, aulnaie-frênaie riveraine	Très fort	Eviter les milieux d'intérêt communautaire et les milieux humides.
		Habitats humides d'intérêt communautaire : Mégaphorbiaie, prairie à molinie, bétulaie sur molinie, broussaille forestière sur prairie à molinie Habitats non humides d'intérêt communautaire : prairie semi-naturelle de fauche, hêtraie-chênaie à houx	Fort	
		10 habitats d'intérêt communautaires, plusieurs zones humides	Modéré à fort	
		Habitats humides – non d'intérêt communautaire : mares, broussaille forestière en zone humide, prairie à jonc acutiflore, pâture à grands joncs, prairie de transition à hautes herbes, chênaie acide en zone humide, saussaie marécageuse, sapinière en zone humide, plantation d'épicéas en zone humide Habitats non humides – non d'intérêt communautaire : haies	Modéré	
		Habitats non humides – non d'intérêt communautaire : lande à fougère aigle, coupe forestière, broussaille forestière, prairie pâturée, prairie améliorée, cultures, chênaie acide, boisement de bouleaux, sapinière, boisement de pins sylvestre, plantations de mélèze, plantations d'épicéas.	Faible	
Flore		- 3 espèces présentent un statut de protection et 15 autres présentent un statut de conservation défavorable. - 3 espèces exotiques envahissantes.	Modéré à fort	Les stations de plantes protégées, patrimoniales ou menacées devront faire l'objet d'une certaine attention et être évitées au mieux. Eviter les stations de plantes invasives.
		Utriculaire citrine, Nielle des blés, Scirpe flottant, Bugle en pyramide.	Fort	
		Narthécie des marais, Dent de chien, Nénuphar blanc, sphaignes, Bruyère à quatre angles, Millepertuis des marais, Scirpe cespiteux, Corydale à vrilles.	Modéré	
		Bleuet, Arnica des montagnes.	Faible	
Faune terrestre	Mammifères terrestres	- 5 espèces patrimoniales : Loutre d'Europe, Chat forestier, Campagnol amphibie, Ecureuil roux, Hérisson d'Europe - Principaux habitats favorables : contexte bocager, zones boisées et milieux aquatiques et humides - Niveau d'enjeu globalement modéré sur le site.	Fort pour le campagnol amphibie Modéré pour la Loutre et le chat forestier	- Préserver les sites de nourrissage, de reproduction et d'hivernage de ces différents groupes. - Eviter tout impact sur les zones humides et les zones boisées.
			Faible l'Ecureuil Roux et du Hérisson d'Europe	
	Amphibiens	- 5 espèces intégralement protégées dont 3 strictement, dont l'une d'intérêt communautaire : l'alyte accoucheur. - Principaux habitats favorables : milieux aquatiques même temporaires et milieux boisés pour l'hivernage - Niveau d'enjeu globalement faible à localement modéré sur le site.	Modéré pour les habitats de l'alyte accoucheur	
			Faible pour les autres espèces	
	Reptiles	- 7 espèces protégées dont 2 d'intérêt communautaire : le lézard des souches et la coronelle lisse - Niveau d'enjeu globalement modéré sur le site et localement fort. - Habitats privilégiés : lisières, haies, friches et milieux humides	Fort pour le lézard des souches et la vipère péliade Modéré pour la coronelle lisse et la vipère aspic	
			Faible pour la couleuvre à collier et l'orvet fragile	
	Insectes	- 110 espèces recensées, dont 8 remarquables et 1 protégée - Principaux habitats favorables : lisières forestières, landes, prairies hygrophiles, bas-marais, landes tourbeuses, clairières et zones humides - Niveau d'enjeu globalement modéré sur le site et localement fort.	Fort pour le damier de la succise et le criquet palustre Modéré pour la courtillière et le conocéphale des roseaux	
			Faible pour le petit collier argenté, l'agrion délicat, l'agrion mignon, le leste fiancé et le criquet vert-échine	

Thématiques				
		Synthèse des enjeux	Niveau d'enjeu	Recommandations pour la réduction des impacts potentiels
Le milieu naturel				
Avifaune	Migration pré-nuptiale	- 17 espèces observées dont 3 d'intérêt communautaire : Cigogne noire, Milan noir, Milan royal, et quatre espèces de la liste rouge nationale (Hirondelle rustique et de fenêtre, Pipit des arbres et Traquet motteux) ; toutes en effectif faible ou très faible - Flux migratoire orienté sud-ouest/nord-est - Flux global assez élevé, concentré sur la mi-mars (particulièrement pour le pinson des arbres) - ZIP sur une voie de migration secondaire	Faible à modéré	- Des mesures d'évitement et de réduction devront être mises place, comme l'adaptation de la période de travaux, le choix de l'implantation du projet, la limitation du défrichage, la mise en place d'un plan de bridage ou d'une autre méthode visant à réduire le risque de mortalité par collision.
	Nidification	- 73 espèces contactées (diversité « classique »), dont 7 espèces d'intérêt communautaire : Alouette lulu, Bondrée apivore, Milan noir, Milan royal, Pic mar, Pic noir, Pie-grièche écorcheur - 17 espèces menacées en France et 6 en Auvergne - Nombreuses espèces caractéristiques des milieux boisés (Milan royal et noir, Bondrée apivore Pic noir et Pic mar, Roitelet huppé, Bouvreuil pivoine, ..., habitats sensibles en période de reproduction. - Parcelles ouvertes accueillant l'Alouette lulu, la Pie-grièche grise et le Tarier pâtre et représentant un territoire de chasse pour l'ensemble des rapaces.	Modéré	
	Migration post-nuptiale	- 27 espèces observées dont quatre espèces d'intérêt communautaire (Bondrée apivore, Milan royal, Grue cendrée et faucon émerillon) et 6 de ma liste rouge nationale (Guifette noire, Bergeronnette printanière, Hirondelle rustique, Pipit des arbres, Traquet motteux et Tarier des prés) toutes en effectif faible ou très faible. - Flux migratoire majoritairement orienté nord-est/sud-ouest, - Flux migratoire assez élevé, concentré sur la période mi-octobre à début-novembre - Aucun stationnement important - Niveau de vulnérabilité global modéré	Faible à modéré	
	Hivernage	- Faibles rassemblements (Grive litorne)	Très faible	
Chiroptères		- Diversité assez forte. Au moins 17 espèces contactées (sur les 29 de la région). Parmi ces espèces, plusieurs ont un statut de conservation défavorable à l'échelle nationale ou régionale. - Certaines espèces connues pour être sensibles aux éoliennes (Sérotine commune, Noctules et Pipistrelles). La Pipistrelle commune présente une vulnérabilité assez forte vis-à-vis du projet (activité importante) - Présence au sein d'arbres-gîtes tout au long de l'année (Barbastelle, Noctules, Murin de Bechstein...) - Site utilisé comme zone de transit mais également comme zone de chasse. - Au sol, l'activité est importante principalement à proximité des plans d'eau, des haies et des lisières boisées. Ces zones présenteront un niveau de vulnérabilité « assez fort ».	Fort	- Des mesures d'évitement et de réduction devront être mises en place (implantation en dehors des habitats favorables, mesures de régulations des éoliennes...) pour envisager l'installation d'un parc éolien engendrant un impact limité sur ce groupe.

Tableau 57 : Tableau de synthèse des sensibilités paysagères et patrimoniales

Partie 4 : Solutions de substitution envisagées et raisons du choix du projet

D'après l'article R. 122-5 du Code de l'Environnement (II, 7°), « *une description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine* » doit être retranscrite dans le dossier d'étude d'impact sur l'environnement.

Le nombre, la localisation, la puissance, la taille et l'envergure des éoliennes ainsi que la configuration des aménagements connexes (pistes, poste de livraison, liaisons électriques, etc) résultent d'une démarche qui débute très en amont du projet éolien. C'est une approche par zoom qui permet de sélectionner les territoires les plus intéressants ; au sein de ces territoires, les sites les plus favorables. Au sein de ces sites, différents scénarii et différentes variantes de projet sont envisagés et évalués au regard des enjeux environnementaux et sanitaires.

En raison de contraintes techniques diverses et variées, la variante retenue n'est pas nécessairement la meilleure du point de vue environnemental ou du point de vue d'une expertise thématique. L'objet de l'étude d'impact est de tendre vers la meilleure solution, mais à défaut, elle devra permettre de trouver le meilleur compromis.

Après avoir rappelé les raisons du développement de l'éolien à l'échelle européenne, nationale et régionale, cette partie sur les raisons du choix du projet synthétisera les différents scénarii et variantes possibles et envisagés par le porteur de projet, ainsi que les raisons pour lesquelles le projet final a été retenu.

4.1 Une politique nationale en faveur du développement éolien

L'Union Européenne a adopté le paquet Energie Climat le 12 décembre 2008. Cette politique fixe comme objectif à l'horizon 2020 de porter la part des énergies renouvelables à 20% de la consommation totale de l'Union Européenne contre 12,5 % en 2010.

En France, la loi Grenelle I, modifiée par l'arrêté du 24 avril 2016 relatif aux objectifs de développement des énergies renouvelables, confirme les objectifs européens en fixant à un minimum de 23 % la part des énergies renouvelables dans les consommations nationales en 2020. La France doit installer 15 000 MW d'éolien terrestre d'ici 2018 et entre 21 800 et 26 000 MW d'éolien terrestre d'ici 2023, sachant que la puissance installée en France était de 17 900 MW au 31 mars 2021²¹.

La loi de transition énergétique pour la croissance verte de 2015 a pour objectif de porter la part des énergies renouvelables à 32 % de la consommation énergétique finale d'énergie en 2030 et à 40 % de la production d'électricité.

La France a présidé et accueilli la 21^{ème} Conférence des parties à la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (COP21/CMP11), du 30 novembre au 11 décembre 2015. Un accord a été pris à l'issue de cette conférence : il confirme l'objectif de maintenir le seuil d'augmentation de la température au-dessous de 2°C. Les pays les plus avancés économiquement ont déjà inclus les énergies renouvelables dans leur mix énergétique, et ont prévu de renforcer leur utilisation afin d'atteindre leurs objectifs d'atténuation.

Le projet éolien de Lastic s'inscrit dans cette démarche.

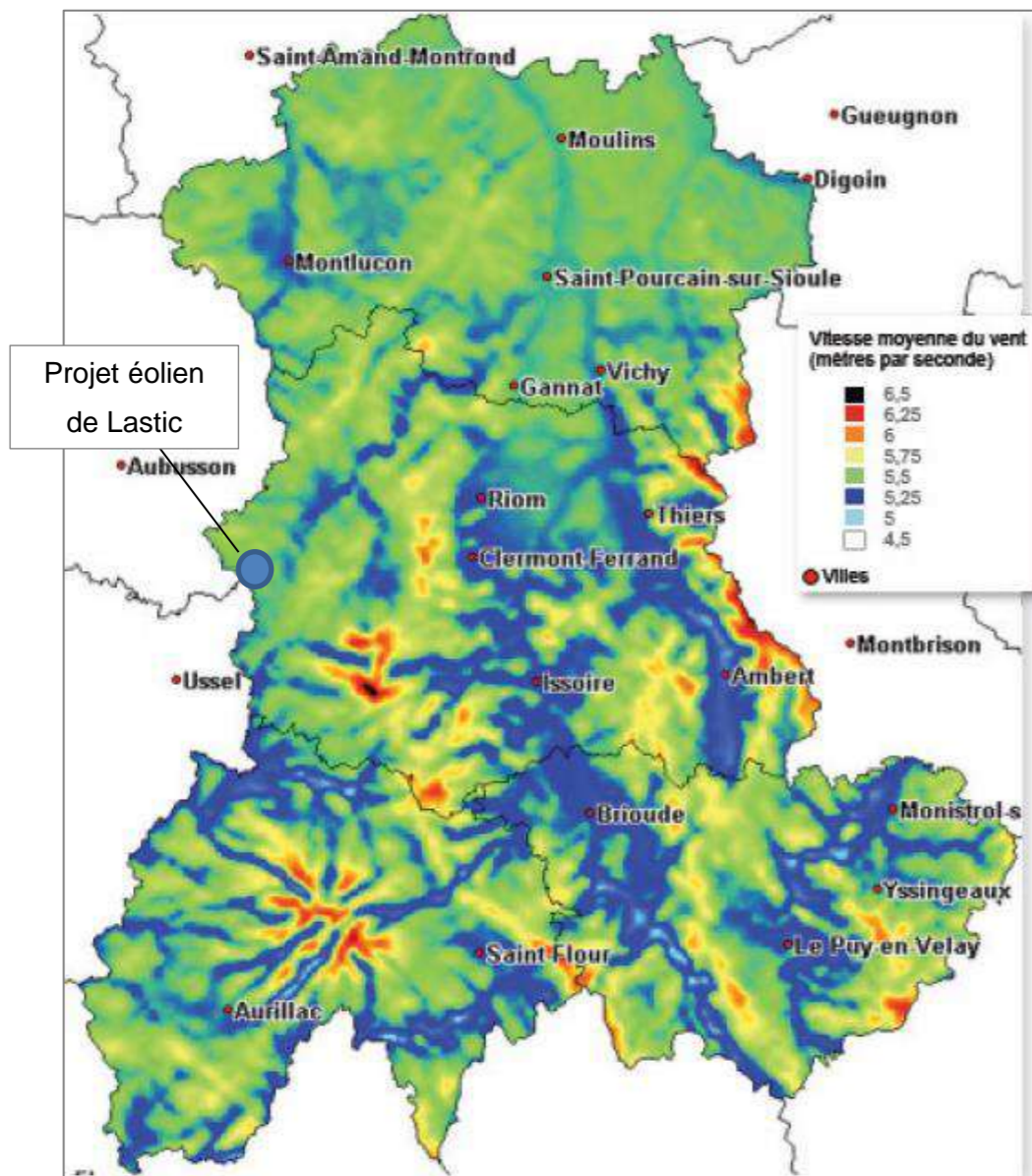
²¹ Source : Tableau de bord : éolien – Premier trimestre 2021, n°365 – Août 2021

4.2 Choix du site à l'échelle intercommunale

4.2.1 Justification du choix du territoire

4.2.1.1 Potentiel éolien

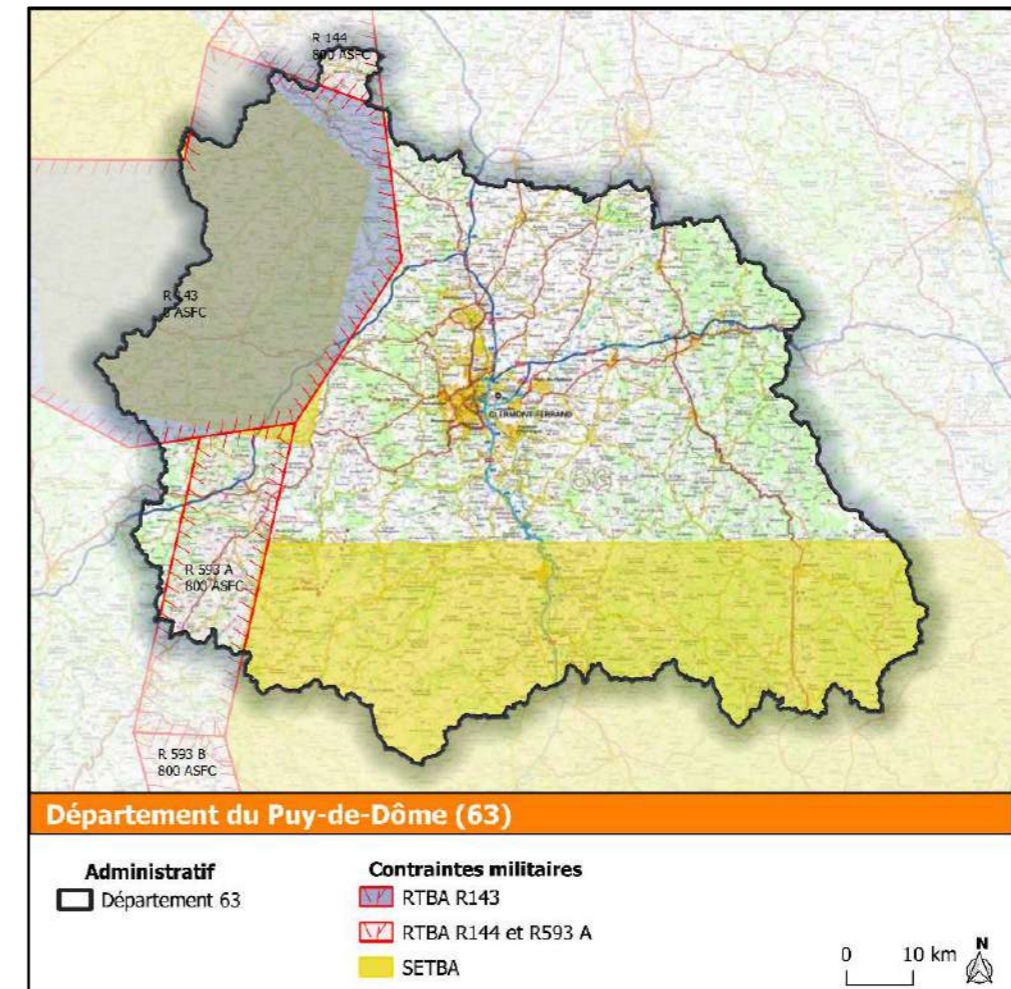
Selon la carte de potentiel éolien issue de l'atlas éolien d'Auvergne de 2003 et annexé au Schéma régional éolien (SRE) de 2012, le projet de parc éolien de Lastic s'inscrit dans un site qui présente des mesures de vent favorables.



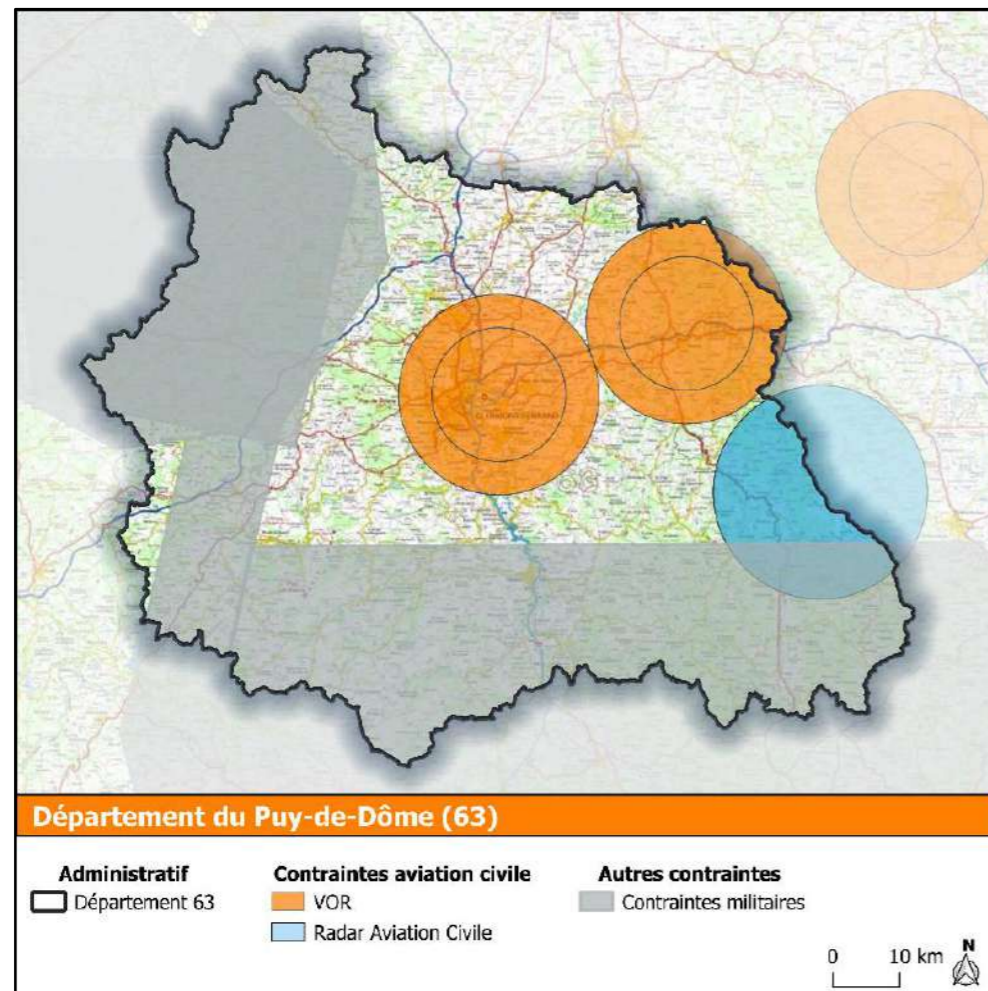
Carte 67 : Vitesse moyenne du vent en Auvergne, à 60 mètres d'altitude (Source : ADEME – étude ARIA TECHNOLOGIES, 2003)

4.2.1.2 Servitudes rédhibitoires

Plusieurs servitudes contraignent de leur simple présence le développement de l'éolien. Nous pouvons ainsi citer les contraintes aériennes de l'aviation civile et militaire liées aux radars, aux réseaux très basse altitude, aux planchers de vols et tampons de précaution pris pour les procédures d'envol et d'atterrissage des aéronefs au niveau des aéroports, aéronefs ou autres bases militaires...

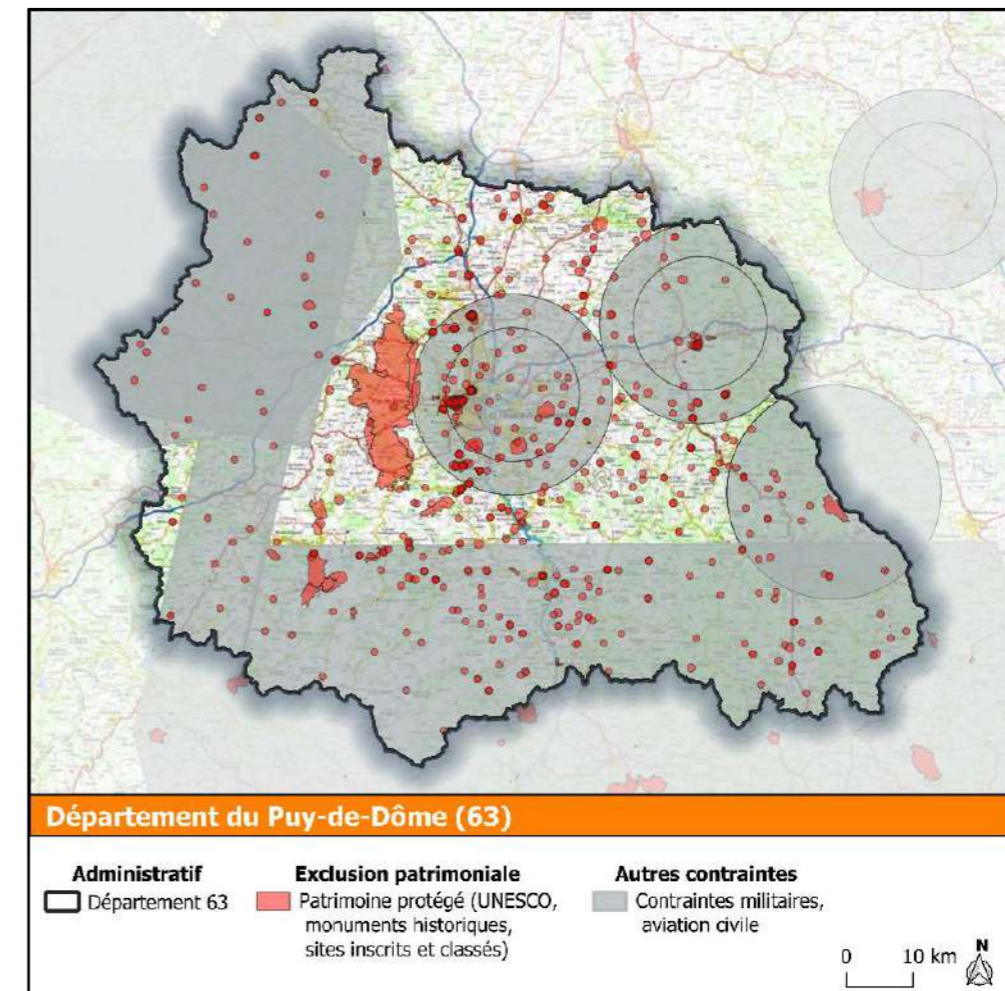


Carte 68 : Présentation des servitudes liées aux contraintes militaires sur le département du Puy-de-Dôme (Source : ABO Wind)



Carte 69 : Présentation des servitudes liées aux contraintes de l'aviation civile sur le département du Puy-de-Dôme
(Source : ABO Wind)

D'autres servitudes sont à ajouter à celles déjà présentées à savoir les servitudes d'exclusion liées au patrimoine protégé qu'il soit inscrit ou classé, bâti ou non-bâti. A l'exclusion de ces sites s'ajoute une zone tampon de 500m aux immeubles protégés au titre des monuments historiques selon l'article L621-30-1 du code du patrimoine ainsi que l'exclusion relatives au sites UNESCO.



Carte 70 : Présentation des servitudes liées au patrimoine en plus des précédentes sur le département du Puy-de-Dôme
(Source : ABO Wind)

La réalisation de parcs éoliens est également à exclure de plusieurs zones environnementales de manière indirecte au niveau de :

- Les espaces gérés par le Conservatoire des Espaces Naturels (CEN) ;
- Les réserves de biodiversité directes et indirectes RBD et RBI ;
- Les réserves naturelles nationales (RNN) selon l'article L. 332-9 du code de l'environnement ;
- Les réserves naturelles régionales (RNR).

Et de manière directe au niveau de :

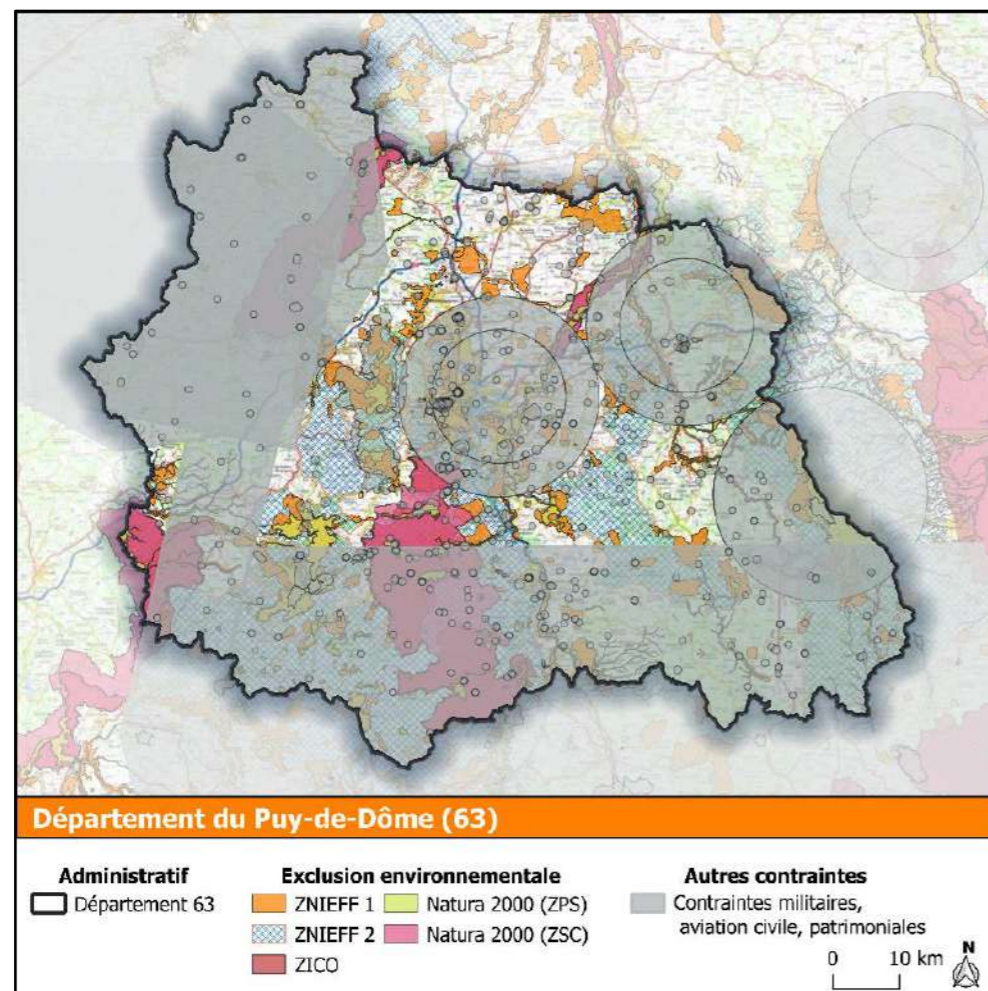
- Les territoires protégés par un Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope ou d'Habitat APPB/H selon l'article L. 411-17 du code de l'environnement ;
- La zone cœur des Parcs Naturels Nationaux (PNN).

Dans le cas présent de la Communauté de communes, aucune zone ne s'ajoute à celles déjà recensées comme exclues au développement de l'éolien selon les servitudes précédemment présentées.

4.2.1.3 Servitudes non-rédhibitoires

Aux servitudes rédhibitoires s'ajoutent également des zones sur lesquelles il est déconseillé d'envisager un développement de l'éolien. Il s'agit des zones environnementales protégées et d'inventaires telles que :

- Les zones Natura 2000 que ce soit au titre de la directive Habitat ou de la directive Oiseaux,
- Les Zones d'Intérêt Ecologiques, Faunistiques et Floristiques (ZNIEFF) de niveau 1 ou 2,
- Les espaces naturels sensibles (ENS),
- Les réserves Biosphère,
- Les zones humides au titre de la convention de RAMSAR.



Carte 71 : Présentation des servitudes liées au patrimoine naturel en plus des précédentes sur le département du Puy-de-Dôme (Source : ABO Wind)

4.2.1.4 Schéma régional éolien

Le Schéma Régional Climat Air Energie d'Auvergne définit un scénario cible pour les énergies renouvelables qui tend à porter leur part dans la consommation d'énergie finale à 30% en 2020.

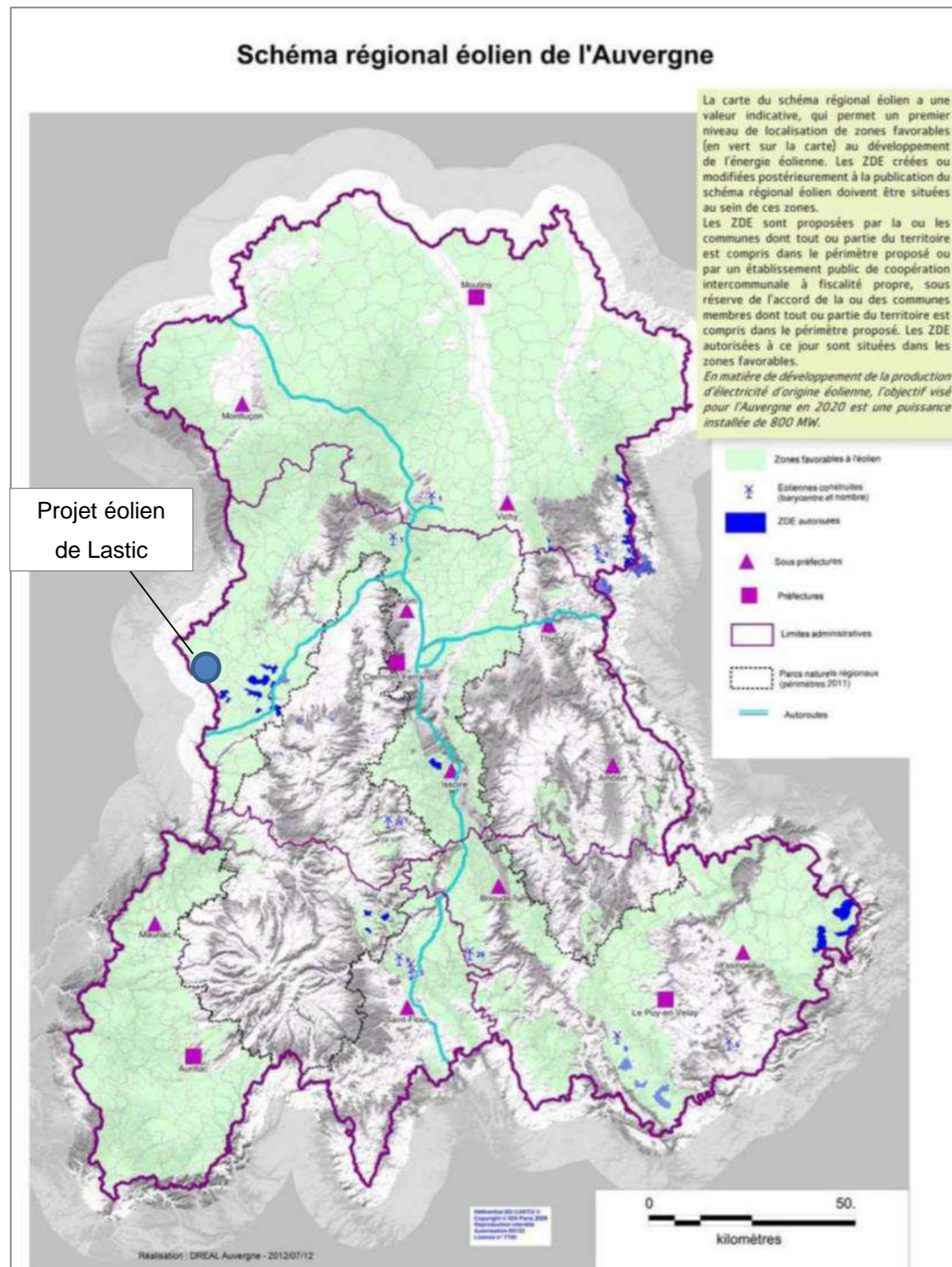
Le Schéma Régional Eolien (annexe du SRCAE) fixe un objectif de 800 MW d'ici 2020.

Le projet éolien de Lastic est développé dans le cadre de ces objectifs.

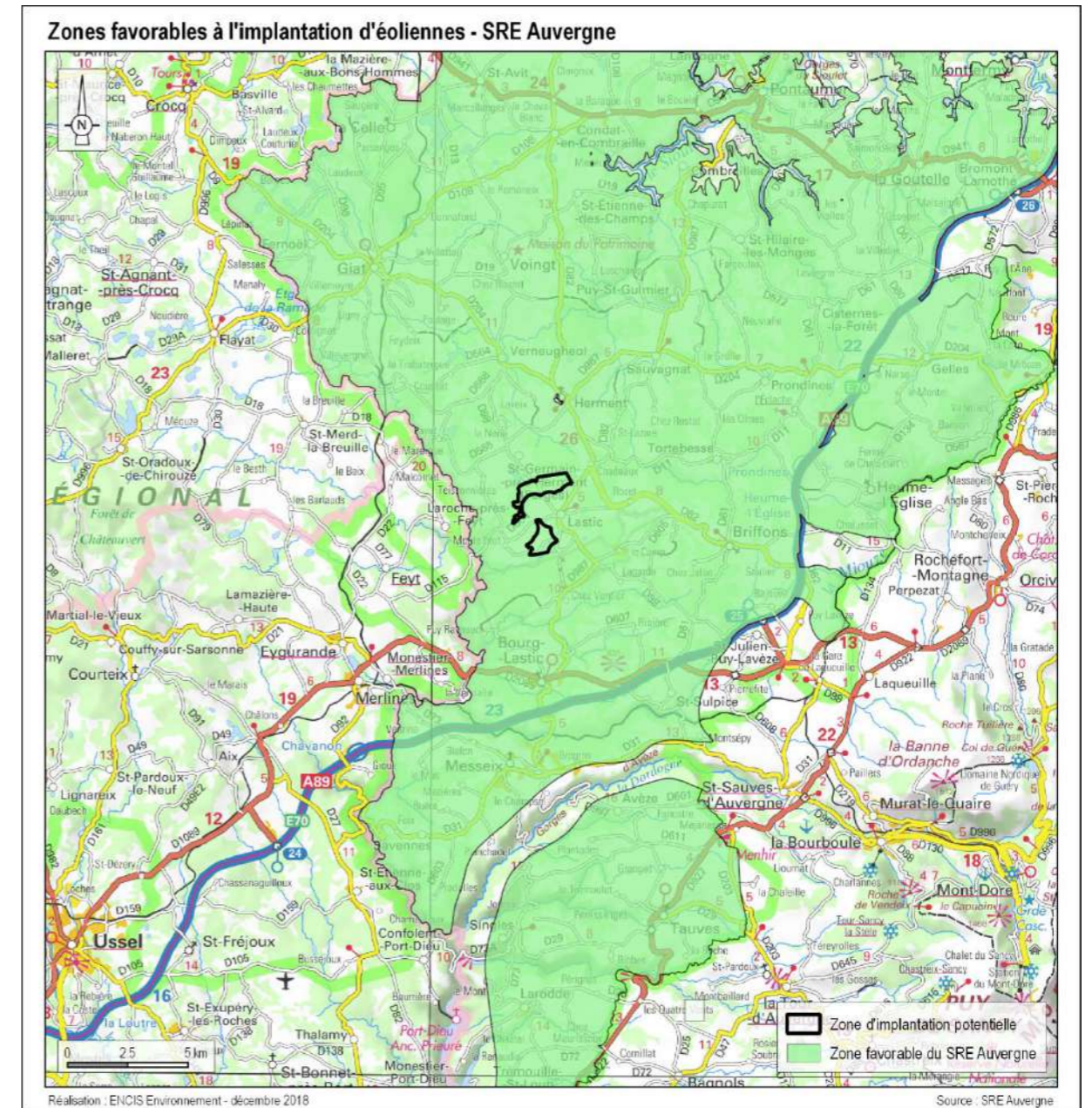
Le site a été retenu par le maître d'ouvrage notamment car il se trouve au sein d'une zone déterminée comme étant favorable par le SRE.

En effet, le SRE a mis en évidence qu'un secteur à l'ouest du département possède un potentiel de développement éolien intéressant avec des mesures de vents favorables. Toujours d'après le SRE, le secteur privilégié par le maître d'ouvrage présente des qualités adéquates pour le développement d'un projet :

- potentiel éolien suffisant,
- adapté aux principales servitudes techniques et réglementaires qui grèvent l'installation d'aérogénérateurs (radars, faisceaux de radiocommunication, navigation aérienne civile et militaire, zone d'entraînement militaire, etc.),
- en dehors des zones de protection des espaces naturels,
- en dehors des zones de protection patrimoniales et paysagères.



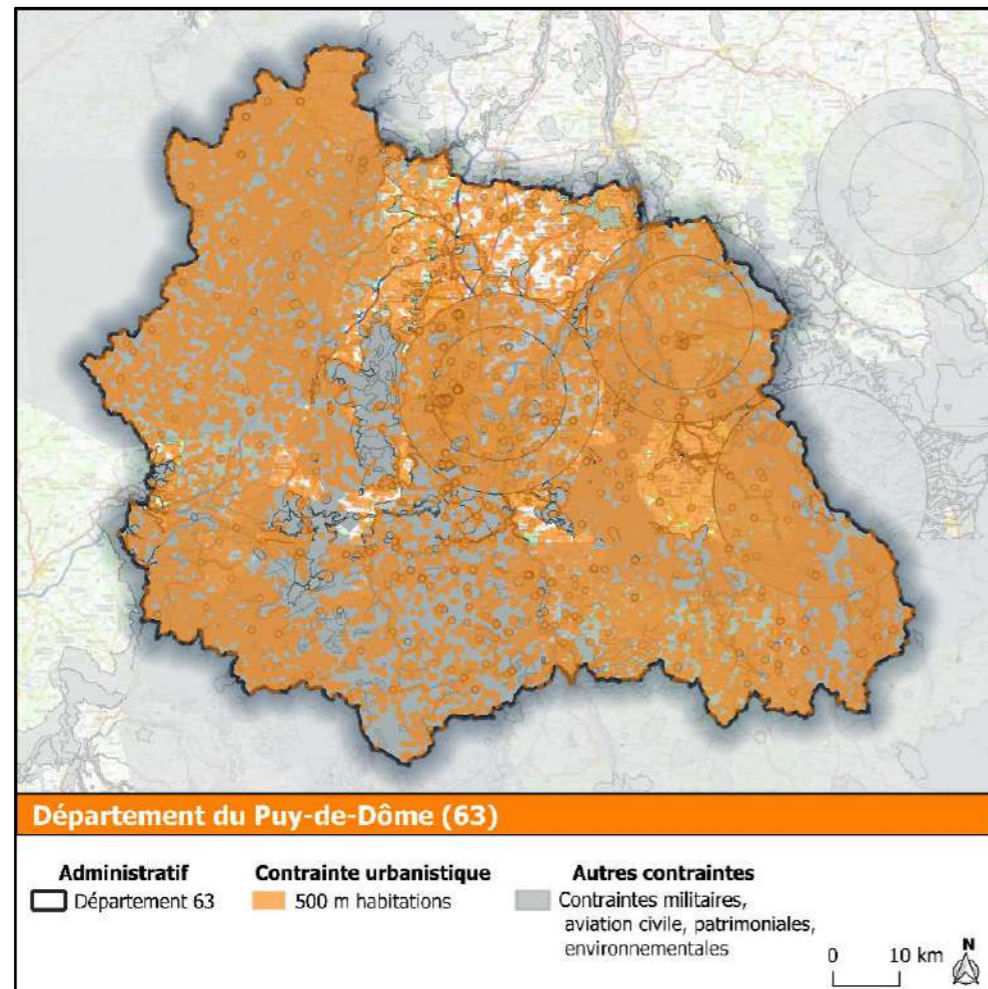
Carte 72 : Zones potentielles au développement de l'éolien (SRE Auvergne)



Carte 73 : Localisation du site par rapport au Schéma Régional de l'Eolien, zoom
(Sources : Atlas éolien d'Auvergne, 2003) annexé au Schéma régional éolien ; 2012)

4.2.2 Justification du choix du site

A ce niveau, il reste une servitude réglementaire à prendre en compte : la distance de 500m aux habitations



Carte 74 : Présentation des servitudes liées aux distances aux habitations en plus des précédentes sur le département du Puy-de-Dôme (Source : ABO Wind)

La prévention des pollutions, des risques et des nuisances relatives aux éoliennes est légiférée par les articles L.515-44 à L.515-47 du Code de l'Environnement. Parmi les dispositions édictées par ces textes, il est indiqué au sein du dernier alinéa de l'article L.515-44 que :

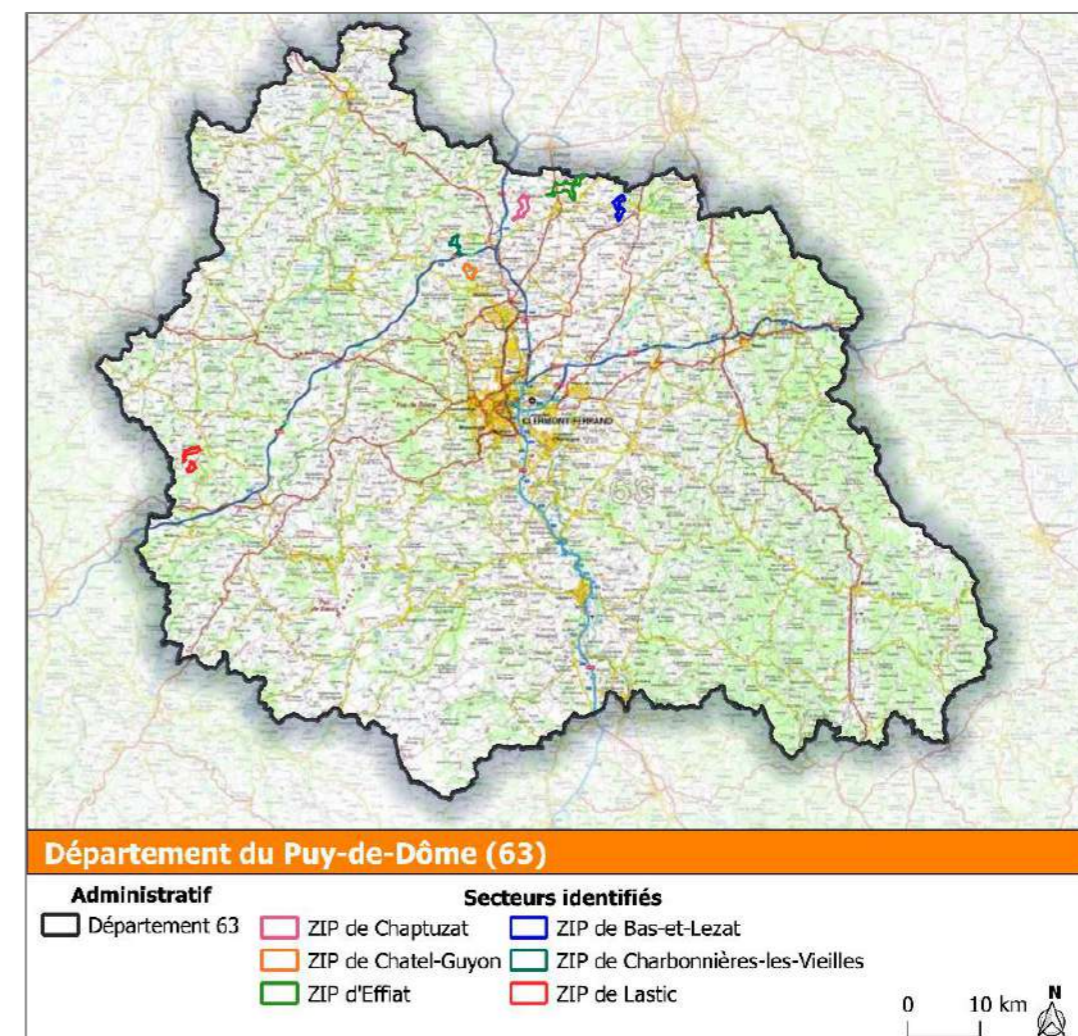
« La délivrance de l'autorisation d'exploiter [ndlr : depuis le 1er mars 2017, l'autorisation environnementale vaut autorisation d'exploiter] est subordonnée au respect d'une distance d'éloignement entre les installations et les constructions à usage d'habitation, les immeubles habités et les zones destinées à l'habitation définies dans les documents d'urbanisme en vigueur au 13 juillet 2010 et ayant encore cette destination dans les documents d'urbanisme en vigueur, cette distance étant, appréciée au regard de l'étude d'impact prévue à l'article L. 122-1. Elle est fixée au minimum à 500 mètres. Au niveau de l'éolienne, l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie

mécanique du vent précise par ailleurs que « cette distance est mesurée à partir de la base du mât de chaque aérogénérateur ».

Avant analyse des enjeux et des impacts potentiels du projet, la zone d'implantation potentielle du projet est définie en tenant compte d'un éloignement au minimum de 500 mètres à toutes les zones habitées ou destinées aux habitations (zones à urbaniser). Cette distance a été représentée sur carte afin de rendre compte de l'espace disponible. Cette cartographie permet de mettre en évidence les zones disposant d'un espace suffisant pour y installer des éoliennes.

4.2.3 Conclusion sur le choix du site

Considérant les différentes servitudes présentées et le contexte éolien,
 Considérant la concurrence et les projets construits, en instruction et en développement,
 Considérant les différentes volontés de développer l'éolien par les mairies des zones restantes,
 Considérant les possibilités foncières de développer un parc éolien sur les zones ainsi identifiées,



Carte 75 : Localisation de la ZIP (ici en rouge) du présent projet parmi les autres sites possibles sur le département du Puy-de-Dôme (Source : ABO Wind)

La société ABO Wind a choisi de considérer la zone de Lastic (en rouge sur la carte) située sur la commune du même nom pour le développement d'un projet éolien, du fait que le site comporte les éléments favorables suivants :

- une ressource en vent favorable, d'après l'atlas éolien d'Auvergne de 2003, confirmée par une mesure de vent sur site à l'aide d'un mât de mesure de 120 m pendant plus de deux années ;
- un secteur classé en zone favorable dans le Schéma régional éolien de 2012 ;
- l'existence d'une zone d'implantation potentielle distante de plus de 500 m des zones destinées aux habitations ;
- l'absence de contrainte technique rédhibitoire au développement d'un projet de parc éolien ;
- l'existence d'un poste de transformation HTB/HTA pouvant accueillir la production électrique des éoliennes sur le réseau public, au sein de l'aire d'étude éloignée ;
- la compatibilité du projet avec les autres parcs éoliens présents au sein de l'aire d'étude éloignée ;
- l'accord des conseils municipaux et de propriétaires privés.

A noter que le porteur de projet, ABO Wind, avait initialement identifié une ZIP à cheval sur les communes de Verneugheol, Saint-Germain-près-Herment et Lastic. Cette première zone envisagée comprenait de nombreuses possibilités d'implantation, cependant les communes de Saint-Germain-près-Herment et de Verneugheol ont refusé de prendre part au projet.

Le site retenu a ainsi pu faire l'objet d'un projet d'installation d'un parc éolien, en s'inscrivant dans le cadre des réflexions nationales sur le développement éolien. Les études environnementales et techniques ont été réalisées sur la zone d'implantation potentielle en vue de concevoir un parc éolien en phase avec les enjeux environnementaux, acoustiques, sanitaires, paysagers et écologiques du territoire.

4.3 Historique et choix de la zone de projet

4.3.1 Historique du projet

Les principales étapes du projet éolien de Lastic ont été les suivantes :

Historique du projet	
Date	Etape importante du projet
Février 2016	Etudes cartographiques de pré faisabilité
Mars 2016	Premiers échanges avec la mairie de Lastic, consultations des administrations
Avril 2016	Premiers contacts avec les propriétaires de Lastic
Septembre 2016	Présentation au conseil municipal de Lastic, délibération favorable et autorisation d'utilisation des chemins communaux
Janvier 2017	Démarrage de l'étude écologique
Mars 2017	Bulletin d'information sur le lancement des études de faisabilité
Septembre 2017	Installation du matériel de mesure de vent
Avril – Mai 2018	Démarrage de l'étude acoustique
Octobre 2018	Démarrage de l'étude paysagère
Juillet 2019	Finalisation des accords avec les propriétaires
Novembre 2019	Réflexion sur les variantes d'implantations et dimensionnement du projet

Tableau 58 : Historique du projet

4.4 Solutions envisagées et choix de l'implantation

Dès lors qu'un site ou parti d'aménagement a été choisi et que l'on connaît les grands enjeux liés aux servitudes réglementaires et à l'environnement (cadrage préalable, consultation des services de l'Etat et analyse de l'état initial de l'environnement), il est possible de réfléchir au nombre et à la disposition des éoliennes sur le site.

4.4.1 Critères considérés dans la définition des variantes

La démarche sur laquelle s'appuie l'élaboration d'un parc éolien est une démarche de projet. Elle se fonde sur des contraintes techniques, environnementales, et la prise en compte de composantes et d'enjeux paysagers considérés comme essentiels ou marquants. Cette démarche aboutit à l'élaboration d'un parti d'implantation qui lie le projet éolien et son site d'accueil.

Lors de la démarche de conception du projet, plusieurs variantes ont été évaluées et comparées, en fonction de critères environnementaux, paysagers, patrimoniaux mais aussi techniques, réglementaires et économiques :

- **Optimisation du potentiel énergétique** : recherche des emplacements et des distances entre éoliennes les plus adaptés, en fonction du modèle d'éolienne considéré, afin que le parc éolien produise le plus possible d'électricité ;
- **Milieu naturel, faune terrestre, flore** : recherche d'un évitement au maximum des habitats d'intérêt, des zones humides, des habitats des espèces faunistiques et floristiques terrestres ;
- **Avifaune** : recherche d'un évitement au maximum des habitats d'intérêt pour l'avifaune notamment les nids des espèces sensibles à l'éolien par mortalité ou aversion ou les zones de repos et des zones de transit ou de migration si ceux-ci sont connus pour éviter de dégrader la fonctionnalité du site pour les espèces. Sur le site, il est recherché un éloignement des sites de halte migratoire et nids connus de Milan Royal ;
- **Chiroptérofaune** : recherche d'un évitement au maximum des habitats d'intérêt pour les chiroptères (haies, lisières et gîtes potentiels ou bien identifiés) et des zones de transit si connus ou fortement suspectés pour éviter de dégrader la fonctionnalité du site pour les espèces. Sur le site, il est recherché un éloignement des haies et lisières et gîtes connus ;
- **Paysage** : recherche d'une inscription paysagère lisible et équilibrée prenant en compte les éléments structurants du paysage ;
- **Acoustique** : recherche d'un éloignement maximum vis-à-vis des habitations riveraines de la zone d'implantation potentielle ;

- **Défrichement** : si un dossier de défrichement est nécessaire, proposition d'une compensation adaptée à la potentialité de production de bois d'œuvre des parcelles à défricher.

La prise en compte de divers paramètres dans la conception du projet a amené le porteur de projet à envisager 3 variantes d'implantation qui sont présentées ci-après. Au vu des enjeux identifiés pour le projet, les critères les plus dimensionnants pour le choix de l'implantation sont le milieu naturel, le paysage et l'acoustique. Le choix des variantes retenu se base donc principalement sur l'analyse de ces critères, et donc sur les analyses réalisées dans :

- le tome 4.4, chapitre « E.2. Variantes envisagées pour le projet de parc éolien de Lastic » du volet milieux naturels, faune, flore, réalisé par le bureau d'études CERA Environnement ;
- le tome 4.3, partie « 5.1 Choix d'une variante de projet » du volet paysager réalisé par le bureau d'étude ENCIS Environnement ;
- le tome 4.2, chapitre « 7.2 Variantes envisagées » du volet acoustique réalisé par le bureau d'études ECHO ACOUSTIQUE.

La synthèse prenant en compte ces critères est décrite plus loin dans la partie 4.4.4 « Variante retenue ». La partie 4.4.2 « Présentation des variantes envisagées » s'attache à présenter l'origine de chacune des variantes étudiées et la partie 4.4.4 « Variante retenue » à résumer les analyses de variantes des volets spécialisées que sont le volet faune, flore, milieux naturels, le volet paysager et le volet acoustique.

4.4.2 Présentation des variantes envisagées

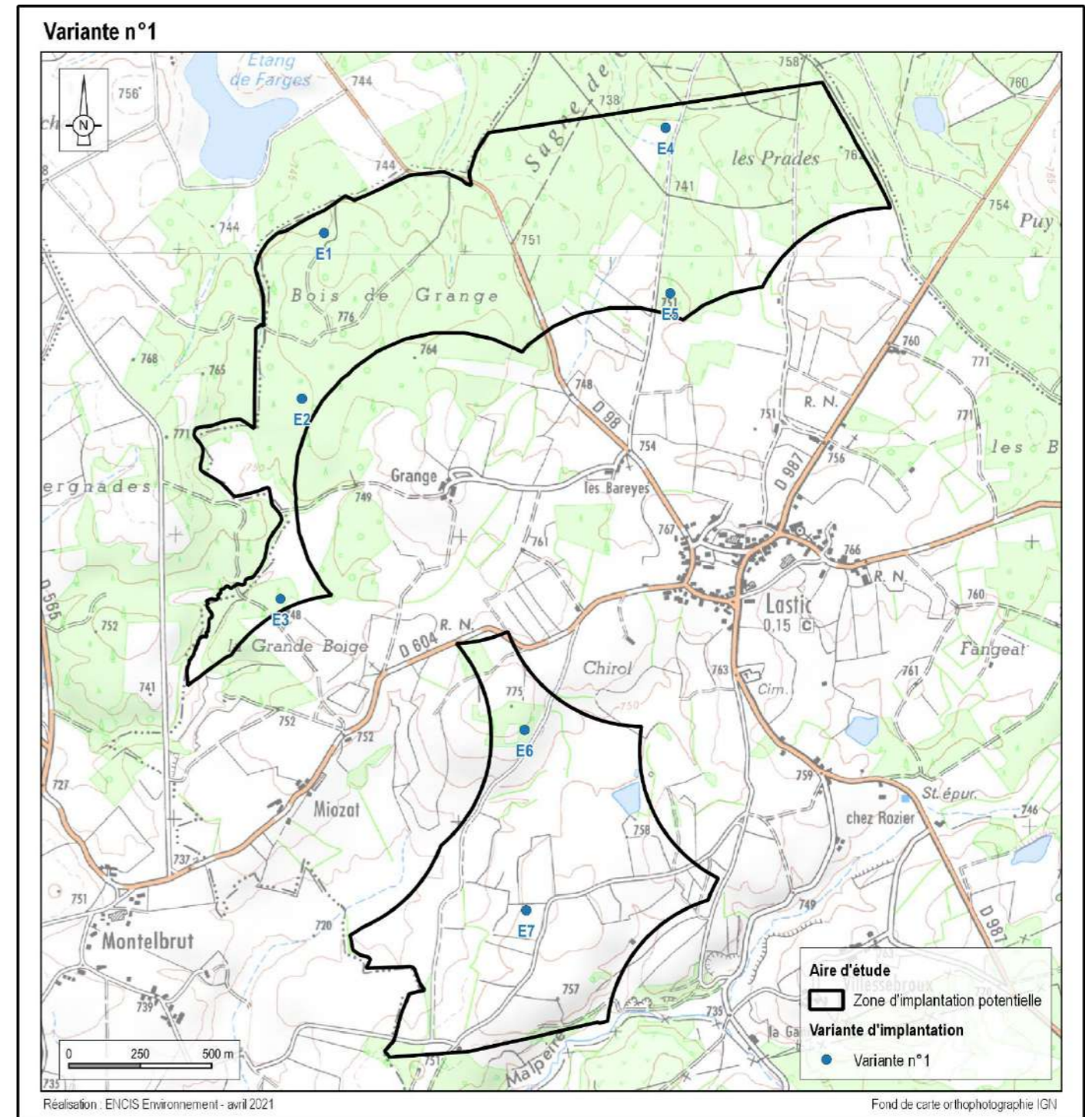
Ce paragraphe présente les origines des 3 variantes d'implantation envisagées en détaillant les paramètres qui ont été considérés comme prioritaires pour la définition de l'implantation.

D'une manière générale, la démarche adoptée a permis d'étudier les possibilités d'accueil du secteur d'étude en partant d'une utilisation maximale de la zone (variante n°1) puis en cherchant les meilleurs compromis d'implantation (variantes n°2 et n°3), en tenant compte de préconisations des états initiaux et des critères d'acceptabilité sociale et de viabilité économique d'un projet éolien.

4.4.2.1 Variante n°1

Pour la variante 1, l'objectif a été d'envisager une utilisation optimisée de la ZIP et de prévoir donc une utilisation des deux secteurs.

L'implantation prend donc la forme de 3 axes d'implantation orientés nord / sud.



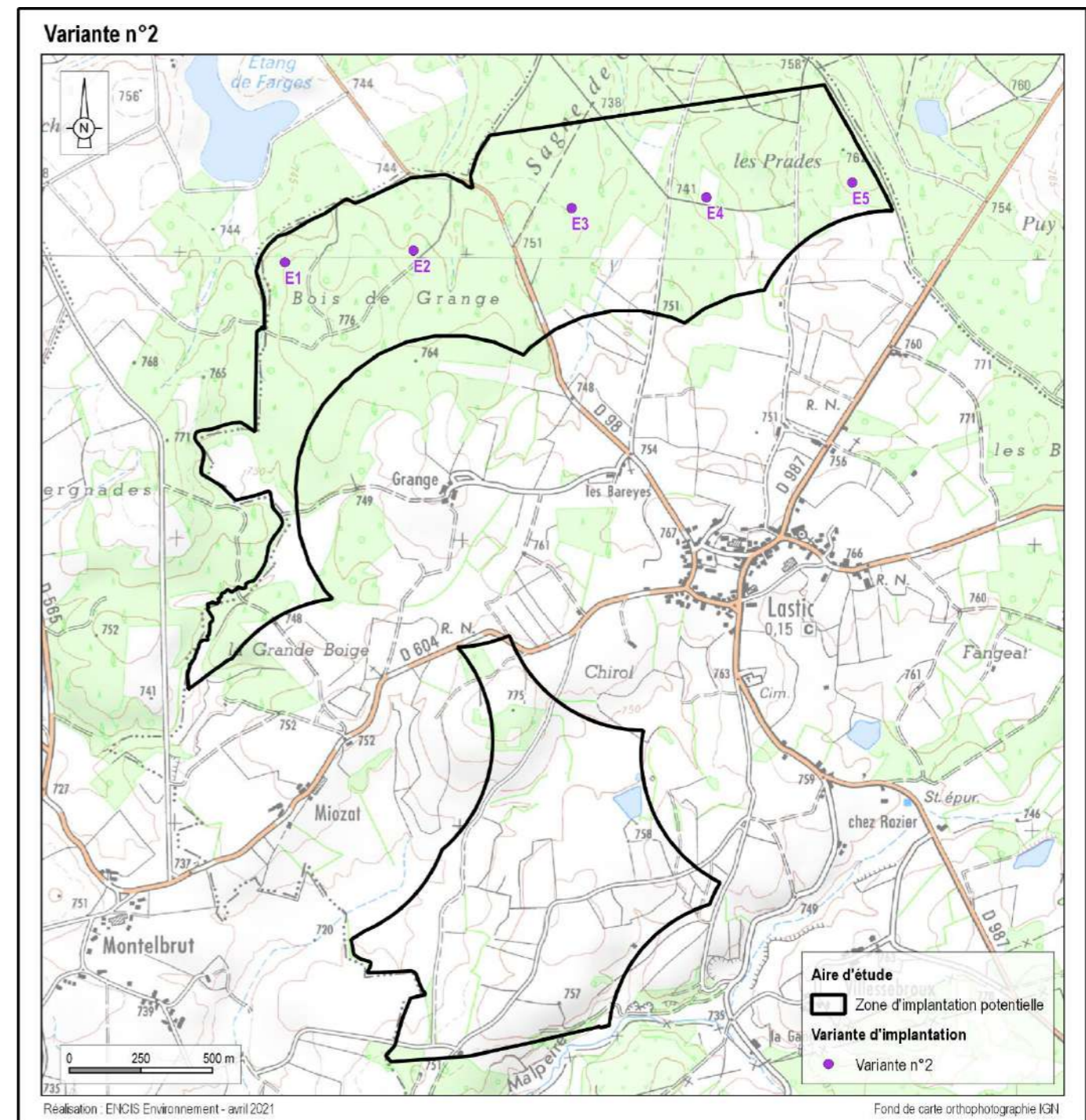
Carte 76 : Plan d'implantation de la variante n°1

4.4.2 Variante n°2

La variante 2 est basée sur la détermination d'une implantation cohérente et lisible dans le paysage. A la différence de la variante 1, elle permet d'éviter l'encerclement du bourg et de répondre à plusieurs critères techniques qui ont été considérés comme prioritaires. Ainsi, les éoliennes ont été positionnées :

- en considérant un éloignement minimum entre deux éoliennes successives selon une ellipse de 600 m de rayon dans l'axe des vents dominants (axe sud-ouest / nord-est) et de 400 m de rayon dans l'axe perpendiculaire aux vents dominants (axe nord-ouest / sud-est), afin de réduire à un niveau très faible les risques d'effet de sillage entre les éoliennes.
- à proximité des chemins forestiers desservant la zone d'implantation potentielle, afin de limiter au maximum le besoin de création d'accès supplémentaire ;
- en s'approchant, dans la mesure du possible, du point haut du site (ici, à environ 200 m au sud de l'éolienne E2), afin de rechercher les vitesses de vent les plus élevées sur le site.

La variante n°2 est une implantation de 5 éoliennes sur le secteur nord de la ZIP, à des distances régulières sur un axe est / ouest.



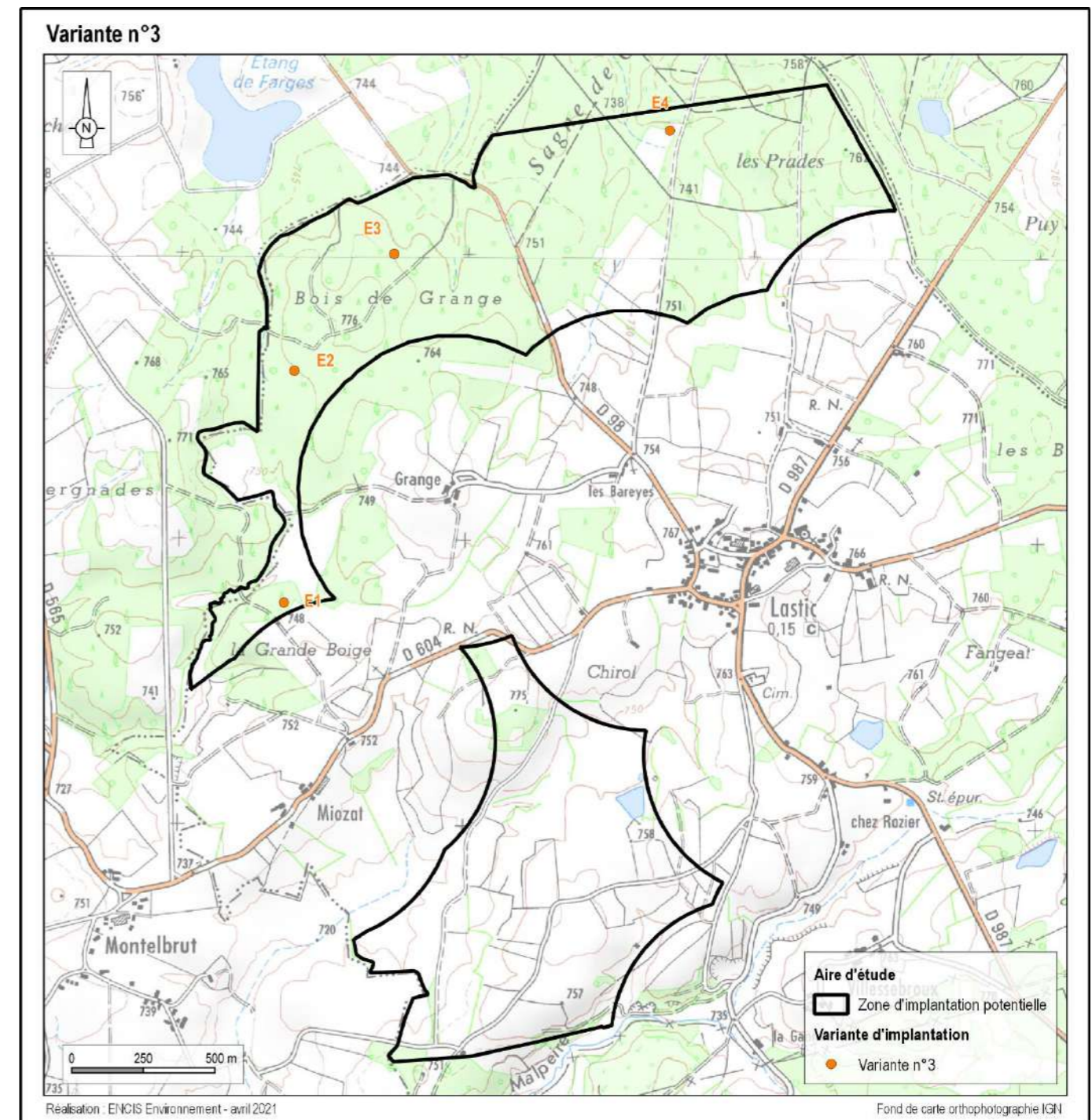
Carte 77 : Plan d'implantation de la variante n°2

4.4.2.3 Variante n°3

Pour cette dernière variante, les critères techniques mentionnés pour la variante 2 ont également été pris en considération. La réflexion autour de cette implantation a aussi été menée en tentant de respecter au mieux les préconisations des états initiaux :

- Volet paysager : un positionnement des éoliennes privilégié sur la partie ouest de la ZIP nord ;
- Volet écologique : un évitement maximum des secteurs à enjeux et particulièrement des secteurs humides, notamment pour l'éolienne E2 comparativement à la variante 1 ;
- Volet acoustique : un éloignement maximum vis-à-vis des habitations riveraines.

L'implantation se présente sous la forme d'une ligne courbe de 4 éoliennes orientée sud-ouest/nord-est sur le secteur nord de la ZIP.



Carte 78 : Plan d'implantation de la variante n°3

4.4.3 Analyse des variantes envisagées

Les trois variantes d'implantation ont alors été soumises à une évaluation technique par chacun des experts et ont été évaluées techniquement par le porteur de projet. Il a été possible de les comparer entre elles selon les cinq critères suivants :

- le milieu naturel,
- le paysage et le patrimoine,
- l'acoustique,
- les aspects énergétiques,
- les aspects technico-économiques.

4.4.3.1 Analyse des variantes du point de vue physique

Du point de vue du milieu physique, pour l'ensemble des variantes, l'éolienne « E4 » est localisée sur des secteurs qui présentent des contraintes vis-à-vis des zones humides. Il en est de même pour l'éolienne E5 et E2 de la variante n°1. Les autres éoliennes sont implantées en cohérence avec les contraintes du milieu physique.

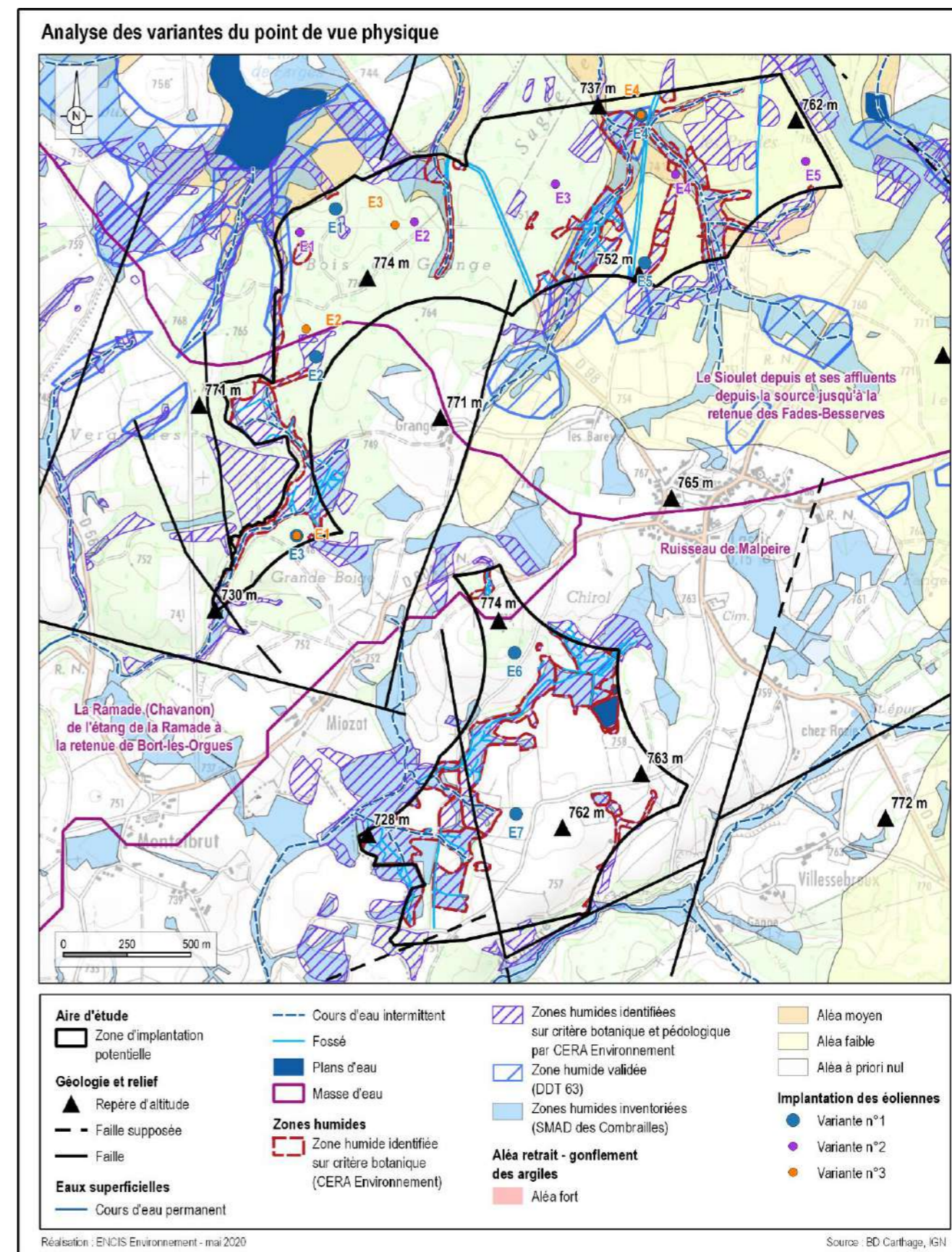
Les quatre éoliennes de la variante retenue (n°3) sont implantées en ligne. L'éolienne E4 présente des contraintes vis-à-vis :

- d'une zone humide identifiée sur critère botanique (emprise des guides de montage et du stockage des déblais),
- d'un cours d'eau temporaire où des opérations de défrichage sont prévues,
- de la présence d'un fossé (chemin) sur l'emprise de la plateforme d'exploitation,
- de l'aléa retrait – gonflement des argiles qualifié de faible à moyen.

Un fossé et une zone humide devront être traversés pour l'accès des engins de chantier à cette éolienne. Pour la traversé de la zone humide, un chemin est déjà existant, il est prévu de l'aménager. L'éolienne E1 est située sur un secteur présentant un risque de remontée de nappe (inondation de cave).

L'implantation des autres éoliennes est compatible avec les enjeux physiques du site, elles évitent notamment les zones humides et l'aléa retrait-gonflement des argiles. L'implantation de l'éolienne E2 pour la variante n°3 a été spécifiquement étudiée pour ne pas impacter une zone humide située à proximité.

La variante n°3 correspond à l'implantation la moins impactante, du point de vue physique.



Carte 79 : Analyse des variantes du point de vue physique

4.4.3.2 Analyse des variantes du point de vue humain

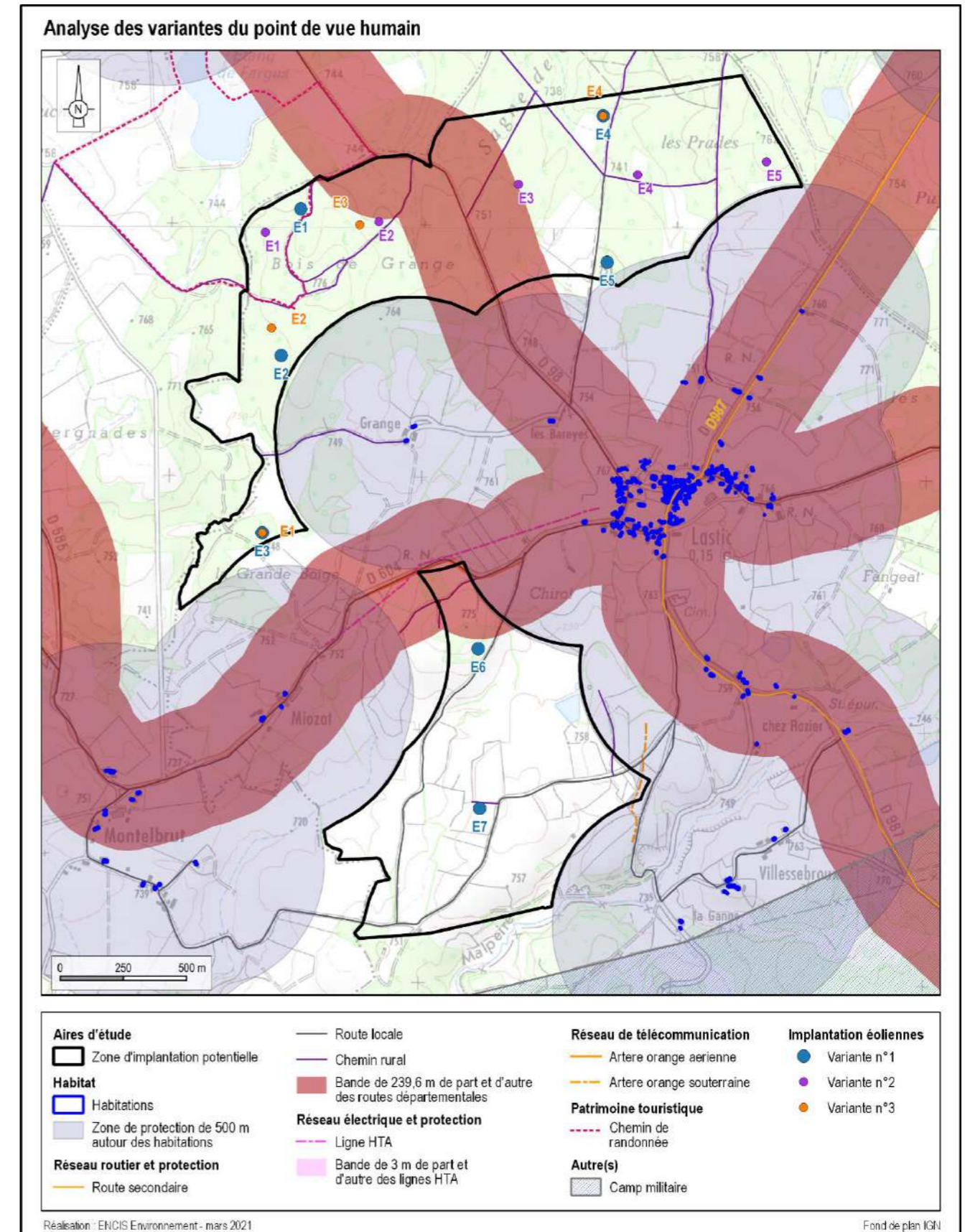
Du point de vue humain, les trois variantes présentent un éloignement de plus de 500 m des habitations.

Concernant les infrastructures routières, seule la variante n°2 n'est pas suffisamment éloignée des routes (éolienne E2 et E3). Les autres variantes permettent un éloignement suffisant des routes, des lignes électriques et des faisceaux hertziens.

Les éoliennes des variantes n° 2 et n°3 sont intégralement situées dans des boisements, ce qui mènera à des opérations de défrichage. Une éolienne de la variante n°1 est située dans une parcelle agricole.

Pour la variante n°3 l'accès pour l'acheminement des éléments du parc éolien présente une bonne faisabilité et les propriétaires des parcelles concernées ont donné leur accord pour l'implantation. L'ensemble des servitudes et contraintes techniques susceptibles de grever la zone ont été prises en compte et respectée. Les éoliennes étant situées dans des zones de boisement, une demande de défrichage devra être réalisée.

La variante n°3 correspond à l'implantation la moins impactante, du point de vue humain.



Carte 80 : Analyse des variantes du point de vue humain

4.4.3.3 Du point de vue acoustique

Dans ce chapitre, une hiérarchisation des variantes d'implantation est proposée sur le plan acoustique, en tenant compte de plusieurs critères, notamment le nombre d'éoliennes et l'effet de cumul acoustique :

- la variante 1 est une variante d'implantation à 7 éoliennes réparties sur l'ensemble de la zone d'implantation potentielle,
- la variante 2 présente une implantation de 5 éoliennes toutes regroupées sur la ZIP Nord,
- la variante 3 à 4 éoliennes présente également une implantation concentrée sur la ZIP Nord.

Le tableau suivant donne une hiérarchisation des variantes étudiées sur les critères acoustiques (1 étant la configuration la moins impactante et 3 la plus impactante) :

Critères	Variante n°1	Variante n° 2	Variante n°3
Nombre d'éolienne	7	5	4
Distance entre le parc éolien et l'habitation la plus proche	Env. 590 m	Env. 610 m	Env. 645 m
Effet de cumul acoustique par regroupement des éoliennes	Modéré	Modéré	Faible
Impact sonore global	Modéré	Faible	Faible

Tableau 59 : Analyse comparative des implantations envisagées (Source : ECHO Acoustique)

Hiérarchisation	Variantes
1	Variante n°3
2	Variante n°2
3	Variante n°1

Tableau 60 : Hiérarchisation des configurations d'implantations des éoliennes du projet
(Source : ECHO Acoustique)

La variante n°3 correspond à l'implantation la moins impactante, d'un point de vue acoustique.

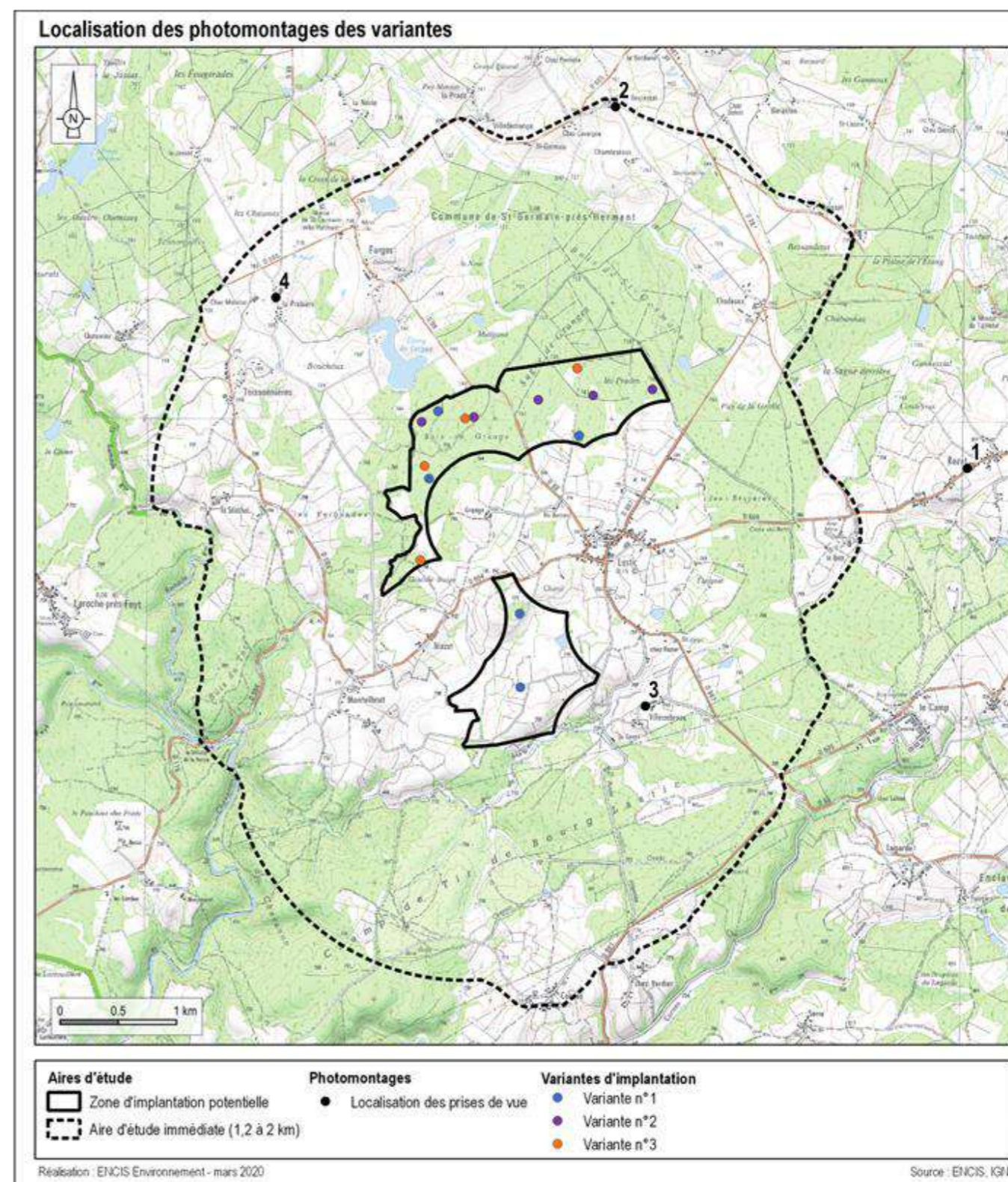
4.4.3.4 Du point de vue paysager

L'impact visuel du projet est estimé grâce à la réalisation de photomontages qui permettent de se représenter le nouveau paysage avec les éoliennes construites. Ils sont réalisés depuis des points de vue représentatifs des principaux enjeux, relevés dans l'analyse paysagère de l'état initial, et permettent d'appréhender la lisibilité de l'implantation et son ancrage dans le site, notamment vis-à-vis des lignes de force, ainsi que les rapports d'échelle, en fonction de l'altimétrie, des interdistances, de la taille apparente (qui est fonction de l'éloignement) et du nombre d'éoliennes.

Afin de confronter l'inscription paysagère de chaque variante, 4 photomontages comparatifs ont été réalisés depuis des points représentatifs des enjeux du territoire :

- **PDV 1** : depuis la D604 au niveau de Rozet, à 2,6 km à l'est de la ZIP. Il s'agit d'une vue panoramique dégagée et lointaine, depuis laquelle on aperçoit notamment le bourg d'Herment sur la droite.
- **PDV 2** : depuis le hameau Chez Bourassat, à 2,1 km au nord de la ZIP. Ce point de vue permet également une vue panoramique ouverte, avec le hameau de Chambessous sur la gauche.
- **PDV 3** : depuis le hameau de Villessebroux, à 485 m au sud-est de la ZIP. La vue est moins dégagée, marquée par différents plans arborés, mais permet toutefois de percevoir l'ensemble des éoliennes.
- **PDV 4** : depuis le hameau de la Prébière, 1,5 km au nord-ouest de la ZIP. La vue est très lointaine et s'étend jusqu'au massif du Sancy.

La localisation de ces points de vue est présentée sur la Carte 81 ci-contre.



Carte 81: Carte de localisation des photomontages de comparaison des variantes
(Source : ENCIS Environnement)

Photomontages depuis la D604 au niveau de Rozet (PDV1)

La variante 1 est celle qui occupe l'emprise horizontale la plus importante, avec un certain effet de « barrière » visuelle. Les éoliennes pourraient paraître alignées s'il n'y avait pas E5 (troisième éolienne en partant de la droite) qui se juxtaposait avec E1, perturbant la lisibilité de l'ensemble.

La variante 2 occupe une emprise en largeur réduite, bien que les éoliennes soient tout de même assez prégnantes. L'implantation est lisible, malgré des interdistances irrégulières. Le projet paraît en accord avec les structures paysagères, bien que la verticalité des éoliennes contraste avec l'horizontalité de ce paysage.

La variante 3 occupe une emprise horizontale plus importante, avec une implantation plus « aérée », moins dense. Les interdistances sont irrégulières mais l'implantation reste relativement harmonieuse, avec un certain effet de symétrie.

Les trois variantes apparaissent à l'écart du bourg d'Herment, qui n'est que faiblement impacté par cette covisibilité (pas d'effet de concurrence visuelle, pas d'effet de dominance ou de surplomb).



Photographie 48 : PDV1 - Variante n°1 (Source : ENCIS Environnement)



Photographie 49 : PDV1 - Variante n°2 (Source : ENCIS Environnement)



Photographie 50 : PDV1 - Variante n°3 (Source : ENCIS Environnement)

NB : Les éoliennes ont volontairement été « blanchies » sur ces photomontages afin d'avoir une meilleure lisibilité des différentes variantes.

Photomontages depuis Chez Bourassat (PDV2)

La variante n°1 occupe une emprise horizontale légèrement supérieure à celle de la variante 3. Son implantation est lisible mais ne s'appuie pas sur les lignes de force principales et manque de cohérence générale (deux groupes d'éoliennes espacés et non symétriques). Les éoliennes sont à bonne distance du hameau.

La variante n°2 forme une ligne d'apparence régulière, avec une emprise horizontale importante, ce qui rend le projet très prégnant, avec un effet de « barrière » visuelle. L'éolienne la plus à gauche apparaît très proche du hameau, ce qui provoque un effet de dominance, voire de surplomb.

La variante n°3 paraît plus déstructurée, avec trois éoliennes groupées sur la droite et une éolienne plus à l'écart sur la gauche. L'implantation semble ici moins homogène et ne souligne pas les structures paysagères principales. Les éoliennes apparaissent toutefois à l'écart du hameau de Chambessous, avec par conséquent une absence d'effet de dominance ou de surplomb. Cette variante est globalement moins prégnante que la variante n°2.



Photographie 51 : PM2 - Variante n°1 (Source : ENCIS Environnement)



Photographie 52 : PM2 - Variante n°2 (Source : ENCIS Environnement)



Photographie 53 : PM2 - Variante n°3 (Source : ENCIS Environnement)

Photomontages depuis Villessebroux (PDV3)

La variante 1 présente un aspect déstructuré qui semble ici en accord avec le contexte bocager. Toutefois, l'emprise horizontale du projet est importante, avec un certain effet de « saturation », et les deux éoliennes les plus proches, sur la gauche, sont très prégnantes en raison de leur proximité. Celles-ci provoquent un certain effet de dominance vis-à-vis du dénivelé perceptible au second plan.

La variante 2 forme une ligne légèrement irrégulière, en accord avec l'orientation du vallon souligné par la végétation que l'on aperçoit au second plan. Les rapports d'échelle avec le dénivelé perceptible sont équilibrés (pas d'effet de dominance ou d'écrasement). Une éolienne apparaît en arrière-plan du hameau Chez Rosier mais l'effet de dominance est atténué par l'éloignement et la faible visibilité des habitations due l'important contexte végétalisé. Ce dernier masque également en partie certains mâts.

La variante n°3 forme une ligne courbe également en accord avec les structures paysagères. L'irrégularité des interdistances est ici peu gênante car en accord avec le rythme déstructuré du bocage. Les rapports d'échelle sont également équilibrés. La distance au hameau est plus importante.



Photographie 54 : PM3 - Variante n°1 (Source : ENCIS Environnement)



Photographie 55 : PM3 - Variante n°2 (Source : ENCIS Environnement)



Photographie 56 : PM3 - Variante n°3 (Source : ENCIS Environnement)

Photomontages depuis la Prébière (PDV4)

La variante n°1 a une emprise horizontale très légèrement inférieure à la variante 3 mais avec une densité d'éoliennes plus importante, ce qui provoque un certain effet de saturation. L'implantation est lisible mais paraît peu organisée.

La variante n°2 forme un axe à la ligne de fuite marquée vers la gauche. Les éoliennes apparaissent relativement à l'écart des habitations visibles sur la droite.

La courbe formée par la variante n°3 semble relativement régulière, avec des espacements plus importants que la variante n°2 et un aspect par conséquent plus « aéré ». L'emprise horizontale est toutefois plus importante, avec un effet de « barrière » visuelle.

Les trois variantes sont prégnantes en raison également de leur emprise verticale (éoliennes à moins de 2 km). La covisibilité avec le bâti est importante mais les éoliennes ne provoquent pas d'effet de dominance ou de surplomb, étant situées en arrière-plan et/ou à l'écart sur la gauche.



Photographie 57 : PM4 - Variante n°1 (Source : ENCIS Environnement)



Photographie 58 : PM4 - Variante n°2 (Source : ENCIS Environnement)



Photographie 59 : PM4 - Variante n°3 (Source : ENCIS Environnement)

Le tableau ci-après présente l'analyse de comparaison des variantes d'implantation au regard des critères suivants :

- Lisibilité de l'implantation,
- Régularité des inter-distances,
- Ecart d'altimétrie entre éoliennes,
- Cohérence paysagère par rapport aux lignes de force,
- Proximité des habitations riverains.

	Variantes		
	1	2	3
Nombre d'éolienne	7	5	4
Hauteur nacelle/ bout de pale	164 m / 238,5 m	164 m / 238,5 m	164 m / 238,5 m
Altitude sommitale maximale (terrain + éolienne)	770	762	758
Géométrie des éoliennes	Trois alignements (4 éoliennes / 3 éoliennes / 3 éoliennes)	Un alignement de 5 éoliennes	Un alignement de 4 éoliennes
Orientation générale	nord / sud	est / ouest	sud-est / nord-ouest
Interdistances entre éoliennes	E1 - E2 : 585 m E2 - E3 : 703 m E3 - E4 : 2124 m E4 - E5 : 579 m E5 - E6 : 1610 m E6 - E7 : 631 m	E1 - E2 : 451 m E2 - E3 : 571 m E3 - E4 : 472 m E4 - E5 : 511 m	E1 - E2 : 704 m E2 - E3 : 603 m E3 - E4 : 1054 m
Distance minimale à une habitation Moyenne	588 m (E2) 804 m	608 m (E5) 834 m	645 m (E1) 811 m
Cohérence paysagère	L'emprise horizontale, du fait de l'utilisation des deux secteurs de la ZIP, est la plus importante et des effets de « barrière » et de saturation possibles depuis plusieurs lieux de vie proches. Les éoliennes sont réparties en trois « groupes », ce qui provoque un manque de cohérence générale et un aspect désorganisé.	L'emprise horizontale est la plus réduite mais sa densité est plus importante, ce qui peut la rendre plus prégnante. Son implantation en ligne est lisible quel que soit le point de vue mais peut paraître « rigide » dans un contexte de boisements découpés et de bocage. Elle est également susceptible de provoquer des effets de « barrière » depuis les lieux de vie proches au nord et au sud.	L'emprise horizontale peut être importante selon les points de vue mais sa densité est faible, avec seulement quatre éoliennes espacées de 537 m à 1 km, ce qui lui donne un aspect « aéré ». Son implantation en courbe est bien lisible, malgré l'irrégularité des interdistances.
Bilan Critères favorables Critères défavorables	Emprise en largeur conséquente Effet barrière Risque d'encercllement du bourg de Lastic Implantation incohérente	Emprise horizontale réduite Implantation bien lisible Densité importante Effet barrière possible	Implantation bien lisible Implantation « aérée » Eloignement optimisé des habitations (> 610 m) Interdistances irrégulières Emprise horizontale importante

Tableau 61 : Comparaison des variantes d'implantation du point de vue paysager

Les photomontages de comparaison des variantes ainsi que le tableau ci-contre mettent en avant que la variante n°3 correspond à l'implantation la mieux intégrée à son environnement, au regard des critères paysagers.

4.4.3.5 Du point de vue écologique

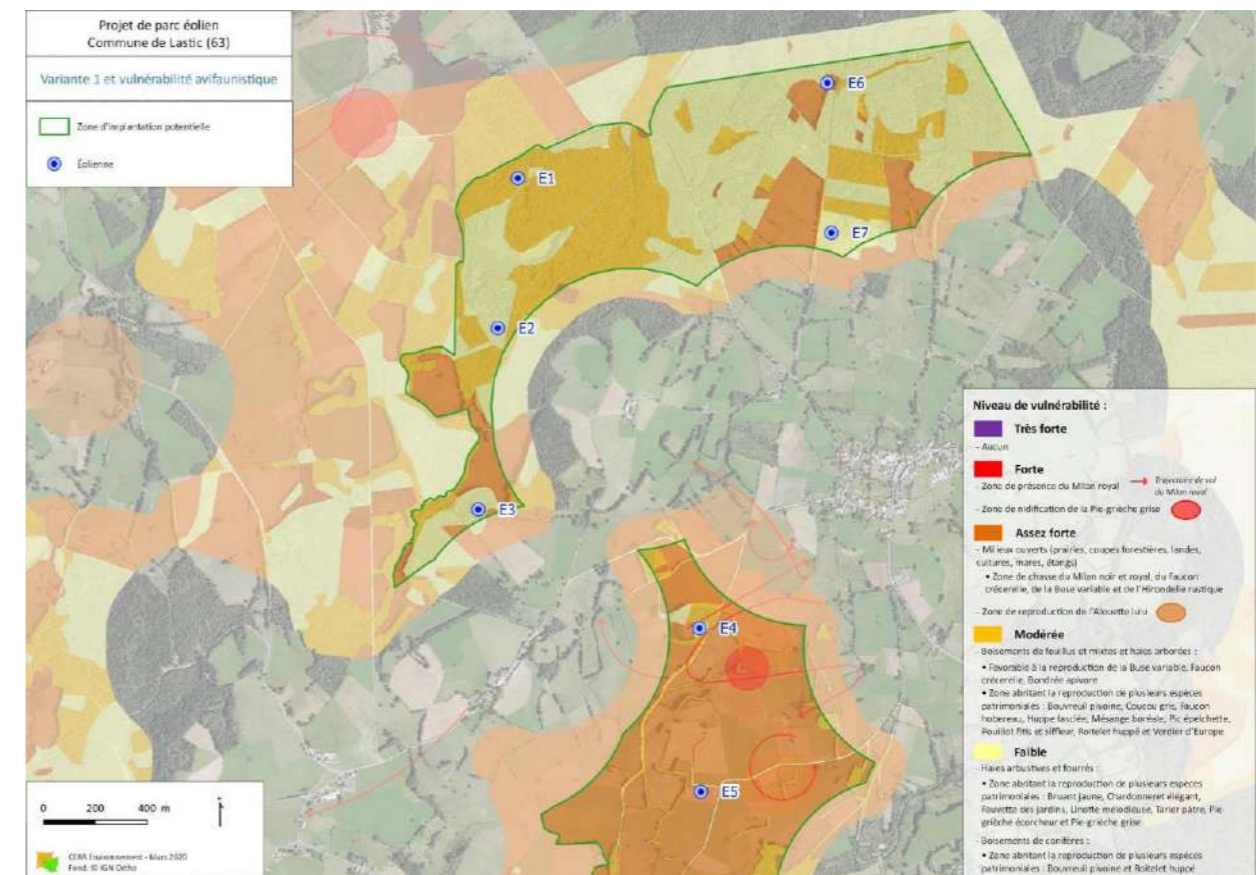
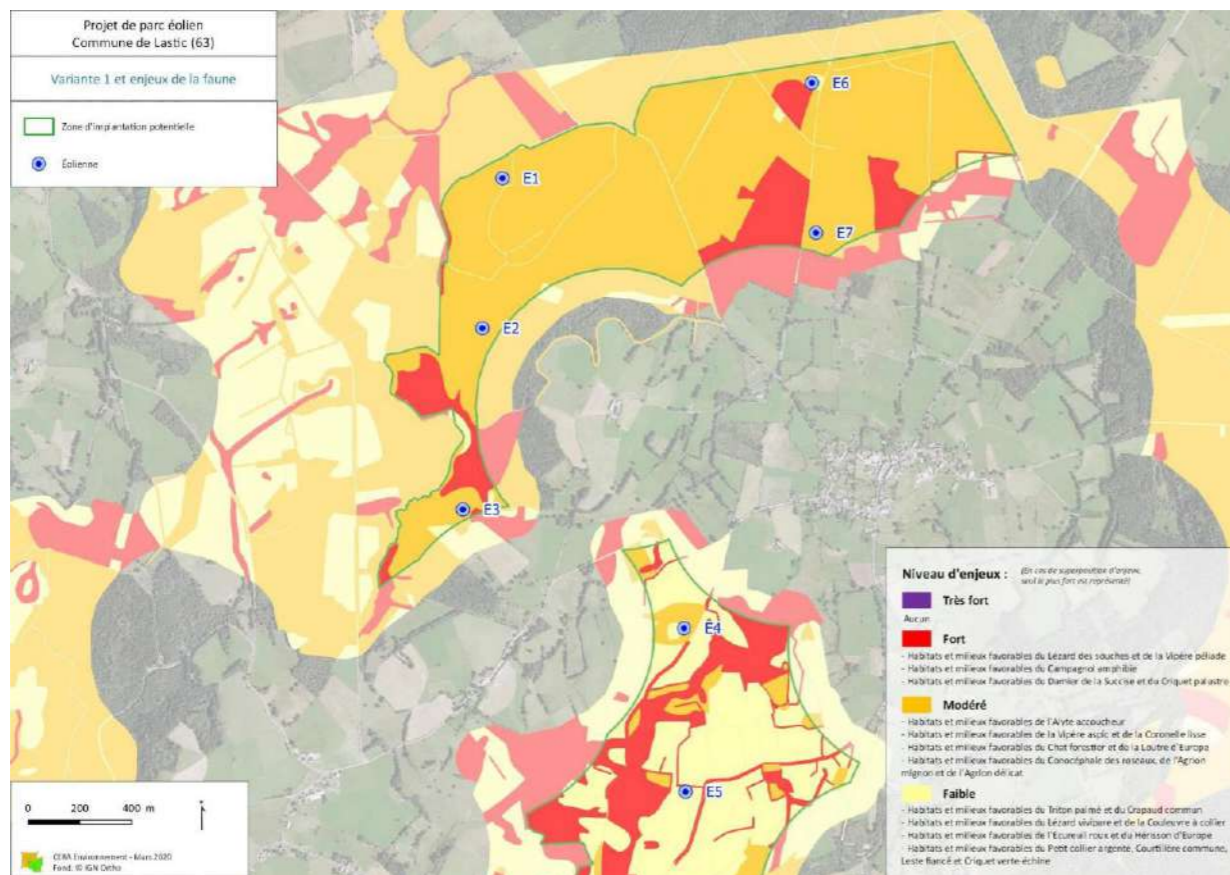
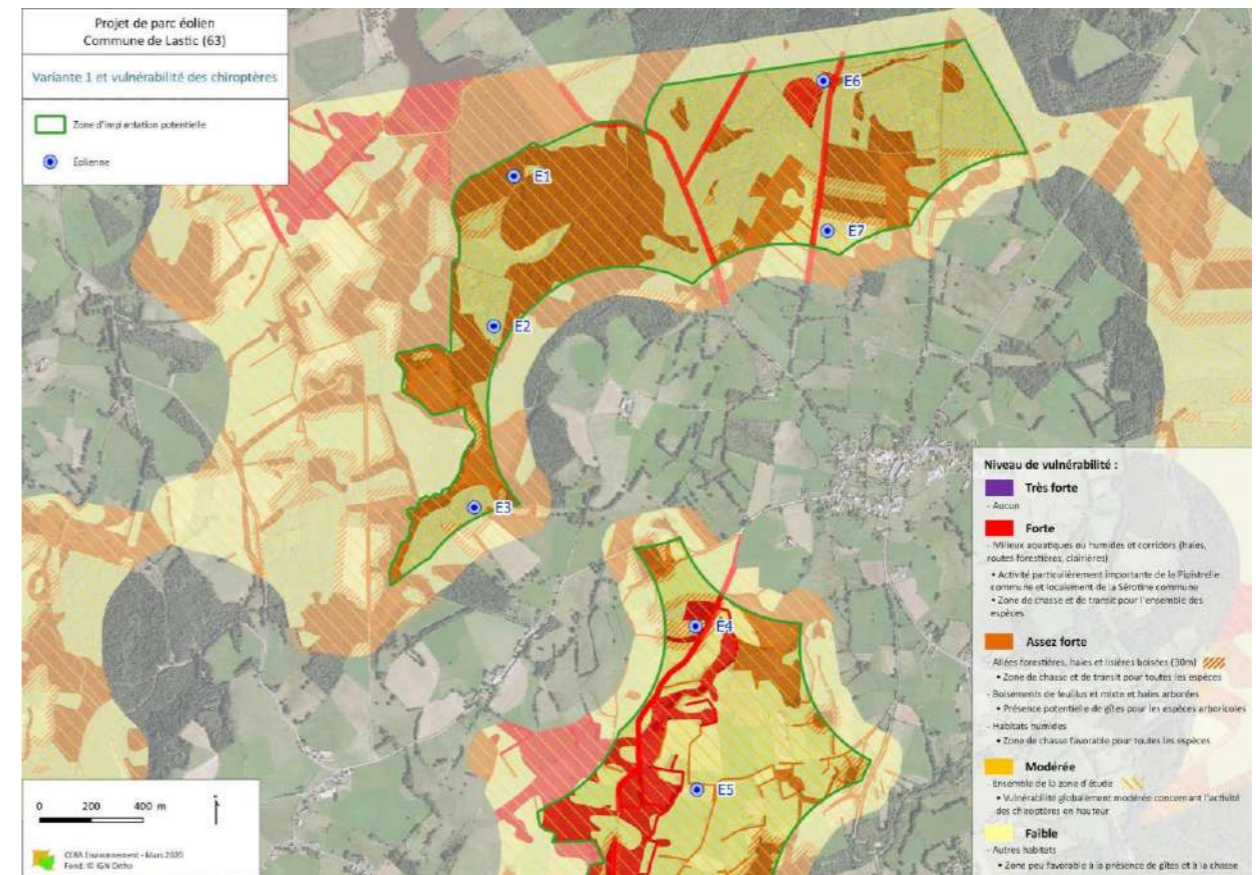
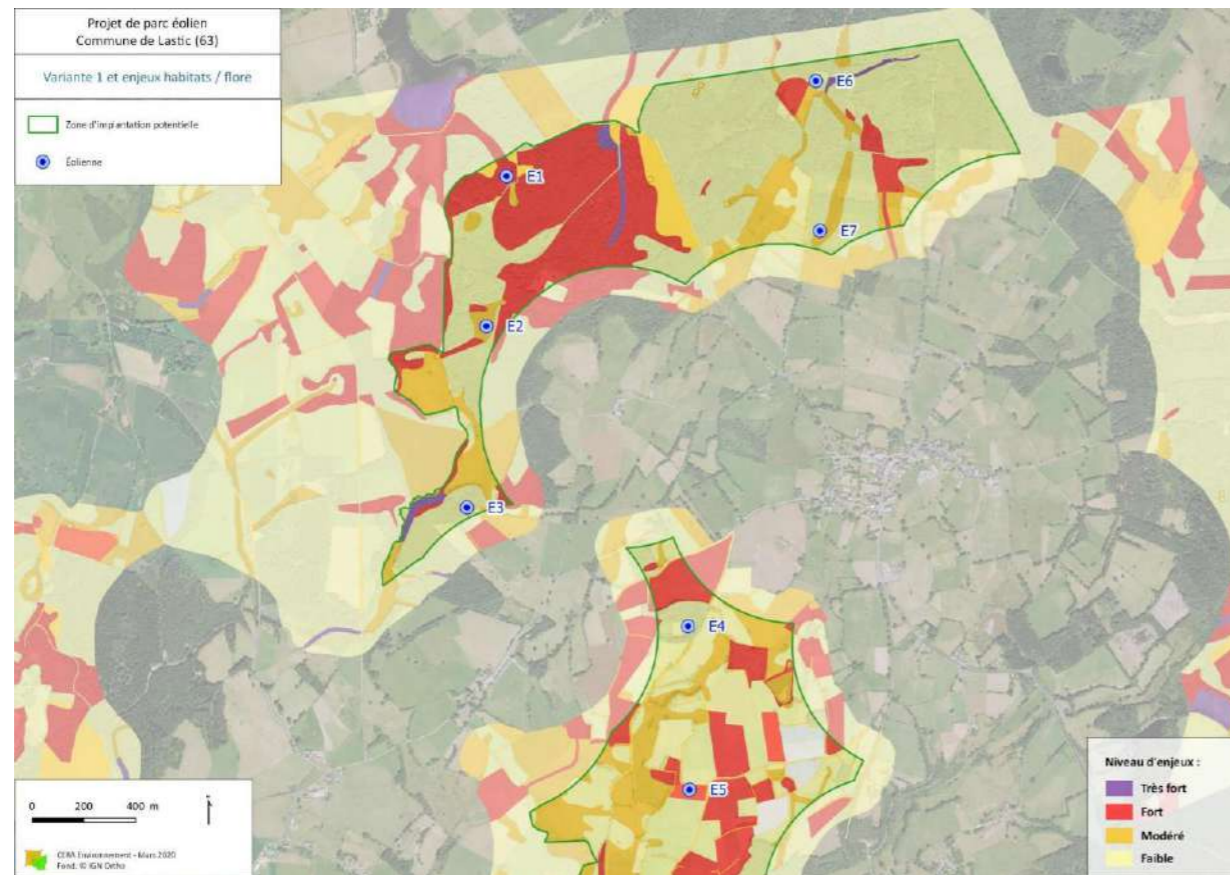
Le bureau d'études CERA Environnement a positionné les variantes d'implantation sur les cartes de synthèse des enjeux écologiques. Ces cartes sont reprises ci-dessous ainsi que l'analyse.

Variante 1

Les milieux concernés par l'implantation sont quasi exclusivement forestiers : hêtraie-chênaie à Houx (E1), plantation d'Épicéas en zone humide (E2), plantation de conifères (E3), broussailles forestières (E4 et E7) et broussailles forestières humides (E7). Deux éoliennes sont situées en milieux ouverts : une concerne de la culture (E5), l'autre de la prairie pâturée et de la prairie de transition à hautes herbes (E6). L'éolienne E1 est concernée par une problématique habitat, la hêtraie présentant un niveau d'enjeu fort. Une problématique zone humide est également présente pour trois éoliennes (E2, E6 et E7).

Sur le plan floristique cette variante impacte une station de Bleuet (E5), espèce inscrite dans le plan national d'action en faveur des messicoles dans la catégorie « à surveiller », une station de Nielle des blés (E5), espèce figurant dans la catégorie « quasi menacée » de la liste rouge de la flore d'Auvergne et inscrite dans le plan national d'action en faveur des messicoles dans la catégorie « situation précaire », une station de Dent-de-chien (E1), espèce classée « rare » d'après la liste rouge de la flore d'Auvergne et une station de Sphaigne (E2), espèce « quasi-menacées » sur la liste rouge des bryophytes d'Auvergne.

Pour la faune terrestre, les principales zones à enjeux sont évitées (enjeux forts et très forts). Concernant les chiroptères, une éolienne est implantée au sein de boisements favorables à la présence de gîtes pour les espèces arboricoles (E1). Trois présentes un survol de pales de territoire de chasse (E4, E5 et E6) et enfin trois sont implantées dans des zones à faible enjeu (E2, E3 et E7). Enfin, vis-à-vis de l'avifaune, les impacts potentiels concernent l'éolienne en hêtraie (E1), habitat favorable à la nidification de plusieurs espèces patrimoniales spécifiques. On note également trois éoliennes (E4, E5 et E6) implantées au sein de zones de chasse de rapaces. L'orientation de l'alignement du parc, presque perpendiculaire à l'axe de migration principal, est jugé impactante vis-à-vis de la migration de l'avifaune.

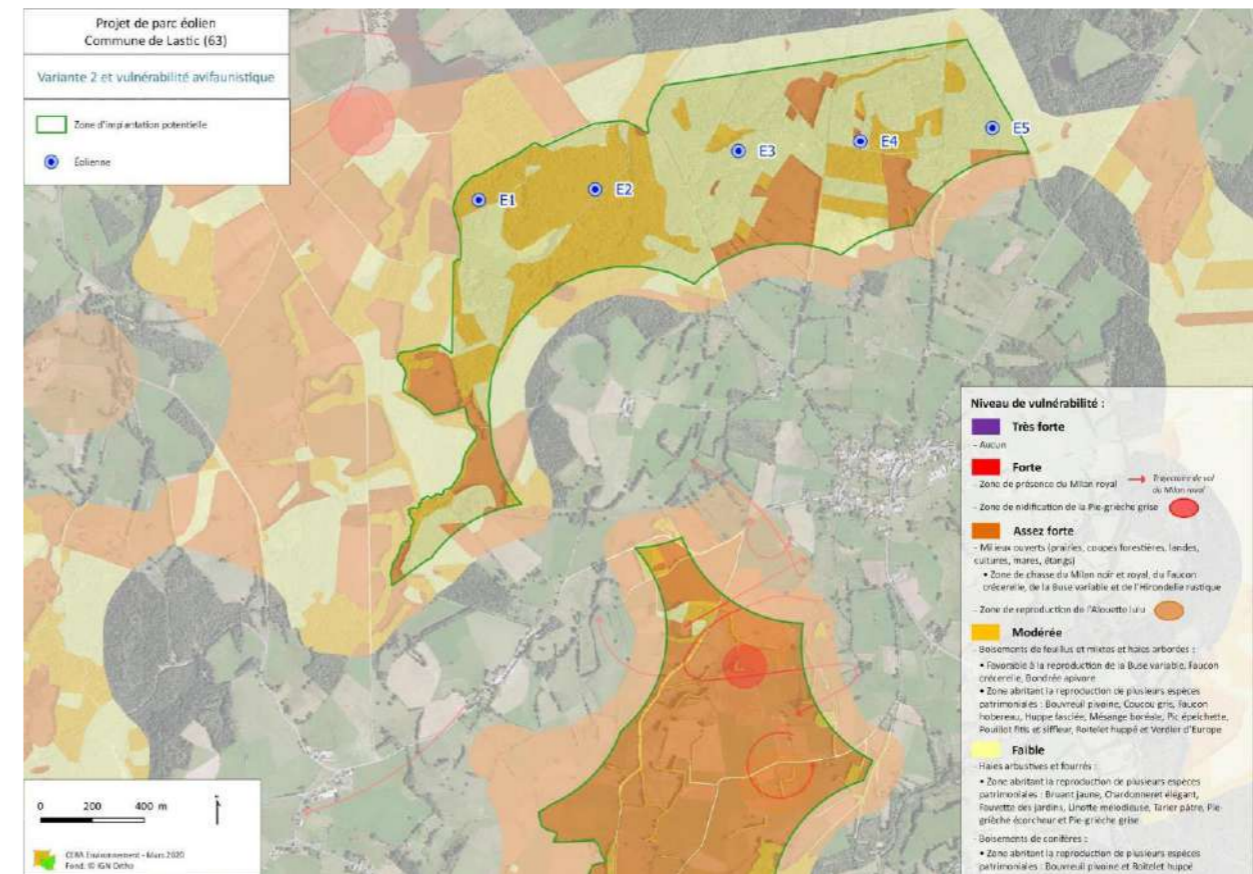
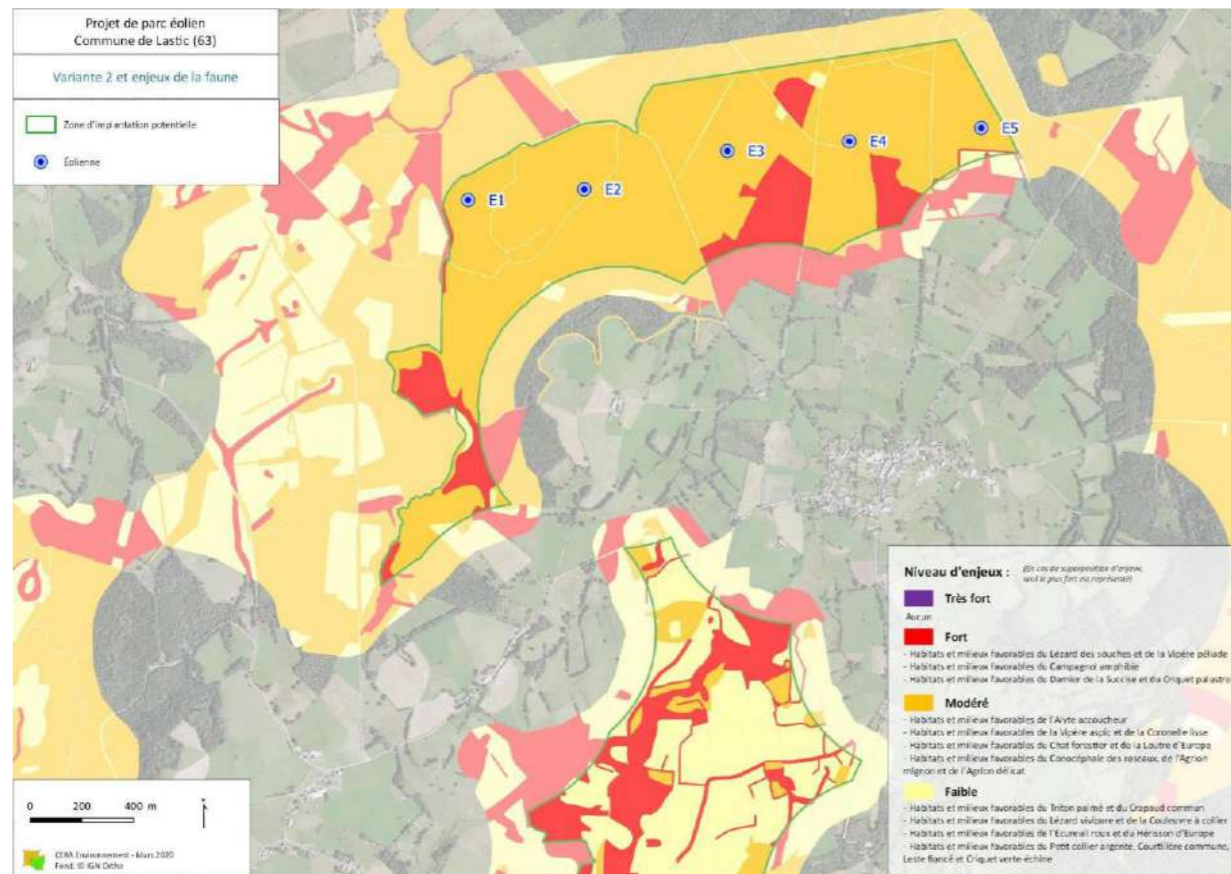
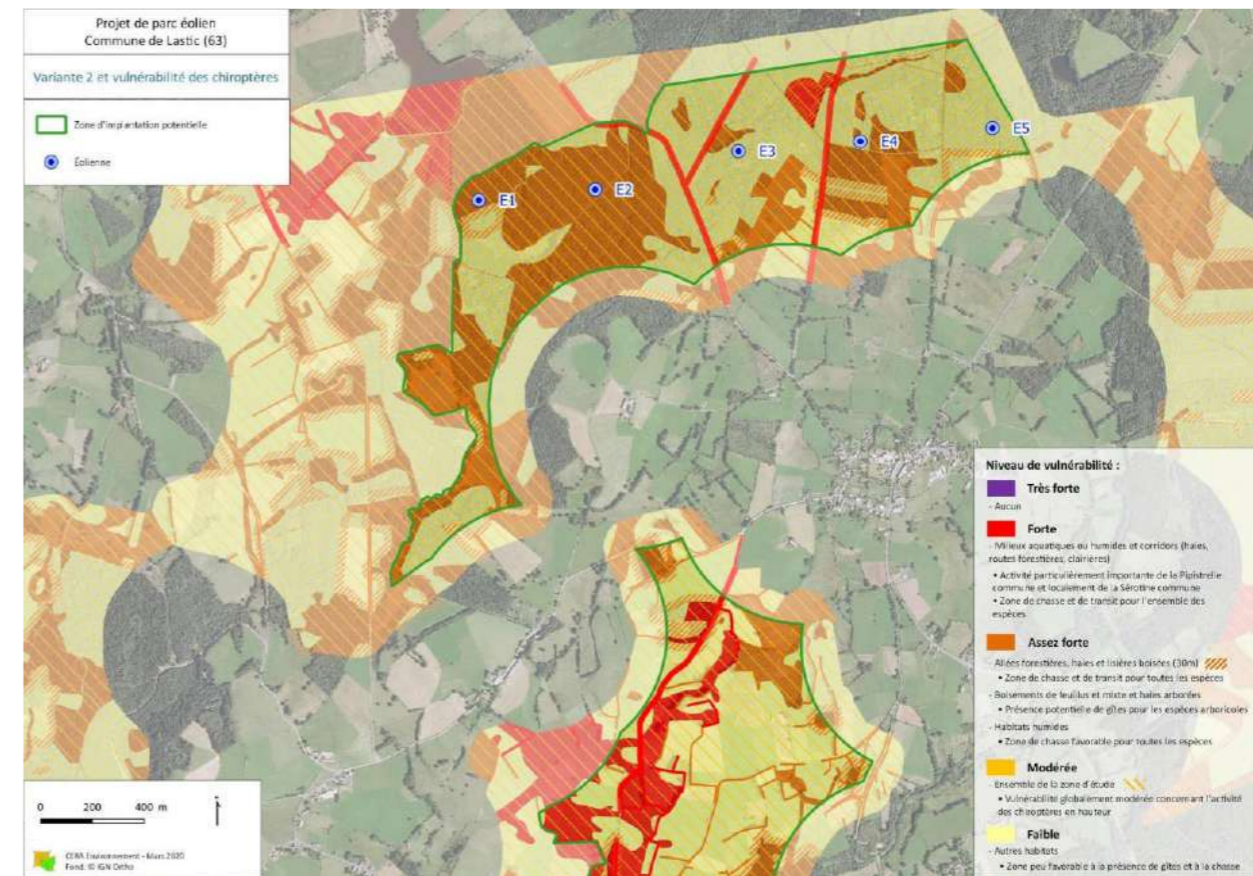
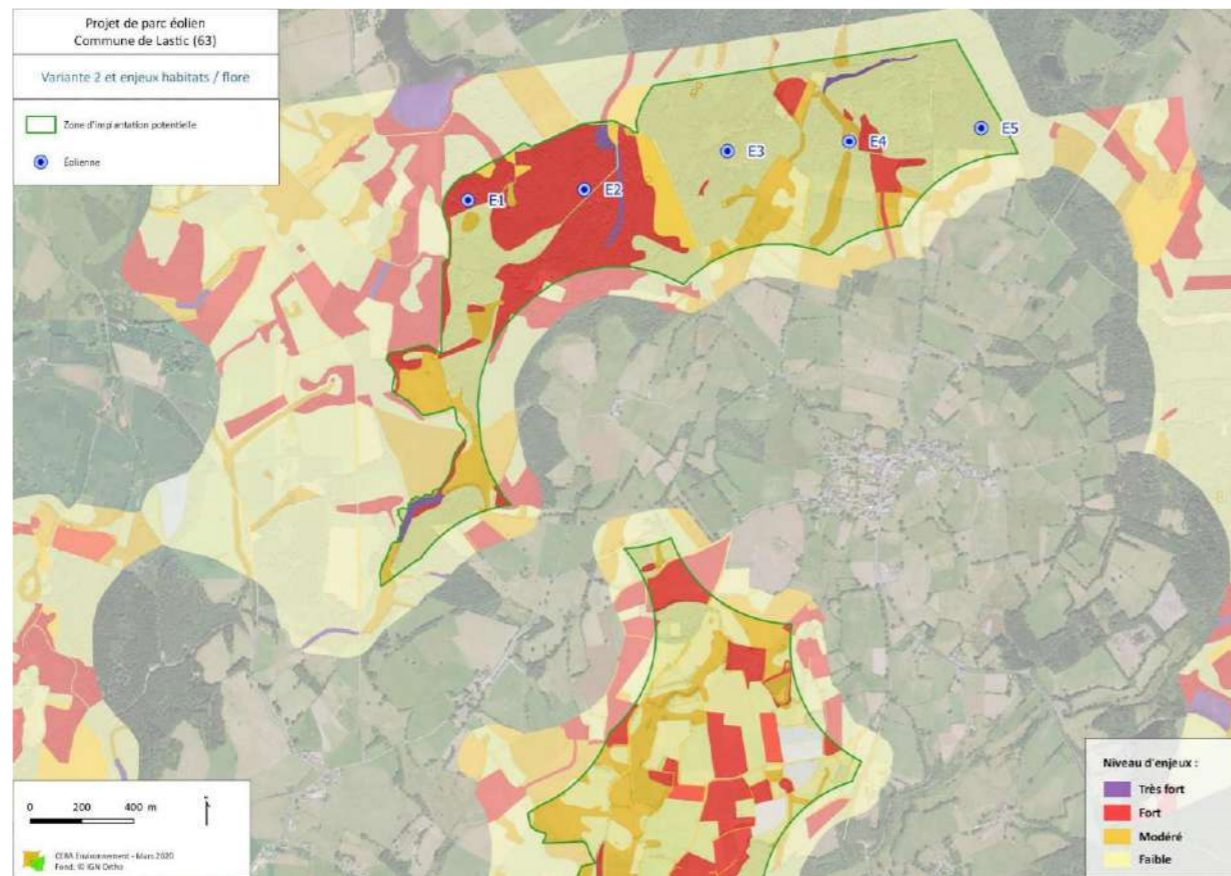


Carte 82 : Variante n°1 : enjeux habitats/flore, vulnérabilité chiroptères, enjeux faunes, vulnérabilité avifaune nicheuse (Source : CERA Environnement)

Variante 2

Les milieux concernés par l'implantation sont exclusivement forestiers : hêtraie-chênaie à Houx (E1), hêtraie à Houx (E2), plantation d'Epicéas (E3 et E4) et broussailles forestières/sapinière (E5). Les éoliennes E1 et E2 sont concernées par une problématique habitat, la hêtraie présentant un niveau d'enjeu fort. Une problématique zone humide est également présente pour l'éolienne E4 située très proche d'une prairie de transition à hautes herbes.

Pour la faune terrestre, les principales zones à enjeux sont évitées (enjeu fort et très fort). Concernant les chiroptères, deux éoliennes sont implantées au sein de boisements favorables à la présence de gîtes pour les espèces arboricoles (E1 et E2). Une présente un survol de pales de territoire de chasse (E4) et enfin deux sont implantées dans des zones à faible enjeu (E3 et E5). Enfin, vis-à-vis de l'avifaune, les impacts potentiels concernent les deux éoliennes en hêtraie (E1 et E2), habitat favorable à la nidification de plusieurs espèces patrimoniales spécifiques. L'orientation de l'alignement du parc, presque parallèle à l'axe de migration principal, n'est pas jugé impactante vis-à-vis de la migration de l'avifaune.



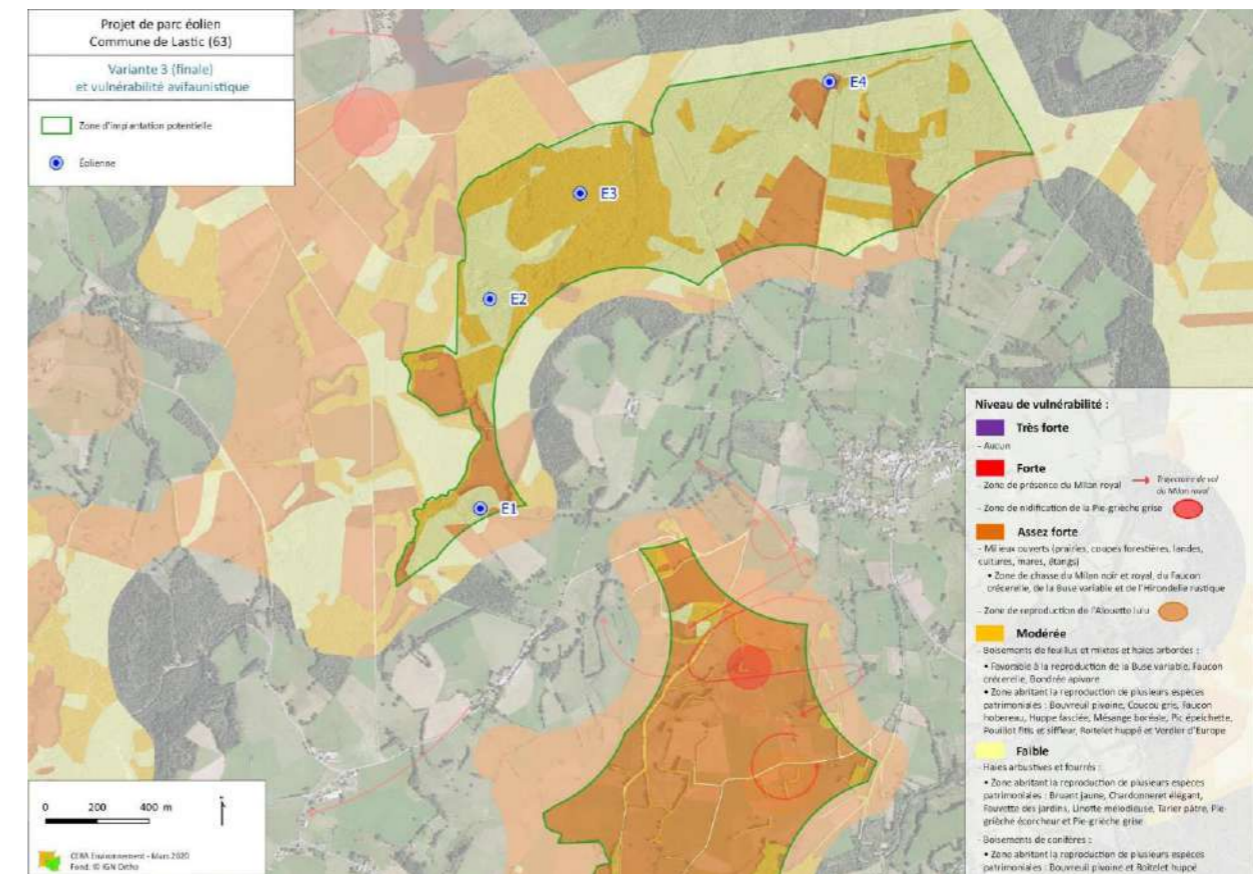
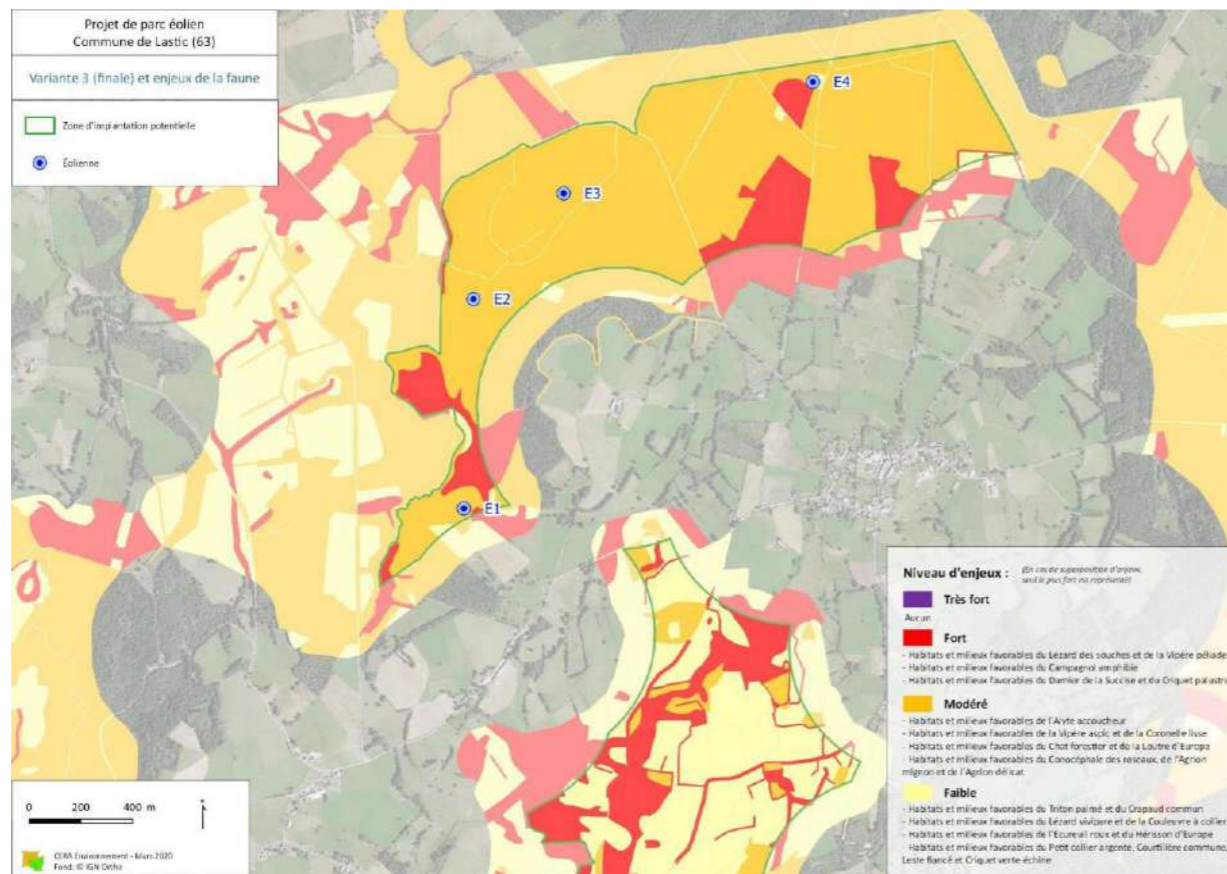
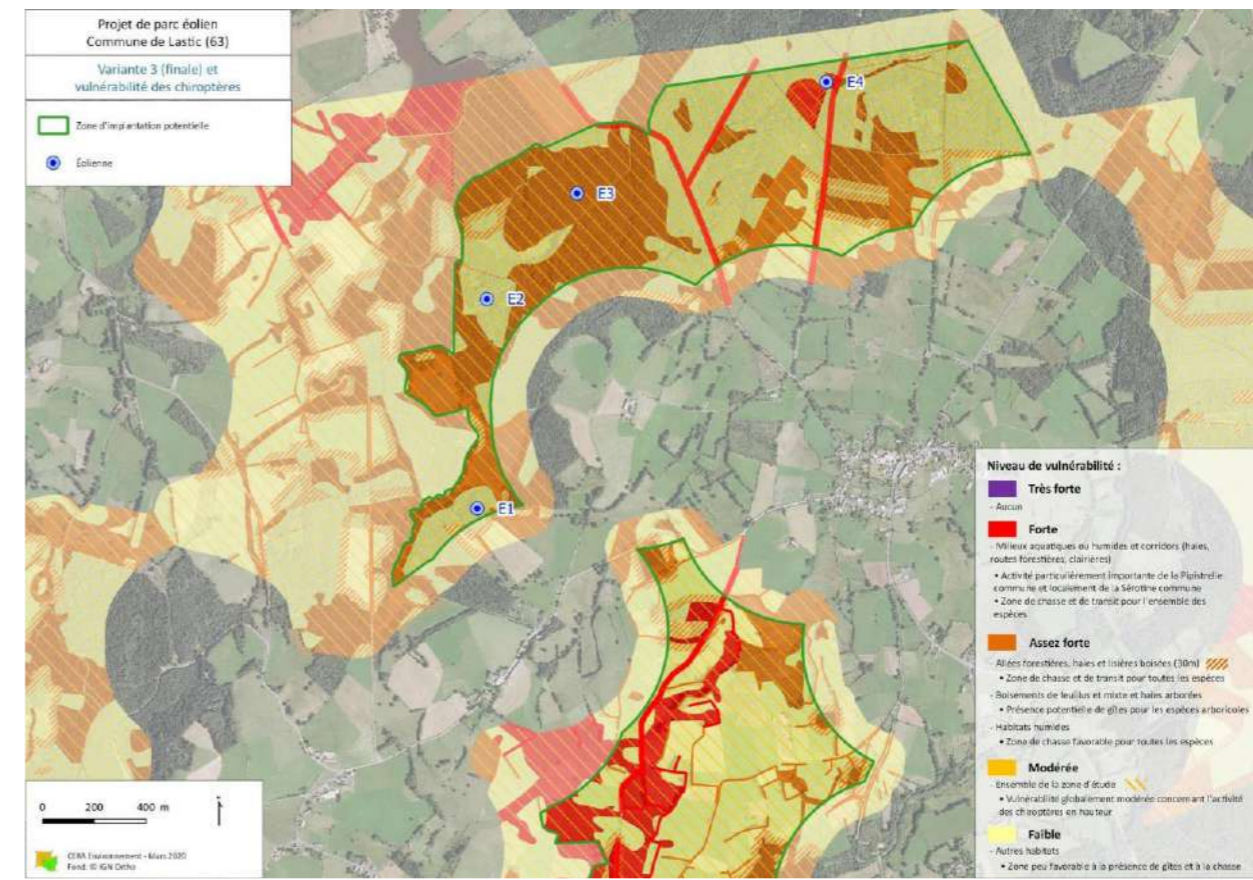
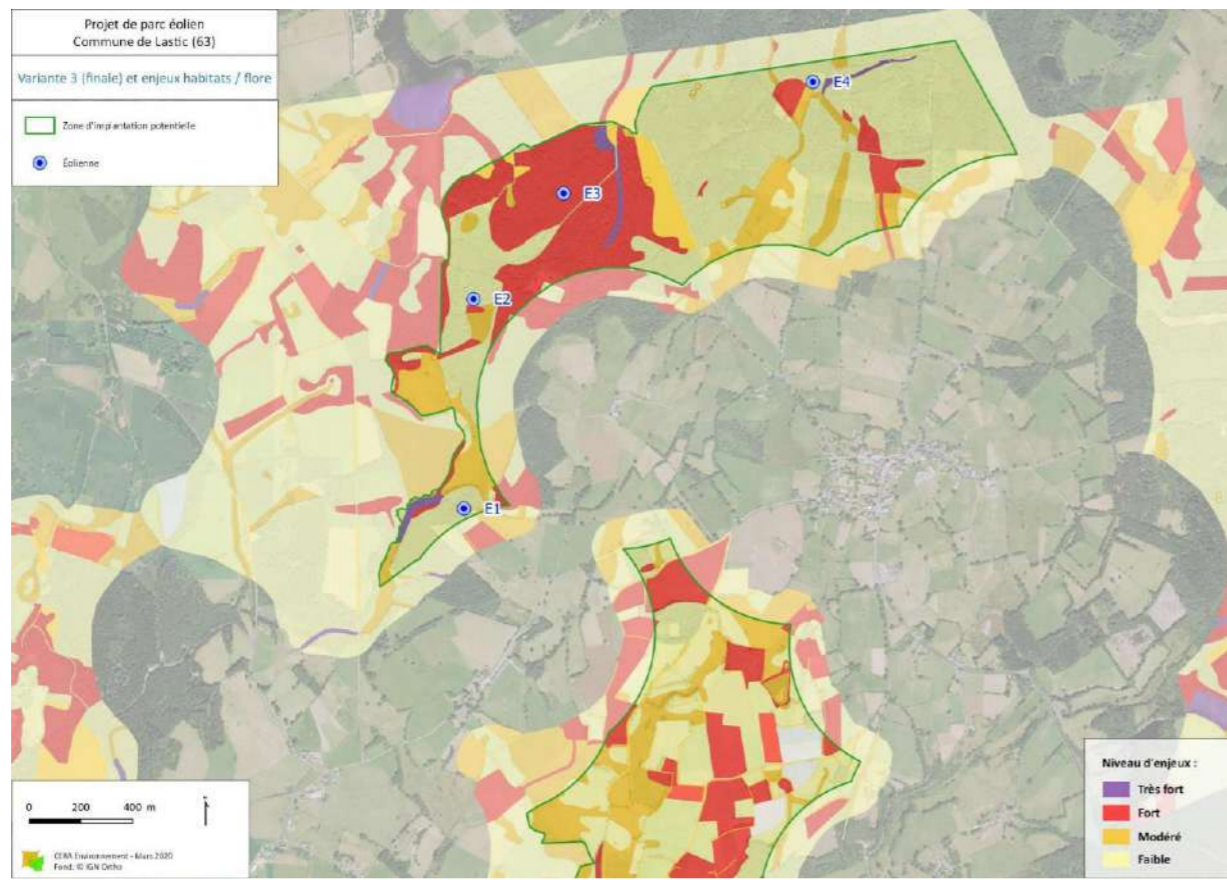
Carte 83 : Variante n°2 : enjeux habitats/flore, vulnérabilité chiroptères, enjeux faunes, vulnérabilité avifaune nicheuse (Source : CERA Environnement)

Variante 3

Les milieux concernés par l'implantation sont quasi-exclusivement forestiers : hêtraie à Houx (E3), plantation d'Epicéas (E2) et plantation de conifères (E1). Une éolienne (E4) est située en milieux ouverts, au niveau d'une prairie pâturée et d'une prairie de transition à hautes herbes. L'éolienne E3 est concernée par une problématique habitat, la hêtraie présentant un niveau d'enjeu fort. Une problématique zone humide est également présente pour une éolienne (E4).

Sur le plan floristique cette variante impacte une station de Dent-de-chien (E3), espèce classée « assez rare » d'après la liste rouge de la flore d'Auvergne.

Pour la faune terrestre, les principales zones à enjeux sont évitées (enjeux forts et très forts). Concernant les chiroptères, une éolienne est implantée au sein de boisements favorables à la présence de gîtes pour les espèces arboricoles (E3). Une présente un survol de pales de territoire de chasse très favorable (E4) et enfin deux sont implantées dans des zones à faible enjeu (E1 et E2). Enfin, vis-à-vis de l'avifaune, les impacts potentiels concernent l'éolienne en hêtraie (E3), habitat favorable à la nidification de plusieurs espèces patrimoniales spécifiques. On note également une éolienne (E4) implantées au sein de zone de chasses de rapaces. L'orientation de l'alignement du parc, globalement parallèle à l'axe de migration principal, n'est pas jugé impactante vis-à-vis de la migration de l'avifaune.



Carte 84 : Variante n°2 : enjeux habitats/flore, vulnérabilité chiroptères, enjeux faunes, vulnérabilité avifaune nicheuse (Source : CERA Environnement)

Synthèse des variantes

Ces trois variantes ne présentent pas les mêmes impacts potentiels sur les habitats, la flore et la faune à enjeux de la zone d'étude. Les différentes variantes envisagées ont donc été comparées entre elles. Pour cela, plusieurs critères ont été retenus comme les plus pertinents pour quantifier chaque risque et comparer les variantes.

Pour la flore, les habitats et les zones humides, sont considérés le nombre d'éolienne en habitat d'intérêt communautaire et/ou à enjeu, sur des stations botaniques d'intérêt, et en zone humide. Pour la faune terrestre, est considéré le nombre d'éolienne en zone à enjeu élevé.

Pour l'avifaune, les territoires de chasse de rapaces, les zones favorables à la nidification d'espèces patrimoniales, l'emprise globale du parc (effet barrière) et la perméabilité sont pris en compte. **L'effet barrière** est lié au nombre d'éoliennes et à leur disposition (effet de masse), notamment concernant l'étalement du parc par rapport à un axe de migration ou un axe de déplacement local (effet barrière important = 3, puis amélioration de la note jusqu'à 1 pour le moins impactant). **La perméabilité** correspond au nombre de couloirs de plus de 100 mètres disponibles entre les éoliennes dans le sens de déplacement du flux des oiseaux en migration (et des chiroptères). Comme pour l'effet barrière, les notes vont de 3 (peu de couloirs disponibles) à 1 pour le moins impactant.

Pour les chiroptères, les critères correspondent au nombre d'éoliennes en survol de territoire de chasse favorable (structures favorables à la chasse et au transit des chiroptères et présentant par conséquent un risque de mortalité par collision plus important) et au nombre d'éolienne en habitat favorable à la présence de gîte. La distance aux haies et lisières est mesurée à partir du surplomb des pales.

D'autres critères parfois utilisés ne sont pas pertinents sur cette zone, comme l'évitement d'un couloir de migration avéré lorsqu'il en existe un sur la zone d'étude.

Critères	V1	V2	V3
Nombres d'éoliennes	7	5	4
Habitat : nombre d'éoliennes sur habitat d'intérêt européen et/ou à enjeu élevé	1	2	1
Flore : nombre d'éoliennes sur station de flore patrimoniale	3	1	1
Zone humide : nombre d'éoliennes sur zone humide	3	0	1
Faune : nombre d'éoliennes en zone à enjeu élevé faune terrestre	0	0	0
Avifaune : nombre d'éoliennes en territoire de chasse favorable aux rapaces	3	1	1
Avifaune : nombre d'éoliennes en milieu favorable à la nidification d'espèces d'oiseaux patrimoniales	2	2	1
Avifaune : largeur du parc, effet barrière (en mètre)	1 920 (2)	1 750 (2)	900 (1)
Avifaune : perméabilité	3	1	2
Chiroptères : nombre d'éoliennes en survol de territoire de chasse favorable aux chiroptères	3	1	1
Chiroptères : nombre d'éoliennes en habitat favorable à la présence de gîte	1	2	1
Total	21	12	10

Tableau 62 : Comparaison des variantes d'implantation du point de vue écologique

(Source : CERA Environnement)

La variante n°1 (7 machines) ressort comme étant la plus impactante, notamment en raison de l'implantation d'éoliennes en zones humides ou sur des stations de flore patrimoniale. La variante n°2 évite ces zones, mais présente deux machines en habitats d'intérêt communautaire. Le nombre d'éoliennes en milieux favorables à la nidification d'espèces d'oiseaux patrimoniales, ainsi que sur des habitats favorables à la présence de gîtes pour les chiroptères, sont importants. La variante n°3 est la moins impactante du fait d'un nombre d'éoliennes moindre (4 machines), d'une largeur de parc plus faible, et d'un nombre réduit d'éolienne en survol de territoire de chasse favorable aux chiroptères.

Au regard de cette analyse des variantes d'implantation, la variante 3 apparaît comme la variante de moindre impact écologique.

4.4.4 Variante retenue

Le tableau ci-dessous présente une synthèse de l'analyse des variantes réalisées pour le projet éolien de Lastic :

Critères	Variante 1	Variante 2	Variante 3
Ecologie	+	++	+++
Paysage	+	++	+++
Acoustique	+	++	+++
Potentiel énergétique	+++ (79 050 MWh/an)	++ (56 465 MWh/an)	+ (45 170 MWh/an)
Total	6	8	10

D'après l'analyse des variantes d'implantation réalisée, la variante 3 apparaît être le projet le plus pertinent au regard de l'ensemble des contraintes existantes.

Concernant le potentiel énergétique, la variante retenue est cependant la moins performante. Cela s'explique logiquement par le nombre d'éoliennes composant chacune des variantes. Pour autant, une analyse interne, basée sur les résultats des derniers appels d'offre menés par la Commission de Régulation de l'Energie (CRE), a permis de démontrer la viabilité économique et la compétitivité de cette variante pour les futurs appels d'offre.

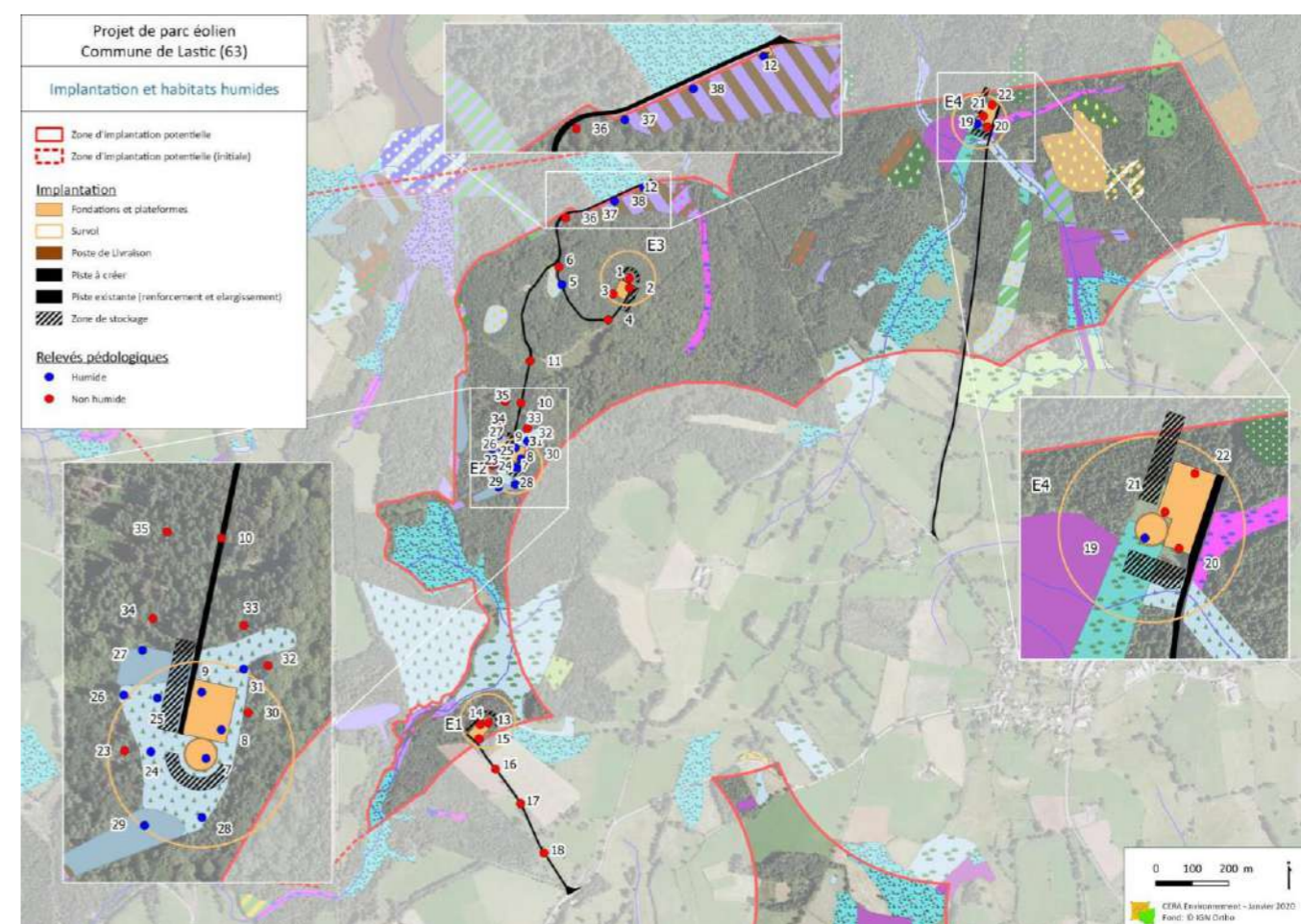
Le projet d'implantation final se compose donc de 4 éoliennes Nordex N149 – 4,5 MW organisé en un alignement courbe sur la partie Nord de la ZIP.

La variante 3 est le scénario d'implantation retenu à l'issue des études.

4.4.5 Optimisation des emprises selon les zones humides identifiées

Dans le cadre de la définition des variantes d'implantation du projet, le bureau d'étude CERA Environnement, s'est rendu sur site afin de vérifier la présence de zones humides au niveau de la zone d'implantation des éoliennes, postes de livraison et chemins d'accès. Des relevés pédologiques ont été réalisés à partir des données d'implantation. Les résultats de ces sondages ont entraîné la prise en considération de mesures d'évitement complémentaires pour la variante 3 (variante finale) afin d'optimiser la gestion des impacts du projet. Le présent chapitre vise donc à présenter les ajustements opérés entre la définition de la variante et la construction du dossier de demande d'autorisation.

La cartographie suivante est issue de l'expertise des zones humides réalisée entre le 8 et le 22 janvier 2020 et présente les résultats des relevés. Elle présente l'implantation de la variante initialement prévue.



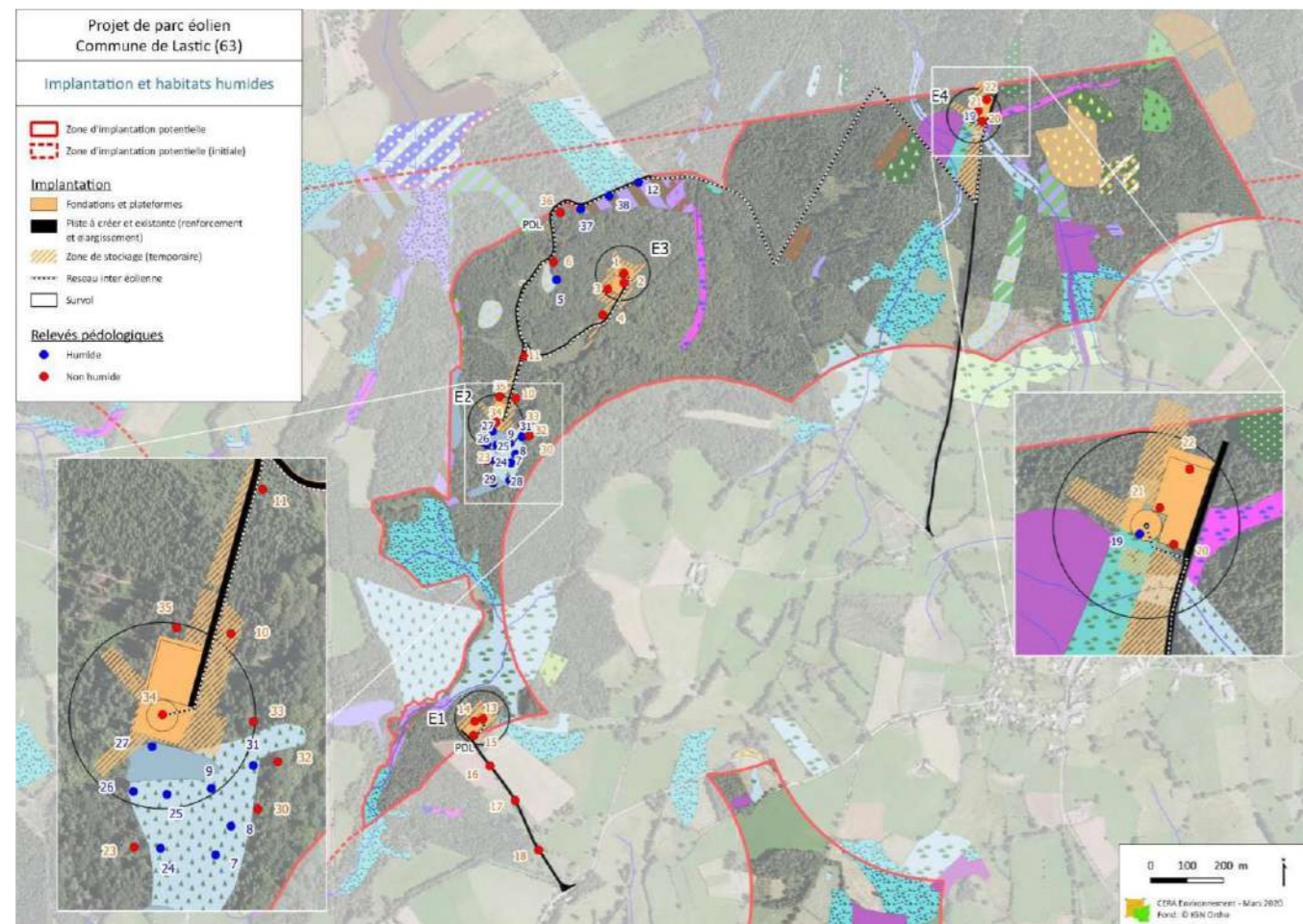
Carte 85 : Présentation des relevés pédologiques réalisés sur l'implantation des éoliennes et des chemins d'accès (Source : CERA Environnement)

Plusieurs zones humides ont ainsi été identifiées au niveau des relevés suivants :

- 12, 37 et 38 relatifs à l'installation du poste de livraison n°2 ;
- 5 relatif à l'accès à l'éolienne E3 ;
- 7, 8, 9, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31 relatifs l'éolienne E2 ;
- 19 relatif à l'éolienne E4.

Dans le respect de la démarche ERC, un effort d'évitement a donc été mis en place afin d'éviter au maximum la destruction de milieux humides. Dans cette logique, plusieurs modifications ont été apportées à l'implantation de la variante 3, à savoir :

- Le PDL n°2 a été déplacé à l'entrée de la parcelle A176 accueillant l'éolienne E3 ;
- Le chemin d'accès à l'éolienne E3 a été déplacé afin de suivre le tracé d'un chemin d'exploitation existant où il était prévu initialement de ne faire passer que le raccordement inter-éolienne.
- L'éolienne E2 a été déplacée de 100 m vers le Nord afin d'éviter la zone humide identifiée.

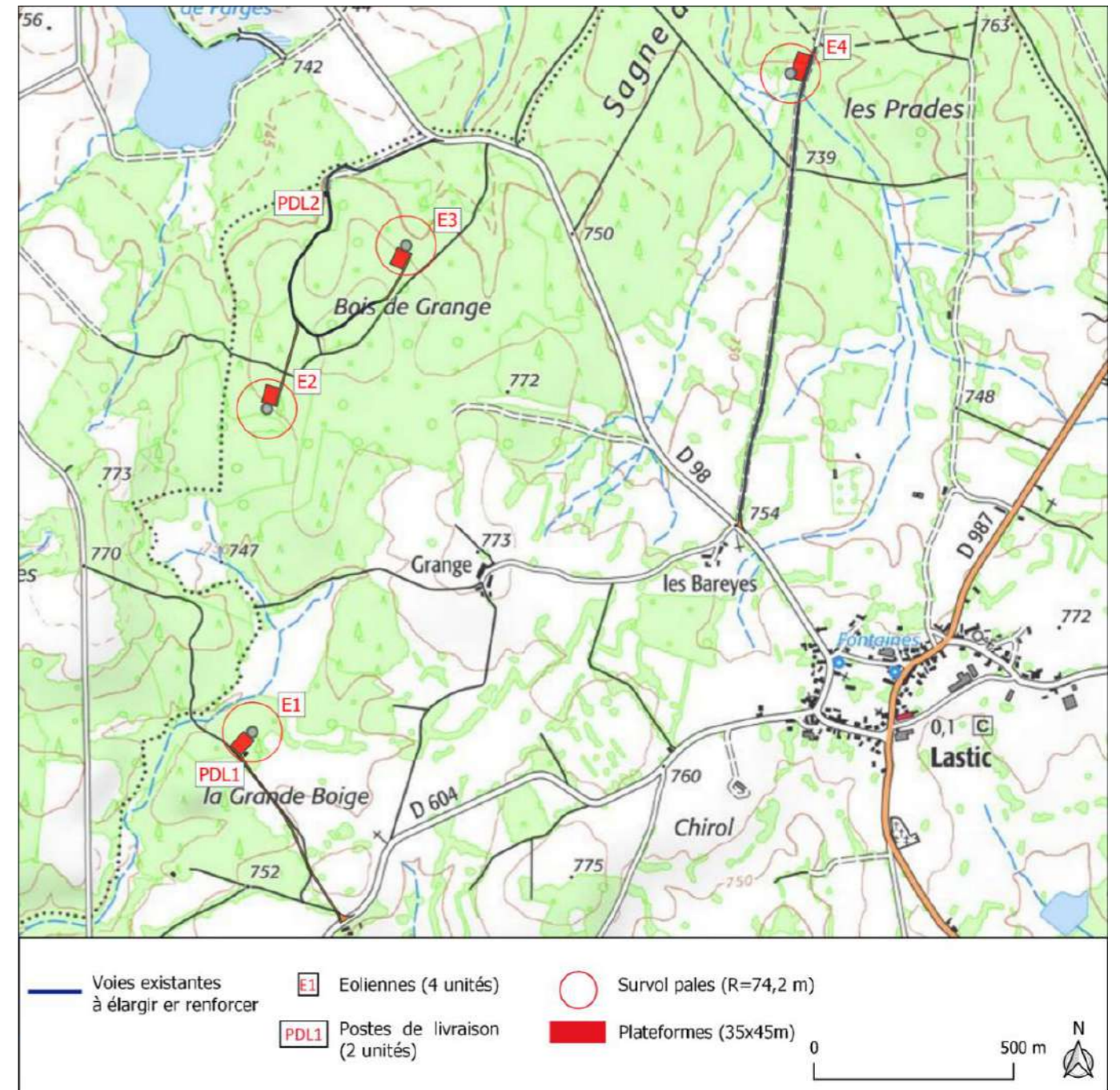


Carte 86 : Présentation des modifications opérées à la suite des relevés pédologiques
(Source : CERA Environnement)

Pour l'éolienne E4, un évitement total du secteur humide n'a pas été possible du fait de la présence d'autres contraintes, à savoir la présence d'un Réseau Très Basse Altitude (RTBA) de l'Armée de l'Air et les contraintes de maîtrise foncière. A noter qu'un effort d'évitement avait déjà été réalisé sur la base du critère botanique. La plateforme et les aménagements temporaires relatifs au chantier étaient effectivement prévus pour être orienté au sud de la fondation. Sur conseil du bureau d'étude CERA Environnement, nous avons pris la décision d'opérer cet ajustement et ainsi éviter au maximum l'enjeu zone humide. **Toujours dans la logique de la démarche ERC et dans l'objectif de maîtrise des impacts de notre projet, une mesure de compensation devra être définie pour compenser la surface de zone humide qui sera détruite par le projet en adéquation avec les dispositions du SDAGE Loire-Bretagne.**

4.4.6 Carte du scénario d'implantation retenu

La carte ci-dessous présente le scénario d'implantation final comportant les éoliennes, leur zone de survol, les plateformes et les accès envisagés pour le projet ainsi que les postes de livraison.



Carte 87 : Scénario d'implantation retenu (Source : ABO Wind)

Après avoir fait la synthèse des différents avis et des différentes contraintes, le maître d'ouvrage a choisi de retenir la variante n°3 et d'en faire le scénario d'implantation retenu pour le projet éolien de Lastic.

4.5 Concertation et information autour du projet

La concertation avec les élus locaux et les acteurs du territoire (propriétaires, population locale) a aussi joué un rôle important dans le choix du site et dans le choix d'une variante de projet.

4.5.1 Concertation publique

Le processus de concertation permet d'informer et d'intégrer le maximum de personnes à la démarche de développement du projet. Plusieurs outils ont ainsi été mis en place dans ce but.

4.5.1.1 Concertation avec les collectivités

Les porteurs de projet travaillent sur le parc éolien de Lastic depuis désormais quatre années puisque la première démarche auprès des collectivités a eu lieu le 30 mars 2016. Au cours de ces quatre années, le chef de projet éolien a attaché une attention particulière à développer la communication et la concertation avec les communes concernées par le projet initial dont Lastic, Saint-Germain-près-Herment et Verneugheol.

Au total, ce sont sept réunions de concertation qui ont été tenues au cours de la conception du parc avec les collectivités. Les communes de Saint-Germain-près-Herment et de Verneugheol ont finalement décidé de ne pas prendre part au projet, seule la commune de Lastic a affiché son soutien pour le projet éolien de Lastic.

Date	Participants	Objet de la réunion
30/03/2016	Elus locaux Lastic	Réunion de travail
12/09/2016	Elus locaux Lastic	Conseil municipal
16/01/2017	Elus locaux Saint-Germain-près-Herment	Réunion de travail
21/10/2017	Elus locaux Verneugheol	Réunion de travail
23/02/2018	Elus locaux Saint-Germain-près-Herment	Conseil municipal
25/04/2018	Elus locaux Verneugheol	Conseil municipal
26/06/2018	Présentation commune aux 3 conseils municipaux	Réunion de travail

Tableau 63 : Synthèse de la concertation menée avec les collectivités

4.5.1.2 Concertation avec la population

Le bulletin communal

Au total trois bulletins d'information sur le projet éolien ont été distribués localement. Les bulletins distribués sont disponibles en annexe 4.

Date de diffusion	Communes concernées par la diffusion des bulletins
Novembre 2019	Lastic
Novembre 2017	Lastic, Saint-Germain-près-Herment et Verneugheol
Mars 2017	Lastic et Saint-Germain-près-Herment

Tableau 64 : Bulletins d'information distribués au cours du projet, par date et commune (Source : ABO Wind)

Le site internet

ABO Wind a intégré à son site une page de présentation du projet éolien de Lastic disponible à cette adresse : <https://www.abo-wind.com/fr/la-societe/a-propos-abo-wind/nos-projets/lastic.html>. La page est en ligne depuis le 01/11/2019.

Les permanences publiques

Au-delà de la mise à disposition d'outils d'information, le porteur de projet a souhaité engager une réelle concertation avec les habitants du territoire concerné. C'est pourquoi le chef de projet a mis en place une permanence publique le 03/07/2018. Les permanences offrent le double avantage de participer à la diffusion de l'information sur le projet, mais aussi, de recueillir l'avis des habitants et des riverains. Elle a permis d'accueillir entre 20 et 30 participants à la mairie de Lastic.

Cet échange avec la population locale a été l'occasion de leur présenter plus en détail la zone d'étude du projet, le déroulement d'un projet éolien, les caractéristiques d'une étude d'impact sur l'environnement et bien entendu de répondre aux différentes questions (cadre de vie, biodiversité, paysage, raccordement électrique...)

4.5.2 Concertation des experts

De nombreuses réunions de travail ont eu lieu entre le porteur de projet et les différents experts mandatés pour réaliser l'étude d'impact. En effet, chaque étape de l'étude d'impact a fait l'objet d'une ou plusieurs réunions avec les experts pour intégrer les problématiques environnementales au cœur de la conception du projet :

- sensibilités et enjeux de l'état initial de l'environnement,
- participation au choix des scénarios d'implantation,
- participation au choix des variantes de projet,
- aide à l'optimisation de la variante de projet retenue,
- analyse des impacts du projet retenu,
- définition de mesures.

Les experts environnementaux qui ont participé au processus de conception du projet ont été les suivants :

- Mme Maud MINARET – ingénieure Paysagiste à ENCIS Environnement,
- M. Benjamin POLLET – paysagiste à ENCIS Environnement,
- M. Cantin SARAGOSA – acousticien à Echo,
- Mme. Maé RAVENEAU – Responsable d'étude à CERA Environnement,
- M. Matthieu DAILLAND et Mme Magali DAVID – Responsables d'études Environnement / ICPE à ENCIS Environnement,
- M. Justin VARRIERAS – Chargé d'étude Environnement / ICPE à ENCIS Environnement.

Chacun des experts a pu évaluer les différents scénarii d'implantation et les différentes variantes de projet présentées selon ses propres critères d'appréciation. Cette concertation technique a permis de prendre plusieurs mesures d'évitement, de réduction ou, le cas échéant, de compensation des impacts (cf. Partie 9 :).

Partie 5 : Description du projet retenu

Selon l'article R. 122-5 du Code de l'Environnement, l'étude d'impact comprend :

2. « Une description du projet, y compris en particulier :

- une description de la localisation du projet ;
- une description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition nécessaires, et des exigences en matière d'utilisation des terres lors des phases de construction et de fonctionnement ;
- une description des principales caractéristiques de la phase opérationnelle du projet, relatives au procédé de fabrication, à la demande et l'utilisation d'énergie, la nature et les quantités des matériaux et des ressources naturelles utilisés ;
- une estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus, tels que la pollution de l'eau, de l'air, du sol et du sous-sol, le bruit, la vibration, la lumière, la chaleur, la radiation, et des types et des quantités de déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement.
- Pour les installations relevant du titre Ier du livre V du présent code [...] cette description pourra être complétée dans le dossier de demande d'autorisation en application de l'article R. 512-3 [...] ; »

La partie suivante permettra donc de décrire le projet sur la base des éléments fournis par le maître d'ouvrage :

- description des éléments du projet : éoliennes et fondations, pistes, locaux techniques, liaisons électriques,
- localisation des éoliennes,
- plans de masse des constructions,
- description de la phase de construction et de raccordement (étapes, moyens humains et techniques, etc.),
- description de la phase d'exploitation (fonctionnement et procédés, moyens humains, etc.),
- description de la phase de démantèlement et des garanties financières.

5.1 Description des éléments du projet

Le projet retenu est un parc d'une puissance totale de 18 MW. Il comprend quatre éoliennes de 4,5 MW, type N149 du fabricant NORDEX. Ces éoliennes ont une hauteur au niveau du moyeu de 145 m et un rotor (pales assemblées autour du moyeu) de 149,1 m, soit des installations de 219,6 m de hauteur en bout de pale.

Le projet comprend également :

- l'installation de deux postes de livraison,
- la création et le renforcement de pistes,
- la création de plateformes,
- la création de liaisons électriques entre éoliennes et les postes de livraison,
- le tracé de raccordement électrique jusqu'au domaine public.

Eolienne	Type	Commune	Section	N° parcelle	Altitude au sol (m)	Hauteur (m)	Altitude NGF en bout de pale (m) (et autres)	Lambert 93	
								X	Y
E1	NORDEX N149	Lastic	A	212	748.57	219,6	968,17	664735,37	6512274,08
E2	NORDEX N149	Lastic	A	178	759.3	219,6	978,9	664772,12	6513083,72
E3	NORDEX N149	Lastic	A	176	754.74	219,6	974,34	665120,77	6513491,73
E4	NORDEX N149	Lastic	A	157,158	738.73	219,6	958,33	666083,51	6513922,45
PDL1	-	Lastic	A	212	749,54	2,64	752,18	664718,84	6512218,91
PDL2	-	Lastic	A	176	749,43	2,64	752,07	664918,95	6513621,06

Tableau 65 : Synthèse du projet

Le tableau ci-dessous présente les parcelles concernées par les ouvrages du projet, ainsi que les emprises surfaciques et linéaires du projet sur ces parcelles :

Eolienne	Ouvrage	Commune	Lieu-Dit	Parcelle	Surface cadastrale	Propriétaire(s)
E1	PDL	Lastic	Les Prades	A212	1 ha 47 a 55 ca	M. Henri DONNAT
	Fondation					
	Plateforme					
	Survol					
	Survol					
E2	Fondation	Lastic	Bois de Grange	A178	4 ha 56 a 70 ca	Mme Delphine BORDRIONNET
	Plateforme					
	Survol					
E3	Fondation	Lastic	Bois de Grange	A176	16 ha 85 a 80 ca	M. René CHAPUT
	Plateforme					
	Survol					
	PDL					
E4	Fondation	Lastic	Sagne de Grange	A158	1 ha 35 a 10 ca	M. Jean-Marie COLLANGE
	Plateforme					
	Survol					
	Plateforme					
	Survol					
	Survol					
	Survol					
	Survol					
	Survol					
	Survol					
Survol						

Tableau 66 : Tableau récapitulatif des parcelles cadastrales (source : ABO Wind)

5.1.1 Choix des éoliennes

Les nouvelles générations d'éoliennes ont une hauteur en bout de pale comprise entre 180 et 240m. Si la hauteur totale en bout de pale augmente progressivement, la hauteur du moyeu augmente moins rapidement que la longueur des pales. En effet, en augmentant le rapport entre la surface balayée et la puissance nominale, cela permet d'accroître la production, une diminution de la variabilité de l'énergie électrique fournie et une augmentation de la gamme de vent exploitable. La performance énergétique des éoliennes est augmentée, ce qui contribue plus efficacement à la transition énergétique engagée par la France et l'Europe. Les chaînes de montage des éoliennes plus petites sont abandonnées au fur et à mesure par les turbiniers à la faveur de la demande à travers le monde de plus grands modèles.

Cette demande de plus grands modèles est également accentuée par le modèle économique de l'appel d'offres mis en place en 2017 pour l'éolien. Ce modèle économique a pour objectif de diminuer les coûts de l'éolien. Ainsi, pour un objectif d'une même puissance, il privilégie les projets proposés au tarif le plus bas possible. Afin de proposer un tel tarif pour être lauréat et espérer construire le projet, il est recherché le meilleur rendement possible sur le site. Les sites équipés de modèles avec une surface de rotor plus importante sont par conséquent favorisés.

Enfin, il est également à noter que cette augmentation de taille du rotor entraîne une augmentation de la distance inter éolienne requise par les turbiniers pour assurer la production optimale de leurs modèles. Par conséquent, pour un même site, il sera installé moins d'éoliennes diminuant ainsi l'impact paysager et écologique. Et l'augmentation de rendement permet simplement de produire plus avec moins d'unités. Les éoliennes de 150m hauteur totale étaient généralement d'une puissance nominale de 1,8 à 2,5 MW, les éoliennes actuelles atteignent les 3 à 6 MW.

Le choix du modèle d'éolienne pour un site donné doit prendre en compte plusieurs contraintes :

- Limitation en hauteur due aux contraintes de l'aviation civile ou militaire. Sur le site, la préconsultation des services de la DGAC et de la DIRCAM ont mis en évidence qu'il n'y a pas de plafonds aériens ou de contraintes limitant la hauteur des éoliennes ;
- Limitation de la longueur des pales due aux contraintes d'accès au site et à l'impossibilité d'utiliser les accès existants ou de créer les accès nécessaires. L'étude d'accès réalisé, n'a pas mis en évidence de difficultés particulières pour l'acheminement d'éoliennes avec une longueur de pale maximale de 75 m ;
- Compromis sur la hauteur ou le nombre d'éoliennes en fonction de l'étude paysagère ; L'augmentation en hauteur des éoliennes ne change pas la visibilité en soi d'un parc en fonction de la distance qui est surtout dépendante de la visibilité et du champ focal humain ;
- Les possibilités foncières sur le site permettant l'implantation des aménagements nécessaires à chaque éolienne, aux accès et au survol des pales ;

- Les contraintes liées aux réseaux viaires ou des services d'eau, de gaz ou même d'électricité. Sur le présent site, aucun de ces réseaux n'est présent ou n'entraîne de contraintes à l'implantation à part les RD 98 et 604 où il est demandé une distance d'une hauteur totale : mât + pale + 20 m ;
- Les propriétés et modes acoustiques de chaque modèle. Plus le modèle proposera des modes de bridage possibles, plus il sera intéressant de le retenir pour un site comportant des habitations proches par exemple ;
- Le catalogue des modèles proposés par les turbiniers est également une contrainte importante. Des modèles apparaissent et disparaissent des catalogues régulièrement, ou sont optimisées ;
- Enfin, le coût d'achat et d'entretien et le rendement des modèles proposés par les turbiniers est évidemment une contrainte supplémentaire puisqu'il sera préféré un coût moindre afin de pouvoir proposer le meilleur tarif possible à l'appel d'offre.

La première étape a été de comparer différents modèles d'éoliennes offrant une puissance et une compétitivité en accord avec les caractéristiques du site, afin de déterminer le modèle le plus performant.

La gamme d'éoliennes étudiées est la suivante :

Constructeur	Type de génératrice	Puissance installée (MW)	Diamètre de rotor (m)	Hauteur de nacelle (m)	Hauteur totale (m)
SIEMENS GAMESA	E147	5,0	147	155	228,5
ENERCON	SG5.0-145	5,0	145	157,5	230
NORDEX	N149	4,5	149	164	238,6
NORDEX	N149	5,7	149	164	238,6
VESTAS	V150	4,2	150	166	241
VESTAS	V150	5,6	150	166	241
SIEMENS GAMESA	E147	5,0	147	155	228,5
ENERCON	SG5.0-145	5,0	145	157,5	230

Tableau 67 : Principaux modèles envisagés pour le projet de Lastic (Source : ABO Wind)

Ces éoliennes présentent un gabarit similaire en termes de hauteur de tour et de diamètre de rotor. Ces 6 génératrices ont été testées. Un calcul de production a été réalisé à partir des estimations de vent et du calcul des pertes acoustiques.

Au regard de ces résultats, l'éolienne Nordex N149 – 4,5MW apparaît comme la moins bruyante et produisant le plus d'énergie. Le modèle est donc retenu comme l'éolienne de ce projet. Cette analyse nous a permis de démontrer que le choix du modèle le plus puissant n'est pas nécessairement le meilleur.

En effet, plus une éolienne est puissante et plus elle a besoin de vent fort pour atteindre sa puissance nominale. Dans le cas du projet de Lastic et de la ressource en vent mesurée sur site, il est préférable de rester sur le modèle Nordex N149 – 4,5 MW.

Ce choix de modèle d'éolienne permet de concevoir les variantes plus finement grâce aux inter-distances nécessaires entre éoliennes selon le turbinier qui sont généralement relatives à la longueur de la pale et l'orientation des vents dominants.

Afin de déterminer le choix d'éolienne permettant le meilleur équilibre entre les impacts acoustiques, paysagers, écologiques et la production d'électricité renouvelable associée, trois hauteurs de mât ont ensuite été envisagés pour le modèle choisi

Constructeur	Type de génératrice	Puissance installée (MW)	Diamètre de rotor (m)	Hauteur de nacelle (m)	Hauteur totale (m)
NORDEX	N149	4,5	149	125	199,5
NORDEX	N149	4,5	149	145	219,6
NORDEX	N149	4,5	149	164	238,6

5.1.1.1 Analyse acoustique

D'un point de vue acoustique, la hauteur au moyeu d'une éolienne a une influence sur l'impact sonore du projet au voisinage.

Tout d'abord, il convient de rappeler que, conformément aux normes applicables, l'étude est réalisée pour des vitesses du vent standardisées à 10 m (voir paragraphe 6.2.2). Pour une même vitesse du vent standardisée à 10 m, la vitesse du vent à hauteur de moyeu des éoliennes augmente avec la hauteur considérée. De plus, le niveau de puissance acoustique d'une éolienne augmente avec la vitesse du vent au moyeu. Par conséquent, pour une même vitesse du vent standardisée à 10 m, le bruit produit par des éoliennes de grande hauteur est plus important.

Cependant, le bruit maximum des éoliennes atteint un niveau maximum à partir d'une certaine vitesse du vent. Pour l'éolienne Nordex N149 4.5MW, le niveau de bruit maximum est atteint pour une vitesse du vent standardisée à 10 m de 7 m/s quelle que soit la hauteur moyeu.

Ainsi, pour l'éolienne considérée, l'effet de la hauteur du moyeu sur la puissance acoustique des éoliennes n'apparaît que pour les vitesses du vent standardisées à 10 m de 4 m/s à 6 m/s, avec une augmentation maximale de 0,7 dB(A) entre la hauteur moyeu 125 m et la hauteur moyeu 164 m.

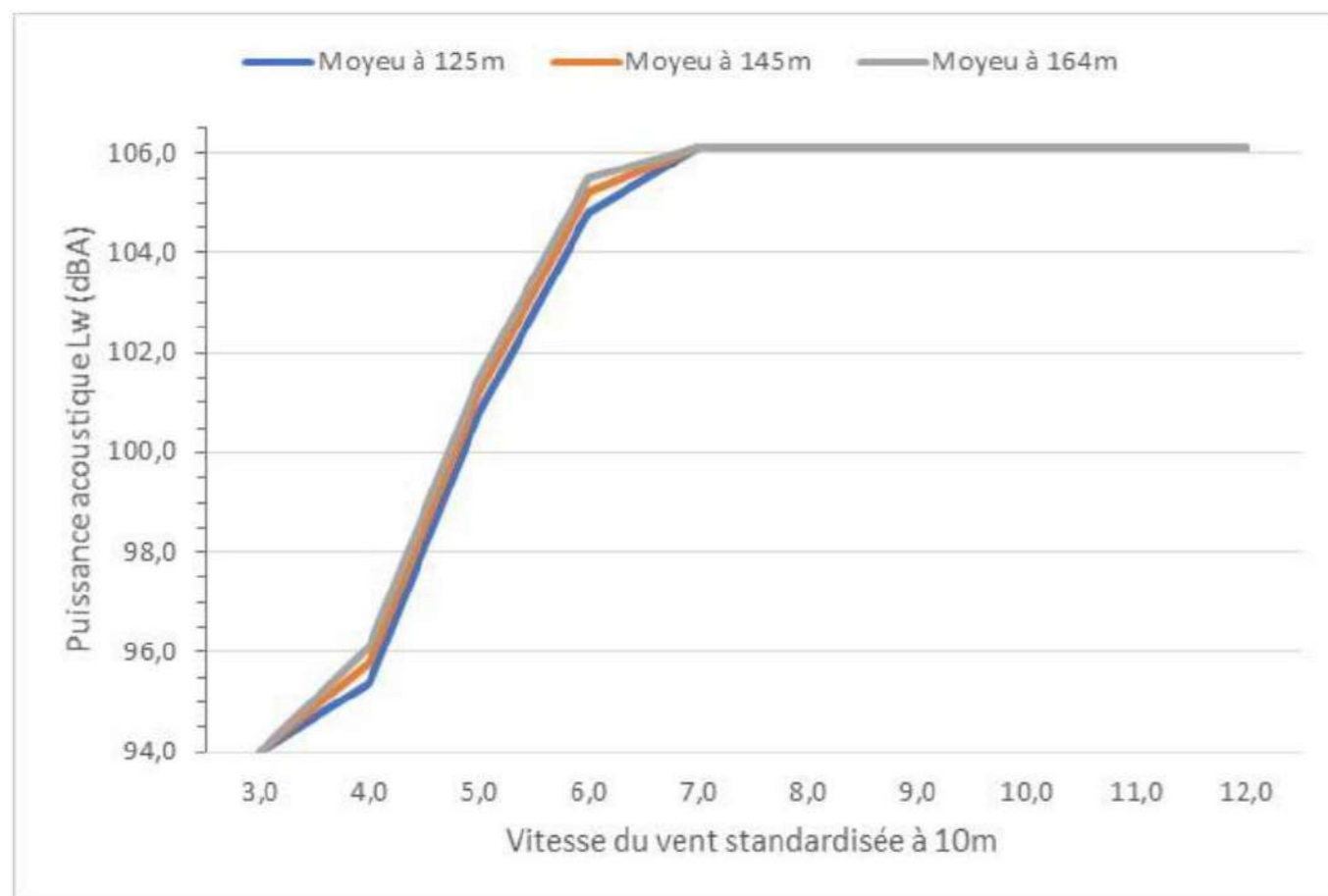


Figure 18 : Effet de la hauteur moyeu sur la puissance acoustique de l'éolienne Nordex N149 4.5MW STE

5.1.1.2 Analyse paysagère

Les quatre points de vue utilisés pour l'analyse des implantations ont été réutilisés pour comparer la variante 3 avec ces trois modèles d'éoliennes.

Les photomontages ont mis en évidence que des hauteurs de moyeu différentes avec un rotor de taille identique ont des conséquences sur la hauteur totale mais aussi sur les rapports de proportion²².

Ces rapports sont :

- N149 avec une hauteur au moyeu de 125 m : $125/149 = 0,83$
- N149 avec une hauteur au moyeu de 145 m : $145/149 = 0,97$
- N149 avec une hauteur au moyeu de 164 m : $164/149 = 1,1$

Les rapports compris entre 0,9/1 et 1,1/1 sont considérés comme équilibrés, ce qui est donc le cas pour les éoliennes avec une hauteur au moyeu de 145 m et de 164 m. En revanche, les éoliennes avec une hauteur au moyeu de 125 m et un rotor de 149 m commencent à paraître déséquilibrées. Elles paraissent plus « trapues », plus « lourdes », moins élégantes. Malgré une hauteur en bout de pale moins importante, ces éoliennes paraissent donc moins harmonieuses dans le paysage. Leurs pales paraissent plus proches du sol, ce qui est assez peu agréable visuellement. Elles sont toutefois plus facilement masquées par les structures végétales (cf. PDV 3).

Les éoliennes avec une hauteur au moyeu de 164 m paraissent au contraire élancées, ce qui peut accentuer un peu leur hauteur totale. Elles paraissent légèrement plus dominantes par rapport aux motifs paysagers qu'elles côtoient, notamment vis à vis du relief (cf. PDV 2) ou du bâti proche (cf. PDV4). Ces différences de gabarit, notamment la hauteur en bout de pale, seront accentuées pour les vues très proches, soit approximativement moins d'un kilomètre. Au-delà, les différences s'atténuent, pour devenir très peu perceptibles voir imperceptibles pour des vues lointaines.

²² Rapport entre la longueur du mât et le diamètre du rotor de l'éolienne.



Photographie 60 : PM1 – Variante N149, moyeu 125 m



Photographie 64 : PM2 – Variante N149, moyeu 145 m



Photographie 61 : PM1 – Variante N149, moyeu 145 m



Photographie 65 : PM2 – Variante N149, moyeu 164 m



Photographie 62 : PM1 – Variante N149, moyeu 164 m



Photographie 66 : PM3 – Variante N149, moyeu 125 m



Photographie 63 : PM2 – Variante N149, moyeu 125 m



Photographie 67 : PM3 – Variante N149, moyeu 145 m



Photographie 68 : PM3 – Variante N149, moyeu 164 m



Photographie 69 : PM4 – Variante N149, moyeu 125 m

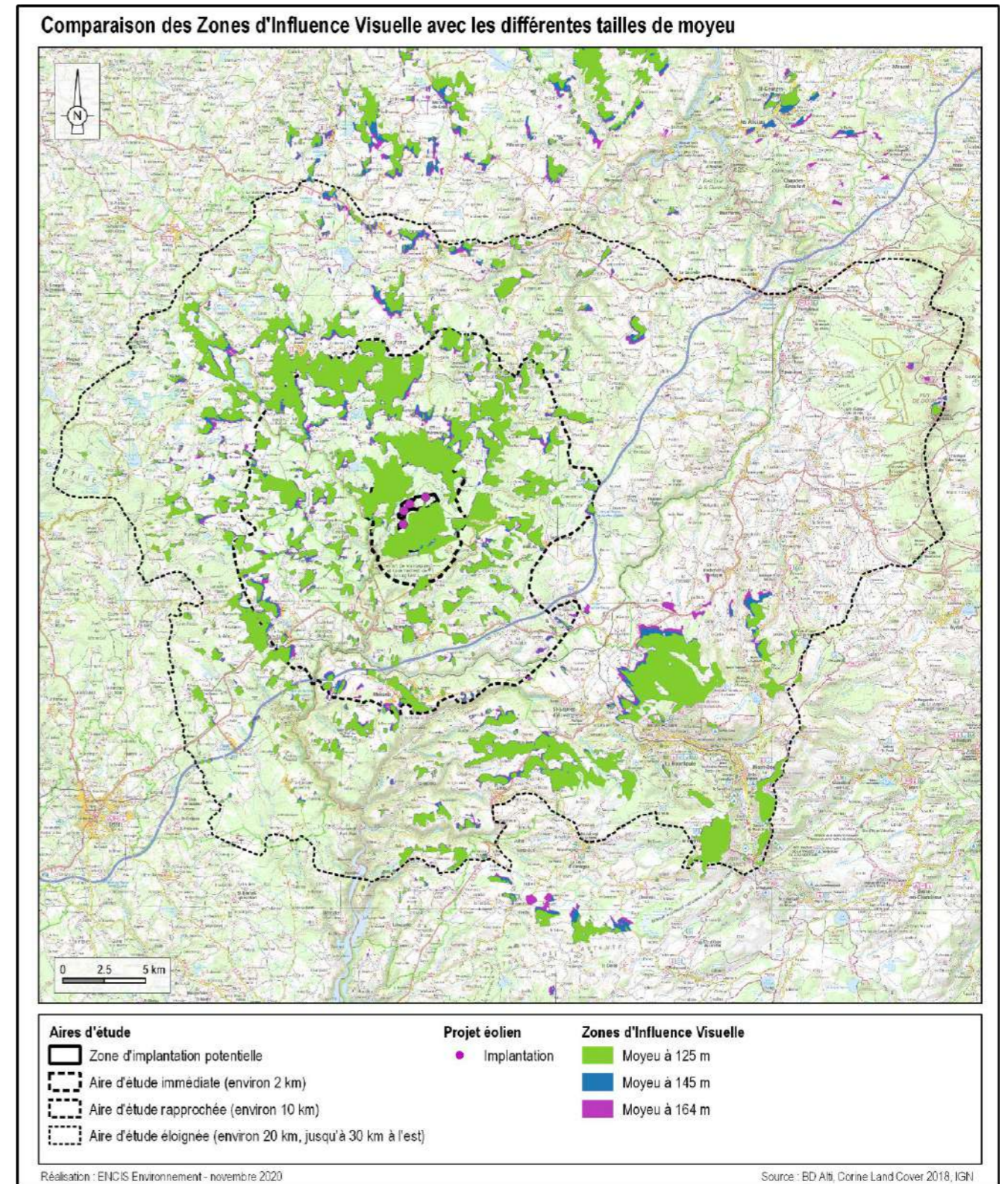


Photographie 70 : PM4 – Variante N149, moyeu 145 m



Photographie 71 : PM4 – Variante N149, moyeu 164 m

Les trois modèles d'éoliennes ont également été comparés grâce à la superposition de leurs Zones d'Influence Visuelle (cf. carte ci-contre). On constate ici que les zones d'influence visuelle sont presque identiques, malgré la différence de gabarit.



Carte 88 : Comparaison des Zones d'Influence Visuelle avec les différentes tailles de moyeu

5.1.1.1 Analyse écologique

Sur les trois modèles d'éoliennes envisagées par le porteur de projet, seule la hauteur du rotor change. La surface balayée reste donc la même. Seuls les impacts potentiels sur la faune volante (chiroptères et oiseaux) seront donc étudiés dans ce paragraphe.

Les 4 éoliennes du projet sont concernées par un survol de boisements. La partie supérieure de la canopée des boisements est un milieu largement utilisé par les oiseaux (principalement les passereaux), mais aussi par les chauves-souris. Celles-ci utilisent le relief de la canopée comme zone de transit, mais aussi comme zone de chasse. L'ensemble des espèces de haut vol (Pipistrelles, Sérotines et Noctules) l'utilisent, mais aussi plus ponctuellement l'ensemble des autres espèces (Murins, Oreillards, Barbastelle). Cette zone est donc déterminante, et est à préserver au maximum afin d'éviter toute mortalité supplémentaire.

Le choix du modèle d'éolienne, et donc de la hauteur au moyeu sera donc déterminant, afin d'estimer l'impact le plus faible possible sur la faune volante. Le premier modèle (moyeu à 164 m) présente une garde au sol de près de 90 mètres. En prenant en compte des arbres de 25 mètres de hauteur maximale sur les zones d'implantation, il reste donc un espace de vol d'environ 65 mètres entre le haut de la canopée et le bas des pales, à l'aplomb du rotor. Pour le second modèle d'éolienne (moyeu à 145 mètres), la garde au sol sera de 70,5 mètres, et la distance entre le bout de pale et la canopée sera au minimum de 40,5 mètres. Enfin, pour le troisième modèle (moyeu à 125 m), la garde au sol est de 50,5 mètres, et le couloir entre le haut de la canopée et le bout de pale à l'aplomb du rotor sera de 25,5 mètres.

Les distances données dans le paragraphe précédent sont des scénarios maximisant. En effet, il existera une zone de défrichement autour des éoliennes (en hachures vertes sur le schéma suivant), afin d'accueillir les plateformes. La distance entre le bout de pale et le haut de la canopée sera donc plus importante dans les faits. Avec des couloirs de libre circulation de 65 mètres et de 40,5 mètres minimum, les deux premiers modèles d'éoliennes seront à préférer au troisième, qui laisse beaucoup moins de place pour la faune volante, et augmente les risques de collision et de barotraumatisme sur les passereaux forestiers, mais aussi sur les espèces comme les Murins, Oreillards et la Barbastelle.

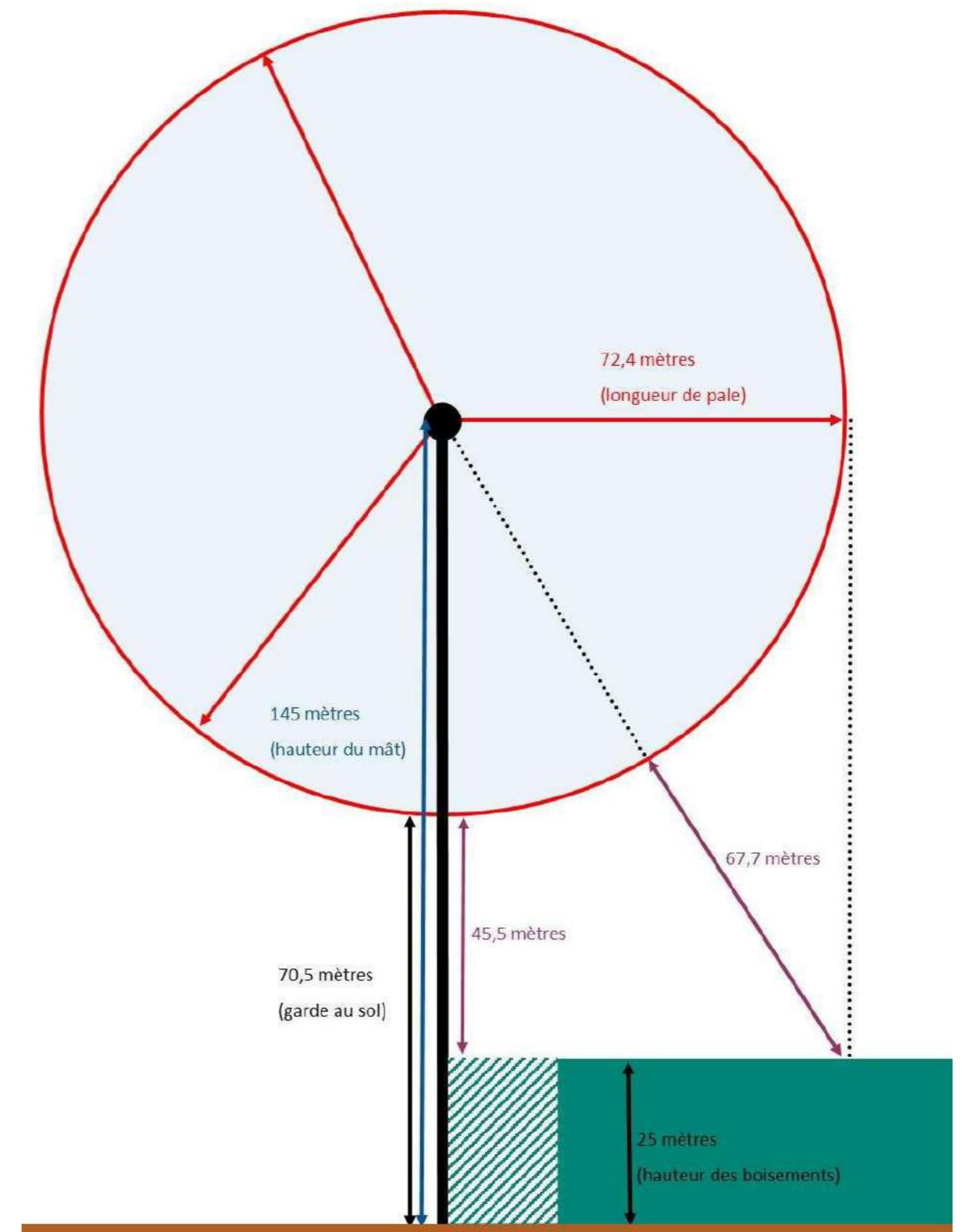


Figure 19 : Modèle d'éolienne choisi et distances clés (garde au sol, hauteur entre le bas de pale et le haut de la canopée, source : CERA Environnement)

5.1.1.2 Synthèse des analyses

Le tableau ci-dessous synthétise la comparaison des différentes hauteurs au moyeu de la N149 - 4,5 MW :

Critères	125 m	145 m	164 m
Acoustique	+++	++	+
Paysage	+++	++	+
Ecologie	+	++	+++
Potentiel énergétique	+ (37 407 MWh/an)	++ (41 901 MWh/an)	+++ (45 170 MWh/an)
Total	8	8	8

Tableau 68 : Comparaison entre les différents gabarits en fonction des analyses acoustique, paysagère et écologique

La comparaison des différentes hauteurs au moyeu disponible pour le modèle d'éolienne Nordex N149 – 4,5 MW démontre que chaque hauteur de moyeu présente des avantages et des inconvénients selon les différents volets de l'étude d'impact. Cependant, on note que la hauteur au moyeu de 145 m est la plus équilibrée et cohérente par rapport aux critères retenus.

D'un point de vue environnemental, elle permet en effet de maintenir un couloir de libre circulation compris entre 40,5 et 67,7 mètres (selon l'éloignement au mât) au-dessus des secteurs survolés par les pales des éoliennes, et ainsi de préserver un couloir de vol exploitable au-dessus de la canopée et de ne pas impacter de manière trop importante la faune de haut vol.

Concernant le paysage, on observe que la différence de gabarit étend très peu les zones de visibilité du projet. La différence de gabarit est toutefois perceptible en vue rapprochée. L'impact global du projet n'est pas modifié mais les contrastes d'échelle avec les structures et motifs paysagers sont renforcés, notamment en vue très proche (cf. PDV 4, relation des éoliennes avec le bâti). En abaissant la taille au moyeu, les éoliennes deviennent moins prégnantes lorsqu'elles apparaissent à l'arrière d'une haie par exemple (cf. PDV 3). La différence de hauteur est moins évidente en l'absence de motifs proches permettant une comparaison en termes d'échelle.

Pour l'acoustique, la hauteur au moyeu a une influence relative sur le niveau de bruit produit.

Enfin, concernant le potentiel énergétique, la hauteur au moyeu de 145 m n'est pas la plus performante. Cependant, elle permet d'atteindre un compromis intéressant entre production et maîtrise des impacts du projet.

Le modèle d'éolienne Nordex N149 – 4,5 MW d'une hauteur au moyeu de 145 m est donc finalement retenu pour le projet éolien de Lastic.

5.1.2 Caractérisation du modèle d'éolienne retenu

Les aérogénérateurs retenus pour le projet sont de type N149, du fabricant NORDEX. Leur puissance nominale est de 4,5 MW (cf. Figure 20, cf. Annexe 5).

Ces aérogénérateurs sont composés de trois grandes parties :

- **Un rotor** de 149,1 m de diamètre qui balaye une zone de 17 460 m². Il est composé de trois pales, un moyeu et de couronnes d'orientation et d'entraînements pour le calage des pales. Les pales du rotor sont fabriquées en matière plastique renforcée de fibres de verre (GFK) à haute résistance. Chaque système d'orientation des pales (pitch system) est indépendant.
- **Un mât** tubulaire en acier, d'une hauteur totale de 142,89 m (145 m au moyeu), équipé à son sommet d'une nacelle qui s'oriente en permanence en direction du vent. Le mât comporte des plates-formes intermédiaires et est équipé d'une échelle, pourvue d'un système antichute (rail), de plates-formes de repos, et d'un élévateur de personnel.
- **Une nacelle** composée d'un châssis en fonte et d'une coquille fabriquée en matière plastique renforcée de fibres de verre. Elle est composée d'un train d'entraînement, d'une génératrice, d'un système d'orientation, du convertisseur ainsi que du transformateur.

La hauteur totale de l'éolienne, lorsqu'une pale est en position verticale, est de 219,6 m depuis le terrain naturel (TN).

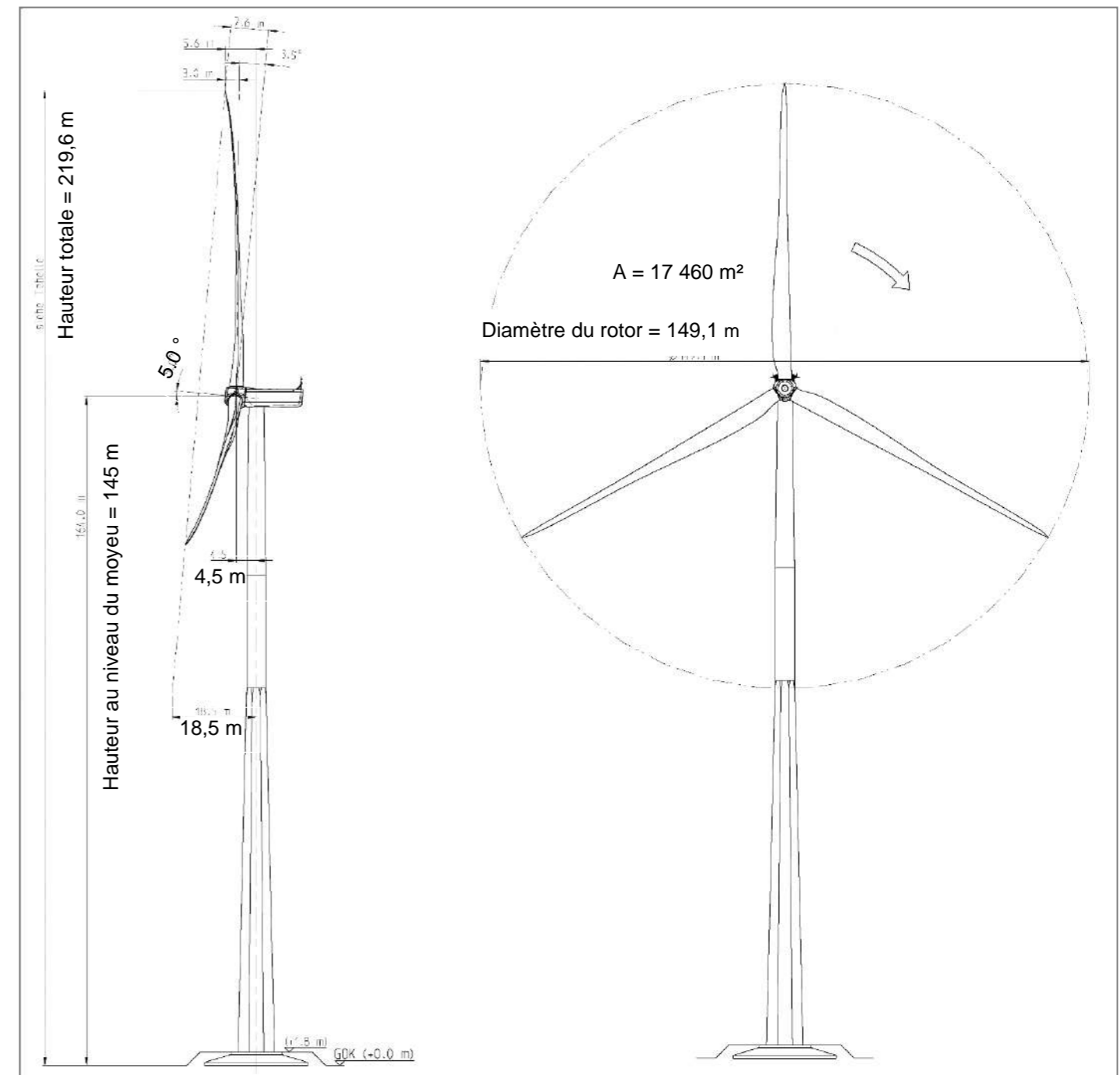


Figure 20 : Eolienne en coupe N149 – 145 m HH NORDEX



Photographie 72 : Eolienne NORDEX N149 (Source : Nawindpower)

Description technique de l'éolienne NORDEX N149 - Source : ENERCON.	
Rotor	
Type	Rotor face au vent avec système actif de réglage des pales
Sens de rotation	Sens horaire
Nombre de pales	3
Diamètre du rotor	149,1 m
Surface balayée	17 460 m ²
Matériau utilisé pour les pales	Résine d'époxy renforcée à la fibre de verre / protection parafoudre intégrée
Nombre de rotations	Variable, 6,4 à 12,3 tours/min
Système de réglage des pales	Ajustement individuel des pales pour optimiser la production d'énergie et minimiser les charges du vent
Tour	
Type	En acier tubulaire
Hauteur du moyeu	145 m
Protection contre la corrosion	Peinture anti-corrosion de couleur blanc - gris (Exemple : RAL 7035)
Transmission et générateur	
Transmission	Avec multiplicateur
Générateur	Génératrice asynchrone à double alimentation
Puissance nominale	4 500 kW
Autres	
Systèmes de freinage	<ul style="list-style-type: none"> - 3 systèmes autonomes de réglage des pales avec alimentation de secours - Frein principal aérodynamique : Orientation individuelle des pales par activation électromécanique avec alimentation de secours - Frein auxiliaire mécanique : Frein à disque à actionnement actif sur l'arbre rapide
Surveillance à distance	Système SCADA
Données opérationnelles	<ul style="list-style-type: none"> - Vitesse de démarrage : 3 m/s - Puissance nominale atteinte approximativement à une vitesse de 11,5 m/s - Vitesse de coupure : 26 ms

Tableau 69 : Caractéristiques techniques des éoliennes NORDEX N149

5.1.3 Caractéristiques des fondations et de la tour

Les fondations nécessaires à l'édification des éoliennes sont dimensionnées pour résister aux vents extrêmes. En fonction de la nature des sols, les fondations sont de différents types, ce sont soit des fondations dites *massif-poids* (étalées mais peu profondes), soit des fondations dites *pieux* (peu étendues mais profondes) ou des renforcements du sol. Etant donné la nature du sol et du sous-sol géologique sur le site, la fondation sera de type massif-poids (semi-enterrée). À l'heure des travaux, un sondage géotechnique sera donc réalisé sur le terrain pour déterminer les caractéristiques précises des fondations.

D'après le fabricant, l'emprise des fondations est d'environ 491 m² (25 m de diamètre) pour 3,2 m de hauteur (cf. figure suivante). La hauteur du talus prévu sera de 1,80 m.

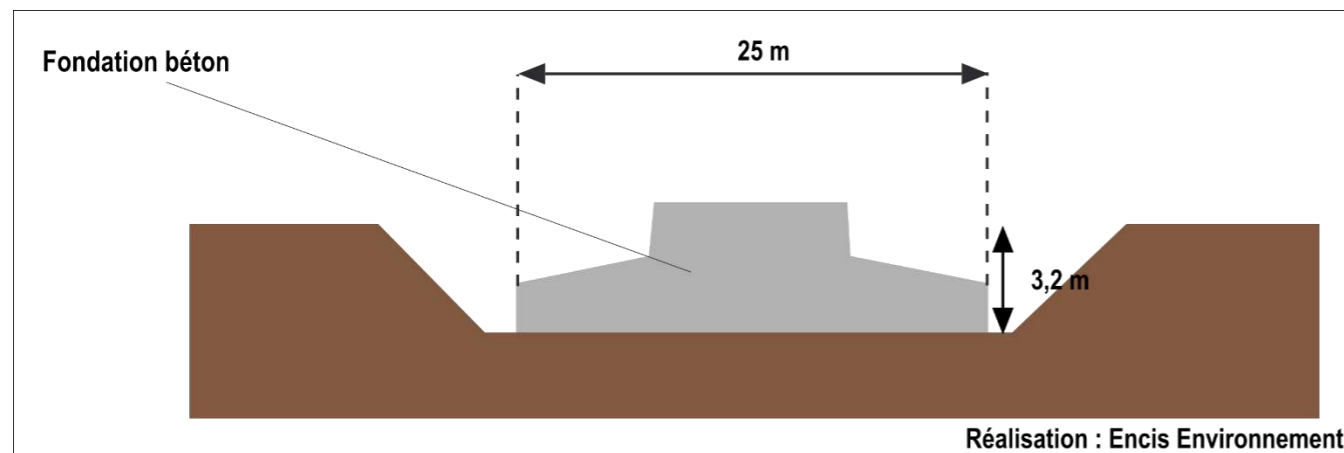


Figure 21 : Schéma d'une fondation d'éolienne NORDEX N149



Photographie 73 : Travaux pour une fondation (source : ABO Wind)

Le dimensionnement des fondations sera affiné pour donner suite aux conclusions de l'étude des sols (aussi appelée « étude géotechnique ») et de la descente de charges issue des éoliennes. Ces

charges varient selon la puissance de l'éolienne, le diamètre du rotor, la hauteur du mât et la classe de vent retenus pour le site. L'étude de dimensionnement des fondations vise à déterminer les caractéristiques géométriques de l'ouvrage et à définir la liste des aciers qui constitueront le ferrailage. Les éoliennes transmettent des efforts dynamiques à leur ouvrage de fondation. Les vérifications portent également sur la tenue des matériaux aux phénomènes de fatigue.

Les caractéristiques mécaniques du sol d'assise des fondations peuvent se révéler insuffisantes pour supporter les charges transmises par les éoliennes. Dans ce cas, un renforcement sera réalisé par l'emploi de techniques, dites de « fondations spéciales », très bien maîtrisées (remblais de substitution, inclusions souples ou rigides, etc.).

5.1.4 Connexion au réseau électrique

Comme le montre la figure suivante, les aérogénérateurs produisent un courant alternatif de 690V. Afin de pouvoir délivrer cette production sur le réseau national d'électricité, cette tension sera élevée à 20 000 V et chaque éolienne est ainsi équipée d'un transformateur 690 / 20 000 V. Le transformateur se trouve dans la nacelle (partie haute de l'éolienne) ou au pied du mât à l'intérieur de l'éolienne, ce qui évite toute emprise au sol supplémentaire.



Figure 22 : Organisation générale du raccordement électrique au réseau de distribution.

5.1.4.1 Les liaisons électriques internes

La connexion électrique au départ des aérogénérateurs jusqu'aux postes de livraison est réalisée par l'enfouissement d'un câble électrique HTA (20 kV) dans des tranchées. Ceci correspond au réseau interne. Les câbles sont enterrés à profondeur d'enfouissement de 80 cm en accotement des voies et à 120 cm minimum en plein champ. La largeur de la tranchée varie selon le nombre de circuits présents

dans la tranchée. Sous culture et fossés, les câbles sont le plus souvent protégés par un géotextile ou à enterrabilité directe. Les liaisons électriques souterraines sont constituées de trois câbles en cuivre ou aluminium pour le transport de l'électricité, d'un ruban de cuivre pour la mise à la terre, d'une gaine PVC avec des fibres optiques pour les communications et d'un grillage ou d'un ruban avertisseur.

Tranchées électriques	Distance totale en m	Superficie totale	Volume (m3)
PDL 1-E1	65,43	32,71	39,26
E2-E3	665,97	332,98	399,58
PDL2-E2	627,67	313,83	376,6
E4-PDL2	2055,46	1027,73	1233,28

Tableau 70 : Caractéristiques des liaisons électriques

5.1.4.2 Les postes de livraison

Les postes de livraison ont pour fonction de centraliser l'énergie produite par toutes les éoliennes du parc, avant de l'acheminer vers le poste source du réseau électrique national. Ils constituent la limite entre le réseau inter-éolien (raccordement interne privé) et le réseau public de distribution (raccordement externe public). Ils assurent également le suivi de comptage de la production sur le site injectée dans le réseau.

Par ailleurs, les postes de livraison abritent les cellules de protection, de départ et d'arrivée destinées à l'injection de l'énergie produite vers le réseau public de distribution. Le poste de livraison peut abriter un filtre 175 Hz destiné à atténuer la perturbation du parc éolien sur les signaux tarifaires du gestionnaire du réseau public de distribution.

Il est conforme aux normes NFC 15-100 (version compilée de 2015), NFC 13-100 (version de 2015) et NFC 13-200 (version de 2009). Cette installation est entretenue et maintenue en bon état.

Les postes de livraison et le câblage du réseau inter-éolien font l'objet d'une vérification initiale par un organisme indépendant avant la mise en service industrielle afin d'obtenir l'attestation de conformité délivrée par le Comité National pour la Sécurité des Usagers de l'Electricité (CONSUEL). L'attestation de conformité garantit que l'installation en aval du point de livraison (PDL et réseau inter-éolien) est réalisée selon les règles de sécurité en vigueur. L'attestation de conformité est établie par l'installateur et visée par le seul organisme accrédité à ce jour (CONSUEL).

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

La périodicité, l'objet et l'étendue des vérifications des installations électriques ainsi que le contenu des rapports relatifs aux dites vérifications sont fixés par l'arrêté du 10 octobre 2000. Suite au rapport de

l'organisme de contrôle, l'exploitant mettra en place des actions correctives permettant de résoudre les points soulevés le cas échéant.

Il est impératif que les équipes du gestionnaire de réseau puissent y avoir accès en permanence.

Deux postes de livraison seront positionnés sur le site, ils auront les caractéristiques suivantes :

Caractéristiques du poste	
Surface au sol (en m²)	22,96
Longueur (en m)	9,26
Largeur (en m)	2,48
Hauteur (en m, hors sol)	2,64
Vide sanitaire (en m)	0,3
Texture et couleur	Bardage bois et local peint en une couleur gris mousse (exemple : RAL 7003)

Tableau 71 : Caractéristiques des postes de livraison

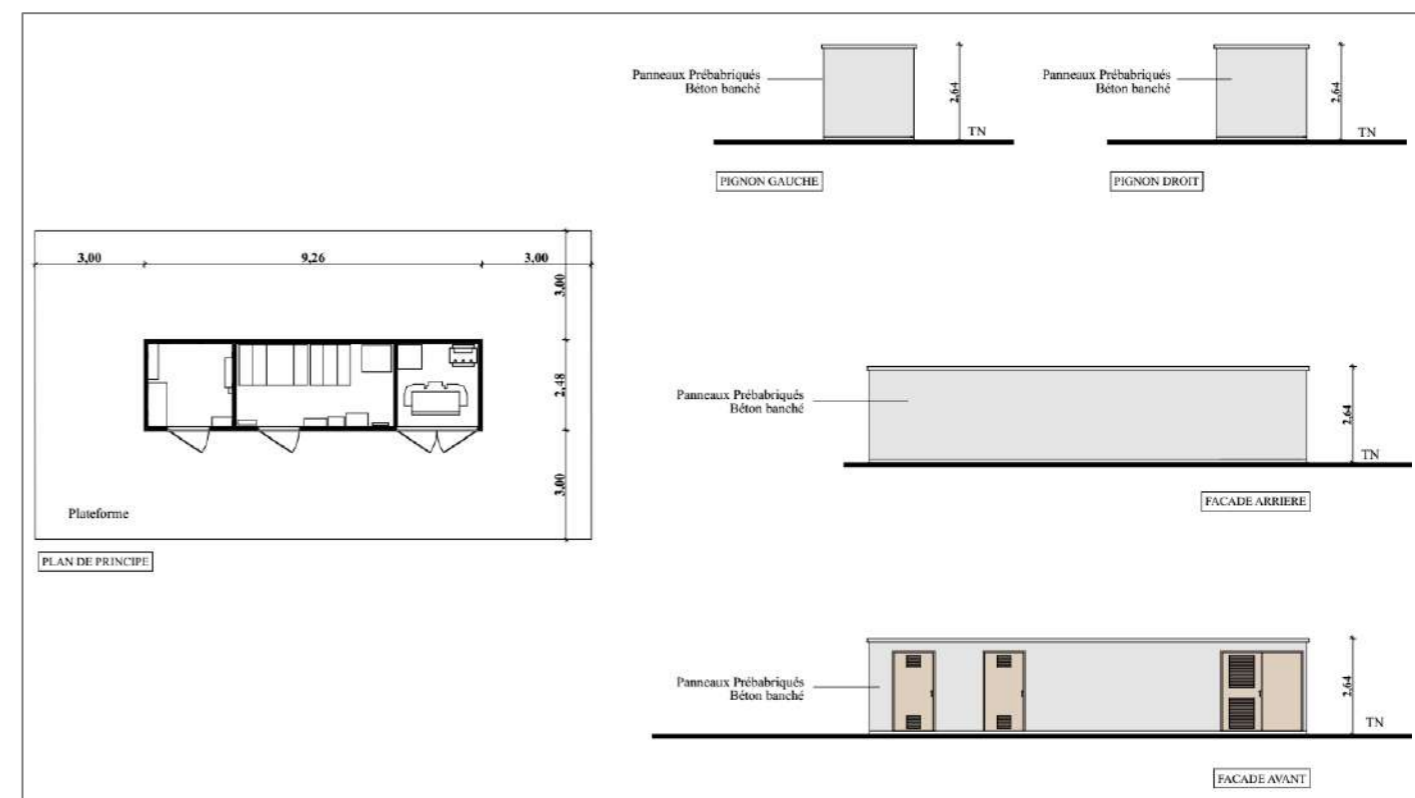


Figure 23 : Elévations du poste de livraison (source ABO Wind)

Pour favoriser leur intégration paysagère, les bâtiments seront équipés d'un bardage bois (cf. Photographie 74).



Photographie 74 : Exemple de bardage bois (Source : ENCIS Environnement)

Les postes de livraison auront chacun leur propre plateforme. La surface au sol de ces plateformes sera de 145 m² pour le poste de livraison n°1 (PDL1) et de 168 m² pour le poste de livraison n°2 (PDL2). Ils se situent respectivement à proximité de l'éolienne E1 et le long du chemin d'accès aux éoliennes E2 et E3 (cf. Carte 89).

5.1.5 Réseaux de communication

Le fonctionnement du parc éolien nécessitera la création de lignes téléphoniques classiques et d'une ligne ADSL ou fibre avec un débit important. Le réseau de communication est indispensable au bon fonctionnement du parc éolien, notamment en ce qui concerne la télésurveillance en phase d'exploitation.

5.1.6 Caractéristiques des pistes d'accès aux éoliennes

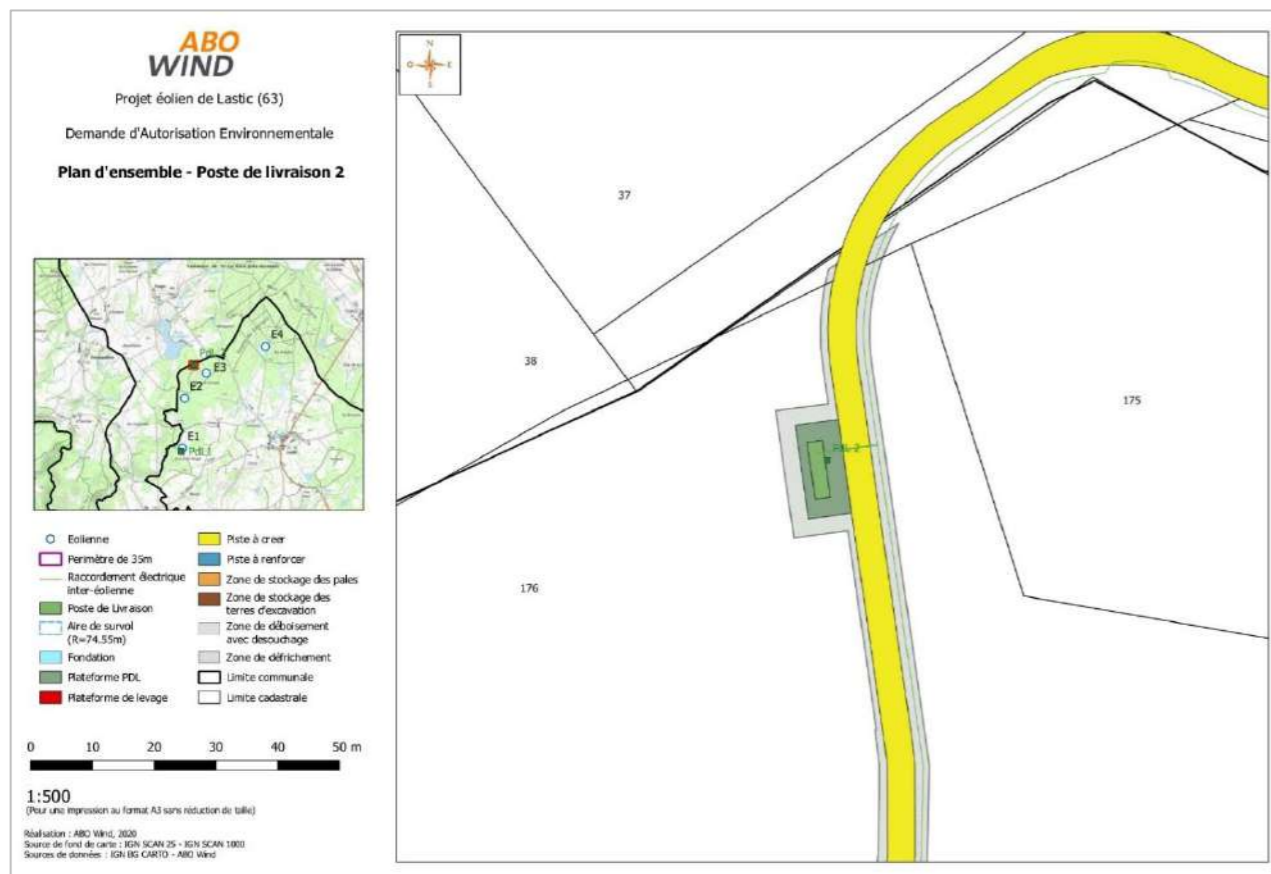
Sur le site, le choix a été fait d'utiliser au maximum les chemins existants afin de limiter la création de nouveaux chemins (cf. plan de masse suivant). Quelques aménagements seront cependant apportés sur les chemins existants. Ils seront élargis et renforcés par endroit.

Par ailleurs, certains tronçons devront être créés ex nihilo, pour permettre l'accès direct aux éoliennes. Ces tronçons à créer représentent une distance totale de 1 120 m et occupent une superficie de 6 720 m². Les pistes de desserte du parc éolien répondent au cahier des charges suivant :

- largeur : 4,5 m de bande roulante avec un espace dégagé de 6 m au total (cf. figure suivante)
- rayon de braquage des convois exceptionnels : 98,50 m pour l'extérieur et 35 m pour l'intérieur de virage exempts d'obstacles (cf. figure suivante)
- pentes maximales : 10 %
- nature des matériaux : GNT ou traitement de sol sur une profondeur allant de 0,3 à 0,8 m de profondeur (à affiner selon l'étude de sol).

Les chemins d'accès du site sont dimensionnés pour des engins de fort tonnage afin de résister à un poids de 13 tonnes par essieu. Ils seront donc adaptés aux véhicules du service départemental d'incendie et de secours (SDIS). Ces accès seront entretenus. Par ailleurs, au sein du site lui-même, il est nécessaire d'aménager une desserte pour chaque éolienne. Cette desserte utilisera dans la mesure du possible les chemins existants. Durant la phase de construction et de démantèlement, les engins empruntent ces chemins pour acheminer les éléments constituant les éoliennes et leurs annexes. Durant la phase d'exploitation, les chemins sont utilisés par des véhicules légers (maintenance régulière) ou par des engins permettant d'importantes opérations de maintenance (ex : changement de pale).

La voirie doit être globalement plane afin de faciliter l'accès des convois exceptionnels car la garde au sol de certains véhicules est très limitée. Le profil en long des voies d'accès suit au maximum celui du terrain naturel afin de ne pas perturber l'écoulement des eaux de ruissellement. La pente longitudinale des voies est cependant limitée à 10%. La pente transversale est, quant à elle, de 2%.



Carte 89 : Exemple : plan de masse du poste de livraison n°2

Afin que les camions de transport des composants des éoliennes puissent manœuvrer, il est nécessaire que les virages respectent un certain rayon de courbure, calculé selon le type d'éolienne. Par ailleurs, l'intérieur du virage doit être libre d'obstacles sur un rayon légèrement plus important (des adaptations peuvent être effectuées selon la configuration du terrain).

Pistes internes	Distance totale (en m)	Superficie totale par calcul (m ²)
Total de pistes créées	1 120	6 720
Pistes renforcées	1 915	11 490

Tableau 72 : Superficie des pistes

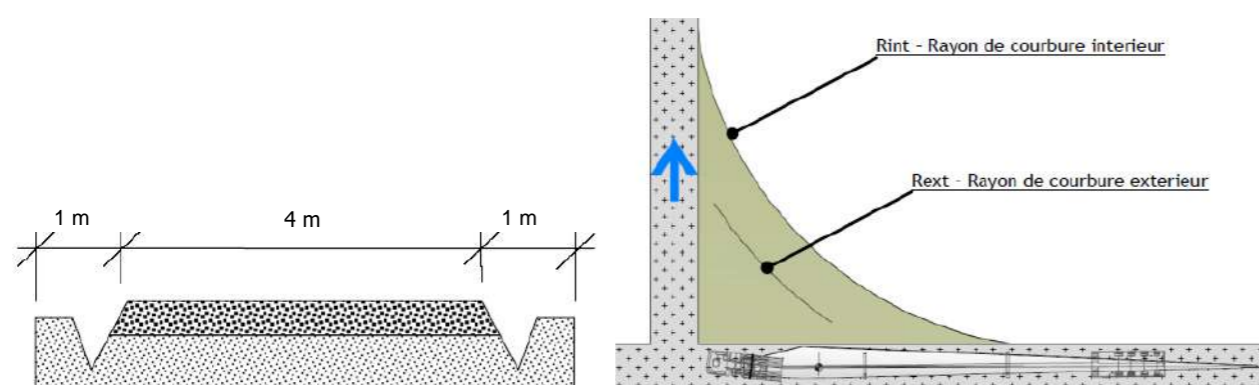


Figure 24 : Configuration des pistes.



Photographie 75 : exemple d'aménagement sur site (source : ABO Wind)

5.1.7 Caractéristiques des aires de montage

Une aire de montage est prévue au pied de chaque éolienne. Cet aménagement doit être dimensionné de telle sorte que tous les travaux requis pour le montage de l'éolienne puissent être exécutés de manière optimale lors de la phase de construction.

L'aire de montage comprend :

- les plateformes de montage,
- les zones d'entreposages et de stockage (pales, terres des fouilles...),
- les aires pour le montage du rotor.

Les **plates-formes** permettent la circulation du trafic engendré pendant toute la durée du chantier et le soutien des grues indispensables au levage des éléments des éoliennes. Elles doivent être préparées de manière à supporter les pressions des engins lourds.

Les plates-formes de montage présentent des dimensions standard de 45 m x 35 m. Elles seront planes et à gros grains avec un revêtement formé à partir de graviers. La nature des matériaux utilisés est similaire à celle des pistes (GNT). Le décapage nécessaire est compris entre 40 et 80 cm.

La conception doit être assurée par une série d'investigations, de calculs et de contrôles pour que les terrassements supportent une capacité de reprise de 13 tonnes maximum à l'essieu, pour des portances de 100 MPA. D'après le maître d'ouvrage, les plateformes occuperont les superficies suivantes :

Caractéristiques des plateformes	Eolienne n°1	Eolienne n°2	Eolienne n°3	Eolienne n°4	Total
Superficie	1 717 m ²	1 575 m ²	1 575 m ²	2 073 m ²	6 940 m ²

Tableau 73 : Superficie des plateformes

Le parc éolien sera constitué de 4 éoliennes. De fait, 4 plates-formes de montage seront construites. Au total, les **4 aires plateformes représentent, pour ce projet, une superficie de 6 940 m²**.

Il est prévu que les aménagements de la plate-forme soient conservés en état durant la phase d'exploitation.

Les **zones d'entreposage** accueillent les éléments du mât, les pales, le moyeu et la nacelle avant qu'ils soient assemblés. Une zone de stockage particulière est prévue pour les pâles des éoliennes. Elles occuperont une surface de 1 110 m², soit une superficie totale pour les quatre éoliennes de 4 440 m². Il est aussi prévu des zones de stockage temporaire des déblais par éolienne soit au total une surface de 3 060 m².

Ces zones ne nécessitent pas d'aménagement particulier lorsqu'elles sont relativement planes. Sinon, elles nécessitent un compactage et un nivellement du sol.

Pour **l'assemblage du rotor**, le montage se fera pale par pale en milieu boisé, les aires de montage seront occupées uniquement durant l'assemblage des pales et du moyeu. Elles ne nécessitent pas d'aménagement particulier lorsque la zone est relativement plane. Il est prévu deux guides de montage pour chaque éolienne qui occupent chacun 391,95 m² pour chaque éolienne, soit pour l'ensemble des éoliennes 3 135,6 m².



Photographie 76 : Exemples de plateformes de montage et de pistes

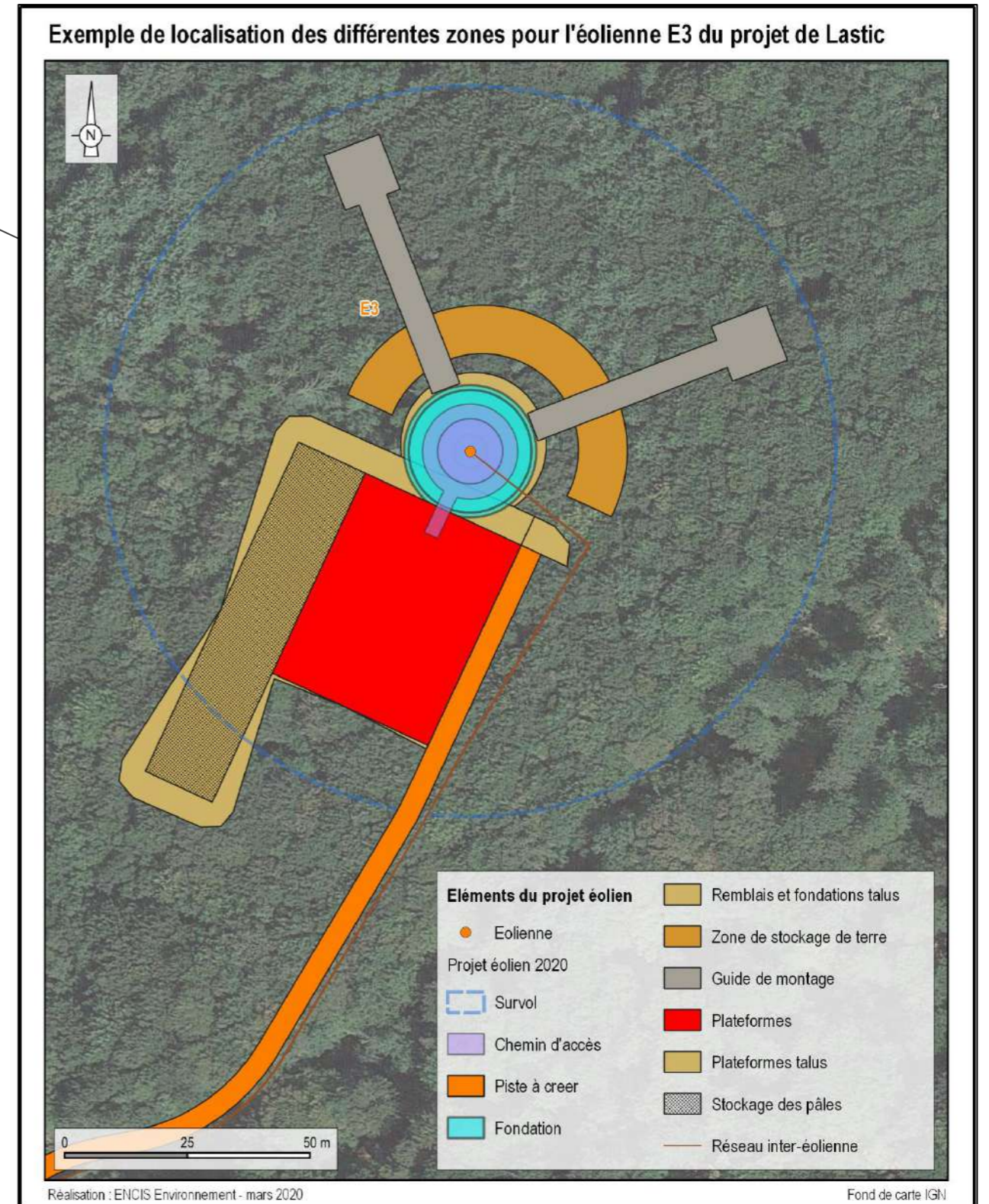
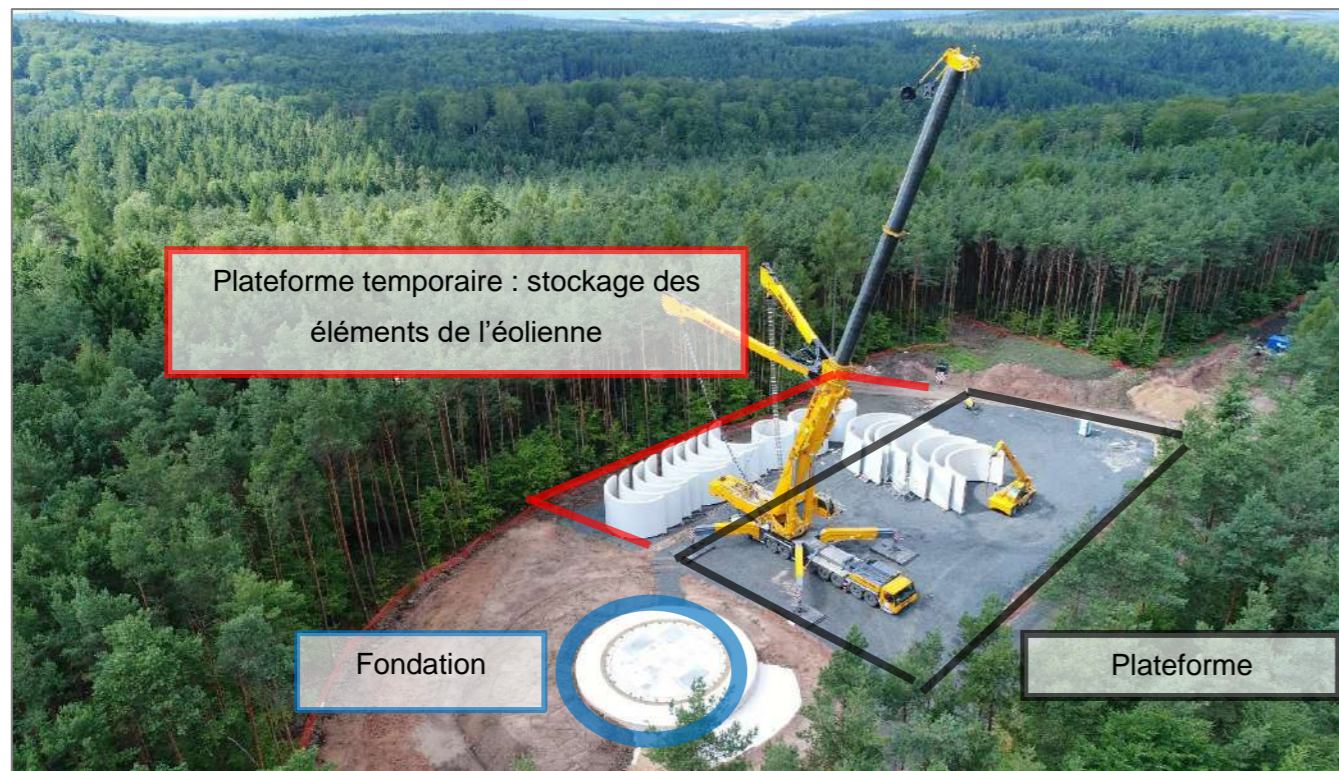
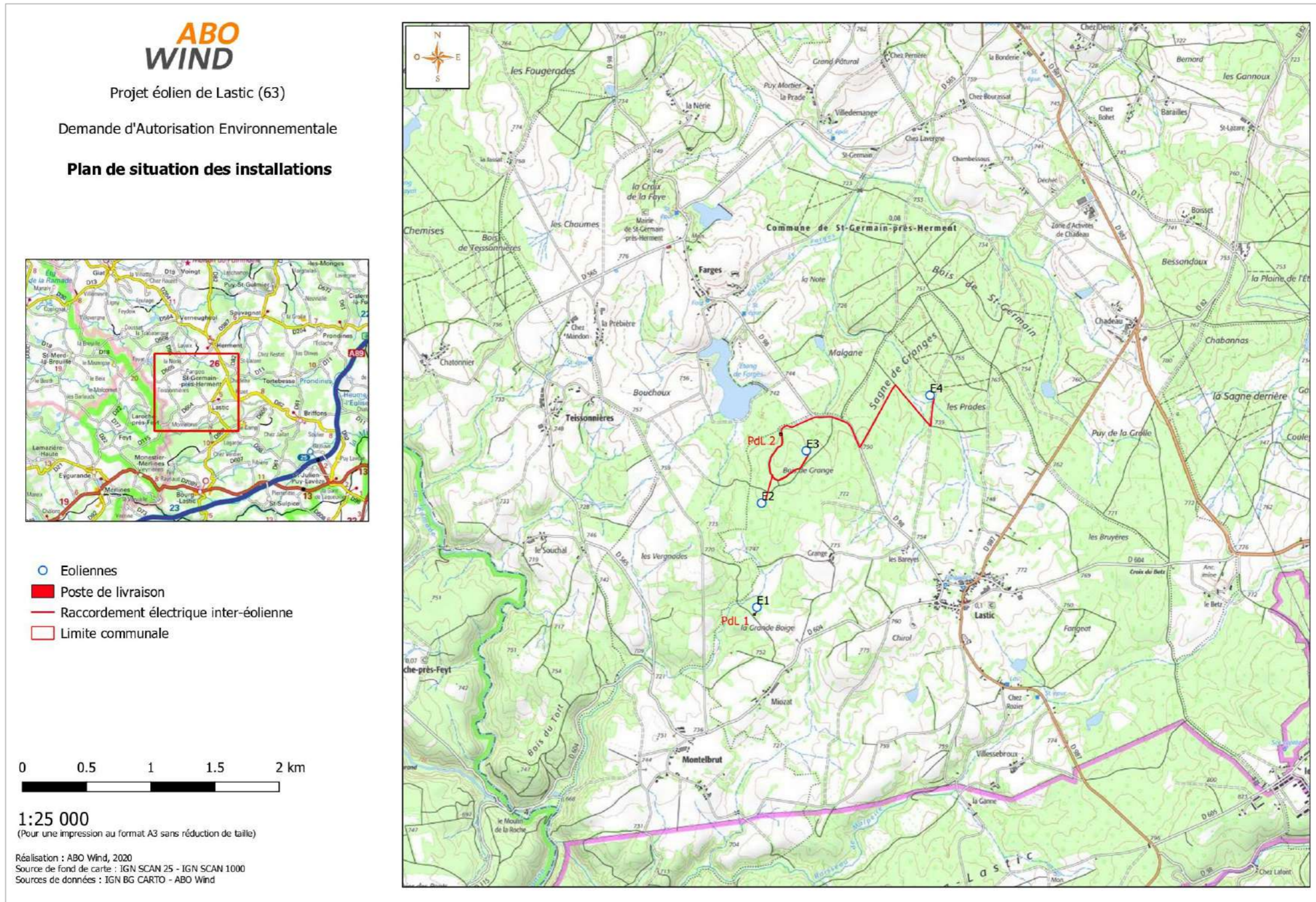


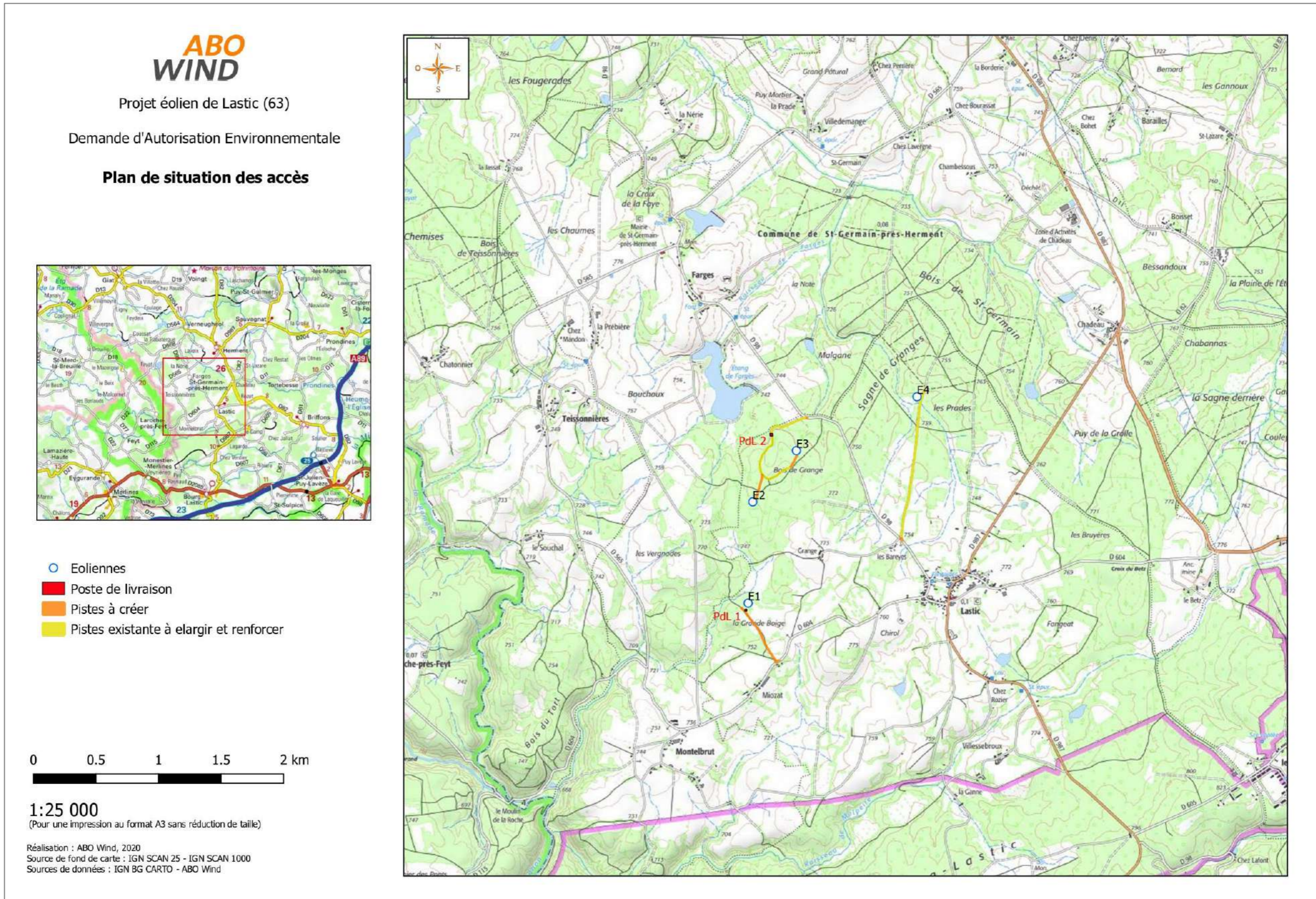
Figure 25 : Exemple de plateforme de grutage (Source : ABO Wind)

5.1.8 Plan de masse des constructions

Le plan de situation et les plans de masses suivants présentent la localisation des éoliennes et des infrastructures annexes du parc éolien : accès, plates-formes de montage, réseaux électriques et de communication, fondations, etc.

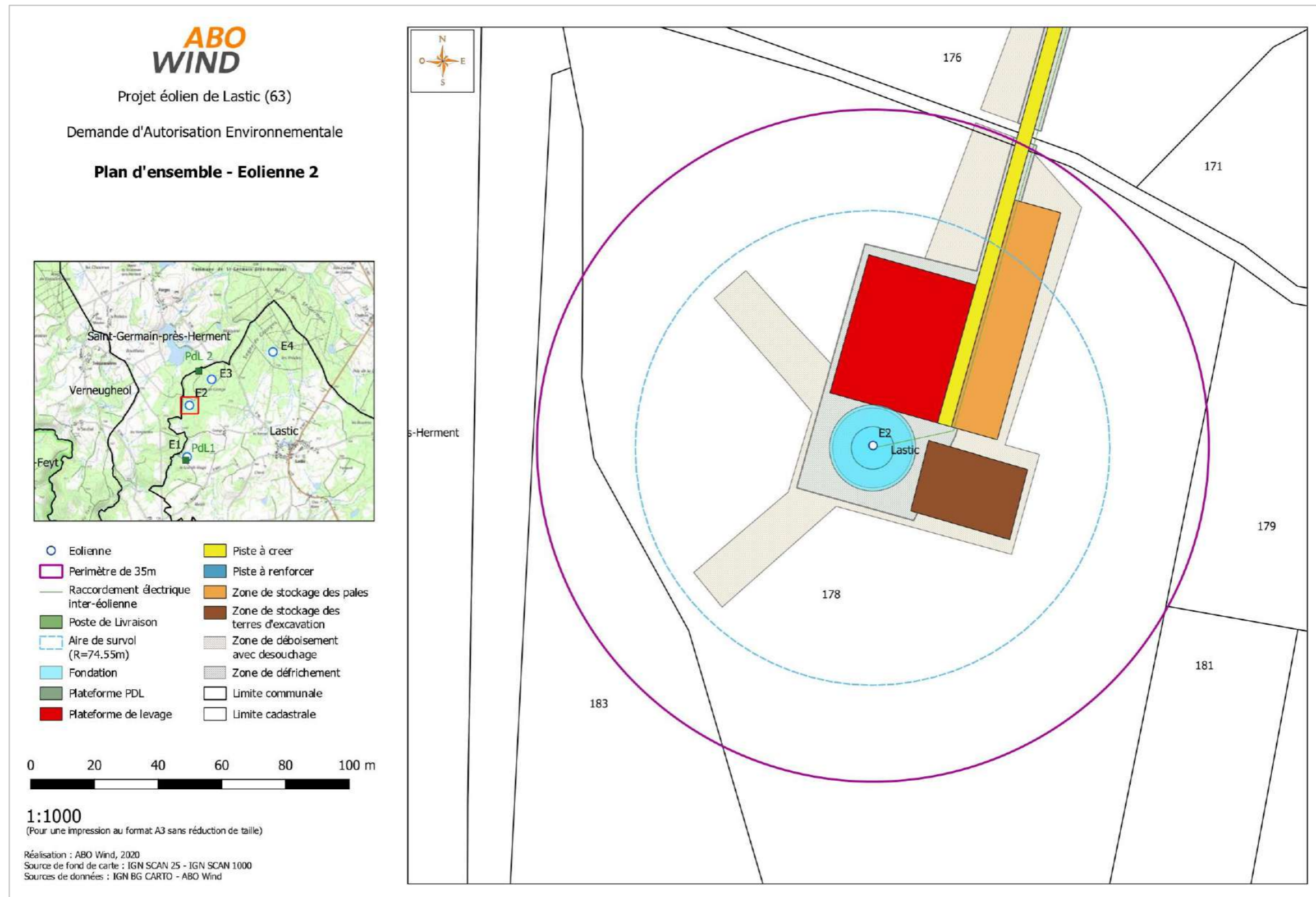


Carte 91 : Plan de situation des installations

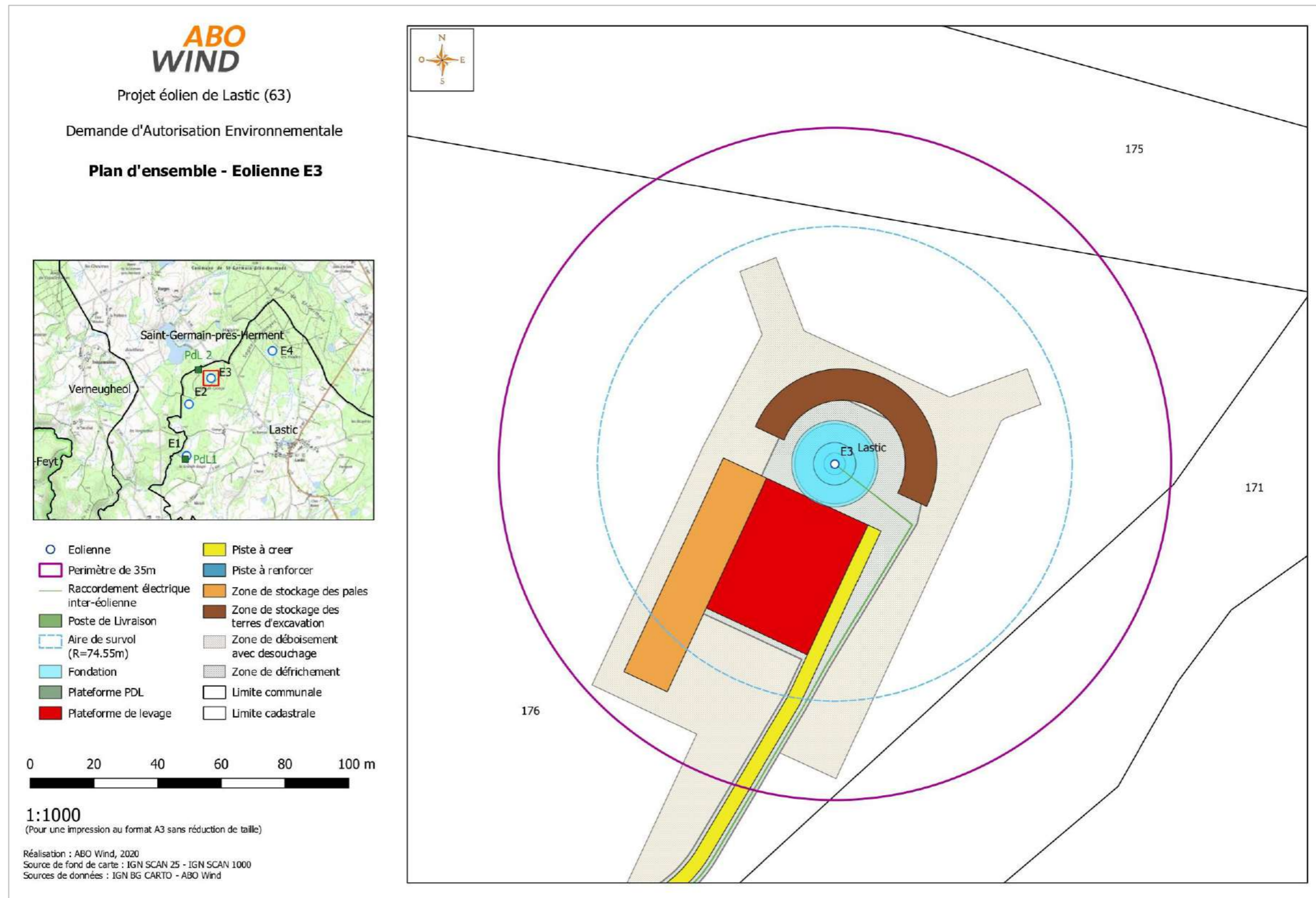




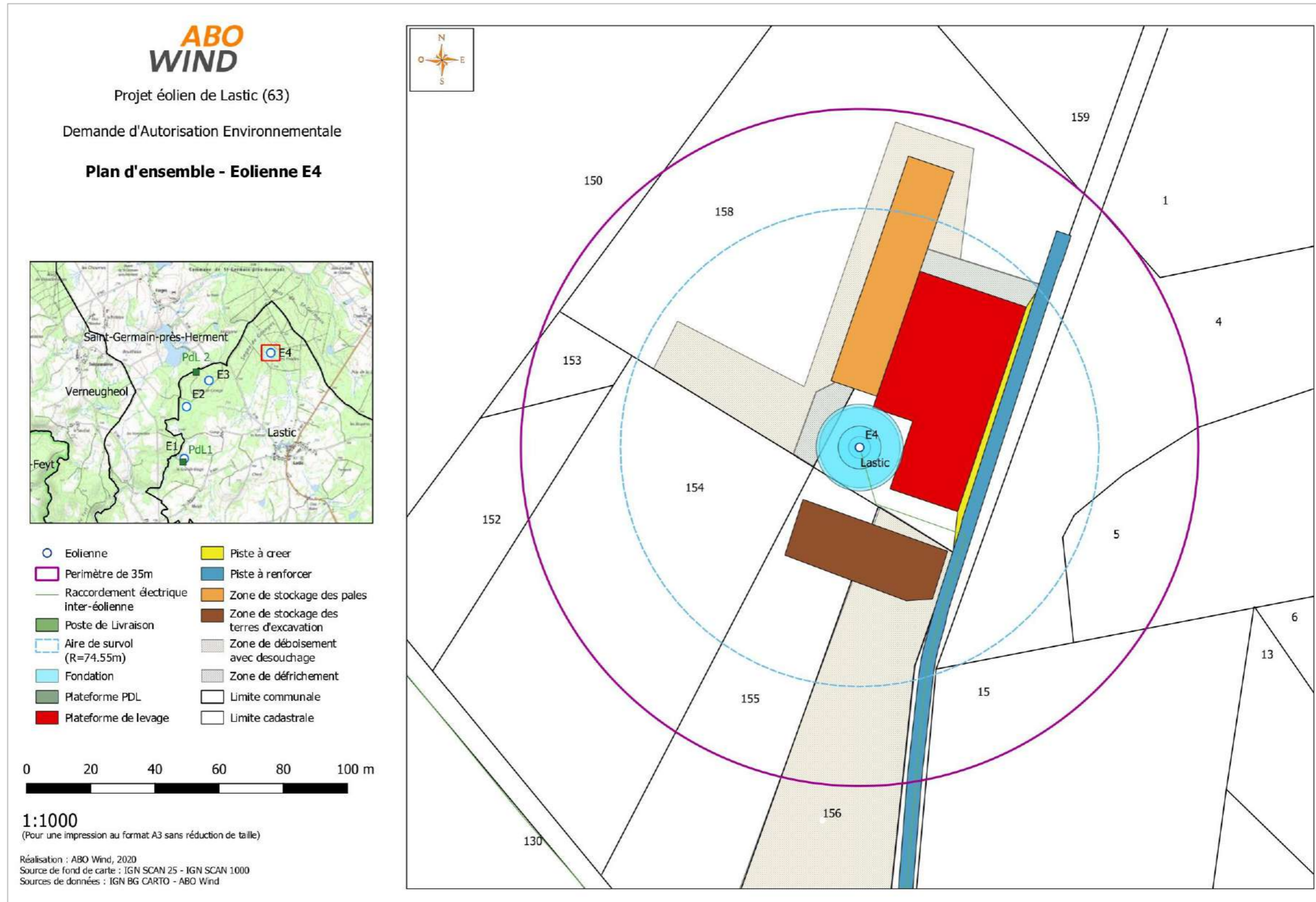
Carte 93 : Plan de masse de l'éolienne E1 et du poste de livraison n°1



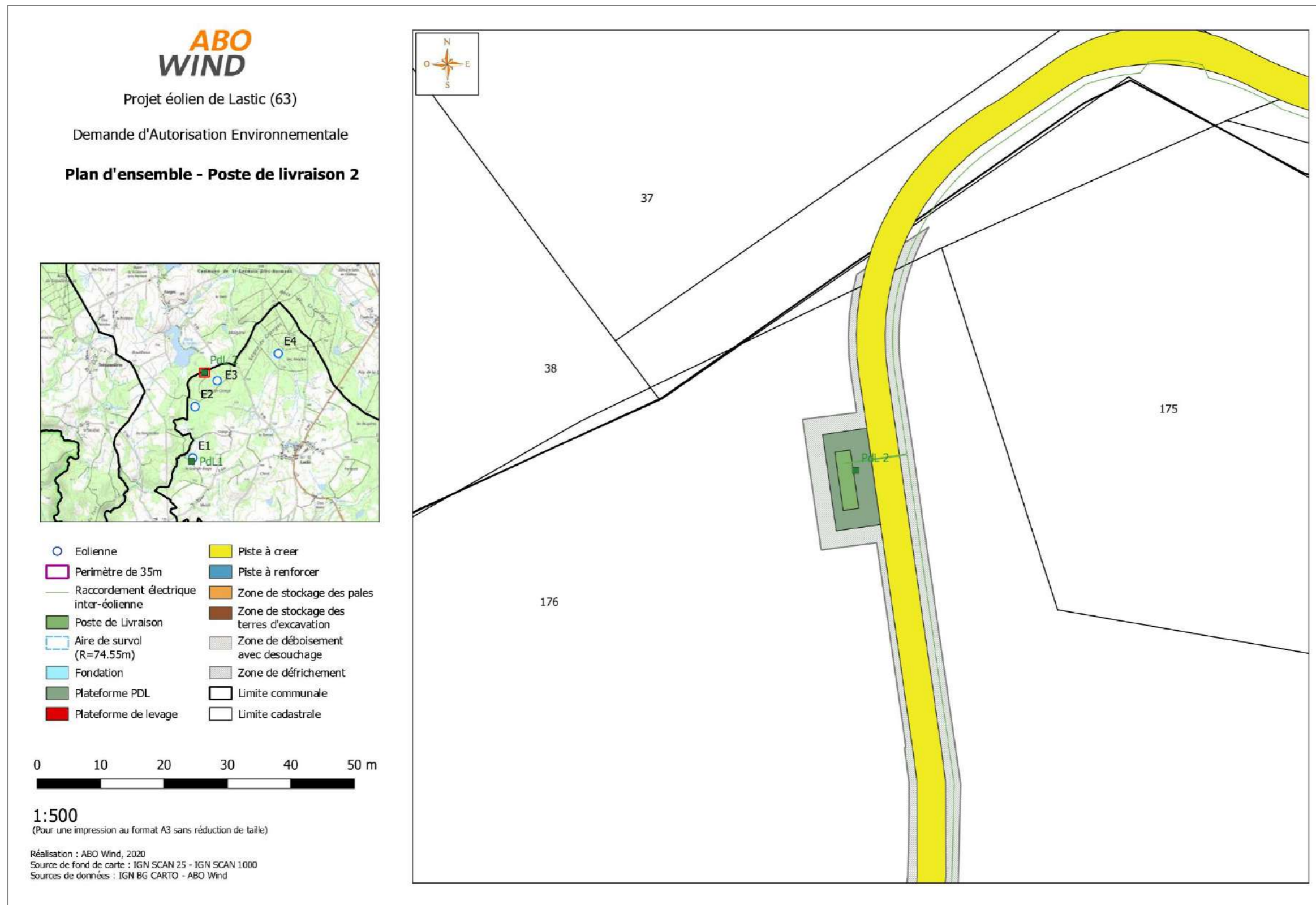
Carte 94 : Plan de masse de l'éolienne E2



Carte 95 : Plan de masse de l'éolienne E3



Carte 96 : Plan de masse de l'éolienne E4



Carte 97 : Plan de masse de du poste de livraison n°2

5.2 Phase de construction

La construction débute par l'aménagement des voies d'accès et du site recevant les équipements (base de vie, bennes à déchets) et des plates-formes de montage des éoliennes. Les secteurs boisés sont défrichés. Une fois ces travaux réalisés, le réseau électrique peut être mis en place, puis les fondations des aérogénérateurs sont réalisées. Enfin, les éléments des aérogénérateurs sont acheminés sur le site et le montage peut commencer.

5.2.1 Période et durée du chantier

Le chantier de construction d'un parc de quatre éoliennes s'étalera sur une période d'environ huit mois : un mois pour la préparation du site et l'installation de la base de vie, un mois pour les opérations de défrichage, un mois pour la préparation des pistes, des plateformes des fouilles, deux mois de génie civil, un mois de séchage des fondations, deux semaines pour la livraison des aérogénérateurs, un mois de montage et deux semaines de mise en service et de réglages.

Les travaux de VRD et fondations débiteront en dehors des périodes les plus sensibles pour la faune et la flore. Pour cela une mesure d'adaptation de la période de travaux sera mise en place (cf. **Mesure C25**).

5.2.2 Equipements de chantier

Les équipements suivants sont acheminés et installés sur le site pour assurer le bon déroulement du chantier :

- la base de vie du chantier composée de bâtiments préfabriqués pour les vestiaires, un bureau, les installations sanitaires et une cantine, la surface occupée sera d'environ 700 m²,
- les conteneurs pour l'outillage,
- les bennes pour les déchets.

La localisation de la base de vie du chantier tiendra compte des sensibilités environnementales du site, et notamment écologiques, de façon à éviter toute nuisance liée à l'aménagement temporaire. La base-chantier ou base-vie sera constituée de bungalows de chantier (vestiaires, outillage, bureaux) et sera équipée de sanitaires. Elle sera provisoirement alimentée par une ligne électrique ou par un groupe électrogène et également alimentée en eau.

Les engins présents sur le site sont :

- pour le terrassement : bulldozers, tractopelles, niveleuses, compacteurs,

- pour les fondations : des camions toupies à béton,
- pour l'acheminement du matériel : camions pour les équipements de chantier, convois exceptionnels pour les grues et les éoliennes, camion grue pour les postes de livraison,
- pour les tranchées de raccordement électrique : trancheuses,
- pour le montage des éoliennes : grues.

Phases du chantier	Durée
Préparation du site	1 mois + 1 semaine base vie
Installation de la base de vie	
Défrichage	1 à 2 mois
Terrassement	1 mois
Préparation des pistes, des plateformes, des fouilles et des tranchées	
Génie civil	2 mois
Coffrage, pose des armatures aciers, mise en œuvre du béton	
Séchage des fondations	1 mois
Génie électrique	1 mois
Pose des réseaux HTA, equipotential, téléphone, fibre optique, fourniture et installation du matériel électrique	
Acheminement des éoliennes	2 semaines
Levage et assemblage des éoliennes	1 mois
Réglages de mise en service	2 semaines

Tableau 74 : Phases du chantier et durées

Tableau 76 : Principaux engins utilisés pour la phase de chantier et caractéristiques

Phases du chantier	Moyens techniques
Travaux de défrichage	60 grumiers, 1 à 2 pelleteuses, 2 tracteurs forestiers
Création des voies d'accès et des aires stabilisées de montage et de maintenance	1085 camions bennes pour les matériaux 1 à 2 bouteurs sur chenilles 1 à 2 chargeurs sur pneus 2 niveleuses 2 pelleteuses 2 compacteurs
Acheminement de l'acier pour le ferrailage des fondations	15 camions
Coulage des fondations	543 toupies de béton
Réseaux (électrique inter-éolien et communication)	Environ 5 camions 1 trancheuse 1 pelleteuse 1 compacteur
Postes de livraison	2 camions 1 grue
Montage	1 grue principale (à pneu) 1 grue auxiliaire 30 camions pour leur acheminement sur site
Acheminement des composants des éoliennes	De 75 à 95 convois exceptionnels

Tableau 75 : Phases du chantier et moyens techniques associés

Désignation	Utilisation
Grue principale	De 700 à 1 400 t, c'est la grue qui sert au levage des éléments de l'éolienne
Grue secondaire	De 150 à 500 t, elle est utilisée pour le guidage des éléments de l'éolienne
Base-vie	Réfectoire pour les personnes travaillant sur le chantier, bureaux de travail, sanitaires
Bennes	Récupération des déchets
Camions	Transport des éléments de l'éolienne
	Transport des matériaux de construction (béton, sable, ferrailage...)
	Transport de matériaux granulaires
Trancheuse avec système de pose mécanisé*	Creusement des tranchées pour la pose du câble HTA (20kV)
Foreuse pour la réalisation des fonçages sous les voies pour le passage des câbles	
Pelles mécaniques	Réalisation des busages
Equipements de protection	Pour garantir la sécurité des employés de chantier

* Cet appareil n'est pas nécessairement utilisé lors de la construction ; la décision concernant la façon d'effectuer les tranchées pour le passage des câbles inter-éoliens se faisant en phase construction.



Photographie 77 : Grue de levage sur une plateforme (source : ABO Wind)

5.2.3 Acheminement du matériel

Dès la fin des travaux préparatoires au montage, les différents éléments constituant les aérogénérateurs (les tronçons de mât, les trois pales, la nacelle et le moyeu) sont livrés sur le site, par voie terrestre. Les composants sont stockés sur la plate-forme de montage et sur les zones prévues à cet usage.

5.2.3.1 Nature des convois

L'acheminement du matériel de montage ainsi que des composants d'une éolienne nécessite 21 convois, soit pour l'ensemble des éoliennes 84 convois exceptionnels.

Même si une éolienne se divise en plusieurs éléments, son transport est complexe en raison des dimensions et du poids de ce type de structure. De plus, il faut acheminer les grues nécessaires au montage. Deux types de grues, présentant chacune des caractéristiques spécifiques, ont été choisies pour le chantier. La grue la plus importante pèse de 700 à 1 400 tonnes. Le nombre de convois pour ces deux grues est estimé à 30. Le site d'implantation doit donc être accessible à des engins de grande dimension et pesant très lourd, les voies d'accès doivent par conséquent être assez larges et compactes afin de permettre le passage des engins de transport et de chantier.

5.2.3.2 Accès au site et trajet

Ainsi, les routes, ponts et chemins d'accès doivent être construits de telle sorte à permettre la circulation de poids lourds avec une charge par essieu maximale de 13 t et une charge totale maximale de 150 t. La largeur utilisable des voies d'accès doit être au moins de 4,5 mètres avec au total 6 mètres d'espace libre (cf. Figure 24). De plus, il est nécessaire que le rayon de braquage des convois exceptionnels minimal soit de 35 mètres environ et que les intérieurs et extérieurs de virage soient exempts d'obstacles (cf. Figure 24). Enfin, les pentes maximales ne doivent pas dépasser 10 %.

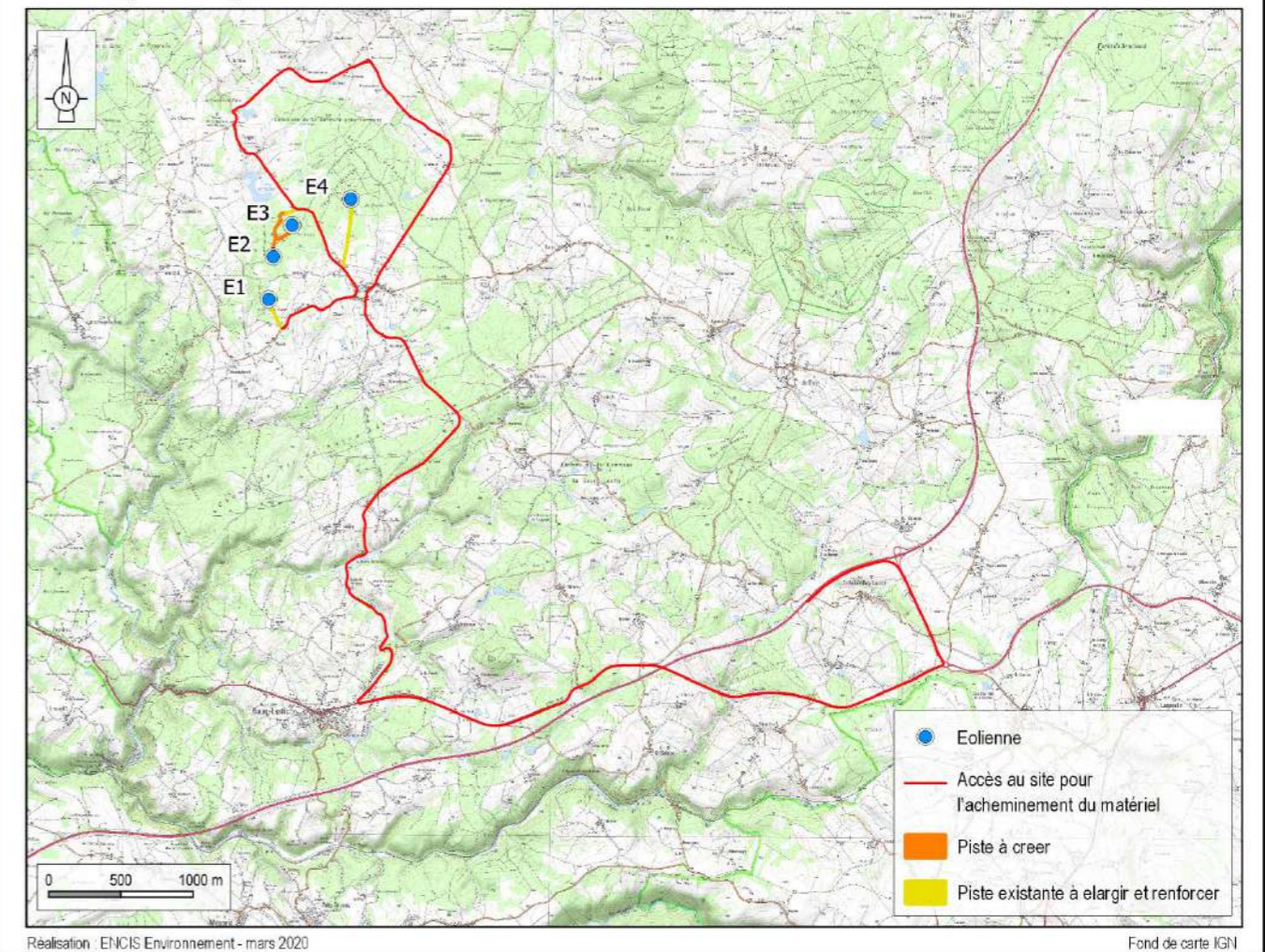
La détermination du trajet emprunté par les convois exceptionnels demande une grande organisation. Plusieurs itinéraires sont d'ores et déjà envisageables. Le plus probable est décrit ci-après. Les différents composants des éoliennes devraient arriver par l'intermédiaire de l'A89. Les convois exceptionnels emprunteront la sortie n°25 puis la D2089 jusqu'à l'entrée du village de Bourg-Lastic. Dès lors, le tracé empruntera la D987 puis prendra plusieurs routes locales en passant par plusieurs lieux-dits : Chadeaux, Chez Bourassat, Chez Lavergne, Villedemange et les Farges avant d'arriver au site.

Cet itinéraire est communiqué à titre indicatif et pourra faire l'objet de modifications. Le transporteur des éoliennes pourra identifier un itinéraire différent dès lors qu'il aura réalisé une analyse plus fine du territoire.

Exemples de convois exceptionnels



Itinéraire présumé pour l'acheminement du matériel



Carte 98 : Itinéraire présumé pour l'acheminement du matériel (Source : ABO Wind)

5.2.4 Travaux de défrichage et d'abattage des haies

Deux types de travaux forestiers seront réalisés pendant le chantier :

- les défrichements, qui ne sont utiles que durant les travaux (zones de dégagement des virages et des chemins, zones de travaux temporaires correspondant aux zones d'entreposage et à la zone de levée de la grue) et qui reprendront leur état boisé à l'issue de la phase chantier emprises temporaires),
- les secteurs qui resteront déboisés durant toute la période d'exploitation du parc éolien (plateforme, chemins d'accès). Ceux-ci ne reprendront pas leur état boisé et seront maintenus défrichés (emprises permanentes).

Les travaux de défrichage sont conduits par des opérateurs spécialisés selon les techniques forestières habituelles. Le dessouchage des zones est réalisé à la pelle mécanique si des ouvrages doivent être construits au droit de celles-ci.

Les engins utilisés pour le défrichage seront les suivants : des grumiers (estimés à 60 convois), 1 à 2 pelleteuses, 2 tracteurs forestiers.

Conformément aux recommandations naturalistes (cf. **Mesure C25**), les travaux les plus impactants (défrichage, terrassement) devront débuter en dehors des périodes sensibles pour la faune (reproduction) soit de septembre à décembre.

Afin d'éviter la mortalité des chiroptères, un examen des arbres à abattre sera réalisé par un écologue qui pourra réaliser un accompagnement éventuel lors de l'abattage (cf. **Mesure C29**).

La perte de surface forestière sera compensée par la mise en place de deux mesures compensatoires qui pourront donner lieu à une indemnisation des propriétaires concernés (Cf. **Mesure C30 et Mesure C31**).

Pour le projet de Lastic une surface totale 47 323,3 m² sera défrichée. Les paragraphes suivants font la distinction entre les surfaces qui resteront défrichées avec reprise de leur état initiale après le chantier et celle qui resteront défrichées durant toute la durée d'exploitation du parc.

5.2.4.1 Travaux de défrichage en phase de chantier

Une surface 27 688,13 m² sera défrichée et reprendra son état boisé dès la fin des travaux.

Cette surface correspond aux zones de dégagement périphériques de certain virages (pans) et chemins d'accès, et aux zones périphériques, des surface occupées par les guides de montage des éoliennes et par les surfaces de stockage des pales des éoliennes E1 et E3 (cf. carte page suivante).

Commune	Section et parcelle	Superficie (zones de dégagement autour des piste, virages, etc.)
Lastic	A212	3 476,26
Lastic	A214	468,89
Lastic	A178	4 610,68
Lastic	A176	9 175,99
Lastic	A158	2 756,31
Lastic	A156	7 200
Total	-	27 688,13

Tableau 77 : Surfaces défrichées en phase de chantier

5.2.4.2 Travaux de défrichage permanent, sur toute la durée d'exploitation du parc éolien

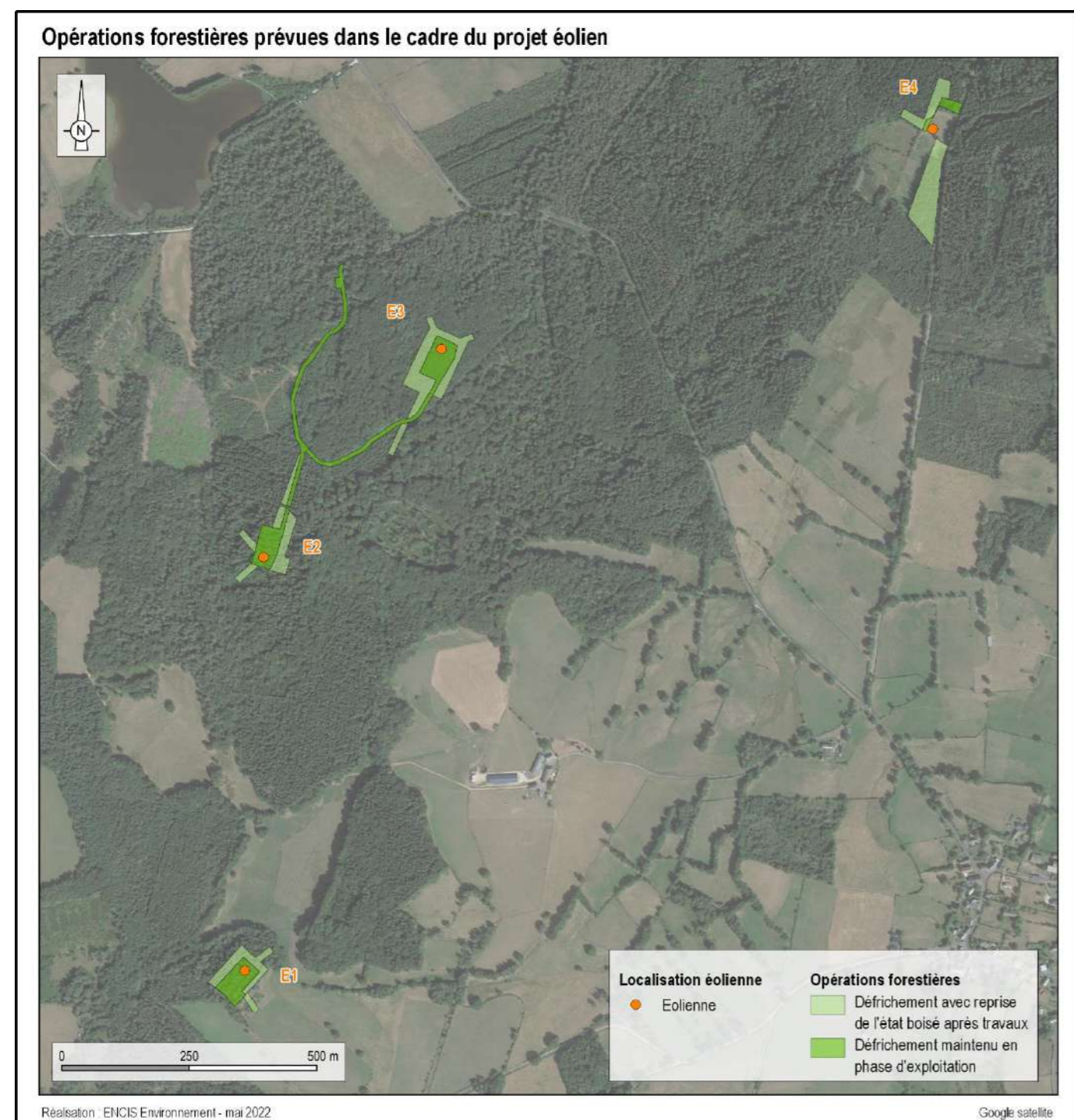
Selon le porteur de projet, 19 635,18 m² seront maintenus défrichés durant toute la période d'exploitation du parc. Ces zones correspondent aux pistes d'accès aux éoliennes E2 et E3, aux surfaces des deux postes de livraison (et leurs plateformes), ainsi qu'aux plateformes d'exploitation et aux fondations des éoliennes E1, E2, E3 et E4.

Commune	Section et parcelle	Défrichage total (m ²)
Lastic	A212	3 788,56
Lastic	A178	3 745,92
Lastic	A176	10 934,11
Lastic	A158	1 129,96
Lastic	A771	36 ,63
Total	-	19 635,18

Tableau 78 : Surfaces maintenues défrichées en phase d'exploitation

5.2.4.3 Synthèse des opérations de défrichage

Réglementairement, il y aura un changement d'affectation des sols pour une surface de 47 323,3 m², c'est cette surface totale qui fait l'objet de la demande de défrichage jointe au Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale (cf. pièce n°8). Elle précise les détails des différentes surfaces défrichées.



Carte 99 : Plan du défrichement lors de la préparation du site

Le dossier de défrichement est consultable dans le tome 8 du dossier de demande d'autorisation environnementale

5.2.5 Description des travaux de voirie

Pour la totalité du chantier VRD (Voirie et Réseaux Divers), de nombreux camions devraient être nécessaires. Il s'agira de convois d'engins de terrassement (pelle, tractopelle, compacteuse...) et de transport de matériaux (déblai de terre et remblai de pierres concassées).

5.2.5.1 Les pistes d'accès et de desserte du parc éolien

Sur le site, le choix a été fait d'utiliser au maximum les chemins existants afin de limiter la création de nouveaux chemins (cf. 5.1.6). Néanmoins ces pistes seront renforcées et élargies. Au total 1 915 m de piste sont concernés. Les pistes à créer seront constituées d'un mélange de sable et de graviers (GNT). Les travaux de décapage sur 30 à 80 cm de profondeur, suivant l'étude de sol, généreront des terres excédentaires. Elles seront valorisées sur site ou évacuées.

La durée des travaux de mise à dimension et de création des chemins est estimée à une semaine par éolienne.

5.2.5.2 Les plates-formes de montage des éoliennes

L'aménagement des plates-formes de montage débute dès que les chemins d'accès le permettent. Le terrain est, si nécessaire, débarrassé de son couvert végétal.

Les plates-formes de montage doivent être planes. Un décapage des sols peut donc également être réalisé. Pour chaque éolienne, il sera réalisé un aménagement spécifique en fonction du relief du terrain tant pour la création des accès que pour l'implantation des éoliennes elles-mêmes. Ainsi, suivant les cas, le nivelage rendu nécessaire entrainera des opérations de remblais et de déblais plus ou moins importants.

Les déblais engendrés par la création des plateformes devront être stockés sur place à proximité du chantier, ils nécessiteront donc une utilisation d'espace qui peut être localisé soit sur la plateforme elle-même, soit à l'extérieur, à proximité du chantier (cf.5.1.6). Ce dernier cas entrainera ainsi une emprise plus large que celle de la plateforme seule.

Les travaux de décapage sur 40 à 80 cm de profondeur, suivant l'étude de sol, généreront des terres excédentaires. Elles seront stockées sur site puis évacuées (cf. 5.1.8). Des engins permettront ensuite de constituer les plateformes avec un ou plusieurs couches de GNT. L'épaisseur de l'empierrement dépendra de la qualité du sol en place.

Les aires d'assemblage des rotors ne nécessitent pas de préparation, ni d'aménagement particulier.

La durée des travaux de réalisation des aires de montage est estimée à une semaine par aire de montage.

Exemples de travaux de VRD



Photographie 78 : Exemples d'engins de travaux de VRD

5.2.6 Travaux de génie civil pour les fondations

Un décaissement est réalisé grâce à une pelleteuse à l'emplacement de chaque éolienne. Cette opération consiste à extraire un volume de sol et de roche d'environ 690 m^3 pour chaque aérogénérateur afin d'installer les fondations. Si l'étude géotechnique confirme l'hypothèse des fondations-masse, l'ordre de grandeur correspond à un décaissement de 26 m de diamètre et de 1,3 m de profondeur. Ce sont donc $2\,761 \text{ m}^3$ qui sont excavés en tout pour les quatre fondations. Ces déblais seront stockés à proximité de la fondation creusée afin de pouvoir les réutiliser facilement. Une emprise supplémentaire est donc nécessaire pour le stockage de la terre, celle-ci peut être localisée sur la plateforme créée ou à proximité immédiate de la fondation.

Des armatures en acier sont ensuite positionnées dans les décaissements et du béton y est coulé grâce à des camions-toupies. Une fois les fondations achevées, un délai de 1 mois, correspondant au séchage du béton, est nécessaire avant la poursuite des travaux et le montage des éléments des éoliennes.

Une fois les fondations achevées, des essais en laboratoire sont nécessaires avant la poursuite des travaux. Ces essais sont organisés sur des éprouvettes de béton provenant des fondations afin de garantir la fiabilité des ouvrages (essais réalisés à 7 jours puis 28 jours).

Les fondations occuperont chacune une surface de 491 m^2 . À l'issue de la phase de construction, les fondations seront recouvertes avec la terre préalablement excavée, sauf pour la partie à la base du mât, ce qui représente une surface de $81,67 \text{ m}^2$ par éolienne, soit $326,68 \text{ m}^2$ pour la totalité du parc éolien. Les fondations seront semi-enterrées (1,80 m de talus ; soit environ 1,4 m à l'air libre) soit une surface légèrement supérieure à la base du mat de l'éolienne.

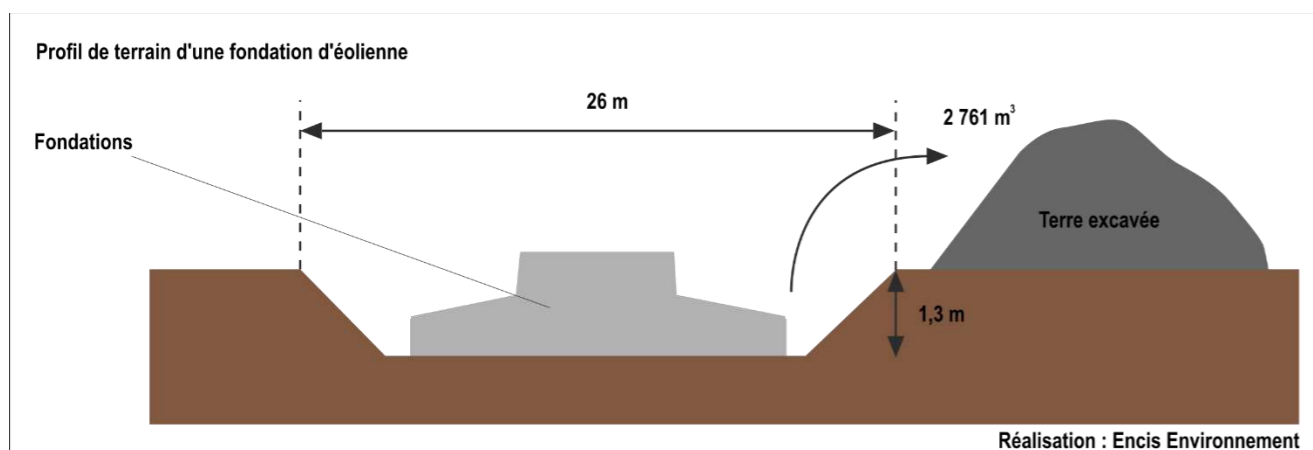


Figure 26 : Caractéristique des fouilles

Exemples de réalisations de fondations



Photographie 79 : Etapes de réalisation d'une fondation d'éolienne



Figure 27 : Travaux pour une fondation (Source : ABO Wind)

5.2.7 Travaux de génie électrique

5.2.7.1 Les liaisons électriques internes

La connexion électrique au départ des aérogénérateurs jusqu'aux postes de livraison est réalisée par l'enfouissement d'un câble électrique HTA (20 kV) dans des tranchées. A l'aide d'une trancheuse, les câbles protégés de gaines seront enterrés dans des tranchées de 1,20 m de profondeur et d'environ 0,50 m de large (cf. Photographie 80).

Il est à noter que la réalisation des tranchées nécessite une emprise plus large que seule celle du réseau enterré. En effet, comme illustré sur les photos suivantes, les engins pour créer les tranchées (trancheuse, camion de récupération de la terre excavée...) requièrent une place non négligeable, qui peut représenter plusieurs mètres d'emprise supplémentaire de part et d'autre du tracé en lui-même.

Les tranchées seront remblayées à court terme afin d'éviter les phénomènes de drains, de ressuyage ou d'érosion des sols par la pluie et le ruissellement.

5.2.7.2 Les postes de livraison

Les postes de livraison (L= 9,26 m, l = 2,48 m, h = 2,64 m, hors sol) seront posés sur un lit de gravier dans une fouille d'environ 0,80 m de profondeur afin d'en assurer la stabilité. Les dimensions des fouilles seront légèrement plus grandes que le bâtiment en lui-même (0,72 m de plus en longueur, 0,12 m de plus en largeur et 0,50 m de plus en hauteur pour un volume de 26 m³). Le poste de livraison PDL1 se situe à proximité de l'éolienne 1 et le poste de livraison PDL2 le long d'une piste non loin de l'éolienne E2 et à proximité immédiate de la départementale D98 (cf. 5.1.8).

²³ Poste source : c'est un élément clé du réseau qui reçoit l'énergie électrique, la transforme en passant d'une tension à une autre, et la répartit (transport ou distribution). C'est aussi le point de liaison entre les réseaux haute tension (transport) et basse tension (distribution).

5.2.7.3 Le réseau électrique externe

Procédure

Le raccordement du parc éolien au réseau d'électricité public fait l'objet d'une procédure encadrée par le code de l'énergie. Celle-ci permet au gestionnaire de réseaux (Enedis, RTE ou ELD) de proposer aux producteurs une solution optimale, sans discrimination.

Une demande de raccordement ne peut être déposée qu'après l'obtention d'une autorisation environnementale. Lorsque la demande est déclarée recevable par le gestionnaire de réseau, la capacité d'accueil sollicitée est alors réservée et le projet est placé en file d'attente des demandes de raccordement pour un traitement par ordre chronologique d'arrivée.

Après réception du dossier de demande de raccordement et dans un délai de 3 mois maximum, le gestionnaire de réseau établit une offre de raccordement appelée PTF (Proposition Technique et Financière). Celle-ci comprend une description de la solution de raccordement retenue incluant les conditions techniques et financières du raccordement.

Le raccordement de ce projet intervient dans le cadre d'un S3REnR (Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables). Ces schémas permettent de réserver de la capacité d'accueil en MW au bénéfice des énergies renouvelables. En contrepartie, les installations de production d'énergies renouvelables concernées devront financer la création de capacité d'accueil prévue dans le cadre du S3REnR. Cette contribution financière prend la forme d'une quote-part, proportionnelle à la puissance installée.

Raccordement au Réseau public

Le raccordement du projet au réseau public se fera entre le poste de livraison (limite entre l'installation privée et le réseau public) et un poste source²³ HTA/HTB (interface entre le réseau public de distribution et le réseau public de transport). Le raccordement sera réalisé au niveau de tension HTA 20kV.

Des câbles électriques enfouis ou existants relient le poste de livraison au poste source où l'électricité est transformée en 63 ou 90 kV avant d'être délivrée sur le réseau haute tension. Ceci correspond au réseau externe, pris en charge par le gestionnaire de réseau.

Le raccordement est réalisé sous maîtrise d'ouvrage du gestionnaire de réseau (applications des dispositions de la loi n°85-704 du 12 juillet 1985, dite « MOP »). La solution de raccordement sera définie par le gestionnaire de réseau dans le cadre de la Proposition Technique et Financière soumise au producteur, demandeur du raccordement. Selon la procédure d'accès au réseau, le gestionnaire de

réseau étudie les différentes solutions techniques de raccordement seulement lorsque la demande d'Autorisation Environnementale est obtenue.

Les travaux de construction/aménagement des infrastructures à faire par le gestionnaire de réseau démarrent généralement une fois que la Convention de Raccordement a été acceptée et signée par le producteur. Si de nouvelles lignes électriques doivent être installées, elles seront enterrées par le gestionnaire de réseau et suivront prioritairement la voirie existante (concession publique).

Le tracé du câble reliant le poste de livraison au poste source empruntera les accotements des routes et des chemins publics et évitera les zones écologiquement sensibles, le gestionnaire du réseau public de distribution étant occupant de droit du domaine public.

Le poste source qui sera probablement proposé par le gestionnaire de réseau pour le raccordement est celui de Voingt, qui se situe à 8,5 km à vol d'oiseau du poste de livraison PDL2 et à 9,9 km du poste de livraison PDL1 du parc éolien. Sa capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR au 20/05/2020 est de 2,5 MW ce qui est insuffisant pour le projet (18 MW). A ce stade du projet, les capacités disponibles réservées aux EnR au titre du S3REnR sur les postes sources environnants ne sont pas suffisantes pour accueillir la puissance envisagée du projet éolien de Lastic. Cette partie est détaillée au chapitre 8.1 : « Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables ».

Le trajet du raccordement électrique souterrain suivra la départementale D98 jusqu'à Verneugheol puis la départementale D551 jusqu'au poste source de Voingt (cf. Carte 100). Le tracé proposé est donné à titre indicatif. Une fois la demande d'Autorisation Environnementale déposée, le gestionnaire de réseau pourra proposer un poste source et un itinéraire de raccordement différent.

Les travaux de raccordement électrique



Réalisation des tranchées internes



Remblai des tranchées internes



Acheminement du poste de livraison



Raccordement du parc au poste de livraison

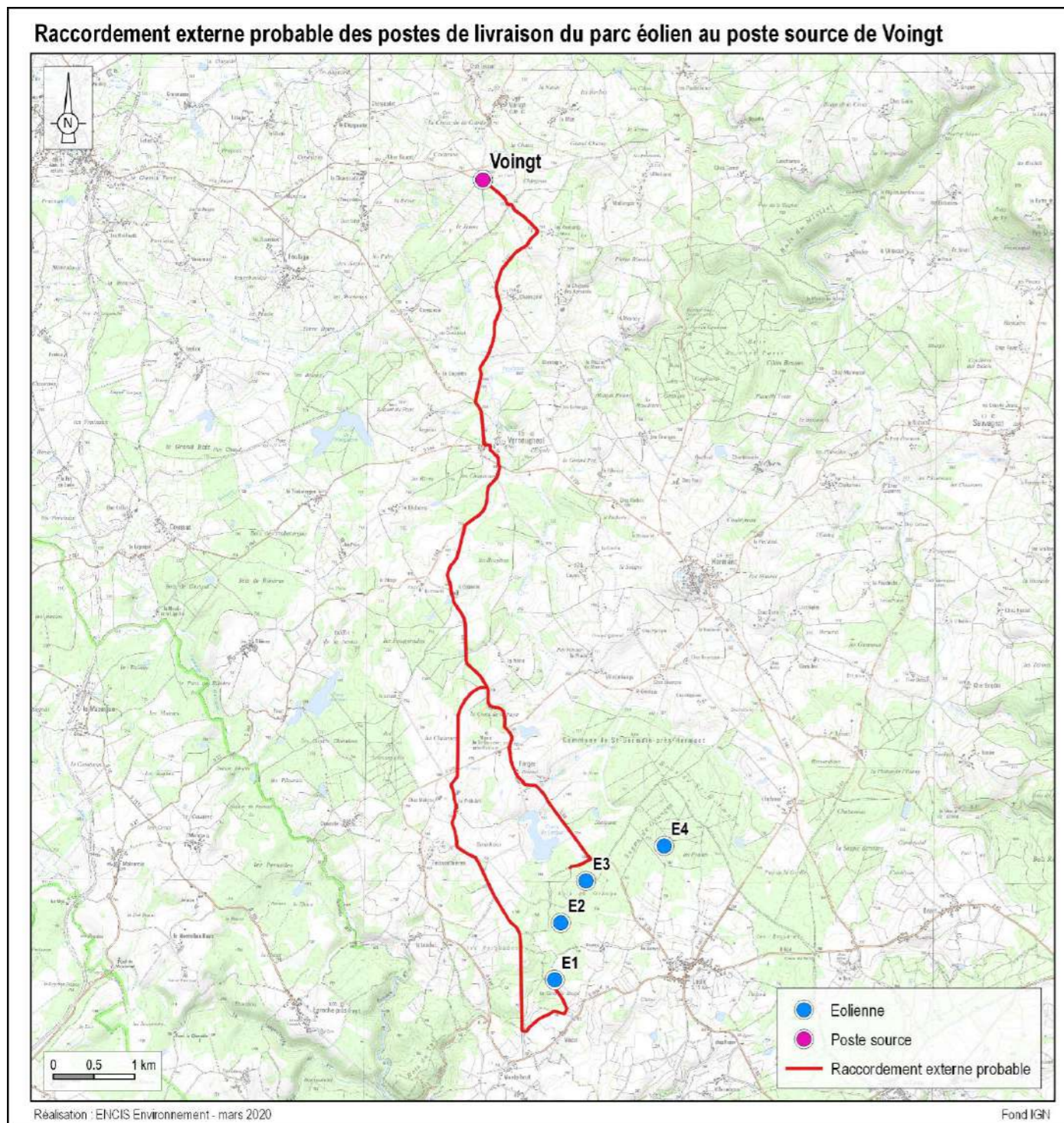


Réalisation des tranchées par ERDF



Raccordement au poste source par ERDF

Photographie 80 : Travaux de raccordement électrique



Carte 100 : Tracé du raccordement électrique externe probable (Source : ABO Wind)

5.2.8 Travaux du réseau de communication

Le fonctionnement du parc éolien nécessitera la création de lignes téléphoniques classiques et d'une ligne ADSL ou fibre avec un débit important. Les tracés et localisations exacts des nouveaux réseaux seront définis par France Télécom lors de la phase de construction du parc éolien.

5.2.9 Montage et assemblage des éoliennes

Une fois les éléments réceptionnés, les deux grues (grue principale et grue auxiliaire) sont acheminées sur le site par le même itinéraire. Elles vont permettre d'ériger l'ensemble de la structure composée du mât, de la nacelle et du rotor.

Après avoir fixé le premier tronçon du mât en acier sur la virole fixée sur la fondation, les autres tronçons sont levés et assemblés les uns à la suite des autres. La nacelle est positionnée au sommet du mât dès la pose du dernier tronçon, afin d'assurer la stabilité de l'ensemble. L'assemblage du rotor se fera ensuite pale par pale au moyeu déjà installé sur la nacelle.

Pour la totalité du parc, cette phase devrait s'étaler sur environ 1 mois.

Montage d'une éolienne



Photographie 81 : Phases d'assemblage d'une éolienne

5.3 Phase d'exploitation

La phase d'exploitation débute par la mise en service des aérogénérateurs, ce qui nécessite une période de réglage de plusieurs jours. En phase d'exploitation normale, les interventions sur le site sont réduites aux opérations d'inspection et de maintenance, durant lesquelles des véhicules circuleront sur le site. Le parc éolien est alors implanté pour une période de 25 ans.

5.3.1 Fonctionnement du parc éolien

La bonne marche des aérogénérateurs est fonction des conditions de vent. Dans le cas du parc éolien de Lastic, les conditions minimales de vent pour que les aérogénérateurs se déclenchent, correspondent à une vitesse de 3 m/s (soit environ 10,8 km/h). La production optimale est atteinte pour un vent de vitesse approximative de 11,5 m/s (soit environ entre 41,4 km/h). Enfin, l'aérogénérateur se coupera automatiquement pour des vitesses de vent supérieures à 26 m/s (soit 93,6 km/h).

Le parc éolien produira 40 138 MWh/an (avec prise en compte des pertes estimées). Cela correspond à l'équivalent de la consommation annuelle de 12 544 ménages (hors chauffage et eau chaude²⁴). La production du parc sur les 25 années d'exploitation sera de 1 003 GWh.

5.3.2 Télésurveillance et maintenance d'un parc éolien

5.3.2.1 La télésurveillance

Le fonctionnement du parc éolien est entièrement automatisé et contrôlé à distance. Tous les paramètres de marche de l'aérogénérateur (conditions météorologiques, vitesse de rotation des pales, production électrique, niveau de pression du réseau hydraulique, etc.) sont transmis par fibre optique puis par liaison sécurisée au centre de commande du parc éolien.

5.3.2.2 La maintenance

Il existe deux types d'intervention sur les aérogénérateurs : les interventions préventives et les interventions correctives.

Généralement, un programme de maintenance s'établit à trois niveaux préventifs :

- 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 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 interviendra en cas de déviance sur la production ou d'avaries techniques. Ainsi l'installation est conforme aux prescriptions de l'arrêté ministériel relatif aux installations soumises à autorisation au titre de la rubrique 2980 des installations classées en matière d'exploitation.

La maintenance des éoliennes est gage de sécurité et de bon fonctionnement. Généralement, c'est le constructeur qui a la charge de la maintenance car il est le plus à même de paramétrer les éoliennes pour que l'usure soit minimale et la production maximale.

5.3.2.3 Sécurité des personnes

L'accès aux éoliennes est strictement réservé au personnel responsable de l'exploitation et de la maintenance des éoliennes.

Conformément à l'article 14 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 10 décembre 2021, « les prescriptions à observer par les tiers sont affichées soit en caractères lisibles, soit au moyen de pictogrammes sur des panneaux positionnés sur le chemin d'accès de chaque aérogénérateur, sur le poste de livraison et, le cas échéant, sur le poste de raccordement. Elles concernent notamment :

- les consignes de sécurité à suivre en cas de situation anormale ;
- l'interdiction de pénétrer dans l'aérogénérateur ;
- la mise en garde face aux risques d'électrocution ;
- la mise en garde, le cas échéant, face au risque de chute de glace. »

²⁴ Consommation moyenne par ménage français hors chauffage et eau chaude d'environ 3 200 kWh par an d'après le guide de l'ADEME « Réduire sa facture d'électricité » édité en septembre 2015

Un affichage des règles de sécurité à suivre sera donc installé. Les entrées des éoliennes et du poste de livraison seront maintenues fermées. Les risques d'atteinte à la sécurité du public sont donc très restreints.

5.4 Phase de démantèlement

Contractuellement, l'obligation d'achat faite au gestionnaire du réseau porte sur vingt ans. Au terme de ce contrat, trois cas de figure se présentent :

- l'exploitant prolonge l'exploitation des aérogénérateurs. Ceux-ci peuvent alors dépasser une vingtaine d'années,
- l'exploitant remplace les aérogénérateurs existants par des aérogénérateurs de nouvelle génération. Cette opération passe par un renouvellement de toutes les procédures engagées lors de la création du premier parc (étude d'impact, dépôt d'une nouvelle demande d'autorisation administrative...),
- l'exploitant décide du démantèlement du parc éolien à la fin du premier contrat. Le site est remis en état et retrouve alors sa vocation initiale.

Dans tous les cas de figure, la fin de l'exploitation d'un parc éolien se traduit par son démantèlement.

5.4.1 Contexte réglementaire

Le démantèlement est garanti financièrement par la constitution par l'exploitant d'une réserve légale, conformément à l'article L. 553-3 du Code l'Environnement : « *L'exploitant d'une installation produisant de l'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent ou, en cas de défaillance, la société mère, est responsable de son démantèlement et de la remise en état du site, dès qu'il est mis fin à l'exploitation, quel que soit le motif de la cessation de l'activité. Dès le début de la production, puis au titre des exercices comptables suivants, l'exploitant ou la société propriétaire constitue les garanties financières nécessaires.* »

Le décret n°2011-985 du 23 août 2011 est venu préciser les obligations des exploitants de parcs éoliens en termes de garanties financières et de remise en état du site.

En ce qui concerne **les modalités de remise en état**, le décret stipule dans l'article R. 553-6 que « *les opérations de démantèlement et de remise en état d'un site après exploitation comprennent :*

- *Le démantèlement des installations de production ;*
- *L'excavation totale des fondations ;*

- *La remise en état des terrains sauf si leur propriétaire souhaite leur maintien en l'état ;*
- *La valorisation ou l'élimination des déchets de démolition ou de démantèlement dans les filières dûment autorisées à cet effet.»*

L'arrêté ministériel du 26 août 2011 modifié, relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement fixe les conditions techniques de remise en état dans son article 29 :

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

- *le démantèlement des installations de production d'électricité, des postes de livraison ainsi que les câbles dans un rayon de 10 mètres autour des aérogénérateurs et des postes de livraison ;*

- *l'excavation de la totalité des fondations jusqu'à la base de leur semelle, 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 ;*

- *la remise en état du site avec le décaissement des aires de grutage et des chemins d'accès sur une profondeur de 40 centimètres et le remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres à proximité de l'installation, sauf si le propriétaire du terrain sur lequel est sise l'installation souhaite leur maintien en l'état.*

II. - Les déchets de démolition et de démantèlement sont réutilisés, recyclés, valorisés, ou à défaut éliminés dans les filières dûment autorisées à cet effet.

Au 1er juillet 2022, au minimum 90 % de la masse totale des aérogénérateurs démantelés, fondations incluses, lorsque la totalité des fondations sont excavées, ou 85 % lorsque l'excavation des fondations fait l'objet d'une dérogation prévue par le I, doivent être réutilisés ou recyclés.

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

Les aérogénérateurs dont le dossier d'autorisation complet est déposé après les dates suivantes ainsi que les aérogénérateurs mis en service après cette même date dans le cadre d'une modification notable d'une installation existante, doivent avoir au minimum :

- *après le 1er janvier 2024, 95 % de leur masse totale, tout ou partie des fondations incluses, réutilisable ou recyclable ;*
- *après le 1er janvier 2023, 45 % de la masse de leur rotor réutilisable ou recyclable ;*

- après le 1er janvier 2025, 55 % de la masse de leur rotor réutilisable ou recyclable. ».

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

Le montant initial des garanties financières (M) et leurs modalités doivent être conformes aux dispositions de l'arrêté du 26 août 2011 modifié. Ce montant « *correspond à la somme du coût unitaire forfaitaire (Cu) de chaque aérogénérateur* » composant l'installation.

Ainsi :

$$M = \text{nombre d'aérogénérateurs} \times \text{Cu.}$$

Avec :

- Cu = 50 000 € si la puissance de l'éolienne installée est inférieure ou égale à 2 MW ;
- Cu = 50 000 + 10 000 x (P - 2) si la puissance de l'aérogénérateur dépasse 2 MW. « P » correspondant à la puissance en MW de l'aérogénérateur concerné.

L'article 31 stipule que « *l'exploitant actualise tous les cinq ans le montant de la garantie financière, par application de la formule mentionnée en annexe II* » de l'arrêté.

Enfin, conformément aux articles L.421-3 à 4 et R.421-27 à 28 du Code de l'Urbanisme, un permis de démolir sera demandé le cas échéant.

5.4.2 Description du démantèlement

La réversibilité de l'énergie éolienne est un de ses atouts. Cette partie décrit les différentes étapes du démantèlement et de la remise en état du site, conformément aux articles R.515-101 à 109 et L.515-44 à 47 du Code de l'environnement, ainsi qu'à l'article 29 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié, relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement.

5.4.2.1 Le démantèlement des éoliennes et des systèmes de raccordement électrique

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

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

Les mêmes équipements et engins de chantier que lors de la phase de construction devraient être utilisés. Si nécessaire, la plateforme de montage et les pistes seront remises en état pour accueillir les grues notamment. Ainsi, les engins resteront dans les zones prévues à l'effet du chantier.

A ce jour, plusieurs techniques existent pour démonter les différents éléments d'une éolienne. Ces techniques pourront être amenées à évoluer avec les avancées technologiques. La plus appropriée d'un point de vue technique, environnemental et financier devra être choisie par l'exploitant, en concertation avec le constructeur :

- Les différents éléments de l'éolienne localisés en haut des mâts (pales, hubs, nacelles) pourront être déboulonnés et démontés, puis enlevés à l'aide d'une grue, comme lors du chantier de montage de l'éolienne. Le rotor pourra être démonté en un bloc ou les pales et le hub pourront être démontés l'un après l'autre. Pour le mât, les différents tronçons le constituant pourront être démontés l'un après l'autre puis déposés au sol à l'aide d'une grue avant d'être évacués du site.
- Une autre solution consisterait à utiliser des explosifs afin de faire tomber la tour, cependant cette solution ne peut pas être utilisée sur tous les sites et des études sur le sous-sol et les environs sont nécessaires auparavant.

5.4.2.2 L'excavation d'une partie des fondations

Hors cas particuliers (Cf. article 29 de l'arrêté modifié du 26 août 2011) ; les fondations sont démolies dans leur intégralité, à l'exception des éventuels pieux. Le béton est brisé en blocs par une pelleuse équipée d'un brise-roche hydraulique. L'acier de l'armature des fondations est découpé et séparé du béton en vue d'être recyclé.

La fouille est comblée par des terres similaires à celles trouvées sur les parcelles, ce qui permettra de retrouver les caractéristiques initiales du terrain.

5.4.2.3 La remise en état des terrains

Le démantèlement consiste ensuite en la remise en état de toutes les zones annexes. Cette phase vise à restaurer le site d'implantation du parc avec un aspect et des conditions d'utilisation aussi proches que possible de son état antérieur (cf. Mesure D12).

Les chemins d'accès créés et aménagés et les plateformes de grutage créées spécifiquement pour l'exploitation du parc éolien seront remis à l'état initial (décaissement sur une profondeur de 40 cm et

remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres à proximité de l'installation), sauf si le propriétaire des terrains souhaite leur maintien en état.

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

5.4.2.4 La valorisation ou l'élimination des déchets

Les éoliennes sont considérées, d'après la nature des éléments qui les composent, comme globalement recyclables ou réutilisables. Les éléments les composant seront réutilisés, recyclés, valorisés, ou à défaut éliminés dans les filières dûment autorisées à cet effet.

Au 1^{er} janvier 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, doivent être réutilisés ou recyclés. À compter du 1^{er} janvier 2024, au minimum 95 % de la masse totale des aérogénérateurs dont le dossier d'autorisation complet a été déposé après cette date doit être réutilisable ou recyclable, tout ou partie des fondations incluses.

Au 1^{er} janvier 2022, au minimum 35 % de la masse des rotors doivent être réutilisés ou recyclés. Cette proportion passe à 45 % pour les aérogénérateurs dont le DDAE complet a été déposé après le 1^{er} janvier 2023 et à 55 % pour ceux dont le DDAE a été déposé après le 1^{er} janvier 2025.

5.4.3 Garanties financières

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, 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 (cf. Mesure D12). La formule de calcul est précisée en annexe 1 de l'arrêté :

$$M = N \times Cu$$

Où

- *N est le nombre d'unités de production d'énergie (c'est-à-dire d'aérogénérateurs).*
- *Cu est le coût unitaire forfaitaire correspondant au démantèlement d'une unité, à la remise en état des terrains, à l'élimination ou à la valorisation des déchets générés. Ce coût est fixé à 50 000 euros pour les éoliennes d'une puissance unitaire ≤ 2 MW et à $50\,000 + 25\,000 \times (P - 2)$ pour les éoliennes d'une puissance unitaire > 2 MW ; P étant la puissance de l'éolienne en MW.*

Conformément à l'article 31 de cet arrêté, dès la première constitution des garanties financières, l'exploitant en actualise le montant avant la mise en service industrielle de l'installation, puis actualise ce montant tous les cinq ans. L'actualisation se fait en application de la formule mentionnée en annexe II de l'arrêté

Calendrier des garanties financières : Conformément à l'article R.516-2 du Code de l'Environnement, l'exploitant transmettra au Préfet un document attestant de la constitution des garanties financières dès la mise en activité du parc éolien.

L'article 31 de ce même arrêté dispose que « l'exploitant en actualise le montant avant la mise en service industrielle de l'installation, puis actualise ce montant tous les cinq ans. L'actualisation se fait en application de la formule mentionnée en annexe II au présent arrêté. ». La formule est la suivante :

$$M_n = M \times \left(\frac{\text{Index}_n \times (1 + \text{TVA})}{\text{Index}_0 \times (1 + \text{TVA}_0)} \right)$$

Où

- M_n est le montant exigible à l'année n .
- M est le montant initial de la garantie financière de l'installation.
- Index_n est l'indice TP01 en vigueur à la date d'actualisation du montant de la garantie.
- Index_0 est l'indice TP01 en vigueur au 1er janvier 2011, fixé à 102,1807 converti avec la base 2010, en vigueur depuis octobre 2014.
- TVA est le taux de la taxe sur la valeur ajoutée applicable aux travaux de construction à la date d'actualisation de la garantie.
- TVA_0 est le taux de la taxe sur la valeur ajoutée au 1er janvier 2011, soit 19,60 % en France métropolitaine en 2021.

D'après l'article 4, l'arrêté préfectoral d'autorisation fixera le montant initial de la garantie financière et précisera l'indice de calcul. A titre indicatif, au 1^{er} novembre 2021²⁵, le montant des garanties financières à constituer aurait été de 524 941,36 € dans le cadre du projet de parc éolien de Lastic.

L'arrêté ministériel du 26 août 2011 modifié précise que l'exploitant actualise tous les cinq ans le montant de la garantie financière à partir de la date de mise en service, par application de la formule mentionnée en annexe II de l'arrêté.

5.5 Consommation de surfaces

La phase de construction nécessite donc environ 4,00 ha. Lorsque les éoliennes seront en exploitation, la surface occupée par les installations est d'environ 2,57 ha. Après démantèlement, la consommation de surface est nulle, le site est remis en état.

Consommation de surface	Construction (m ²)	Exploitation (m ²)	Après démantèlement (m ²)
Eoliennes et fondations	1 964	326,7	0,0
Voies d'accès	18 210,0	18 210,0	0,0
Aires de montage (permanentes)	6 939,5	6 939,5	0,0
Stockage des pales	4 440,0	0,0	0,0
Stockage déblais (terre)	3 060,0	0,0	0,0
Guide de montage (Nordex)	3 135,6	0,0	0,0
Raccordement et poste	2 112,0	313,0	0,0
TOTAL	40 020,8	25 789,2	0,0

Tableau 79 : Consommation des surfaces au sol selon les phases

²⁵ Dernier indice disponible

Partie 6 : Evaluation des impacts du projet sur l'environnement et la santé humaine

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

Comme prévu à l'article R.122-5 du Code de l'Environnement, cette partie transcrit :

« 3° Une description [...] de l'évolution de l'état actuel de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet,

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

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

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

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

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

e Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

- ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R. 214-6 et d'une enquête publique ;

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

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté au titre des articles R.214-6 à R.214-31 mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ;

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

g Des technologies et des substances utilisées.

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

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

Il est nécessaire de mesurer les effets du projet sur l'environnement intervenant à chacune des phases :

- les travaux préalables et la construction du parc éolien,
- l'exploitation,
- le démantèlement.

L'évaluation des impacts sur l'environnement consiste à prévoir et déterminer la nature et la localisation des différents effets de la création et de l'exploitation du futur parc et à hiérarchiser leur importance. Le cas échéant, des mesures d'évitement, de réduction et de compensation sont prévues et l'impact résiduel est évalué. Pour cela, nous nous sommes basés sur la méthodologie exposée au 2.2.5 et les mesures, présentées en Partie 9.

Pour la plupart des thématiques abordées dans ce dossier, les impacts renvoient à une sensibilité identifiée lors de l'état initial. Cependant, certains thèmes (ex : santé humaine...) sont propres au projet et ne peuvent pas faire l'objet d'une évaluation lors de l'analyse de l'état actuel. Pour ces derniers, la sensibilité sera notée « sans objet » dans les tableaux de synthèses.

Comme le précise le Guide des études d'impact de parcs éoliens (2016), l'impact brut est l'impact engendré par le projet en l'absence des mesures d'évitement et de réduction. L'impact résiduel résulte de la mise en place de ces mesures.

Les mesures pour contrer les effets et les impacts occasionnés par le projet sur l'environnement sont détaillés dans la Partie 9 : « Mesures d'évitement, de réduction et de compensation » de l'étude d'impact sur l'environnement.

Ces mesures sont présentées selon les différentes phases du projet (construction, exploitation et démantèlement) et différents renvois sont indiqués dans la partie 6 de l'étude d'impact sur l'environnement.

6.1 Impacts de la phase de construction du parc éolien

6.1.1 Impacts de la construction sur le milieu physique

6.1.1.1 Impacts du chantier sur le climat

La fabrication des éoliennes, leur transport et le montage du parc nécessiteront l'utilisation de processus industriels, d'engins de transport et de construction (grues, tractopelles, etc.). Il convient de signaler que la combustion du carburant pour ces phases et l'usage de ciment seront à l'origine d'émissions de dioxyde de carbone, un gaz à effet de serre dont l'augmentation de la concentration dans l'air est à l'origine du changement climatique. S'agissant du transport, la description du chantier (cf. 5.2.3) a également montré qu'un nombre conséquent de convois seront nécessaires pour l'acheminement du matériel.

Par comparaison avec d'autres types d'énergie, l'éolien reste à l'origine de peu d'émissions de gaz à effet de serre, comme le montre le graphique suivant. Pour l'éolien terrestre, elles sont estimées à 13 g de CO₂ équivalent par kWh (g CO₂e/kWh) pour tout le cycle de vie d'une éolienne (Ademe, 2018). Dans le cadre d'une analyse complète de cycle de vie d'un parc éolien, il est constaté que les émissions de gaz à effet de serre liées à la fabrication, au transport, à la construction, au démantèlement et au recyclage sont compensées en deux ans d'exploitation du parc (MARTINEZ CAMARA, 2009).

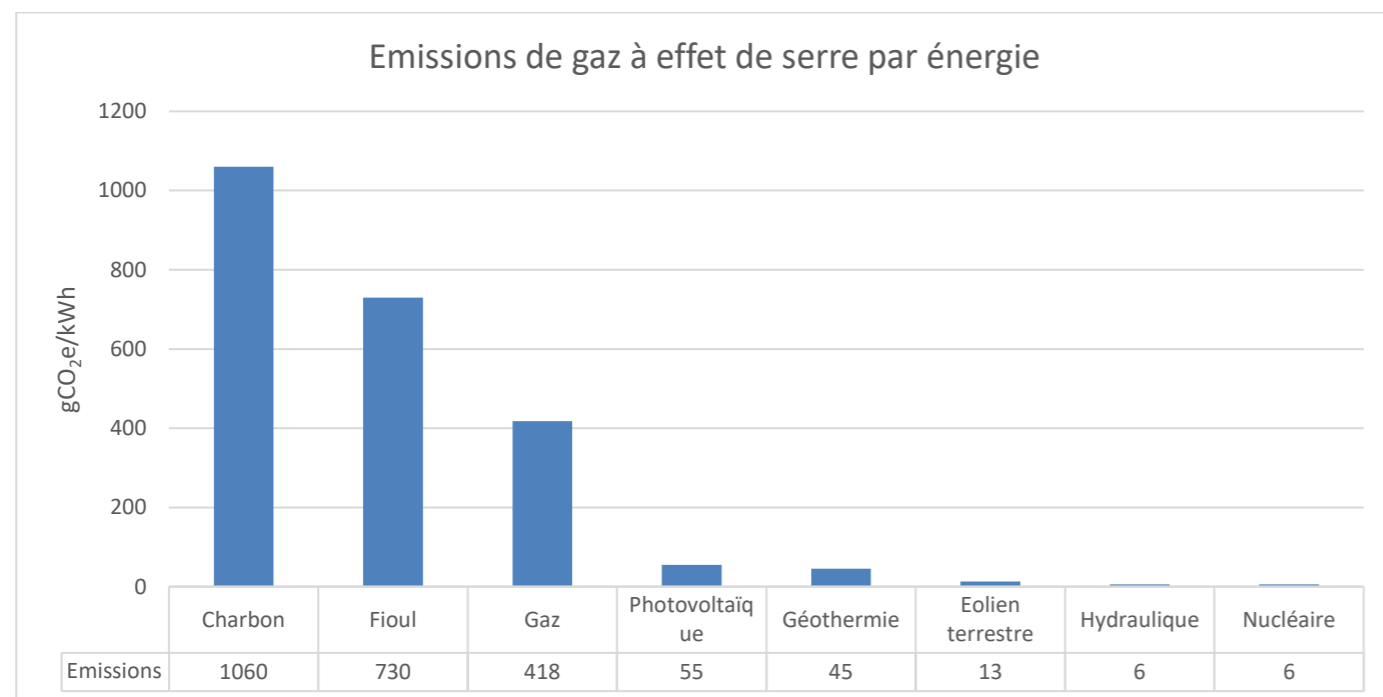


Figure 28 : Les émissions de gaz à effet de serre par type d'énergie

(Source : Bilans GES Ademe, 2018)

Considérant les émissions de gaz à effet de serre limitées et temporaires en phase de construction, le projet aura un impact négatif faible permanent sur le climat.

6.1.1.2 Impacts du chantier sur les sols et les eaux souterraines

Impacts sur les sols

Les travaux de construction des pistes, tranchées et fondations, ainsi que l'usage d'engins lourds peuvent entraîner les effets suivants sur les sols :

- tassement des sols, création d'ornières et mélange des horizons (trafic des engins),
- décapage ou excavation de terre végétale (création de pistes, plateformes et fouilles),
- pollution accidentelle des sols.

Effets des opérations de chantier sur la morphologie des sols

Le **trafic des engins** de chantier sera limité aux aménagements prévus à cet effet (pistes et aires de montage) grâce à la **Mesure C5**. Le tassement des sols ou la création d'ornières seront donc très limités.



Photographie 82 : Exemple de tassement et d'ornières créés par les engins de chantier

Le parcours des **voies d'accès** prévues emprunte au mieux les chemins existants afin de limiter les terrassements ou la création de nouveaux chemins. Inévitablement, certains tronçons devront être créés *ex nihilo*. L'emprise de ces voies d'accès sera décapée sur 30 à 80 cm selon la nature des sols afin d'être recouverte d'une ou de plusieurs couches d'un mélange de sable et de graviers (GNT). La superficie des pistes créée est d'environ 6 720 m².

Les **aires de montage** devront être également créées. Les aires d'entreposage et d'assemblage ne nécessiteront pas d'aménagements particuliers. Une plateforme de montage standard nécessite un terrassement et un revêtement sur une superficie de 1 575 m² pour les éoliennes E2 et E3, de 1 717 m² pour l'éolienne E1 et de 2 073 m² pour l'éolienne E4. Au total, pour les quatre plateformes du projet, ce sont 6 940 m² de terrain qui seront décapés et terrassés sur une profondeur de 40 à 80 cm selon la nature du sol.

La construction de chacune des **fondations semi-enterrées** nécessite l'excavation d'un volume de sol et de roche d'environ 690 m³ sur une superficie d'environ 531 m² et sur une profondeur d'environ 1,3 m (cf. Figure 29). L'excavation de la terre aura un impact négatif modéré sur les sols. Le porteur de projet veillera à remettre la terre végétale sur le dessus.

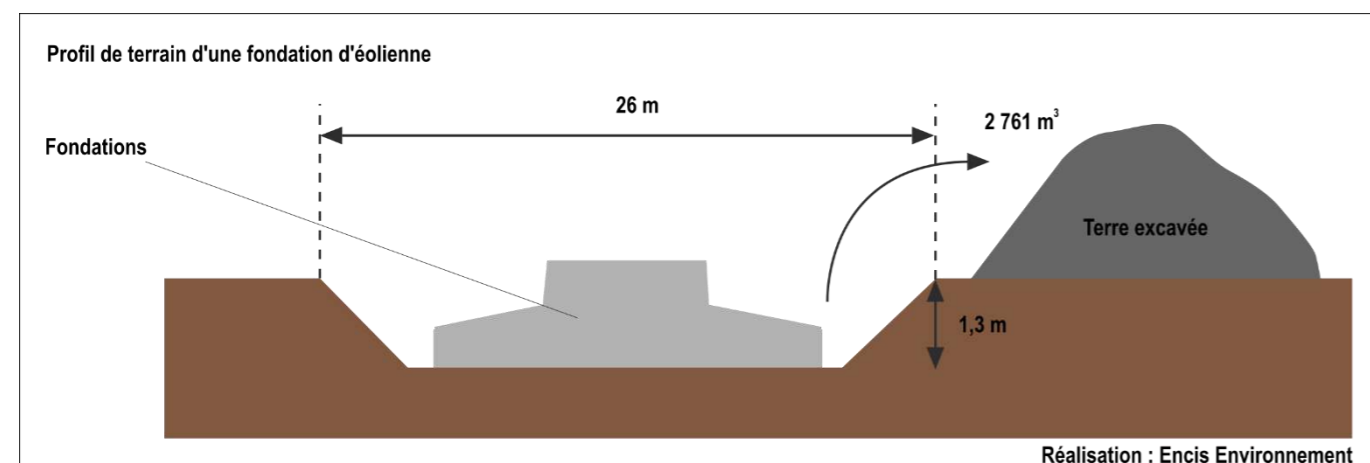


Figure 29 : Profil de terrain d'une fondation d'éolienne

Le **réseau électrique interne** (entre éoliennes, jusqu'aux postes de livraison) devra passer dans une tranchée de 1,20 m de profondeur sur 50 cm de largeur. La longueur de ce réseau sera de 3 598 m pour une emprise au sol de 1 799 m². Une fois les câbles enterrés, la tranchée sera comblée avec la terre excavée au préalable, en veillant à réintroduire la terre végétale au-dessus.

Les fouilles des postes de livraison occupent une très faible surface (26 m²). Par conséquent, la modification des sols sera de très faible importance.

Les surfaces des plateformes des postes de livraison sont de 145 m² (PDL1) et 168 m² (PDL2)

D'une manière générale, l'excavation de la terre aura un impact négatif faible sur les sols, étant donné qu'elle a pour vocation de retirer du milieu une terre présente principalement en milieu forestier. Notons qu'à l'issue de l'exploitation du parc éolien, l'exploitant sera tenu de réintroduire de la terre végétale pour remettre la remise en état du site et le retour à sa vocation initiale.

Les **Mesure C1**, **Mesure C2** et **Mesure C3** ont été mises en place pour limiter les impacts sur les sols.

Effets des opérations de chantier sur le risque de pollution des sols

Il existe un risque de pollution des sols par les opérations de chantier. Cela peut être lié notamment aux rejets accidentels d'huile, d'hydrocarbures ou de liquides de refroidissement qui peuvent survenir suite à un incident durant le chantier. La probabilité qu'une fuite se produise est cependant faible et limitée dans le temps. Les mesures adéquates devront cependant être prises pour rendre très faibles les risques de déversement de polluants dans les sols (cf. **Mesure C7** et **Mesure C8**) et l'installation d'une géomembrane

sous chacune des fondations empêchera le transfert vers le sol des liquides issus du béton frais (cf. **Mesure C6**).

Effets des travaux de raccordement en phase de chantier

Le réseau électrique entre les éoliennes, ainsi que les réseaux allant du poste de livraison vers le poste source seront réalisés en souterrain.

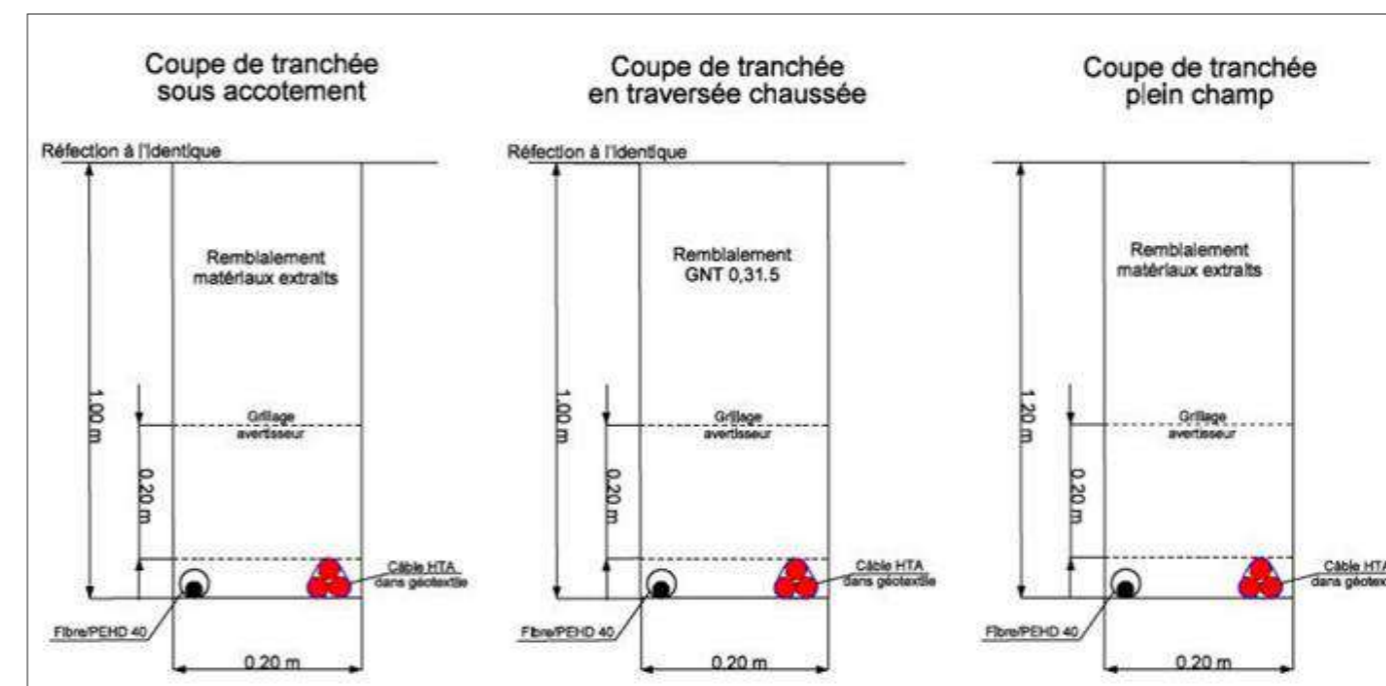


Figure 30 : Types de travaux de raccordement selon la nature du sol

(Source : Enedis)

L'enfouissement de câbles électriques peut entraîner les impacts suivants :

- Les déblaiements et remblaiements nécessaires à la pose des réseaux peuvent modifier l'organisation des structures superficielles du sol. Il peut survenir des effets de tassements, de décompactage/drainage, des remontées de cailloux,
- Les phases de travaux entraînent la destruction de la couverture végétale,
- Des risques de pollutions, liés à tout type de chantier, sont possibles.

Toutes les préconisations seront prises durant la phase de chantier pour éviter toute pollution et modification des sols.

Tronçon	Longueur du tronçon	Commune	Voies publiques empruntées	Domaines privés empruntés	Observations
PDL 1-E1	65,43 m	Lastic	-	Parcelle A212	Forêt
E2-E3	665,97 m	Lastic	Chemin	Parcelles A178 et A176	Forêt et chemins
PDL2-E3	811,72 m	Lastic	Chemin	Parcelles A176	En plein champ et chemins
E4-PDL2	2055,46 m	Lastic	Chemin et départementale D98	Parcelles Z17, A771, A772, A172, A160 et A157	Traverse plusieurs fossés et trois cours d'eau Longe plusieurs chemins d'exploitation puis la D98 jusqu'au poste de livraison n°2

Tableau 80 : Caractéristiques des liaisons électriques

Par ailleurs, les opérations de réalisation de tranchées demandent à dégager les racines du sol. Si des arbres se localisent à proximité des tranchées, près des chemins d'exploitation, celles-ci sont remblayées une fois les câbles posés, permettant aux racines d'être de nouveau dans la terre.

La prise en compte de ces impacts, pour la liaison entre le poste de livraison et le poste source sera du ressort du gestionnaire de réseau en charge de ces travaux.

En phase construction, le projet aura un impact brut modéré sur les sols du fait des décapages, des excavations et du risque de pollution de la phase travaux. Il convient de noter que la réalisation des opérations de décapage et excavation se fera sur une profondeur relativement faible (30 à 80 cm) au niveau des plateformes et accès créés, mais plus importante (1,3 m) au droit des fondations.

Cet impact sera sur le long terme pour les voies d'accès, les plateformes et les fondations (durée d'exploitation jusqu'à la remise en état). Les mesures préventives prises en phase travaux contribueront à limiter davantage les risques en termes de pollution.

Ainsi, après la mise en place des Mesure C1, Mesure C2, Mesure C5, Mesure C6, Mesure C7, Mesure C8 et Mesure C12, l'impact résiduel sera très faible.

6.1.1.3 Impacts du chantier sur le relief, les eaux superficielles et les eaux souterraines

Impacts sur le relief

Les travaux de construction des pistes, plateformes, tranchées et fondations peuvent entraîner la création de déblais/remblais modifiant la topographie.

Les nivellements exigés pour les aménagements des pistes et plateformes peuvent aussi modifier la topographie du site à long terme.

Les zones prévues pour les aménagements du parc éolien de Lastic ne présentent que de faibles dénivelés. Ainsi, le terrassement et la VRD ne seront à l'origine que de remblais limités aux besoins de décapage des sols. Ce sont donc les fondations qui entraîneront temporairement les modifications de la

topographie les plus importantes. Environ 690 m³ seront extraits par fondation. Ces volumes de terres seront entreposés à proximité des emplacements des éoliennes le temps du chantier, avant d'être réemployés pour du remblai directement sur le site (pour recouvrir les fondations ou les tranchées notamment), ou exportés à d'autres fins (remblai d'un chantier, terre végétale, etc.).

La modification de la topographie provoquée par le stockage de la terre excavée en surface sera de faible importance et temporaire. A l'issue du chantier, aucune modification substantielle ne sera apportée par le projet à la topographie.

En phase construction, le projet aura un impact brut faible sur la topographie ; néanmoins, il restera temporaire, puisqu'à la fin du chantier, les excavations et les tranchées seront remblayées. La terre restante sera préférentiellement réutilisée sur le chantier, sinon exportée.

Après la mise en place des Mesure C1, Mesure C2, Mesure C3 et Mesure C5, l'impact résiduel sera très faible.

Par ailleurs, les travaux relatifs à la mise en place des câbles électriques souterrains pour le raccordement interne et le raccordement externe n'engendreront aucun impact sur la topographie, dans la mesure où la réalisation des tranchées nécessitera une excavation temporaire des terres, qui seront immédiatement réutilisées pour leur rebouchage.

Impacts sur les eaux superficielles (et souterraines)

Rappel des sensibilités

D'après nos connaissances, aucune nappe phréatique superficielle ni aucun captage d'eau potable n'est présent sur le site ou à proximité (selon la BDLISA). Le sol est constitué d'argile au niveau de la ZIP nord et plus généralement d'un mélange d'argile et de sable. Trois failles ont été identifiées au niveau de chacune des zones du site de Lastic. Le relief de la ZIP nord est creusé par quatre cours d'eau, trois s'écoulant vers le nord et un vers le sud. Aucun ruisseau n'est identifié sur la ZIP sud, qui concerne toutefois un étang et une mare. Le milieu aquatique superficiel est donc sensible sur ce site. Rappelons que les éléments disponibles dans le cadre de l'étude d'impact ne permettent pas de définir pleinement les risques liés aux sous-sols calcaires (ex : cavité karstique, eau souterraine, etc.). Pour cela, des études géotechniques seront faites avant le début du chantier.

Les enjeux physiques identifiés lors de l'analyse de l'état actuel de l'environnement sont représentés sur la Carte 32 en page 96.

Effets liés à l'imperméabilisation du sol, la modification des écoulements, des ruissellements et/ou des infiltrations d'eau dans le sol

Durant la phase chantier, seuls les bâtiments modulaires de la base de vie pourront entraîner une imperméabilisation du sol. Ces bâtiments seront posés sur le sol temporairement et occuperont une surface totale d'environ 700 m².

Les pistes et plateformes créées seront remblayées à l'aide d'une ou plusieurs couches de ballast/empierrement. Elles ne seront donc pas totalement imperméables, mais présenteront un coefficient de ruissellement et d'infiltration différent du coefficient actuel, limitant sur leurs emprises l'infiltration de l'eau dans le sol.

La réalisation de tranchées pour le passage des câbles pourrait entraîner un ressuyage des sols si elles n'étaient pas remblayées à court terme.



Photographie 83 : Exemple de remblai des tranchées électriques le long d'une piste
(Source : ENCIS Environnement)

La voie d'accès à créer pour atteindre l'éolienne n°4 traverse un fossé à ciel ouvert utile à l'écoulement de l'eau le long du chemin. La plateforme de cette éolienne est située sur ce même fossé. Une mesure sera prise en phase chantier afin de réduire le risque d'entraver l'écoulement des eaux pluviales (cf. **Mesure C9**).

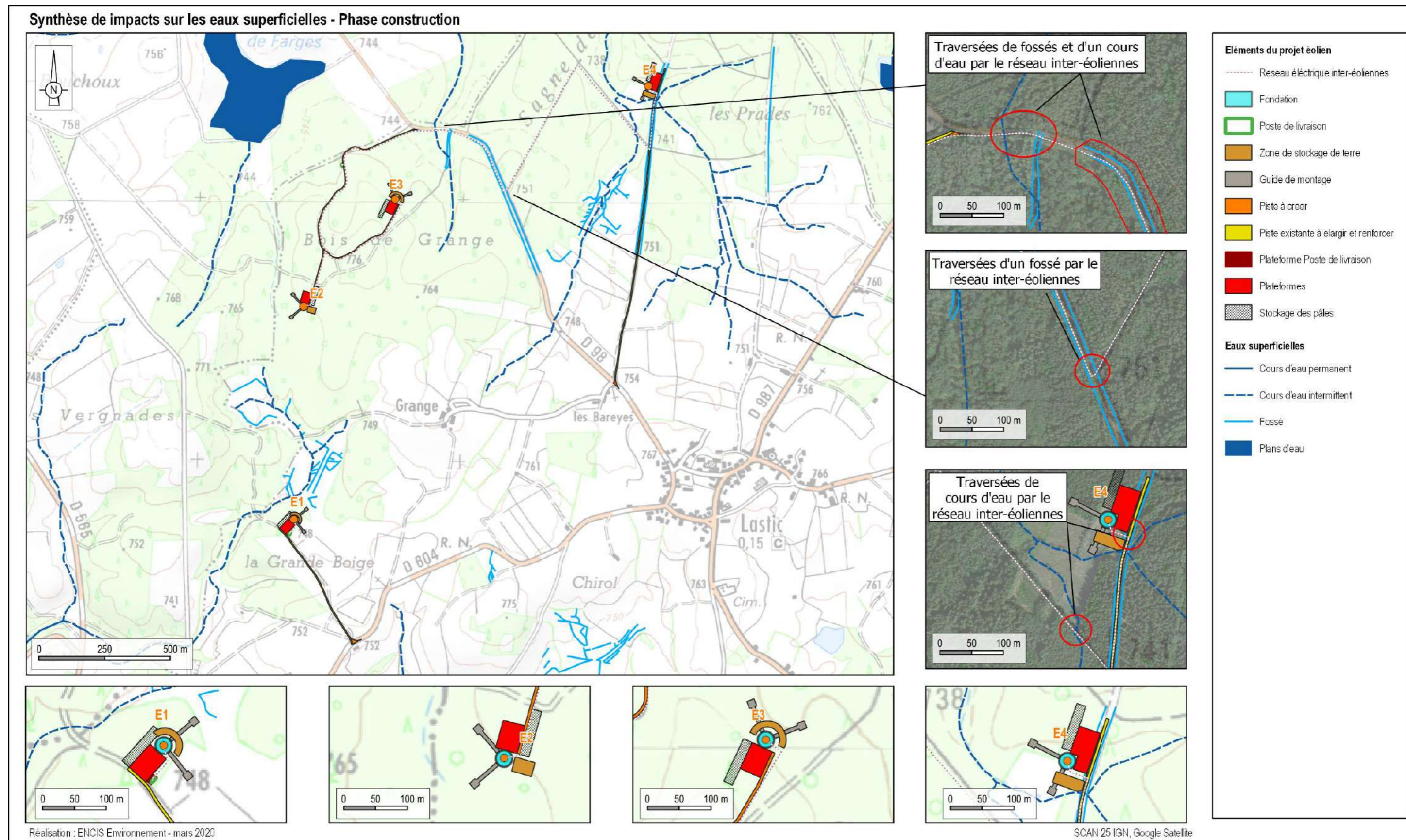
De plus, ce même chemin traverse un cours d'eau temporaire qui est actuellement busé pour permettre le passage des véhicules. Ce busage sera modifié dans le cadre de l'élargissement du chemin, son remplacement ou sa modification ne déclenchera pas la rubrique 3.1.3.0 « Installations ou ouvrages ayant un impact sensible sur la luminosité nécessaire au maintien de la vie et de la circulation aquatique

dans un cours d'eau sur une longueur » de la nomenclature loi sur l'eau puisque sa longueur sera inférieure à 10 m (cf. **Mesure C10**).

Le réseau électrique aura un impact sur plusieurs fossés dont les écoulements devront être assurés après travaux (cf. **Mesure C11**).

Aussi, le réseau électrique traversera trois cours d'eau temporaires. Afin de ne pas modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur des cours d'eau **la traversée des cours d'eau/fossés sera réalisée par forage dirigé**.

L'impact de l'éolienne E4 est modéré pour les eaux de surface. L'impact sur la modification des écoulements, des ruissellements ou des infiltrations d'eau dans le sol sera faible suite à la mise en place des Mesure C1, Mesure C2, Mesure C5, Mesure C9, Mesure C10, Mesure C11.



Carte 101 : Synthèse des impacts sur les eaux superficielles en phase construction

Impacts spécifiques sur les zones humides

Infrastructures E1

Le chemin d'accès à l'éolienne 1 est implanté sur des prairies indéterminées. Ces habitats ne correspondent pas à des habitats de zones humides. Trois relevés pédologiques ont été réalisés, ils viennent confirmer les relevés phytosociologiques. D'après les classes d'hydromorphie du Groupe d'étude des problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA), la morphologie des relevés correspond à la classe I.

Au vu des résultats obtenus on peut confirmer l'absence de zone humide au niveau des chemins d'accès menant à l'éolienne 1.

La plateforme et l'éolienne 1 sont implantées sur une plantation de conifères (Code Corine 83.31), cet habitat ne correspond pas à un habitat de zone humide. Trois relevés pédologiques ont été réalisés, ils viennent confirmer les relevés phytosociologiques. D'après les classes d'hydromorphie du Groupe d'étude des problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA), la morphologie des relevés correspond à la classe I.

Au vu des résultats obtenus on peut confirmer l'absence de zone humide sur la plateforme, l'éolienne 1 et le poste de livraison n°1.

Infrastructures E2

La plateforme et l'éolienne 2 sont implantées sur une plantation d'Épicéas (Code Corine 83.3111). Cet habitat n'est pas considéré comme une zone humide. Pour information, cette éolienne a été déplacée suite à l'inventaire des zones humides pour éviter d'impacter ces dernières. Au total, seize relevés pédologiques ont été réalisés, d'après les classes d'hydromorphie du Groupe d'étude des problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA), la morphologie des relevés correspond aux classes IVc et Vc.

Au vu des résultats obtenus on peut confirmer l'absence de zone humide au niveau de la plateforme et de l'éolienne 2.

Le chemin d'accès à l'éolienne 2 est implanté sur de la plantation d'Épicéas (Code Corine 83.3111) et sur de la plantation de Sapins de Douglas (Code Corine 83.3121). Ces habitats ne correspondent pas à des habitats de zones humides. Deux relevés pédologiques ont été réalisés, ils viennent confirmer les relevés phytosociologiques. D'après les classes d'hydromorphie du Groupe d'étude des problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA), la morphologie des relevés correspond à la classe IIIb.

Au vu des résultats obtenus on peut confirmer l'absence de zone humide au niveau du chemin d'accès menant exclusivement à l'éolienne E2. Cependant, le chemin d'accès commun à E2 et E3, permettant l'accès au chemin exclusif de E2, est situé au niveau d'une zone humide.

Infrastructures E3

La plateforme et l'éolienne 3 sont implantées sur de la Hêtraie à Houx (Code Corine 41.12), cet habitat ne correspond pas à un habitat de zone humide. Trois relevés pédologiques ont été réalisés, ils viennent confirmer les relevés phytosociologiques. D'après les classes d'hydromorphie du Groupe d'étude des problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA), la morphologie des relevés correspond à la classe I et IVc.

Au vu des résultats obtenus on peut confirmer l'absence de zone humide sur la plateforme et l'éolienne 3.

Le chemin d'accès à l'éolienne E3 est implanté sur de la Hêtraie à Houx (Code Corine 41.12) et sur de la Hêtraie-chênaie à Houx (Code Corine 41.12). Ce chemin d'accès à E3 a été modifié, afin de permettre d'éviter une petite zone humide décelée en bordure.

Au vu des résultats obtenus on peut donc en déduire l'absence de zone humide au niveau du chemin d'accès menant exclusivement à l'éolienne 3. Cependant, le chemin d'accès commun à E2 et E3, permettant l'accès au chemin exclusif de E3, est situé au niveau d'une zone humide.

Infrastructures E4

La plateforme et l'éolienne 4 sont implantées sur de la Prairie pâturée (Code Corine 38.1) et de la Plantation d'Épicéas (Code Corine 83.3111), ces habitats ne correspondent pas à des habitats de zones humides. Quatre relevés pédologiques ont été réalisés, ils viennent en partie confirmer les relevés phytosociologiques. D'après les classes d'hydromorphie du Groupe d'étude des problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA), la morphologie des relevés correspond aux classes I, IIIb et Vc.

Au vu des résultats obtenus on peut donc en déduire la présence d'une zone humide au niveau d'une partie de l'implantation de l'éolienne 4.

Les postes de livraison

Le poste de livraison n°2 (PDL2) est implanté sur un boisement de Pins sylvestre (code Corine 42.5 x 37.31) et une Sapinière (code Corine 42.11). L'implantation du poste de livraison a également été repensée suite aux sondages pédologiques. Initialement prévue en milieu humide, l'implantation a été décalée en plantation de conifère, habitat d'intérêt faible.

Au vu des résultats obtenus on peut en déduire l'absence de zone humide au niveau du poste de livraison n°2.

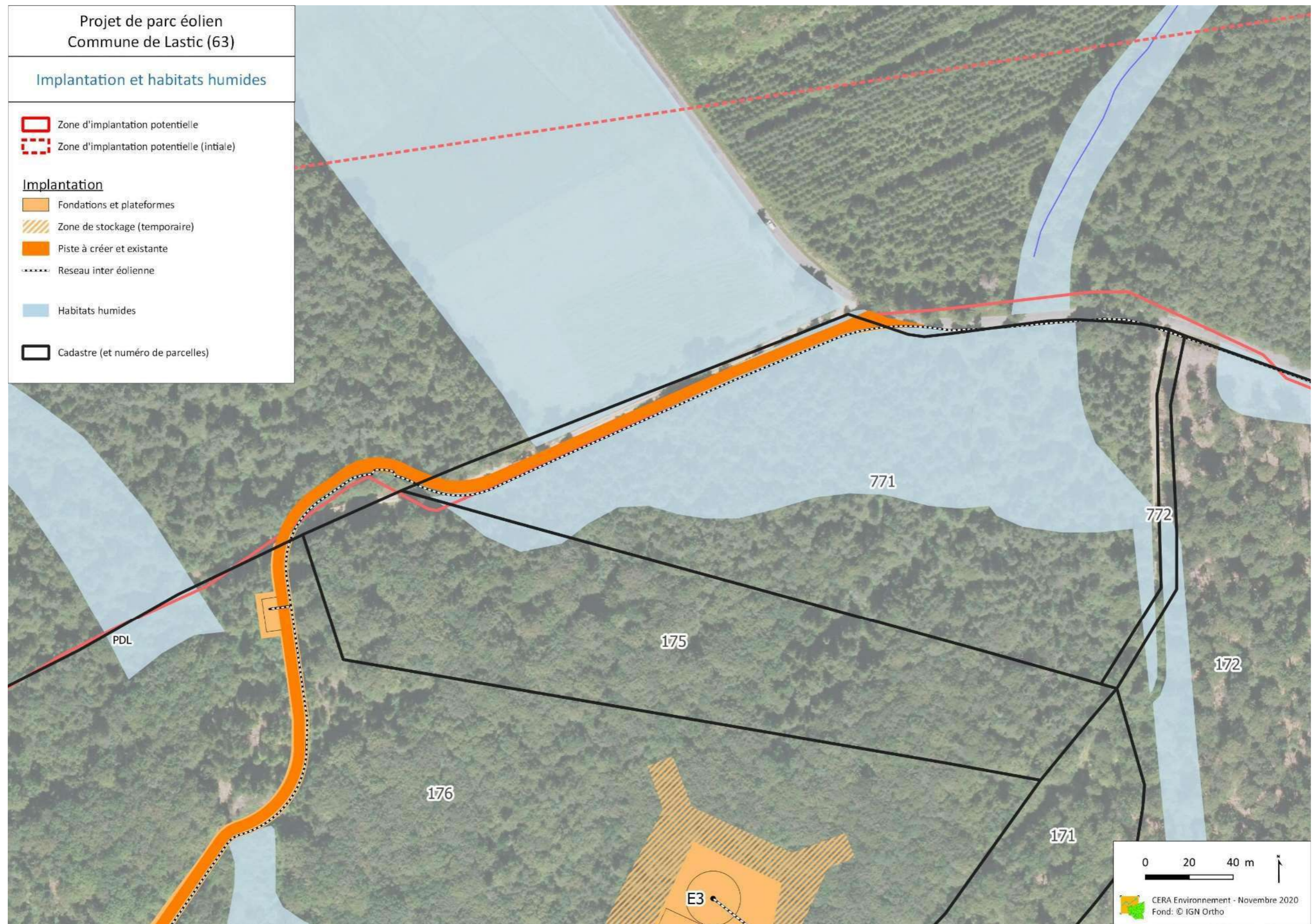
L'implantation des aménagements impactera une surface de 1 688 m² de zone humide. Une attention toute particulière devra donc être prise afin de limiter les risques de pollution au sein des milieux impactés (6.1.6).

Aussi, le projet éolien est soumis à déclaration selon la rubrique 3.3.1.0 de la loi sur l'eau : « Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant :

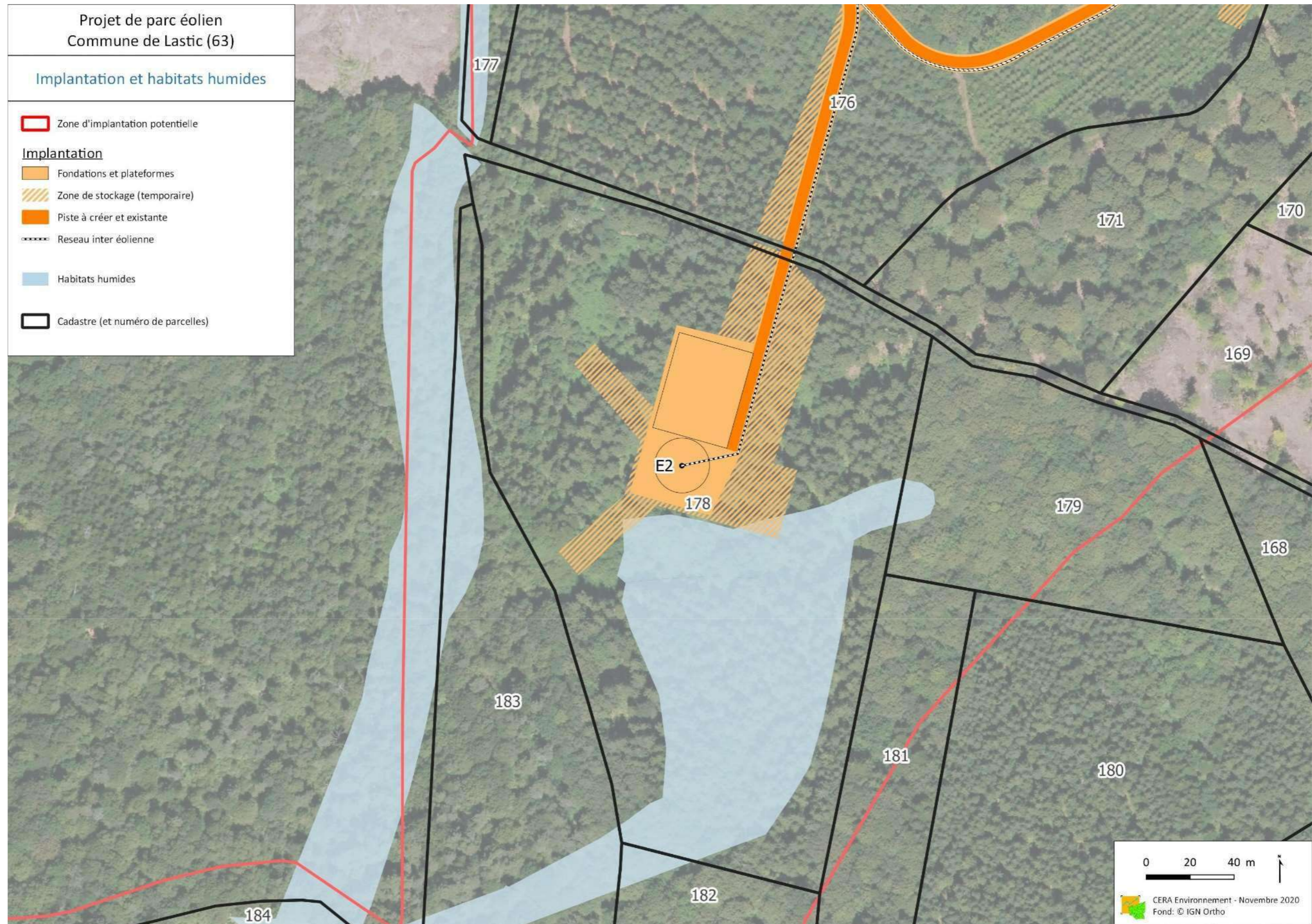
1 -Supérieure ou égale à 1 ha : (A) projet soumis à autorisation

2 -Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha : (D) projet soumis à déclaration. »

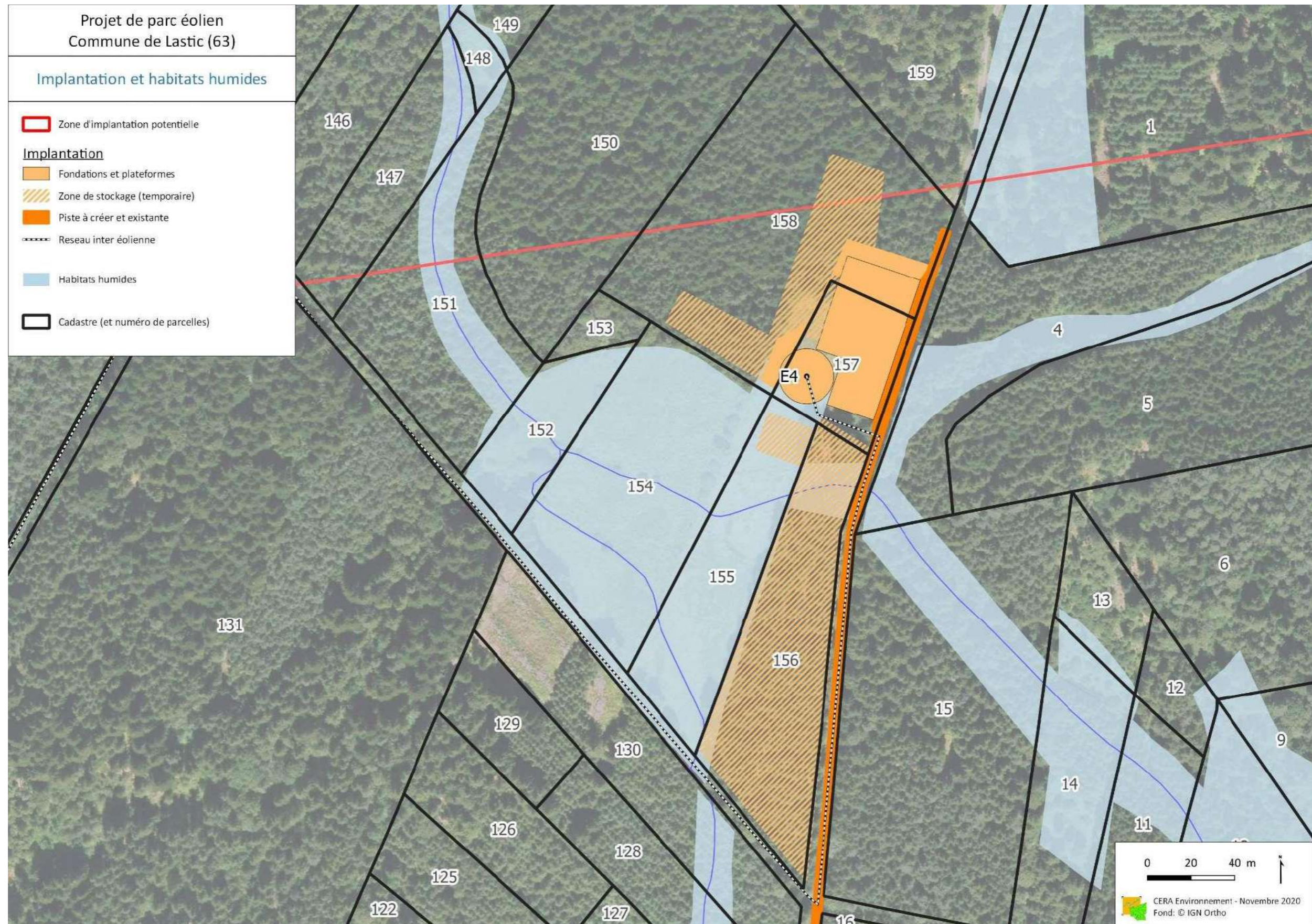
Conformément à la réglementation en vigueur (SDAGE Loire-Bretagne) le projet devra faire l'objet d'une mesure de compensation (cf. Mesure C32).



Carte 102 : Parcellaire, zones humides (critères botaniques et pédologiques) au nord de l'éolienne E3 (CERA Environnement)



Carte 103 : Parcellaire, zones humides (critères botaniques et pédologiques) au niveau de l'éolienne E2 (CERA Environnement)



Carte 104 : Parcelleire, zones humides (critères botaniques et pédologiques) au niveau de l'éolienne E4 (CERA Environnement)

6.1.1.4 Impacts du chantier sur les usages, la gestion et la qualité des eaux

Impacts sur les usages de l'eau

Sur la zone d'implantation potentielle, aucun usage particulier de l'eau n'est identifié. La dégradation de la qualité ou de la quantité des eaux superficielles, notamment à cause de l'augmentation des MES lors du chantier et le rejet de polluants chimiques et toxiques (hydrocarbures, huiles, etc.), peut provoquer un risque sanitaire important. Afin de limiter le risque, les **Mesure C5, Mesure C7, Mesure C8, Mesure C12 et Mesure C13** devront être appliquées.

L'application des mesures appropriées conduira à un impact résiduel sur les usages de l'eau nul à négatif faible.

Impacts liés au risque de dégradation de la qualité des eaux superficielles et souterraines

Durant la phase de chantier, le passage des engins de chantier et le décapage des emprises prévues pour les pistes et plateformes pourront engendrer l'augmentation des matières en suspension (MES) dans le réseau hydrographique proche. Le site est intégralement occupé par un couvert végétal (forêts et prairies). Les risques d'érosion mécanique sont donc limités aux emprises des pistes et aires de montage.

Au même titre que pour le risque de pollution des sols, il existe un risque de rejet d'huile, d'hydrocarbures, de liquides de refroidissement dans le sol et dans l'eau, causé par la fuite des réservoirs ou des systèmes hydrauliques des engins de chantier et de transport. Cependant, la probabilité qu'une fuite se produise est elle aussi faible et le risque est limité dans le temps. Les engins de chantier sont soumis à une obligation d'entretien régulier qui amoindrit le risque. Les mesures adéquates devront cependant être prises pour rendre très faibles les risques de déversement de polluants dans les milieux aquatiques (cf. **Mesure C7**). De plus, la gestion des équipements sanitaires permettra de limiter les rejets d'eaux usées dans l'environnement (cf. **Mesure C12**).

La réalisation des fondations induit une utilisation relativement importante de béton frais sur le site. Le chantier devra être planifié de façon à éviter tout rejet des eaux de rinçages des bétonnières sur le site. L'installation d'une géomembrane sous chacune des fondations empêchera le transfert vers le sol des liquides issus du béton frais lors de son coulage et de son séchage (cf. **Mesure C6**).

Il est actuellement prévu des fondations semi-enterrées, mais si des études géotechniques complémentaires nécessitaient un renforcement des sols, il pourrait y avoir un risque de pollution des eaux souterraines. En effet, les éventuels impacts de ces opérations seraient liés au fait où des cavités souterraines seraient rencontrées lors des forages de reconnaissance et/ou que le sol nécessiterait de mettre en œuvre des solutions de renforcement.

Bien que l'éloignement du site des éoliennes par rapport au captage et la profondeur du niveau de la nappe soient des facteurs limitant les risques, les travaux sont susceptibles de perturber la qualité des eaux souterraines par l'émission d'une turbidité et l'arrivée de produits d'injection entraînés par les eaux. En cas d'investigations de travaux plus profondes que les fondations de type massif-poids, l'application de la **Mesure C13** permettra de limiter les risques de perturbation de la qualité des eaux souterraines.

L'impact résiduel de la construction lié à la dégradation de la qualité des eaux superficielles et souterraines sera négatif faible, si les mesures appropriées sont appliquées.

6.1.1.5 Compatibilité du chantier avec les risques naturels

En cas d'apparition durant le chantier, les risques naturels peuvent avoir des conséquences importantes sur son déroulement, la sécurité des personnes et l'état du matériel. C'est pourquoi il est important de les prendre en compte lors de la préparation du chantier et de respecter certaines consignes de sécurité.

L'éolienne E4 et ses infrastructures présentent un risque vis-à-vis de l'aléa retrait-gonflement des argiles (aléa moyen) et du risque de remontée de nappe (inondations de cave). En effet, ils sont situés à proximité d'un cours d'eau temporaire et le sous-sol est composé de couches sédimentaires datant de l'Oligocène et pouvant être argileuses.

À noter que l'éolienne E1 présente aussi un risque vis-à-vis du risque de remontée de nappe (inondations de caves).

Les risques d'inondation

Débordement de cours d'eau

La zone inondable la plus proche du projet est celle associée à la Dordogne (source : Atlas des Zones Inondables) qui est située à 9,6 km du parc éolien. De plus, le projet est légèrement en position de surplomb par rapport à la zone d'inondation la plus proche (dénivelé de plus d'une dizaine de mètres).

Le site de Lastic n'est donc pas exposé au risque inondation.

Le risque de remontée de nappes

Seul les éoliennes E1 et E4 et leurs infrastructures sont situées en zone à risque vis-à-vis des inondations par remontées de caves (zones potentiellement sujettes aux inondations de cave). La fiabilité est faible selon la base de données Géorisques.

Ceci peut se traduire par la présence de zones engorgées en eau, avec la constitution possible de secteurs ennoyés dans les fonds de talweg durant les périodes les plus pluvieuses. Ces remontées de nappes peuvent s'avérer gênantes durant la phase de chantier (passage des convois, tranchées, terrassement, etc.).

Ce risque devra être pris en compte dans la planification et la mise en œuvre des travaux pour rendre la phase chantier compatible avec celui-ci. Des sondages géotechniques devront être réalisés avant la construction du projet afin d'adapter les modalités de mise en place des fondations. Dans le cas peu probable de fondations renforcées en profondeur, des mesures devront être prévues par un hydrogéologue.

Le risque de mouvements de terrain

Etant donné les caractéristiques du sous-sol, du sol et de la topographie du site de Lastic, le risque d'un mouvement de terrain est très réduit. Les études géotechniques préalables à la construction viendront confirmer l'adéquation des fondations aux conditions du sol et du sous-sol.

Aucune cavité souterraine n'est recensée au sein de la zone d'étude. La plus proche est un ouvrage civil localisé à 2,1 km au nord-ouest de l'éolienne E1.

L'éolienne E4 et ses infrastructures sont situés sur un secteur qualifié par un aléa retrait-gonflement des argiles nul à moyen.

Le risque de mouvement de terrain sera précisé par l'étude géotechnique et sera pris en compte dans le dimensionnement des fondations des aérogénérateurs pour rendre compatible la phase chantier avec celui-ci.

Le risque de feu de forêt

D'après le Dossier Départemental des Risques Majeurs du Puy-de-Dôme (2012), la commune d'accueil du projet, Lastic, est concernée par le risque de feu de forêt, au même titre que la majorité des communes du département.

Le Service Départemental d'Incendie et de Secours du Puy-de-Dôme a été consulté dans le cadre de cette étude. Dans sa réponse du 28/12/2016 (cf. annexe 2 de l'étude d'impact), il indique que la commune de Lastic présente un aléa feu de forêt très faible au titre du DDRM. Il signale que des prescriptions particulières concernant la sécurité contre les risques incendie seront précisés ultérieurement, lors du dépôt d'exploiter du parc éolien.

Le risque incendie est traité en partie 6.2.1.5 du présent document.

Les aléas météorologiques

Le site à l'étude peut être concerné par des phénomènes climatiques extrêmes (vent, température, gel, averse, orage, etc.). Les prévisions météorologiques devront être prises en compte lors de la planification et de la réalisation du chantier. Les mesures nécessaires pour protéger les salariés et le

matériel devront être mises en œuvre durant toute la durée du chantier. Le Code du Travail prévoit plusieurs dispositions relatives aux intempéries, notamment :

Article R.4223-15 : « L'employeur prend, après avis du médecin du travail et du comité social et économique, toutes dispositions nécessaires pour assurer la protection des travailleurs contre le froid et les intempéries. »

Article R.4225-1 : « Les postes de travail extérieurs sont aménagés de telle sorte que les travailleurs :
[...]

3° Dans la mesure du possible :

a) Soient protégés contre les conditions atmosphériques ; [...]

Article R.4323-68 : « Il est interdit de réaliser des travaux temporaires en hauteur lorsque les conditions météorologiques ou liées à l'environnement du poste de travail sont susceptibles de compromettre la santé et la sécurité des travailleurs. »

De plus, les opérations de levage ne pourront pas être réalisées en cas de vent violent ou d'orage.

Les mesures nécessaires à la protection des salariés et du matériel contre les intempéries devront être mises en œuvre durant toute la durée du chantier. Les normes de construction permettant la résistance à des conditions extrêmes devront être respectées.

Le risque sismique

Depuis le 22 octobre 2010, la France dispose d'un nouveau zonage sismique divisant le territoire national en cinq zones de sismicité croissante en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes²⁶ :

- une zone de sismicité 1 où il n'y a pas de prescription parasismique particulière pour les bâtiments à risque normal (l'aléa sismique associé à cette zone est qualifié de très faible),
- quatre zones de sismicité 2 à 5, où les règles de construction parasismique sont applicables aux nouveaux bâtiments, et aux bâtiments anciens dans des conditions particulières.

Le site d'étude est dans la zone de sismicité 2, correspondant à un risque faible.

La prise en compte des risques naturels dans la préparation et la réalisation des travaux permettra un impact nul à très faible des risques naturels sur le chantier.

²⁶ Articles R563-1 à R563-8 du Code de l'Environnement modifiés par les décrets n° 2010-1254 du 22 octobre 2010 et n° 2010-1255 du 22 octobre 2010, ainsi que par l'Arrêté du 22 octobre 2010

6.1.1.6 Impacts du défrichage sur le milieu physique

Le défrichage constituera la première étape des travaux. Les engins utilisés seront les suivants : pelleteuses, grumiers et tracteurs forestiers. Des tronçonneuses et girobroyeurs seront également utilisés. Les travaux de défrichage sont estimés à environ trois semaines.

Durant ce chantier, 47 323,3 m² seront défrichés au travers des étapes suivantes :

- débroussaillage et gyrobroyage,
- coupe et abattage des arbres et arbustes,
- dessouchage (pelleteuse à chenille) pour les opérations de défrichage,
- broyage des déchets verts, des troncs et des branches d'arbre,
- export du broyat et des fûts les plus importants par les pistes créées.

Les impacts sur le milieu physique du défrichage concerneront principalement les sols et l'eau contenue et/ou ruisselant sur ces derniers. Les effets attendus sont les suivants :

- tassement des sols et création d'ornières : négatif faible temporaire,
- risque de fuite d'hydrocarbures et infiltration dans le sol (tronçonneuses et engins forestiers) : négatif faible temporaire,
- émission de gaz à effet de serre liée à la consommation de carburant par les engins : négatif faible permanent.

Dans le cas où la **Mesure C1 à Mesure C5, Mesure C8 et Mesure C26** sont mises en place lors des opérations de défrichage, ces risques seront réduits.

La modification des sols par tassement ou création d'ornière sera temporaire. Durant la phase de travaux, et avant décompactage et griffage du sol, ce dernier peut voir son imperméabilité augmenter sur certaines zones. Ainsi, les eaux de pluie auront une plus forte tendance à stagner dans les ornières ou à ruisseler.

En ce qui concerne les effets sur le réseau hydrographique, un ruisseau temporaire est concerné directement par les secteurs défrichés à proximité de l'éolienne E4. Sur ce secteur, le risque de pollution directe et indirecte par apport de matière en suspension dans le réseau hydrographique est fort. Pour les autres secteurs, le risque de pollution indirecte par ruissellement sur le sol est faible en raison de la présence de couverts forestiers ou herbacés à proximité des éoliennes et des secteurs à déboiser.

Les travaux de défrichage sont conduits par des opérateurs spécialisés selon les techniques forestières habituelles. Le dessouchage des zones est réalisé à la pelle mécanique si des ouvrages doivent être construits au droit de celles-ci.

Les engins utilisés pour le défrichage seront les suivants : des grumiers (estimés à 60 convois), 1 à 2 pelleteuses, 2 tracteurs forestiers.

L'impact brut du défrichage sur le milieu physique est donc évalué comme fort. Après la mise en place de la Mesure C1 à Mesure C5, Mesure C8, Mesure C26 l'impact résiduel est jugé comme faible. De plus, les mesures de compensation du défrichage (cf. Mesure C30 et Mesure C31) permettront de compenser ces impacts.

6.1.2 Impacts de la construction sur le milieu humain

6.1.2.1 Compatibilité du chantier avec l'habitat

Différentes nuisances relatives au chantier peuvent être ressenties par les riverains (cf. parties 6.1.4.2 à 6.1.4.6) : bruit des engins, poussières dans l'air ou visibilité du chantier (grues, bâtiments préfabriqués, etc.). L'impact du projet durant la phase chantier en termes de santé humaine est traité dans le chapitre 6.1.4.

La réalisation d'aménagements lors de la phase chantier n'est pas contrainte par une distance réglementaire par rapport à l'habitat et aux zones urbanisables. Le chantier se trouve à 635 m des premières habitations. Cette distance permet d'estimer que les nuisances du chantier resteront acceptables.

Aucune distance réglementaire n'est requise par rapport à l'habitat en phase chantier. La distance du chantier vis-à-vis des premières habitations permet de supposer un impact très faible et temporaire.

6.1.2.2 Impacts du chantier sur les activités économiques

Impacts socio-économiques

Les parcs éoliens se trouvent à l'origine d'une demande de nombreux produits et services, tant durant le développement du projet que pendant la construction et l'exploitation de l'installation. Ces derniers peuvent être fournis par des entreprises industrielles et/ou de services existant sur le territoire rural qui accueille le parc éolien. Dans ce cas, les effets socio-économiques peuvent être très intéressants. De plus, directement et indirectement, un parc éolien maintient et crée des emplois sur le territoire, et ce même avant l'implantation des aérogénérateurs (ALTHEE, septembre 2009).

Selon l'Observatoire de l'éolien 2018 (FEE- France Energie Eolienne, BearingPoint), en 2017 la filière française est forte de plus de 17 100 emplois en France, dont 1 712 (10 %) pour la région Auvergne-Rhône-Alpes.

Pour la construction et le démantèlement d'un parc éolien, des entreprises de génie civil et de génie électrique sont missionnées par le maître d'ouvrage. La construction d'un parc éolien de 50 MW nécessite plus d'une centaine de travailleurs sur le chantier (MENENDEZ PEREZ E., 2001).

Le cas du projet éolien de Lastic

Durant la phase de construction du parc éolien, les entreprises de génie civil et électrique locales seront sollicitées. La valeur totale des travaux confiés aux entreprises locales est estimée à 250 000 euros par MW (étude France Energie Eolienne Ouest 2012), soit 4 500 000 € pour le projet de Lastic. Cela permettra le maintien et la création d'emplois. Par ailleurs, les travailleurs du chantier chercheront à se restaurer et à être hébergés sur place, ce qui entraînera des retombées économiques pour les petits commerces, les restaurants et les hôtels du territoire.

L'impact économique de la construction sera positif modéré et temporaire.

Impacts sur l'usage des sols

La majorité des parcelles concernées par l'implantation des éoliennes et par les aménagements connexes est utilisée pour la sylviculture. Pour chacune des parcelles concernées par le projet, les différents propriétaires fonciers et exploitants ont été consultés. Leur avis a été pris en considération dans le choix des lieux d'implantation des éoliennes, mais aussi des chemins d'accès et des plateformes de façon à en limiter l'impact.

La phase de construction est la plus consommatrice d'espace. Outre la création de chemins d'accès supplémentaires pour l'acheminement des éoliennes, le creusement de tranchées pour le passage des câbles et la fondation, ce sont les aires de montage nécessaires à l'édification des éoliennes qui occupent la plus grande superficie. Au total, ce sont **40 020,8 m²** qui sont occupés pour le chantier. La vocation agricole et forestière résultant de l'occupation des sols n'est pour autant pas remise en cause considérant l'emprise du projet et le caractère réversible des aménagements projetés (durée d'exploitation).

Le projet éolien engendre un défrichement de 4,73 ha dans un boisement de plus de 1000 ha (bois des granges et de Saint-Germain) et de plus de 30 ans. Selon le Code forestier, une demande d'autorisation de défrichement est nécessaire. **Cette demande d'autorisation de défrichement est présentée dans la pièce n°8 de la demande d'autorisation environnementale.** Ce défrichement ne remet pas en cause l'activité sylvicole sur le site et de manière plus globale sur l'AEI.

Le défrichement induit par le projet sur ces secteurs causera un manque à gagner pour les propriétaires forestiers dû à une coupe anticipée des arbres. Cette perte économique sera vraisemblablement compensée par le revenu locatif des éoliennes.

Concernant les usages agricoles des sols, le Décret n° 2016-1190 du 31 août 2016 relatif à l'étude préalable et aux mesures de compensation prévues à l'article L. 112-1-3 du code rural et de la pêche maritime prévoit qu'une étude spécifique sur l'agriculture soit réalisée pour les projets répondant simultanément aux quatre critères suivants :

- Condition de nature : projets soumis à étude d'impact systématique conformément à l'article R. 122-2 du code de l'environnement ;
- Condition de localisation : projets dont l'emprise est située sur une zone agricole ;
- Conditions de consistance : la surface prélevée par les projets est supérieure ou égale à un seuil fixé par défaut à 5 ha.
- Conditions d'entrée en vigueur : projets dont l'étude d'impact a été transmise après le 1er décembre 2016 à l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement définie à l'art. R.

122-6 du Code de l'Environnement.

Au regard des critères à respecter, sachant que le seuil de surface agricole prélevée par le projet en Puy-de-Dôme est fixé à 5 ha au 1^{er} février 2020 (source : CETIAC), le projet de Lastic n'entre pas dans le cadre d'application de ce décret. En effet, la superficie agricole impactée en phase exploitation sera inférieure à 0,15 ha (chemin d'accès à l'éolienne E1).

L'impact du projet sur l'usage des sols en phase construction sera négatif faible et temporaire.

Impacts sur l'activité touristique

Un chantier de parc éolien est un évènement remarquable pour plusieurs raisons :

- dimension importante des aérogénérateurs et des différents éléments qui les constituent (pales, nacelle, mât, etc.) et des engins de levage,
- passage de plusieurs convois exceptionnels transportant des équipements de grande dimension,
- relative rareté de telles installations à l'échelle du territoire,
- visibilité à plusieurs kilomètres à la ronde lors du levage des composants des aérogénérateurs.

Au niveau local, si l'information est diffusée, de nombreux curieux pourraient se rapprocher du site afin d'observer le passage des convois et d'assister à une partie du chantier, notamment l'assemblage des aérogénérateurs qui est le plus impressionnant. A l'inverse, considérant le caractère subjectif, ce contexte de chantier pourrait avoir un effet négatif. Durant le montage des éoliennes, la vue d'aérogénérateurs à moitié montés peut être gênante pour certains touristes/usagers du site.

Au vu des enjeux touristiques relativement faibles sur le site du projet éolien, il ne semble pas que le projet ait d'impact direct sur l'activité touristique, aucun site important ne se situe à proximité de l'emprise du chantier. Cependant, un sentier de randonnée, passe au niveau du chemin d'accès des éoliennes E3 et E4. Le chantier aura donc un impact sur la pratique de la randonnée durant toute la durée du chantier. Il existe également un risque d'accident du fait de la présence de randonneurs à proximité de la zone de travaux.

L'impact de la construction sur le tourisme pourra être positif comme négatif, mais il restera dans tous les cas faible et temporaire.

6.1.2.3 Impacts du chantier sur les servitudes et contraintes liées aux réseaux et équipements

Impacts sur les servitudes, réseaux et équipements

Concernant les réseaux (lignes électriques, canalisations de gaz, téléphone, eau, faisceaux, etc.) et la circulation aérienne, le chantier n'aura aucun impact à partir du moment où il est précédé comme il se doit d'une déclaration de projet de travaux (DT), d'une déclaration d'intention de commencement de travaux (DICT), d'une déclaration d'ouverture de chantier (DOC) et d'une déclaration attestant l'achèvement et la conformité des travaux (cf. **Mesure C16**).

Conformément à l'arrêté du 23 avril 2018 relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne : « Lors de la période de travaux en vue de la mise en place d'une éolienne isolée ou d'un champ éolien, la présence de ce chantier et d'éolienne(s) en cours de levage est communiquée aux différents usagers de l'espace aérien par la voie de l'information aéronautique. À cette fin l'exploitant des éoliennes, après coordination avec le responsable du chantier, fournit les informations nécessaires aux autorités de l'aviation civile et de la défense territorialement compétentes au moins 7 jours avant le début du chantier. [...] Un balisage temporaire constitué de feux d'obstacles basse intensité de type E (rouges, à éclats, 32 cd) est mis en œuvre dès que la nacelle de l'éolienne est érigée. »

Etant donné les dispositions réglementaires à respecter, la phase de construction du projet éolien n'aura aucun impact sur les autres réseaux et servitudes. Un balisage spécifique à la période de travaux devra être mis en place.

Impacts sur la voirie

Le poids de la grue de levage et des camions de transport, ainsi que le passage répété des engins de chantier, peuvent détériorer les tronçons de voirie les moins résistants. L'expérience du constructeur démontre que la voirie se détériore, le plus souvent, lors de la série de passages des camions transportant les composants de l'éolienne. Les voies les plus susceptibles d'être impactées sont celles présentes sur le site d'implantation, à savoir : la D98, la D604 la D987, la D82 et les chemins ruraux utilisés pour l'accès aux éoliennes. Les voies détériorées devront nécessairement être réaménagées (Mesure C14).

L'impact brut du projet en phase chantier sur la voirie sera donc négatif faible à modéré et temporaire. Après la mise en place de la Mesure C14, l'impact résiduel sera nul.

Impacts sur le trafic routier

L'acheminement du matériel de montage et des éléments des aérogénérateurs se fait par convois exceptionnels.

Le cheminement le plus probable est décrit ci-après. Les différents composants des éoliennes devraient arriver par l'intermédiaire de l'A89 Les convois exceptionnels emprunteront la sortie n°25 puis la D2089 jusqu'à l'entrée du village de Bourg-Lastic. Dès lors, le tracé empruntera la D987 puis prendra plusieurs



Photographie 84 : Transport d'une pale

routes locales en passant par plusieurs lieux-dits : Chadeaux, Chez Bourassat, Chez Lavergne, Villedemange et les Farges avant d'arriver au site (cf. Carte 98).

Les véhicules routiers suivants sont utilisés : semis avec remorque surbaissée, véhicules à châssis surbaissé, remorques, semi-remorques et véhicules évolutifs. Sur le trajet, les convois exceptionnels risquent de créer ponctuellement des ralentissements, voire des congestions du trafic routier, notamment sur la dernière partie du trajet théorique défini (cf. Partie 5). En effet, les derniers kilomètres du trajet entre Lastic et le site éolien seront les plus sensibles en termes de ralentissements du trafic routier. Au-delà de ça, une légère, mais non significative, augmentation de trafic est prévisible puisque, comme détaillé en partie 5.2, ce sont environ 84 convois exceptionnels qui rejoindront le chantier, de manière temporaire, puisque concentré sur une période de 2 semaines.

L'impact résiduel de la construction sur le trafic routier sera temporaire négatif faible, grâce à la mise en œuvre d'un plan de circulation (Mesure C15).

6.1.2.4 Impacts du chantier sur le patrimoine culturel et les vestiges archéologiques

D'après le Service Régional d'Archéologie de la DRAC (Direction Régionale des Affaires Culturelles) de la région Auvergne-Rhône-Alpes (cf. courrier en annexe 2), aucun vestige archéologique n'est connu et localisé sur le site du projet. Il informe que des mesures de détection peuvent toutefois être prescrites par le Préfet de région.

Dans le cas d'une prescription de diagnostic, l'aménageur ne devra pas procéder à des terrassements avant l'obtention de son arrêté d'autorisation environnementale. Le dossier précisant la nature des travaux envisagés devra obligatoirement être transmis à la DRAC.

La construction du projet est compatible avec les vestiges archéologiques connus. Si des sensibilités archéologiques étaient découvertes, dans le cas d'un diagnostic prescrit par la DRAC en amont du chantier, des fouilles pourront être programmées et des mesures de conservation des vestiges seraient appliquées (cf. Mesure C17).

6.1.2.5 Compatibilité du chantier avec les risques technologiques

Comme indiqué au 3.2.8, aucun des risques technologiques relatif à des ICPE (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement) et des sites ou sols pollués recensés sur les communes de l'aire immédiate n'est susceptible d'entrer en interaction avec les opérations de chantier du parc éolien de Lastic.

Notamment, la centrale nucléaire la plus proche se trouve à Civaux à 166 km du site éolien. De plus, selon le DDRM du Puy-de-Dôme, la commune de Lastic n'est pas concernée par le risque de transport de matières dangereuses (TDM).

Le chantier du parc éolien est compatible avec les risques technologiques connus.

6.1.2.6 Impacts du chantier sur la consommation d'énergie

Comme tous types de chantier, les opérations de travaux de construction du parc éolien seront consommatrices d'énergie, notamment par l'utilisation de groupes électrogènes pour l'alimentation en électricité du site et la consommation en carburant des camions et engins de chantier.

Cette consommation inévitable d'énergie lors du chantier est qualifiée de très faible à faible au regard de la production électrique du parc éolien lors de son exploitation.

6.1.2.7 Impacts du chantier sur la qualité de l'air

Le transport des équipements et le chantier de construction du parc éolien nécessiteront l'utilisation d'engins fonctionnant au gasoil (grues, tractopelles, etc.). Les gaz d'échappement liés à la combustion du carburant dans l'atmosphère (oxydes d'azote, HAP, COV²⁷, etc.) seront temporairement source d'impact pour la qualité de l'air. Par ailleurs, le passage des engins peut générer des poussières en période sèche.

En phase de construction, le projet aura un impact négatif faible temporaire sur la qualité de l'air.

²⁷ HAP : Hydrocarbure Aromatique Polycyclique ; COV : Composé Organique Volatil

6.1.2.8 Production de déchets lors du chantier

D'après l'article R.122-5 du Code de l'Environnement, l'étude d'impact doit préciser les types et quantités des déchets produits. Les déchets générés par la phase de construction d'un parc éolien peuvent être les suivants.

Déchets verts

Ces déchets proviennent de la coupe ou de l'élagage de haies ou d'arbres lors de la préparation du site pour le dégagement de la circulation des engins de chantier, la création de pistes et plateformes, l'emplacement des fondations et/ou du poste de livraison. Ces déchets ne sont pas polluants.

Déblais de terre, sable ou roche

Ces déchets inertes proviennent du décapage pour l'aménagement des pistes de circulation, des excavations des fondations, des fouilles du poste de livraison et des tranchées de raccordement électrique internes. Ces déchets ne sont pas polluants.

Déchets d'emballage

Certains matériaux ou équipements de chantier arriveront sur le chantier emballés dans du carton ou du plastique. Si les cartons ont un faible caractère polluant puisqu'ils peuvent se décomposer en quelques mois sans grand préjudice sur l'environnement (hormis les encres d'impression et les colles potentiellement utilisées), les plastiques quant à eux sont des matières qui se décomposent très lentement (plusieurs centaines d'années) et leur dispersion dans la nature est à l'origine de préjudices forts sur la faune et la flore. Des règles de stockage et de tri des déchets seront respectées pour tous les déchets d'emballages, y compris les cartons.

Huiles et hydrocarbures

Pour ce type de chantier, les déchets dangereux sont limités à l'éventuelle terre souillée par des hydrocarbures ou des huiles lors d'une fuite accidentelle sur un engin.

Dans le cas du projet de Lastic, les déchets seront les suivants :

Type de déchet	Code déchet	Nature	Quantité estimée	Caractère polluant
Déchets verts	02 01 03	Coupe de haie ou d'arbre	47 323,3 m ²	Nul
Déblais	17 05 04	Terre végétale, sable, roche	4 000 m ³	Nul
Emballages	15 01 01	Carton	-	Nul
Emballages	15 01 02	Plastique	-	Fort
Palettes et enrouleurs de câbles	15 01 03 15 01 05	Bois	Environ 10 m ³ par éolienne	Nul

Type de déchet	Code déchet	Nature	Quantité estimée	Caractère polluant
Déchets chimiques	15 02 02* 08 01 11* 08 01 12	Bombes de peinture, éventuels kits anti-pollution usagés, matériaux souillés d'hydrocarbure ou d'huile	Très faible	Fort
Déchets électriques et électroniques	16 02 15*	Restes de câbles, déchets de matériels électroniques	Très faible	Modéré

Tableau 81 : Déchets de la phase de construction

Etant donné que la Mesure C18 de traitement, de valorisation et de recyclage des déchets sera appliquée, la production de déchets dans le cadre du chantier aura un impact résiduel négatif faible.

6.1.3 Impacts de la construction sur l'environnement acoustique

La phase chantier du projet est susceptible d'engendrer des émissions sonores. Le chantier de construction du parc éolien s'étalera sur une période d'environ huit mois : un mois pour les travaux de terrassement, deux mois de génie civil, un mois de séchage des fondations, deux semaines pour la livraison des aérogénérateurs, un mois de montage des éoliennes et deux semaines de mise en service et de réglages. Les populations voisines du chantier seront donc confrontées aux nuisances inhérentes à n'importe quel chantier de ce type. Les nuisances sonores seront dues à la circulation et à l'usage des engins de chantier (pelleteuse, grues, toupies à béton, etc.), ainsi qu'à la circulation des camions de transport des éléments des aérogénérateurs.

Les villages les plus proches du site et/ou situés sur le trajet risquent d'être les plus sensibles à cette nuisance. En l'occurrence, les lieux de vie les plus proches du site sont :

- Miozat (1 habitation à 635 m de E1),
- Grange (2 habitations à 668 de E1 et à 677 de E2).

Afin de minimiser cet impact, les précautions appropriées seront prises pour limiter le bruit du chantier, conformément aux articles R.571-1 et suivants du Code de l'environnement relatifs à la lutte contre le bruit et aux émissions des objets, dont les engins utilisés sur les chantiers. L'arrêté du 26 août 2011 modifié précise d'ailleurs que tous les engins utiles au chantier doivent être conformes aux « dispositions en vigueur en matière de limitation de leurs émissions sonores ».

Etant donné que la Mesure C19 sera appliquée, les impacts résiduels du chantier relatifs aux émissions sonores seront négatifs faibles temporaires.

6.1.4 Impacts de la construction sur la santé humaine

Les impacts potentiels du chantier de construction du parc éolien sur la santé humaine sont liés à :

- la sécurité du chantier et les risques d'accident du travail,
- les effets sanitaires liés aux risques de pollution du sol, des eaux superficielles et souterraines par les risques de fuites (hydrocarbures, huiles essentiellement),
- les effets sanitaires liés à la pollution de l'air par les émissions des engins de chantier et par l'envol de poussières,
- les effets sanitaires liés au bruit et aux vibrations des engins de chantier.

6.1.4.1 Sécurité du chantier

D'après le rapport sur la sécurité des installations éoliennes (Conseil Général des Mines, 2004), 95% des décès liés à l'éolien recensés dans le monde sont constatés lors des opérations de construction, démantèlement ou maintenance. Le rapport est notamment basé sur les études de Paul Gide²⁸ sur la mortalité due aux éoliennes (parcs du monde entier de 1970 à 2003). Il a recensé 20 décès liés à l'éolien : 70% lors de la construction ou de la déconstruction des installations et 30% durant la maintenance. Le taux de mortalité est estimé à 0,15 mort par TWh produit (en 2000). Ce taux correspondrait en France (pour la production éolienne de 2003) à un mort tous les 20 ans.

Néanmoins, toutes les études montrent une amélioration de la sécurité au travail sur les parcs éoliens et une baisse du taux d'accident. L'évolution annuelle des résultats de Paul Gide confirme ce constat. En 2012, le taux d'accident mortel était de 0,030 mort par TWh produit.

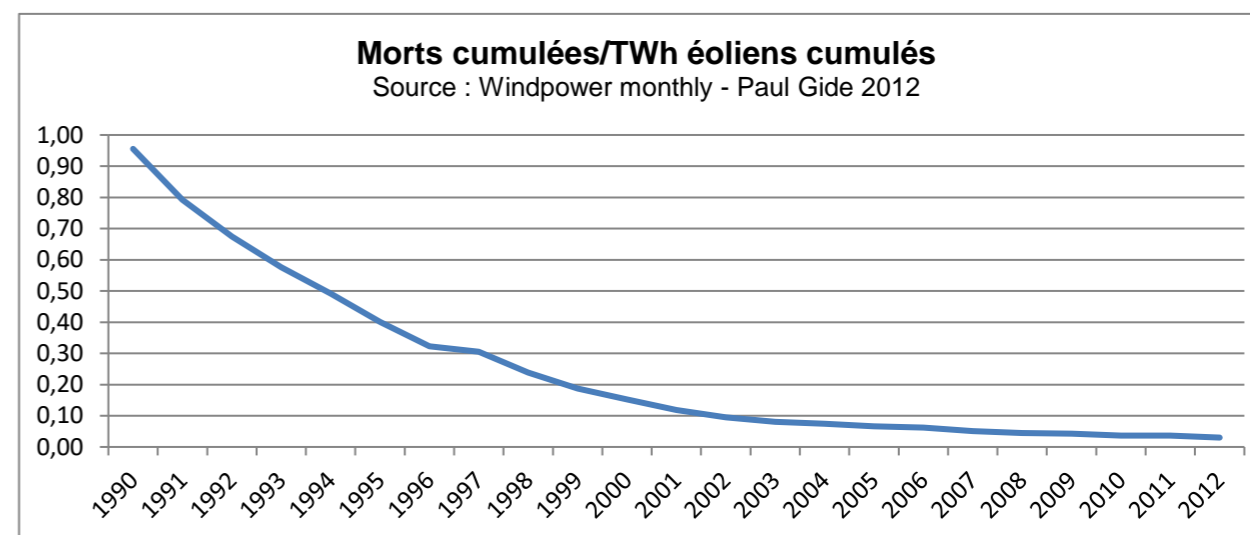


Figure 31 : Evolution mondiale du nombre de décès liés à l'éolien par TWh produit

Les travaux de construction d'un parc éolien induisent des risques pour la sécurité des personnes principalement liés aux facteurs suivants :

- chute d'éléments,
- chute de personnes,
- accident de la circulation routière,
- blessures et lésions diverses,
- électrocution,
- incendie.

²⁸ <http://www.wind-works.org>

Le chantier est soumis aux dispositions du Code du Travail suivantes :

- Loi n°93-1418 du 31 décembre 1993 concernant la sécurité et la protection de la santé des travailleurs,
- Décret n°94-1159 du 26 décembre 1994 relatif à l'intégration de la sécurité et à l'organisation de la coordination,
- Décret n°95-543 du 4 mai 1995 relatif au collège interentreprises de sécurité, de santé et des conditions de travail.

Outre les exigences réglementaires liées au Code du Travail qui seront appliquées sur site par les entreprises de travaux, les dispositions réglementaires en matière d'hygiène et de sécurité issues de l'arrêté du 26 août 2011 modifié (cf. **Mesure C20**), et des mesures d'information (cf. **Mesure C21**) seront également appliquées aux phases de chantier et d'exploitation du parc éolien

Le risque qu'un accident du travail se produise durant la phase de construction est très faible, étant donné les mesures de prévention prises conformément à la réglementation en vigueur.

6.1.4.2 Impacts sanitaires liés à l'ingestion de polluants du sol ou de l'eau

Durant le chantier, il y a des risques très faibles de déversement d'hydrocarbures et d'huiles. En cas d'ingestion de matières polluantes infiltrées dans les sols ou les eaux, des effets dommageables sur la santé peuvent survenir. Par exemple, les hydrocarbures et les huiles minérales peuvent provoquer des troubles neurologiques en cas d'ingestion chronique et massive. Par contact, ils provoquent également des gerçures, une irritation de la peau et des yeux, des dermatoses etc. qui peuvent conduire à des anomalies sanguines, des anémies, voire une leucémie.

Des mesures de réduction (**Mesure C6, Mesure C7, Mesure C8, Mesure C12 et Mesure C18**) seront prises pour minimiser encore la probabilité d'une fuite accidentelle et d'une ingestion de ces substances.

Le risque d'impact sanitaire lié à l'ingestion de polluants est donc très faible.

6.1.4.3 Impacts sanitaires liés à l'inhalation de poussières

Les poussières émises pendant la phase de chantier seront exclusivement minérales, issues des terres de surface en raison du passage d'engins et du creusement du sol. Les effets potentiels d'une inhalation massive de poussières sont une gêne respiratoire, des effets allergènes (asthme...), une irritation des yeux, une augmentation du risque cardio-vasculaire, des effets fibrogènes (silicose, sidérose...).

Cependant, le projet est situé à plus de 500 m des habitations et des lieux de vie (minimum 635 m à Miozat), laissant peu de probabilité d'inhalation massive de poussières. De plus, la circulation des engins sera limitée aux pistes dédiées à cet effet (**Mesure C5**).

Le risque d'impact sanitaire lié à l'inhalation de poussières de chantier est faible.

6.1.4.4 Impacts sanitaires liés au bruit

D'une manière générale, le bruit peut influencer sur la santé des riverains d'une manière physique (ex : dégradation de l'ouïe) et/ou psychologique (fatigue, stress, etc.). Lors des travaux de construction, l'utilisation de matériel ou d'engins est susceptible de créer une augmentation du niveau sonore ambiant. Le chantier aura une durée d'environ huit mois ; néanmoins, l'usage d'engins bruyants sera concentré sur trois à quatre mois.

De plus, le projet est situé à plus de 500 m des habitations et des lieux de vie (minimum 635 m à Miozat), ce qui atténuera d'autant plus le bruit produit sur le chantier. La **Mesure C19** permettra de limiter les nuisances.

La gêne pour les habitations les plus proches (635 m à Miozat) sera donc faible.

6.1.4.5 Impacts sanitaires des phénomènes vibratoires

La phase de construction des éoliennes est une phase susceptible de générer des phénomènes de vibrations. C'est notamment le cas lors de certaines étapes du chantier, comme les opérations de compactage du sol (création de pistes, de plateformes, ou comblement de remblais). Si les vibrations émises par les engins, tel un compacteur, sont bien connues, ce n'est pas le cas de leur propagation, ni de la manière dont elles affectent le milieu environnant. Il n'existe pas, à ce jour, de réglementation spécifique applicable aux vibrations émises dans l'environnement d'un chantier.

Le SETRA (Service Technique du ministère en charge de l'environnement) a publié une note d'informations en mai 2009 sur la prise en compte des nuisances vibratoires liées aux travaux lors des compactages des remblais et des couches de forme, qui indique des périmètres de risque que le concepteur peut considérer en première approximation :

- Un risque important de gêne et de désordre sur les structures ou les réseaux enterrés pour le bâti situé entre 0 et 10 m des travaux ;
- Un risque de gêne et de désordre à considérer pour le bâti situé entre 10 et 50 m des travaux ;
- Un risque de désordre réduit pour le bâti situé entre 50 et 150 m.

Plus généralement, tout système mécanique est sensible à certaines fréquences, ce phénomène est appelé résonance. La fréquence de résonance de chaque composant d'une éolienne est prise en compte afin de construire une éolienne sûre.

Le projet sera situé à une distance de plus de 500 m des habitations et des lieux de vie ; le risque de gêne ou désordre concerne donc principalement les utilisateurs des engins sources de vibrations.

Au regard des données disponibles et des distances séparant la zone de chantier et les premières habitations (635 m à Miozat), le risque d'impact sanitaire lié aux vibrations du chantier peut être qualifié de très faible.

6.1.4.6 Impacts sanitaires liés à la présence d'Ambroisie

Aucune donnée d'ambroisie n'a été référencée sur le site du projet de Lastic. Le risque aurait été un effet sanitaire de cette plante très allergène sur le chantier, ainsi que le risque de déplacement de cette plante invasive vers l'extérieur du chantier.

L'impact sanitaire lié à l'ambroisie sera nul.

6.1.5 Impacts de la construction sur le paysage

Le volet paysager de l'étude d'impact a été réalisé par Encis Environnement. Ce chapitre présente une synthèse des impacts. L'étude complète est consultable dans le tome 4.3 de l'étude d'impact « Volet paysage et patrimoine de l'étude d'impact du projet éolien de Lastic ».

Les différentes phases de réalisation d'un parc éolien ont des impacts sur le paysage du site d'implantation et sur le paysage plus éloigné, en fonction de la typologie des unités paysagères dans lesquelles s'insère le projet. Cette phase de construction est assez impactante sur le paysage proche.

Cette phase de travaux de huit mois comporte à la fois des modifications temporaires de courte durée et des modifications plus importantes et rémanentes.

6.1.5.1 Phase d'installation de la base vie

Même si la présence de quelques bâtiments préfabriqués peut dénoter avec le caractère rural du site, ils sont entièrement réversibles.

Les conséquences directes de cette phase auront un impact faible et temporaire sur le paysage.

6.1.5.2 Phase de défrichage / de coupe de haie / d'élagage

Deux types de travaux forestiers seront réalisés pendant le chantier :

- les défrichements, qui ne sont utiles que durant les travaux (zones de dégagement périphériques de certains virages et chemins d'accès, et zones périphériques des surfaces occupées par les guides de montage des éoliennes et par les surfaces de stockage des pales des éoliennes E1 et E3). Ils représentent une surface de 27 688,13 m².
- les secteurs qui resteront déboisés durant toute la période d'exploitation du parc éolien (pistes aux éoliennes E2 et E3, surfaces des deux postes de livraison (et leurs plateformes), ainsi que plateformes d'exploitation et fondations des éoliennes E1, E2, E3 et E4). Ceux-ci ne reprendront pas leur état boisé et seront maintenus défrichés. Ils représentent une surface de 19 635,18 m².

Les zones déboisées ou défrichées sont très limitées en surface et sont peu ou pas visibles en périphérie (notamment depuis les routes et les lieux de vie).

La **Mesure C22** permet de préserver la végétation déjà en place en évitant de dégrader le système racinaire. La **Mesure C23** permet un élagage raisonné visant à préserver à la fois la silhouette des arbres et leur santé, pour une meilleure longévité.

Les conséquences directes de cette phase auront un impact faible à long terme sur le paysage.

6.1.5.3 Phase d'amenée des matériaux et des équipements

L'acheminement des éoliennes et des grues et les travaux de génie civil et de génie électrique suscitent de nombreux allers-retours de camion. Cette phase est d'une durée courte (quelques mois) elle n'aura que des conséquences sur le cadre de vie des riverains (à plus de 500 m) et des usagers des routes concernées.

Les conséquences directes de cette phase auront un impact faible et temporaire sur le paysage et le cadre de vie.

6.1.5.4 Phase de construction

Les aménagements connexes nécessitent des travaux modifiant l'aspect du sol et la topographie par la création de déblais / remblais et l'application de nouveaux revêtements. De plus, le site sera occupé par de nombreux engins de chantier aux couleurs dénotant avec les motifs ruraux.

Les voiries et les accès seront adaptés pour permettre le passage des camions et des convois exceptionnels. Si les impacts sur les routes existantes goudronnées restent relativement faibles étant donné leur caractère anthropisé, la création de nouvelles pistes et l'élargissement des chemins existants a pour effet de perturber la lisibilité de l'aire immédiate en changeant le rapport d'échelle des voies par rapport au contexte rural habituel. En effet, les chemins en terre avec un terre-plein enherbé sont remplacés par des voies plus larges en grave et gravier. **Les conséquences directes de cette phase auront un impact modéré à long terme sur le paysage.**

La **Mesure C24** visant à utiliser un gravier d'une teinte gris-beige d'origine locale permet de limiter cet impact.

Les conséquences directes de cette phase auront un impact modéré à long terme sur le paysage.

La réalisation du génie électrique sera relativement peu impactante étant donné le choix d'enterrer entièrement le réseau électrique. **Les conséquences directes de cette phase auront un impact très faible à court terme sur le paysage.**

Les conséquences directes de cette phase auront un impact très faible à court terme sur le paysage.

La réalisation des plateformes de montage et des socles des éoliennes sera très impactant pour le paysage immédiat étant donné la modification des couleurs et textures : passage d'un sol forestier à des formes géométriques strictes de couleur beige. Elles seront toutefois peu visibles depuis les alentours étant donné le contexte boisé. **Les conséquences directes de cette phase auront un impact modéré à long terme sur le paysage.**

La **Mesure C24** visant à utiliser un gravier d'une teinte gris-beige d'origine locale permet de limiter cet impact.

Les conséquences directes de cette phase auront un impact modéré à long terme sur le paysage.

Le levage d'une éolienne se fait à l'aide de grues importantes. Cette phase dure une semaine. Bien que les grues soient particulièrement visibles de loin, la courte durée de cette phase limite fortement l'impact du levage sur le paysage.



Photographie 85 : Illustration d'un chantier éolien

6.1.6 Impacts de la construction sur le milieu naturel

Le volet d'étude du milieu naturel a été réalisé par CERA Environnement. Ce chapitre présente une synthèse des impacts. L'étude complète est consultable en tome 4.4 de l'étude d'impact : « Projet de Parc éolien sur les communes de Lastic (63) – Etude d'impact : Habitats-Faune-Flore ».

6.1.6.1 Impacts de la construction sur les zonages écologiques

Concernant les sites du réseau Natura 2000, la réglementation exige que les incidences de tous les projets soumis à étude d'impact sur les sites voisins soient évaluées. Dans le cas de ce projet, 8 sites sont inclus dans un rayon de 20 km du projet. Les éventuelles conséquences du projet sur ces sites ont été analysées dans un document spécifique (notice d'incidence Natura 2000) joint à l'étude d'impact. Les conclusions de cette analyse sont que le risque d'impact initial est faible à négligeable pour les espèces et habitats ayant permis la désignation des sites suivant :

- la ZSC FR8301095 « Lacs et rivières à loutres » à 0,02 km ;
- la ZPS FR7412001 « Gorges de la Dordogne » à 6,2 km ;
- la ZSC FR7401103 « Vallée de la Dordogne sur l'ensemble de son cours et affluents » à 7 km ;
- la ZSC FR8302011 « Tunnels des Gorges du Chavanon » à 11,1 km ;
- la ZSC FR8301096 « Rivières à écrevisses à pattes blanches » à 13 km ;
- la ZSC FR8302013 « Gîtes de la Sioule » à 17,7 km ;
- la ZSC FR8301042 « Monts-Dore » à 17,9 km ;
- la ZPS FR8312003 « Gorges de la Sioule » à 19,7 km.

Le risque d'incidence concerne l'altération et la perte d'habitats de chasse et de transit et le risque de mortalité des rapaces de la ZPS « Gorges de la Dordogne » et l'altération et la perte d'habitats de chasse et de transit et le risque de mortalité des chiroptères des ZSC « Vallée de la Dordogne sur l'ensemble de son cours et affluents » et « Tunnels des Gorges du Chavanon ». Ces risques sont globalement faibles à négligeables (Cf Notice d'incidences Natura 2000 en tome 4.4). Ils le seront d'autant plus, que le projet associé aux mesures d'évitement et de réduction qui seront mises en place par le maître d'ouvrage, sera d'autant moins impactant pour les chiroptères. Aucune incidence significative sur les différents sites Natura 2000 considérés et leurs enjeux de conservations n'est donc à attendre.

Concernant les trames écologiques, plusieurs sous-trames sont définies dans l'aire d'étude éloignée : milieux boisés, milieux bocagers, milieux secs/thermophiles/rocheux, milieux humides et milieux aquatiques. Au sein de la ZIP, des réservoirs de biodiversité et des corridors à préserver sont identifiés pour les sous-trames des corridors écologiques diffus à préserver et des cours d'eau à préserver. Parmi les quatre éoliennes proposées par l'implantation du projet, une est située en corridor écologique diffus à préserver. L'implantation de cette éolienne concerne une Hêtraie à houx. Le défrichement occasionné apparaît faible et n'aura pas de conséquence sur la fonctionnalité globale des milieux boisés. Une perte de

fonctionnalité potentielle de faible intensité est identifiée pour les espèces volantes associées à ces milieux (rapaces forestiers, chiroptères). Aucun impact sur les autres réservoirs de biodiversité (milieux bocagers, milieux humides...) n'est attendu.

6.1.6.2 Impacts de la construction sur les habitats et la flore

L'emprise au sol des éoliennes est relativement faible. Douze habitats sont concernés par les travaux d'aménagements. Certains aménagements sont temporaires (pans coupés, zones de stockage des pales, emprises des travaux), d'autres permanents (plateformes, fondations, accès à élargir et à créer). Les impacts permanents concernent principalement des plantations de conifères (mélangés et/ou d'Épicéas). Le tableau suivant synthétise les surfaces impactées par habitats concernés par l'implantation.

Habitats concernés	Nature de l'impact		Localisation de l'effet	Surface concernée (m ²)		
	Type	Temporalité		Permanente	Temporaire	Totale
Broussaille forestière	Direct	Permanent	Chemin commun à E2 et E3	173		173
Broussaille forestière en zone humide	Direct	Permanent	Chemin commun à E2 et E3	46		46
Prairie à Molinies x Boisements de Pins sylvestre	Direct	Permanent	Chemin commun à E2 et E3	78		78
Sapinière	Direct	Permanent	Chemin commun à E2 et E3	27		27
Lande à Fougère aigle x broussaille forestière x Sapinière	Direct	Temporaire	E2		529	529
Prairie de transition à hautes herbes	Direct	Permanent, temporaire	E4	323	439	762
Prairie pâturée	Direct	Permanent, temporaire	E4	1718	275	1993
Prairie semi-naturelle de fauche	Direct	Permanent	E1	388		388
Prairie indéterminée	Direct	Permanent	E1	1926		1926
Hêtraie-chênaie à Houx	Direct	Permanent	E3 et chemin commun à E2 et E3	1091		1091
Hêtraie à houx	Direct	Permanent, temporaire	E3 et chemin commun à E2 et E3	4333	7914	12247
Bétulaie sur Molinies	Direct	Temporaire	E2		36	36
Chênaie acide x Boisement de Pins sylvestre	Direct	Permanent	Poste de livraison, chemin commun à E2 et E3	241		241
Plantation de conifères	Direct	Permanent, temporaire	Poste de livraison, E1	3730	4396	8126
Plantations d'Épicéas	Direct	Permanent, temporaire	E2 et E4	5021	13853	18874
Plantations d'Épicéas en zone humide	Direct	Temporaire	E2 et E4		766	766

Tableau 82 : Résumé des habitats concernés par l'implantation (Source : CERA Environnement)

Pour une meilleure représentativité, plusieurs habitats sont regroupés en grands ensembles caractéristiques repris notamment pour l'analyse des impacts de la faune : milieux ouverts (en orange clair) et boisements (plantations de conifères, en vert foncé, broussaille, en violet, boisement de conifères, en marron, boisements de feuillus, en vert clair).

Impacts sur les milieux réglementés

L'implantation des aménagements (éoliennes, chemin d'accès et poste de livraison) a été privilégiée au sein des habitats de faible valeur patrimoniale et de faible intérêt écologique et biologique, néanmoins **plusieurs habitats d'intérêt communautaire seront impactés**. Il s'agit de hêtraie à Houx (E3 et chemin commun à E2 et E3), hêtraie-chênaie à Houx (E3 et chemin commun à E2 et E3), prairie semi-naturelle de fauche (E1), bétulaie sur Molinies (E2) et la mosaïque prairie à Molinies x boisements de Pins sylvestre (chemin commun à E2 et E3). Pour l'ensemble de ces habitats, une valeur patrimoniale forte a été définie. Les aménagements sur ces milieux correspondent à une surface de 1,38 hectare (soit 27,92 % de l'emprise totale des aménagements). La majeure partie des aménagements sur ces milieux est réalisée sur la hêtraie à Houx (1,22 hectare, soit 8,47 % de la surface occupé sur la ZIP), la hêtraie-chênaie à Houx (0,11 hectare, soit 0,72 % de la surface occupé sur la ZIP), la prairie semi-naturelle de fauche (388 m², soit 0,24 % de la surface occupé sur la ZIP), la mosaïque prairie à Molinies x boisements de Pins sylvestre (78 m², soit 0,4 % de la surface occupé sur la ZIP) et la bétulaie sur Molinies (36 m², soit 0,36 % de la surface occupée sur la ZIP). La part d'aménagement permanent (plateforme, fondation, accès à élargir et à créer) représente 0,59 hectare soit environ 1,21 % de la surface occupé par ces habitats sur la ZIP. En fonction de ces surfaces, l'intensité de l'effet paraît modérée pour la hêtraie à Houx et négligeable pour les autres habitats. **Au vu du niveau d'enjeu fort de ces habitats et de cet effet modéré à négligeable, un niveau d'impact faible à modéré (hêtraie à Houx) est à attendre pour les habitats d'intérêt communautaire.**

Comme énoncé précédemment, l'implantation des aménagements (éoliennes, chemin d'accès et poste de livraison) a été privilégiée au sein des habitats de faible valeur patrimoniale et de faible intérêt écologique et biologique. Néanmoins, **plusieurs habitats de zone humide seront impactés**, dont deux d'intérêt communautaire. Il s'agit de prairie de transition à hautes herbes (E4), broussailles (Chemin commun à E2 et E3) et plantation d'Epicéas (E2 et E4) en condition humide, bétulaie sur Molinies (E2) et la mosaïque prairie à Molinies x boisements de Pins sylvestre (chemin commun à E2 et E3). Pour l'ensemble de ces habitats, une valeur patrimoniale forte à modérée a été définie. Les aménagements sur ces milieux correspondent à une surface de 1 688 m² (soit 3,41 % de l'emprise totale des aménagements). La majeure partie des aménagements sur ces milieux est réalisée sur la plantation d'Epicéas en zone humide (766 m², soit 31,94 % de la surface occupé sur la ZIP), la prairie de transition à hautes herbes (762 m², soit 8,28 % de la surface occupé sur la ZIP), vient ensuite la mosaïque prairie à Molinies x boisements de Pins sylvestre (78 m², soit 0,4 % de la surface occupé sur la ZIP), la broussaille forestière en zone humide (46 m², soit 0,27 % de la surface occupé sur la ZIP) et la bétulaie sur Molinies (36 m², soit 0,36 % de la surface occupé sur la ZIP). La part d'aménagement permanent (plateforme, fondation, accès à élargir et à créer) représente 447 m² soit environ 0,76 % de la surface occupée par ces habitats sur la ZIP. En fonction de ces surfaces, l'intensité de l'effet paraît forte pour la plantation d'Epicéas en zone humide, modérée pour la prairie de transition à hautes herbes et négligeable pour les autres habitats. **Au vu du niveau d'enjeu fort à modéré**

de ces habitats et de cet effet négligeable à fort, un niveau d'impact brut négligeable à modéré (Plantations d'Epicéas en zone humide) est à attendre pour les habitats de zone humide.

Impacts par grand type de milieu

Impacts en milieu boisé (plantation de conifères) : les plantations de résineux (conifères en mélange, sapin de Douglas, mélèzes, épicéas) occupent une part importante des surfaces en habitats de la ZIP. L'implantation des éoliennes a été privilégiée au sein de ces habitats du fait de leur intérêt écologique très limité. Pour l'ensemble de ces habitats, une valeur patrimoniale faible a été définie (à l'exception de la plantation d'épicéas en zone humide, enjeu modéré). Les aménagements en plantation de conifères correspondent à une surface de 3,02 hectares (soit 61,02 % de l'emprise totale des aménagements), la majeure partie étant réalisée en plantation d'Epicéas (1,96 ha), vient ensuite les plantations de conifères (mélange d'espèces) (0,81 ha), les plantations de Mélèzes (0,14 ha) et pour finir les plantations de Sapins de Douglas (0,11 ha). Comparé aux surfaces totales de ces habitats dans l'ensemble de la ZIP, le pourcentage de surfaces concernées par l'implantation est d'environ 6,21 %. La part d'aménagement permanent (plateforme, fondation, accès à élargir et à créer) représente 1 hectare soit environ 2,07 % de la surface occupé par ces plantations sur la ZIP. En fonction de ces surfaces, l'intensité de l'effet paraît forte pour l'habitat plantation de conifères et plantation d'Epicéas en zone humide, assez fort pour plantation de Mélèzes et faible pour plantation d'Epicéas et plantation de Sapins de Douglas. **Au vu du niveau d'enjeu faible à modéré de ces habitats et de cet effet fort à faible, un niveau d'impact négligeable à modéré (plantation d'Epicéas en zone humide) est à attendre pour les habitats de plantations de résineux.**

Impacts en milieu boisé (boisements de conifères) : les boisements de conifères impactés comprennent la sapinière (chemin commun à E2 et E3), la mosaïque prairie à Molinies (d'intérêt communautaire) x boisements de Pins sylvestre (chemin commun à E2 et E3) et la mosaïque lande à Fougère aigle x broussaille forestière x sapinière (E2). Pour la mosaïque prairie à Molinies x boisements de Pins sylvestre, une valeur patrimoniale forte a été définie, faible pour les deux autres habitats. Les aménagements en boisement de feuillus correspondent à une surface de 634 m² soit 1,28% de l'emprise totale des aménagements). La majeure partie des impacts concernera la mosaïque lande à Fougère aigle x broussaille forestière x sapinière (529 m²), la surface est négligeable pour les deux autres habitats, quelques dizaines de mètres carrés. Comparé aux surfaces totales de ces habitats dans l'ensemble de la ZIP, le pourcentage de surfaces concernées par l'implantation est d'environ 0,52 %. La part d'aménagement permanent (plateforme, fondation, accès à élargir et à créer) représente 100 m² soit environ 0,09 % de la surface occupé par ces boisements sur la ZIP. En fonction de ces surfaces, l'intensité de l'effet paraît modérée pour l'habitat de mosaïque lande à Fougère aigle x broussaille forestière x sapinière et négligeable pour les deux autres habitats. **Au vu du niveau d'enjeu faible à fort de ces habitats et de cet effet négligeable à modéré, un niveau d'impact négligeable à faible (prairie à Molinies x boisements de Pins sylvestre) est à attendre pour les habitats de boisement de conifères.**

Impacts en milieu boisé (feuillus) : les boisements de feuillus impactés comprennent de la hêtraie à Houx (E3 et chemin commun à E2 et E3), de la hêtraie-chênaie à Houx (E3 et chemin commun à E2 et E3), de la bétulaie sur Molinies (E2) et une mosaïque de chênaie acide x boisement de Pins sylvestre (poste de livraison, chemin commun à E2 et E3). Pour les boisements d'intérêt communautaire, une valeur patrimoniale forte a été définie. Elle est faible pour la mosaïque de Chênaie acide x boisement de Pins sylvestre. Les aménagements en boisement de feuillus correspondent à une surface d'environ 1,36 hectare (soit 27,47 % de l'emprise totale des aménagements). La majeure partie des impacts concernera la hêtraie à Houx (1,22 ha), vient ensuite la hêtraie-chênaie à Houx (0,11 ha), puis la mosaïque de chênaie acide x boisement de Pins sylvestre (241 m²) et la bétulaie sur Molinies (36 m²). Comparé aux surfaces totales de ces habitats dans l'ensemble de la ZIP, le pourcentage de surfaces concernées par l'implantation est d'environ 4,43 %. La part d'aménagement permanent (plateforme, fondation, accès à élargir et à créer) représente 0,57 hectare soit environ 1,84 % de la surface occupé par ces habitats sur la ZIP. En fonction de ces surfaces, l'intensité de l'effet paraît modérée pour la hêtraie à Houx, assez forte pour la mosaïque de Chênaie acide x boisement de Pins sylvestre et négligeable pour la bétulaie sur Molinies et la hêtraie-chênaie à Houx. **Au vu du niveau d'enjeu fort pour les habitats d'intérêt communautaire et faible pour la mosaïque de Chênaie acide x boisement de Pins sylvestre et d'un effet négligeable à assez fort, un niveau d'impact faible à modéré est à attendre pour les boisements de feuillus.**

Impacts en milieu de broussailles : Cela concerne uniquement les broussailles forestières (chemin commun à E2 et E3) ; ce milieu à une valeur patrimoniale faible sauf en condition humide ou elle est modérée. Les aménagements en broussaille correspondent à une surface de 219 m² (soit 0,44 % de l'emprise totale des aménagements), cela ne concerne que des aménagements permanents. Comparé aux surfaces totales de ces habitats dans l'ensemble de la ZIP, le pourcentage de surfaces concernées par l'implantation est d'environ 0,26 %. En fonction de ces surfaces, l'intensité de l'effet paraît négligeable pour ce milieu. **Au vu du niveau d'enjeu modéré (condition humide) à faible et d'un effet négligeable, un niveau d'impact négligeable est à attendre pour les broussailles.**

Impacts en milieu ouvert : il s'agit de prairie indéterminée (E1), pâturée (E4), semi-naturelle de fauche (E1) et de transition à hautes herbes (E1) sur une surface totale de 0,51 hectare (soit 10,23 % de l'emprise totale des aménagements). La majeure partie des impacts concernera les prairies pâturée et indéterminée (0,19 ha), viennent ensuite la prairie de transition à hautes herbes (762 m²) et la prairie semi-naturelle de fauche (388 m²). Comparé aux surfaces totales de ces habitats dans l'ensemble de la ZIP, le pourcentage de surfaces concernées par l'implantation est d'environ 0,91 %. La part d'aménagement permanent (plateforme, fondation, accès à élargir et à créer) représente 714 m² soit environ 0,13 % de la surface occupé par ces habitats sur la ZIP. En fonction de ces surfaces, l'intensité de l'effet paraît modérée pour la prairie de transition à hautes herbes et négligeable à faible pour les trois autres milieux ouverts. **Au vu du niveau d'enjeu fort pour les habitats d'intérêt communautaire, modéré pour la prairie de transition à hautes**

herbes et faible pour la prairie pâturée et d'un effet négligeable à modéré, un niveau d'impact négligeable à faible est à attendre pour les milieux ouverts.

Risque de destruction de stations d'espèce patrimoniale : la Dent-de-chien (*Erythronium dens-canis*)

Cette plante herbacée est considérée comme assez rare sur l'ancienne région Auvergne. Elle n'est pas menacée régionalement (« préoccupation mineure »). Un niveau d'enjeu modéré lui est attribué. Elle est également assez bien représentée dans les boisements de la ZIP. Une importante station d'Erythronium dent-de-chien sera impactée par les aménagements, au niveau de E3 et du chemin d'accès commun à E2 et E3. Cela concernera une perte de surface de la station 3 550 m² soit 2,27 % de la surface de la station. Le nombre de pieds impactés n'a pas été évalué. L'intensité de l'effet sera néanmoins faible au vu de la surface occupée et le nombre de plants de l'espèce présente sur la ZIP. Le niveau d'impact attendu est faible.

Risque de pollution et de dégradation des zones humides

Comme énoncé précédemment, l'implantation des aménagements impactera une surface de 1 688 m² de zone humide, dont 447 m² de surface permanente. Une attention toute particulière devra donc être prise afin de limiter les risques de pollution au sein des milieux impactés.

En ce qui concerne les autres zones humides, les risques de pollution et de dégradation sont indirects et liés à une éventuelle pollution des cours d'eau et des autres milieux en phase chantier (hydrocarbures, matières en suspension...). Ces pollutions peuvent également provenir des eaux de ruissellements venant des pistes ou des plateformes. Bien que le risque de pollution soit généralement faible, il ne peut être écarté. Les secteurs humides sont très présents à proximité des emprises, notamment à l'est de l'éolienne E1, au sud de l'implantation de E2 et sur son chemin d'accès et au niveau de l'implantation de E4 et de son chemin d'accès. Une attention toute particulière devra donc être portée au niveau de ces secteurs. Une pollution aurait un impact certain sur les milieux et leurs espèces. Lors des aménagements, des kits anti-pollution sont prévus et intégrés au coût des travaux afin d'éviter la pollution des milieux naturels en cas de déversement accidentel de polluants (huiles, peintures, solvants...). **Le risque de pollution et de dégradation des habitats est fort sur les zones qui seront perturbées et jugé potentiellement fort et ponctuel ; le niveau d'impact est faible à fort pour ces milieux.**

Risque de dégradation des milieux par arrivée de plantes invasives

Plusieurs stations d'espèces envahissantes (Jonc fin, Matricaire odorante, Épilobe à tige glanduleuse) sont présentes sur la zone d'étude. Seule l'Épilobe à tige glanduleuse présente un caractère invasif marqué. Une attention particulière devra être portée à ces espèces afin d'en éviter la propagation. De plus, afin d'éviter toute apparition de nouvelles espèces invasives du fait de la perturbation des habitats et de l'apport de matériaux pour la création des plateformes et des chemins d'accès, il conviendra de prendre la mesure classique de nettoyage des véhicules de chantier pour éviter toute dissémination et apport d'espèces.

Synthèse

Sur les quatre éoliennes, deux (E1 et E2) sont implantées sur des milieux de faibles intérêts (plantations de conifères). Une (E4) est implantée sur une petite zone humide (prairie de transition à hautes herbes) mais la majorité de son implantation se situe sur des milieux de faibles intérêts (Plantation d'Epicéas et prairie pâturée) et la dernière (E3) est implanté sur de la hêtraie à Houx d'intérêt communautaire.

Certain habitat seront impactés également lors de l'élargissement des accès existants et la création d'accès : prairie à molinie (bétulaie à Molinies et prairie à Molinies x boisements de Pins sylvestre), prairie semi-naturelle de fauche, hêtraie à Houx et hêtraie-chênaie à Houx, tous d'intérêt communautaire.

Pour l'ensemble de ces habitats, une valeur patrimoniale forte a été définie. Les aménagements sur ces milieux correspondent à une surface de 1,4 hectare (0,59 ha en impact permanent). La majeure partie des aménagements sur ces milieux est réalisée sur la hêtraie à Houx (1,22 hectare). **Un niveau d'impact faible à modéré (hêtraie à Houx) est à attendre pour les habitats d'intérêt communautaire.**

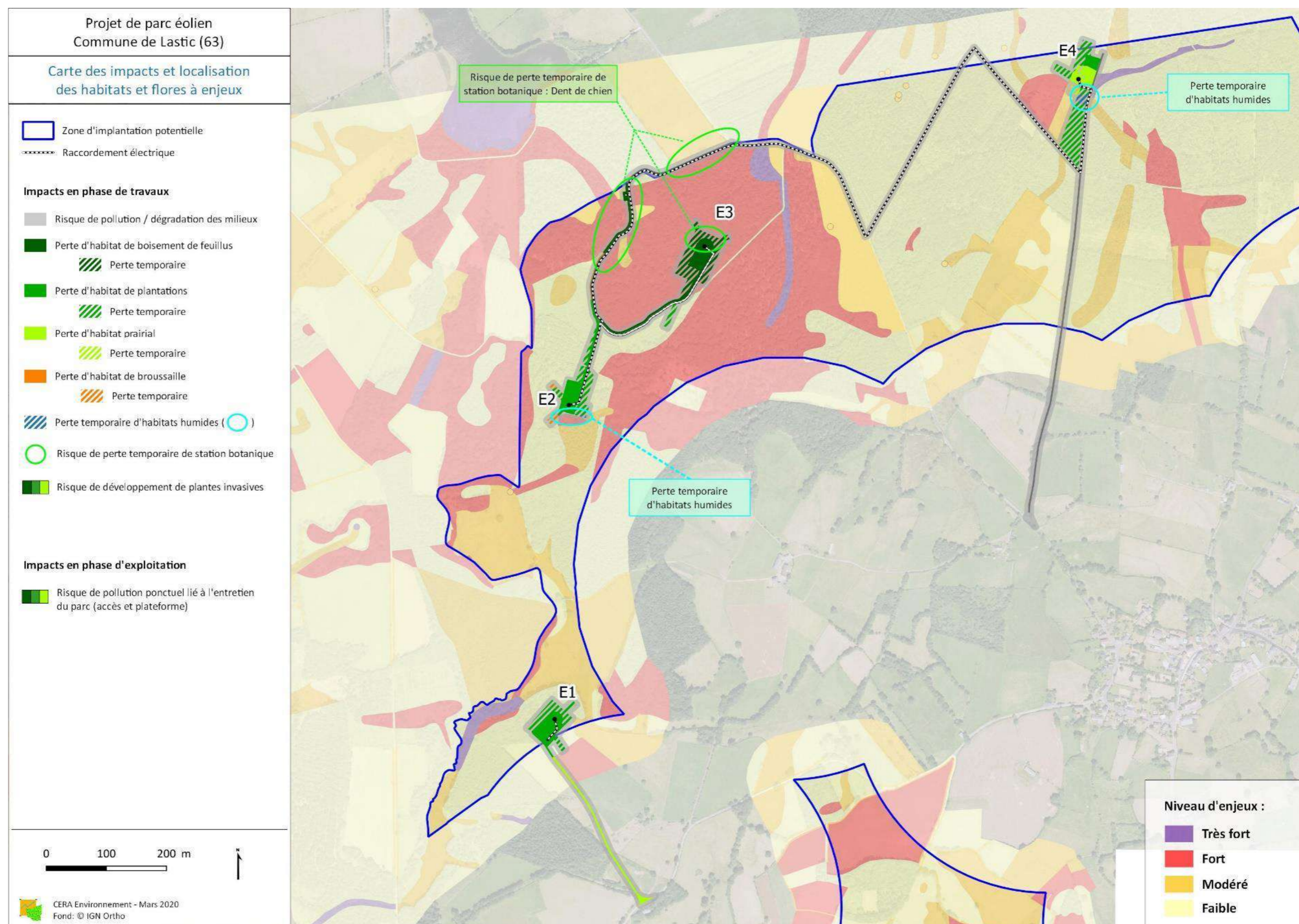
L'implantation des aménagements impactera également plusieurs zones humides (E2, E4 et chemin d'accès commun à E2 et E3) sur une surface de 1 688 m², dont 447 m² de surface permanente. **Un niveau d'impact négligeable à modéré (Plantations d'Epicéas en zone humide) est à attendre pour les habitats de zone humide.**

D'une manière générale, et à l'exception de Plantations d'Epicéas en zone humide (intensité de l'effet forte) et de la Chênaie acide x boisements de Pins sylvestres (intensité de l'effet assez forte), les pertes d'habitats seront, sans être négligeables, faibles à modérées au regard des surfaces présentes au sein de la ZIP.

Une espèce patrimoniale sera impactée par les aménagements, l'Erythron dent-de-chien. Un niveau d'enjeu modéré a été identifié pour cette plante bien représentée dans la ZIP, l'impact attendu est faible.

Plusieurs autres risques sont identifiés : risque de pollution des zones humides, risque de développement de plantes invasives. Ces risques sont jugés faibles à forts et ponctuels durant les phases de travaux et d'exploitation.

Dans l'ensemble, les principaux impacts identifiés sont la destruction d'habitats (4,95 ha dont 2,02 ha de façon permanente). L'implantation des aménagements a été privilégiée au sein des habitats de faible valeur patrimoniale et de faible intérêt écologique et biologique. Néanmoins, plusieurs habitats d'intérêt communautaire et ou en zone humide seront impactés. Cela représente une surface de 1,38 hectare (0,59 ha en impact permanent) d'habitat d'intérêt communautaire et une surface de 1 688 m², dont 447 m² en permanent pour les zones humides. La majorité des impacts resteront négligeables à faibles sauf pour la plantation d'Epicéas en zone humide et la Hêtraie à houx qui présenteront un impact brut modéré.



Carte 105 : Localisation des impacts de l'implantation du projet vis-à-vis de la sensibilité des habitats de la zone d'étude (Source : CERA Environnement)

6.1.6.3 Impacts de la construction sur la faune terrestre

Rappel des espèces concernées par le projet et niveau d'enjeu

Espèces	Statut de protection		Statut de conservation			Niveau d'enjeu
	Européen	National	Européen	National	Régional	
Mammifères terrestres						
Chat forestier <i>Felis silvestris</i>	An IV B2	Art.2	LC	LC	LC/Dt	Modéré
Loutre d'Europe <i>Lutra lutra</i>	An IV B2	Art.2	An II NT	LC	LC/Dt	Modéré
Campagnol amphibie <i>Arvicola sapidus</i>	B3	Art. 2	VU	NT	NT	Fort
Ecureuil roux <i>Sciurus vulgaris</i>	B3	Art. 2	LC	LC	LC	Faible
Hérisson d'Europe <i>Erinaceus europaeus</i>	B3	Art. 2	LC	LC	LC	Faible
Amphibiens						
Grenouille rousse <i>Rana temporaria</i>	An V B3	Art. 5	LC	LC	LC	Faible
Alyte accoucheur <i>Alytes obstetricans</i>	An IV B2	Art. 2	LC	LC	LC	Modéré
Crapaud commun <i>Bufo bufo</i>	B3	Art. 3	LC	LC	LC	Faible
Grenouille verte <i>Pelophylax kl. esculentus</i>	An V B3	Art. 5	LC	NT	DD	Faible
Triton palmé <i>Lissotriton helveticus</i>	B3	Art. 3	LC	LC	LC	Faible
Reptiles						
Lézard des souches <i>Lacerta agilis</i>	An IV B2/B3	Art. 2	LC	NT	/	Fort
Coronelle lisse <i>Coronella austriaca</i>	An IV B2	Art. 2	LC	LC	i	Modéré
Couleuvre helvétique <i>Natrix helvetica</i>	B3	Art. 2	LC	LC	/	Faible
Vipère péliade <i>Vipera berus</i>	B3	Art. 4	LC	VU	DE/Dt	Fort
Vipère aspic <i>Vipera aspis</i>	B3	Art. 4	LC	LC	/	Modéré
Lézard vivipare <i>Zootoca vivipara</i>	B3	Art. 3	LC	LC	/	Faible
Orvet fragile <i>Anguis fragilis</i>	B3	Art. 3	LC	LC	/	Faible
Insectes						
Damier de la succise <i>Euphydryas aurinia</i>	B2	Art. 3	An II LC	LC	NT Dt	Fort
Petit collier argenté <i>Boloria selene</i>	/	/	LC	NT	LC	Faible
Agrion délicat <i>Ceragrion tenellum</i>	/	/	LC	LC	LC Dt	Faible
Agrion mignon <i>Coenagrion scitulum</i>	/	/	LC	LC	LC Dt	Faible
Leste fiancé <i>Lestes sponsa</i>	/	/	LC	NT	LC	Faible
Criquet verte-échine <i>Chorthippus dorsatus</i>	/	/	LC	Priorité 4	LC Dt	Faible
Courtilière commune <i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>	/	/	LC	Priorité 4	LC Dt	Modéré

Tableau 83 : Espèces concernées par le projet et niveau d'enjeu (Source : CERA Environnement)

Perte d'habitat de reproduction et ou de repos

- Mammifères (hors chiroptères)

Concernant la Loutre d'Europe (niveau d'enjeu modéré), aucune incidence n'est attendue sur ses habitats (cours d'eau, étangs) puisque l'implantation du parc et de ces accès se font dans des milieux forestiers éloignés de la zone de présence de l'espèce.

Cet impact s'applique à quatre espèces de mammifères : le Chat forestier, l'Ecureuil roux, le Campagnol amphibie et le Hérisson d'Europe. Un niveau d'enjeu fort est défini pour le Campagnol amphibie, modéré pour le Chat forestier, et faible pour les deux autres espèces. L'habitat concerné correspond à l'ensemble des milieux de la ZIP pour le Chat forestier et le Hérisson d'Europe, à l'ensemble des milieux boisés pour l'Ecureuil roux, et aux zones humides pour le Campagnol amphibie.

Pour le Chat forestier et le Hérisson d'Europe, la perte d'habitat attendu correspond à l'intégralité de l'emprise des travaux (temporaires et permanents) si l'on considère les habitats de repos, de reproduction et de chasse. Par rapport à l'ensemble de la ZIP, cela correspond à un pourcentage de 3,13 % de la surface impactée lors des travaux, dont 1,28 % de surface impactée de manière permanente. Il s'agit de pourcentage faible : l'intensité de cet impact est jugée faible, le niveau d'impact de la perte d'habitat est négligeable pour le Hérisson et faible pour le Chat forestier. Pour l'Ecureuil roux, la perte en milieux boisés causée par les travaux correspond à 4,10 % de la surface totale des milieux boisés de la ZIP. La perte permanente d'habitats boisés est elle de 1,56 % des milieux boisés. L'intensité de cet impact est jugée faible, un niveau d'impact négligeable est défini sur l'Ecureuil roux. Pour le Campagnol amphibie, la perte en habitat causée par les travaux de l'éolienne E4 correspond à 8,28 % de la surface totale du milieu humide « prairie de transition à hautes herbes » de la ZIP. La perte permanente de ce milieu est elle de 3,51 %. L'intensité de cet impact est jugée modérée, un niveau d'impact modéré est défini le Campagnol amphibie.

- Amphibiens

Les amphibiens fréquentent les boisements sur une partie de leur cycle biologique, hors de la période de reproduction (estivage et hivernage). La perte de ces habitats peut avoir des conséquences non négligeables sur leur population. Cinq espèces d'amphibiens sont concernées par cette perte d'habitat : la Grenouille rousse, la Grenouille verte, l'Alyte accoucheur, le Crapaud commun et le Triton palmé. Le niveau d'enjeu attribué est modéré pour l'Alyte accoucheur, faible pour les autres. La perte en milieux d'hivernage boisés causée par les travaux des éoliennes E2 et E3 correspond à 4,50 % de la surface totale des milieux de Hêtraie à houx et de Hêtraie-chênaie à houx de la ZIP. La perte permanente d'habitats boisés correspond à 1,83 % des milieux boisés de Hêtraie à houx et de Hêtraie-chênaie à houx de la ZIP. L'intensité de cet impact est jugée faible, un niveau d'impact négligeable à faible est défini pour cette perte d'habitat. Pour l'Alyte accoucheur, la perte en habitat d'estive causée par les travaux de l'éolienne E4 correspond à 8,28 % de la surface totale du milieu humide « prairie de transition à hautes herbes » de la ZIP. La perte permanente de ce milieu est elle de 3,51 %. L'intensité de cet impact est jugée modéré, un niveau d'impact faible est défini l'Alyte accoucheur.

- Reptiles

Sept espèces de reptiles contactées lors des inventaires sont susceptibles de fréquenter les différentes lisères impactées par les travaux : le Lézard des souches, la Vipère péliade, la Vipère aspic, la Coronelle lisse, l'Orvet fragile et la Couleuvre helvétique. Un niveau d'enjeu fort est attribué aux Lézard des souches et à la Vipère péliade, modéré pour la Coronelle lisse et la Vipère aspic et faible pour la Couleuvre helvétique, le Lézard vivipare et l'Orvet fragile. Les lisères correspondent aux linéaires des différentes interfaces entre milieux ouverts et milieux fermés ainsi que l'ensemble des linéaires de chemin. Les impacts potentiels sont d'ailleurs concentrés le long des accès à élargir (entre les éoliennes E2 et E3) ainsi qu'au niveau de l'accès à E1 et E4. Ce linéaire est estimé à 1 000 m sur l'ensemble des emprises des travaux. Il est important de souligner que l'élargissement d'un accès entraîne en réalité un décalage de la lisière, et non une réelle suppression, l'interface entre milieux étant seulement reportée sur les nouveaux milieux. L'élargissement est généralement faible (moins de deux mètres), le report de lisière se fait donc à proximité immédiate de la précédente. La lisière nouvellement créée est cependant peu propice à ces différentes espèces, il faudra notamment attendre un développement de végétation favorable. Par ailleurs, le défrichement réalisé au niveau des plateformes va entraîner la création de nouvelles lisères au sein de ces boisements, potentiellement favorables à certaines espèces de reptiles. L'intensité de l'effet attendu est donc faible, voire positif au niveau des plateformes. Le niveau d'impact attendu est négligeable à faible. Pour le Lézard vivipare, la perte en habitat d'estive causée par les travaux de fondation de l'éolienne E4 correspond à 8,28 % de la surface totale du milieu humide « prairie de transition à hautes herbes » de la ZIP. La perte permanente de ce milieu est elle de 3,51 %. L'intensité de cet impact est jugée modérée, un niveau d'impact faible est défini le Lézard vivipare.

- Insectes

Un habitat humide d'espèces d'intérêt sera impacté par le projet, une prairie de transition à hautes herbes dans laquelle se trouvent le Conocéphale des roseaux, le Criquet verte-échine et le Petit Collier argenté. Un enjeu modéré est défini pour le Conocéphale des roseaux et faible pour les deux autres espèces. Pour ces espèces, la perte en habitat d'estive causée par les travaux de l'éolienne E4 correspond à 8,28 % de la surface totale du milieu humide « prairie de transition à hautes herbes » de la ZIP. La perte permanente de ce milieu est elle de 3,51 %. L'intensité de cet impact est jugée modérée, un niveau d'impact faible est défini pour le Conocéphale des roseaux, le Criquet verte-échine et le Petit Collier argenté.

Pour les autres espèces à enjeux, notamment le Damier de la Succise et le Criquet palustre, la perte d'habitat est jugée négligeable ou nulle, aucun impact particulier n'est attendu.

Risque de destruction d'individus peu mobiles (larves, œufs, individus hivernants...)

- Mammifères terrestres, Amphibiens, Reptiles, Insectes

Cet effet correspond au risque de mortalité engendré par les travaux sur des individus peu ou pas mobiles. Les individus à risque sont les nouveaux nés (mammifères), les œufs (reptiles, insectes), les larves (insectes), les individus hivernants et ou dans leur gîte de repos (mammifères, amphibiens, reptiles). Pour chaque groupe ou espèce, ce risque est localisé en fonction de leur milieu de fréquentation : les boisements pour le Chat forestier, l'Ecureuil roux et le Hérisson d'Europe et les amphibiens en hivernage (cinq espèces), les lisères pour les reptiles (sept espèces), les milieux humides pour l'Alyte accoucheur, le Campagnol amphibie et les insectes (3 espèces). Les individus étant peu ou pas mobiles, l'intensité de l'effet est jugée potentiellement forte pour l'ensemble des espèces concernées. Une mesure de réduction d'impact doit être proposée afin de réaliser les travaux hors des périodes durant lesquelles ces espèces sont peu ou pas mobiles.

Risque de destruction d'individus mobiles (écrasement)

- Mammifères terrestres, Amphibiens, Reptiles, Insectes

Cet effet concerne les espèces susceptibles d'être écrasées par les engins de travaux durant la réalisation de ces derniers. Ils sont localisés sur l'ensemble des zones aménagées (plateforme, zone de stockage...) ainsi que sur les voies circulées. Par ailleurs, les travaux peuvent engendrer des milieux temporairement favorables à certaines espèces, comme par exemple la création de zones en eau dans les ornières pour les amphibiens. L'intensité de l'effet est forte pour l'ensemble des espèces, le niveau d'impact est jugé potentiellement fort. Une mesure de réduction est proposée afin de limiter cet impact.

Nuisance sonore et visuelle, pollution

- Mammifères terrestres :

Le bruit et l'activité engendrés par la phase de travaux sont susceptibles d'affecter les mammifères et d'entraîner une distance de fuite par rapport à la source de dérangement. Il s'agit d'une source de dérangement ponctuelle localisée. Les installations se trouvant en milieu ouvert, dans un secteur faisant l'objet de perturbation similaires régulières (trafic routier, activité de chasse, travaux agricoles), les perturbations engendrées par la phase de travaux ne devraient avoir qu'un impact limité sur ce groupe. De plus, des boisements étant disponibles à proximité immédiate de la zone d'implantation, ces animaux pourront se réfugier dans des secteurs plus calmes. L'impact global associé au dérangement lié aux nuisances est donc jugé faible en période de travaux, qui plus est avec une période de restriction environnementale de la période des travaux.

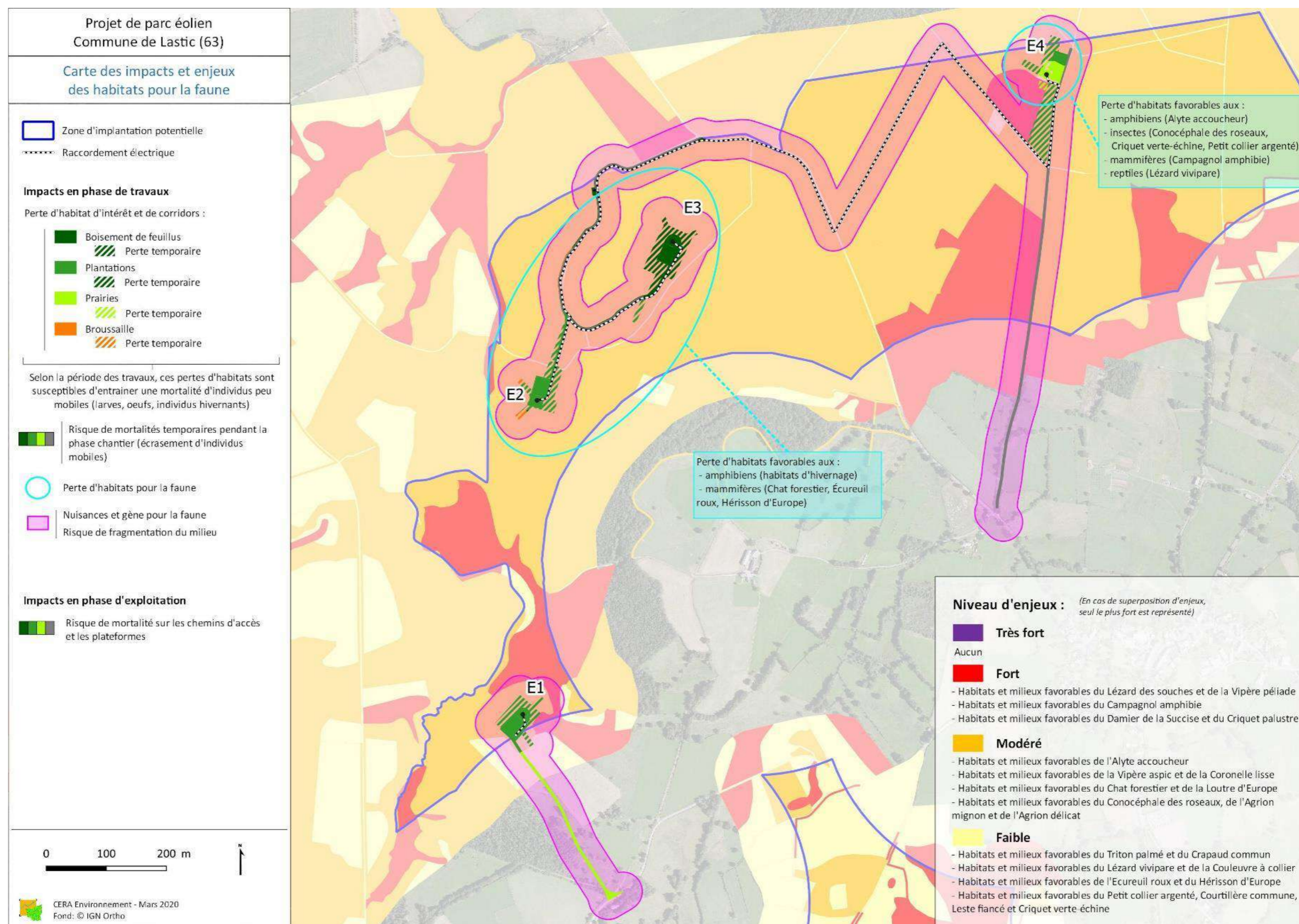
- Amphibiens, Reptiles :

Ces groupes, et notamment celui les amphibiens, sont susceptibles d'être affectés en phase de travaux, en cas de pollutions (matières en suspension, fluides) des milieux de reproduction lors

d'écoulements accidentels, qui peuvent entraîner une dégradation de l'habitat voire la destruction de pontes, de têtards et d'adultes. L'implantation du projet se faisant parfois à proximité de milieux favorable à la reproduction d'amphibiens, ce risque ne peut être écarté. L'impact global associé au dérangement lié aux nuisances est donc jugé faible en période de travaux, qui plus est avec une période de restriction environnementale de la période des travaux.

- *Insectes*

Comme pour les groupes précédents, c'est le risque de pollution des habitats en phase travaux qui est susceptible d'engendrer des nuisances pour ce groupe, notamment en cas de pollution aux hydrocarbures pour les espèces déposant leurs œufs et larves dans le sol ou dans l'eau comme les orthoptères et les odonates (risque de mortalité des œufs et des larves et dégradation de l'habitat). Ce risque est toutefois faible et ponctuel dans le cadre d'un parc éolien ; aussi le risque de nuisance pour les insectes est jugé faiblement impactant en phase de travaux, qui plus est avec une période de restriction environnementale de la période des travaux.



Carte 106 : Localisation des impacts de l'implantation du projet sur la faune terrestre (Source : CERA Environnement)

6.1.6.4 Impacts de la construction sur l'avifaune

Rappel des espèces concernées

Ce tableau liste l'ensemble des espèces recensées lors des inventaires en période de nidification (dont les espèces patrimoniales et ou à enjeux), les espèces migratrices comptabilisées en période de migration et les espèces hivernantes. Pour chaque espèce, leur habitat de nidification et leur habitat d'alimentation sont rappelés au cas où ils seraient concernés par les aménagements du projet.

Espèce	Vulnérabilité	Habitats de nidification associés à l'espèce et concernés par l'implantation	Habitats d'alimentation associés à l'espèce et concernés par l'implantation (si différents de l'habitat de nidification)
Migration prénuptiale			
Bergeronnette grise	Négligeable	Aucun	Milieus ouverts
Bergeronnette printanière	Négligeable	Aucun	Milieus ouverts
Bruant zizi	Négligeable	Aucun	Aucun
Cigogne noire	Modérée	Aucun	Aucun
Faucon hobereau	Faible	Aucun	Aucun
Faucon sp.	Faible	Aucun	Aucun
Grand Cormoran	Faible	Aucun	Aucun
Hirondelle de fenêtres	Faible	Aucun	Aucun
Hirondelle rustique	Faible	Aucun	Aucun
Milan noir	Modérée	Aucun	Aucun
Milan royal	Modérée	Aucun	Aucun
Passereaux sp.	Faible	Aucun	Aucun
Pigeon sp.	Faible	Aucun	Aucun
Pinson des arbres	Faible	Aucun	Aucun
Pipit des arbres	Négligeable	Aucun	Aucun
Pipit farlouse	Négligeable	Aucun	Milieus ouverts
Pipit sp.	Négligeable	Aucun	Aucun
Rougequeue à front blanc	Négligeable	Aucun	Aucun
Tarin des aulnes	Négligeable	Aucun	Plantation de résineux, boisements de feuillus et boisements de résineux
Traquet motteux	Négligeable	Aucun	Milieus ouverts
Nidification			
Accenteur mouchet	Faible	Broussaille forestière	Broussaille forestière
Accipiter sp.	Faible	Plantation de résineux, boisements de feuillus et boisements de résineux	Milieus ouverts
Alouette des champs	Faible	Milieus ouverts	Milieus ouverts
Alouette lulu	Modérée	Milieus ouverts	Milieus ouverts
Bec-croisé des sapins	Négligeable	Plantation de résineux	Plantation de résineux
Bergeronnette grise	Négligeable	Aucun	Aucun
Bondrée apivore	Modérée	Plantation de résineux, boisements de feuillus et boisements de résineux	Milieus ouverts
Bouvreuil pivoine	Faible	Plantation de résineux, boisements de feuillus et boisements de résineux	Boisement de feuillus
Bruant jaune	Faible	Broussaille forestière	Broussaille forestière
Buse variable	Modérée	Boisement de feuillus	Milieus ouverts
Chardonneret élégant	Faible	Aucun	Milieus ouverts
Chouette hulotte	Faible	Boisement de feuillus	Boisement de feuillus, milieux ouverts
Choucas des tours	Négligeable	Aucun	Milieus ouverts
Corneille noire	Négligeable	Boisements de feuillus	Milieus ouverts
Coucou gris	Faible	Aucun	Aucun

Espèce	Vulnérabilité	Habitats de nidification associés à l'espèce et concernés par l'implantation	Habitats d'alimentation associés à l'espèce et concernés par l'implantation (si différents de l'habitat de nidification)
Epervier d'Europe	Faible	Boisements de feuillus	Milieus ouverts
Etourneau sansonnet	Négligeable	Boisement de feuillus	Milieus ouverts
Faisan de Colchide	Négligeable	Aucun	Milieus ouverts
Fauvette à tête noire	Négligeable	Boisement de feuillus, broussaille forestière	Boisement de feuillus, broussaille forestière
Faucon crécerelle	Modérée	Boisement de feuillus	Milieus ouverts
Fauvette grisette	Négligeable	Broussaille forestière	Milieus ouverts
Faucon hobereau	Faible	Aucun	Milieus ouverts
Fauvette des jardins	Faible	Aucun	Aucun
Geai des chênes	Négligeable	Boisement de feuillus	Boisement de feuillus
Grand Corbeau	Faible	Aucun	Milieus ouverts
Grimpereau des bois	Négligeable	Boisement de feuillus	Boisement de feuillus
Grive draine	Négligeable	Boisement de feuillus	Boisement de feuillus, milieux ouverts
Grimpereau des jardins	Négligeable	Boisement de feuillus	Boisement de feuillus
Grive musicienne	Négligeable	Boisement de feuillus	Boisement de feuillus, milieux ouverts
Grosbec casse-noyaux	Négligeable	Boisement de feuillus	Boisement de feuillus
Héron cendré	Faible	Aucun	Milieus ouverts
Hibou moyen-duc	Faible	Plantation de résineux, boisements de feuillus et boisements de résineux	Milieus ouverts
Hirondelle de fenêtre	Faible	Aucun	Milieus ouverts
Hirondelle rustique	Faible	Aucun	Milieus ouverts
Huppe fasciée	Faible	Aucun	Milieus ouverts
Hypolaïs polyglotte	Négligeable	Aucun	Aucun
Linotte mélodieuse	Faible	Aucun	Milieus ouverts
Martinet noir	Faible	Aucun	Milieus ouverts
Merle noir	Négligeable	Aucun	Boisement de feuillus, milieux ouverts
Mésange à longue queue	Négligeable	Boisement de feuillus	Boisement de feuillus
Mésange bleue	Négligeable	Plantation de résineux, boisements de feuillus et boisements de résineux	Plantation de résineux, boisements de feuillus et boisements de résineux
Mésange boréale	Faible	Boisement de feuillus	Boisement de feuillus
Mésange charbonnière	Négligeable	Plantation de résineux, boisements de feuillus et boisements de résineux	Boisement de feuillus
Mésange huppée	Négligeable	Boisement de feuillus	Boisement de feuillus
Mésange noire	Négligeable	Plantation de résineux	Plantation de résineux
Mésange nonnette	Négligeable	Boisement de feuillus	Boisement de feuillus
Milan noir	Assez forte	Plantation de résineux, boisements de feuillus et boisements de résineux	Milieus ouverts
Milan royal	Forte	Plantation de résineux, boisements de feuillus et boisements de résineux	Milieus ouverts
Moineau domestique	Négligeable	Aucun	Milieus ouverts
Pic épicé	Négligeable	Boisement de feuillus	Boisement de feuillus
Pic épicé	Faible	Boisement de feuillus	Boisement de feuillus
Pic mar	Faible	Boisement de feuillus	Boisement de feuillus
Pic noir	Faible	Boisement de feuillus	Boisement de feuillus
Pic vert	Négligeable	Boisement de feuillus	Boisement de feuillus
Pie bavarde	Négligeable	Aucun	Milieus ouverts
Pie-grièche écorcheur	Faible	Aucun	Milieus ouverts
Pie-grièche grise	Faible	Aucun	Milieus ouverts
Pigeon colombin	Faible	Boisement de feuillus	Milieus ouverts
Pigeon domestique	Négligeable	Plantation de résineux, boisements de feuillus et boisements de résineux	Milieus ouverts
Pigeon ramier	Négligeable	Plantation de résineux, boisements de feuillus et boisements de résineux	Milieus ouverts
Pinson des arbres	Négligeable	Plantation de résineux, boisements de feuillus et boisements de résineux	Plantation de résineux, boisements de feuillus et boisements de résineux
Pipit des arbres	Négligeable	Aucun	Milieus ouverts
Pouillot fitis	Faible	Broussaille forestière	Broussaille forestière
Pouillot siffleur	Faible	Boisement de feuillus	Boisement de feuillus
Pouillot véloce	Négligeable	Plantation de résineux, boisements de feuillus, boisements de résineux et broussaille forestière	Plantation de résineux, boisements de feuillus, boisements de résineux et broussaille forestière
Râle d'eau	Négligeable	Aucun	Aucun

Espèce	Vulnérabilité	Habitats de nidification associés à l'espèce et concernés par l'implantation	Habitats d'alimentation associés à l'espèce et concernés par l'implantation (si différents de l'habitat de nidification)
Migration prénuptiale			
Bergeronnette grise	Négligeable	Aucun	Milieux ouverts
Bergeronnette printanière	Négligeable	Aucun	Milieux ouverts
Bruant zizi	Négligeable	Aucun	Aucun
Cigogne noire	Modérée	Aucun	Aucun
Faucon hobereau	Faible	Aucun	Aucun
Faucon sp.	Faible	Aucun	Aucun
Grand Cormoran	Faible	Aucun	Aucun
Hirondelle de fenêtres	Faible	Aucun	Aucun
Hirondelle rustique	Faible	Aucun	Aucun
Milan noir	Modérée	Aucun	Aucun
Milan royal	Modérée	Aucun	Aucun
Passereaux sp.	Faible	Aucun	Aucun
Pigeon sp.	Faible	Aucun	Aucun
Pinson des arbres	Faible	Aucun	Aucun
Pipit des arbres	Négligeable	Aucun	Aucun
Pipit farlouse	Négligeable	Aucun	Milieux ouverts
Pipit sp.	Négligeable	Aucun	Aucun
Rougequeue à front blanc	Négligeable	Aucun	Aucun
Tarin des aulnes	Négligeable	Aucun	Plantation de résineux, boisements de feuillus et boisements de résineux
Traquet motteux	Négligeable	Aucun	Milieux ouverts
Nidification			
Accenteur mouchet	Faible	Broussaille forestière	Broussaille forestière
Accipiter sp.	Faible	Plantation de résineux, boisements de feuillus et boisements de résineux	Milieux ouverts
Alouette des champs	Faible	Milieux ouverts	Milieux ouverts
Alouette lulu	Modérée	Milieux ouverts	Milieux ouverts
Bec-croisé des sapins	Négligeable	Plantation de résineux	Plantation de résineux
Bergeronnette grise	Négligeable	Aucun	Aucun
Bondrée apivore	Modérée	Plantation de résineux, boisements de feuillus et boisements de résineux	Milieux ouverts
Bouvreuil pivoine	Faible	Plantation de résineux, boisements de feuillus et boisements de résineux	Boisement de feuillus
Bruant jaune	Faible	Broussaille forestière	Broussaille forestière
Buse variable	Modérée	Boisement de feuillus	Milieux ouverts
Chardonneret élégant	Faible	Aucun	Milieux ouverts
Chouette hulotte	Faible	Boisement de feuillus	Boisement de feuillus, milieux ouverts
Choucas des tours	Négligeable	Aucun	Milieux ouverts
Corneille noire	Négligeable	Boisements de feuillus	Milieux ouverts
Coucou gris	Faible	Aucun	Aucun

Tableau 84 : Espèces principales concernées par le projet et niveau d'enjeu (Source : CERA Environnement)

Perte d'habitats de nidification et d'alimentation (phase travaux)

Cet impact porte sur les milieux pouvant accueillir la reproduction de l'avifaune : broussaille forestière, plantations de résineux, boisements de résineux, boisements de feuillus, et les milieux ouverts.

Le tableau suivant résume les habitats des espèces patrimoniales et/ou à enjeux potentiellement impactées par les travaux :

Habitats concernés	Espèces concernées	Surface concernée (m ²)		
		Permanente	Temporaire	Totale
Broussaille forestière	Accenteur mouchet, Bruant jaune, Pouillot fitis	219	0	219
Boisement de feuillus	Bondrée apivore, Bouvreuil pivoine, Buse variable, Chouette hulotte, Epervier d'Europe, Faucon crécerelle, Hibou moyen-duc, Mésange boréale, Milan noir, Milan royal, Pic épeichette, Pic mar, Pic noir, Pouillot siffleur.	5 665	7 950	13 614
Plantation de résineux (douglas, mélèze, épicéas)	Hibou moyen-duc, Roitelet huppé	10 087	20 149	30 236
Boisements de résineux	Bondrée apivore, Bouvreuil pivoine, Buse variable, Chouette hulotte, Epervier d'Europe, Faucon crécerelle, Hibou moyen-duc, Mésange boréale, Milan noir, Milan royal, Pic épeichette, Pic mar, Pic noir, Pouillot siffleur.	105	529	634
Milieux ouverts (prairies)	Alouette des champs, Alouette lulu	4 355	714	5 069

Tableau 85 : Habitats et espèces concernés par les travaux (Source : CERA Environnement)

- Boisement de feuillus

Plusieurs espèces nicheuses d'intérêt sont recensées dans les boisements de feuillus et plus particulièrement de hêtraie de la ZIP : le Bouvreuil pivoine, la Mésange boréale, le Pic épeichette, le Pouillot siffleur, le Roitelet huppé et le Verdier d'Europe. Plusieurs rapaces nichant potentiellement dans les boisements de la ZIP ont également été identifiés (Buse variable, Faucon crécerelle, Bondrée apivore, Milan royal, Milan noir...), mais ils ne nichent pas dans les surfaces boisées concernées par l'implantation. Une vulnérabilité faible à forte est définie pour les espèces de rapaces. Ces boisements présentent également une diversité spécifique élevée pour l'avifaune commune et protégée.

Les surfaces de boisements de feuillus concernées par l'implantation du projet correspondent à 5 665 m² permanents et 7 950 m² temporaires. Au vu de la surface totale de ces habitats présent dans la ZIP, 3,89% sera impacté lors des travaux, dont 1,62% de manière permanente. **Ces pertes d'habitat (temporaires et permanentes), faibles, induisent un effet négligeable pour les espèces nichant dans ces boisements. Le niveau d'impact attendu est négligeable quel que soit l'espèce.**

- Plantation de résineux (douglas, mélèze, épicéa)

Ces plantations présentent un intérêt limité pour l'avifaune. Deux espèces d'intérêt sont identifiées : le Hibou moyen-duc et le Roitelet huppé. Ce dernier niche probablement dans les plantations de résineux de la ZIP, la reproduction est jugée possible pour le Hibou moyen-duc. L'avifaune commune et protégée est présente mais très peu développée.

Les éoliennes prévues sont majoritairement implantées en plantation de résineux (3 éoliennes sur un total de quatre), ces milieux sont donc les principaux milieux concernés par les aménagements : 10 087 m² de manière permanente, et 20 149 m² de manière temporaire. Milieux bien représentés dans la ZIP, la surface concernée par les aménagements comparée à surface totale est assez faible : 5,95 % pour l'ensemble des aménagements, et 1,98% pour les aménagements permanents. L'effet de la perte d'habitat est jugé modéré, le niveau d'impact sur ces espèces est qualifié de négligeable à faible.

- *Milieux ouverts (prairie améliorée, prairie pâturée, prairie indéterminée)*

Pour les milieux ouverts (prairies et cultures), la perte d'habitat de nidification concerne uniquement l'Alouette lulu et l'Alouette des champs, espèces à vulnérabilité respectivement modérée et faible.

Les différents aménagements du projet entraîneront la perte permanente de 4 355 m² de milieux ouverts, et de 714 m² de façon temporaire. Au total les surfaces en milieu ouverts impactées correspondent à 0,91% des milieux ouverts de la ZIP, dont uniquement 0,78% de façon permanente. L'intensité de cette perte en habitat est jugée négligeable, un niveau d'impact négligeable est défini pour la perte de l'habitat de l'Alouette lulu et l'Alouette des champs.

Notons qu'aucune haie, certes peu représentée dans la ZIP, n'est affectée par l'implantation.

- *Broussaille forestière*

Plusieurs espèces nicheuses d'intérêt sont recensées dans les broussailles forestières de la ZIP, comme l'Accenteur mouchet, le Bruant jaune ou encore le Pouillot fitis. Seuls 219 m² de ces habitats seront concernés une perte permanente, soit 0,26% des habitats présents sur la ZIP (intensité de la perte jugée négligeable).

Perte d'habitats d'alimentation :

Cet impact concerne principalement les milieux d'alimentation des rapaces (Bondrée apivore, Buse variable, Chouette hulotte, Epervier d'Europe, Faucon crécerelle, Milan noir, Milan royal, Hibou moyen-duc) : les milieux ouverts (prairies améliorées, prairies pâturées, prairies indéterminés).

L'implantation des plateformes des éoliennes du projet se fait majoritairement au sein d'habitats d'intérêt nul pour l'alimentation de ces espèces, à savoir en grande partie des plantations de résineux, mais aussi des boisements de feuillus. Seules quelques petites portions de milieux ouverts sont concernées par l'implantation, le renforcement, ou la création de chemins, pour une surface totale de 5 069 m².

Compte tenu des faibles surfaces concernées et des disponibilités en milieux ouverts, ces pertes d'habitats d'alimentation correspondent à un effet d'intensité négligeable pour les rapaces. Le niveau d'impact sur les habitats d'alimentation de ces espèces est jugé faible (Milan royal) à négligeable (autres espèces).

Risque de mortalité pour les individus peu mobiles :

Ce risque concerne les espèces nichant dans les habitats de reproduction concernés par l'implantation. Sont concernées les milieux de broussaille, les boisements de feuillus, les plantations de résineux, les boisements de résineux et les milieux ouverts. Les boisements de feuillus (hêtraie) concentrent l'essentiel de la diversité spécifique d'oiseaux nicheurs recensés.

Quel que soit le milieu considéré, le risque de destruction direct d'individus (oeufs, poussins) peut être fort si les travaux de défrichage et de remaniements des sols ont lieu en période de reproduction. La zone d'étude n'étant pas une zone d'hivernage ou de halte migratoire d'intérêt, une intervention pour le défrichage et le remaniement des sols entre la mi-août et mars permettra d'éviter le risque de mortalité d'individus en phase travaux, qui sera donc négligeable.

Perturbations et baisse de qualité des habitats : nuisances :

Les nuisances sont essentiellement liées à la phase de travaux et à la propagation du bruit et de poussières, mais également à l'activité humaine anormalement importante et susceptible d'engendrer un effet d'éloignement chez les oiseaux ou une baisse du succès reproducteur (notamment par abandon des couvées). L'impact de ces nuisances est donc plus important en période de reproduction mais aussi plus important pour les espèces des milieux ouverts (Leddy 1999, Hötter 2006), car dans ces conditions, la distance de propagation des nuisances est plus grande. Pour les espèces nichant en milieux boisés et en milieu ouvert, l'impact est estimé faible, du fait des surfaces conséquentes de boisements et de milieux ouverts dans les environs.

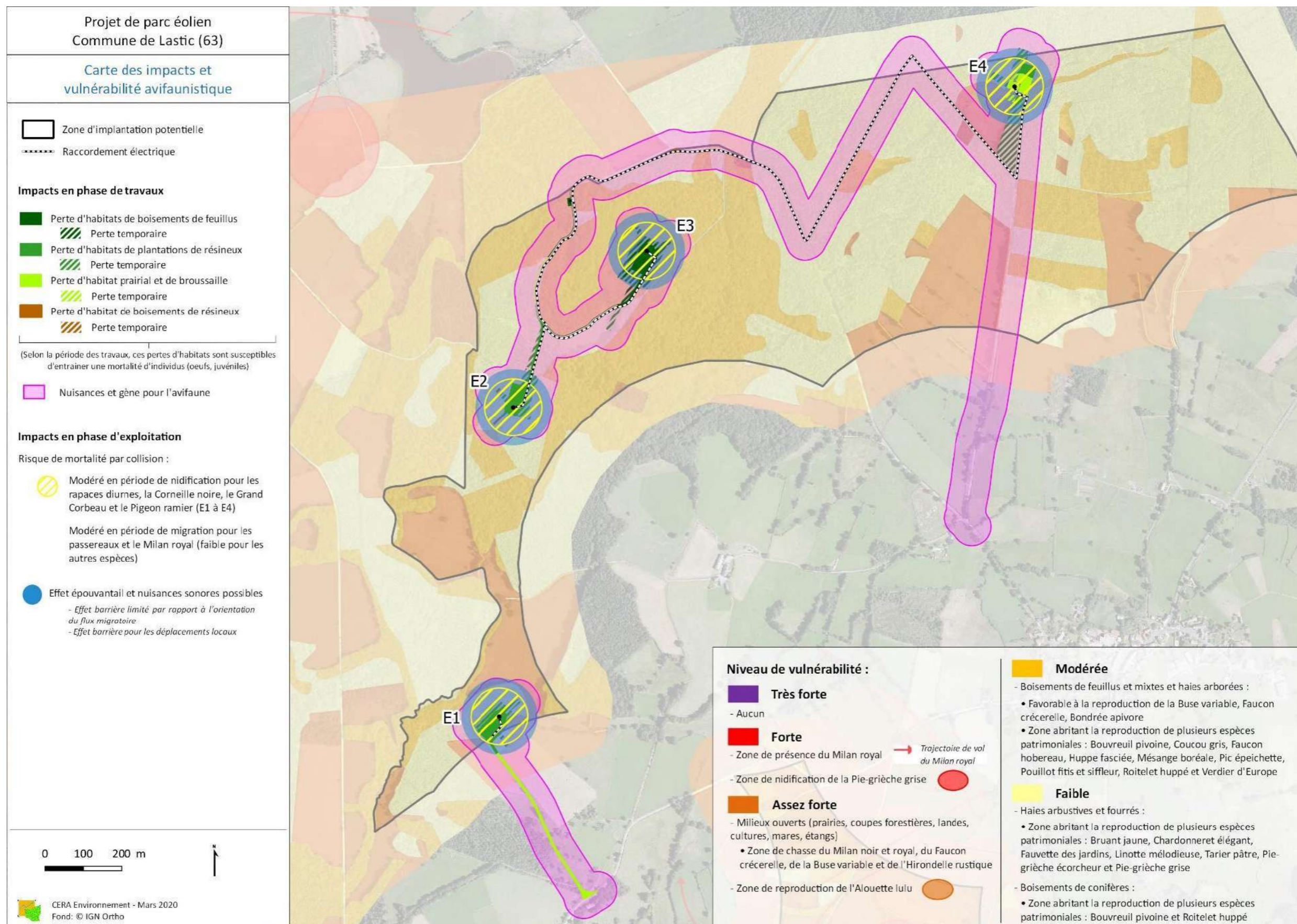
En phase de travaux les principaux éléments à retenir sont :

- **une perte d'habitat de reproduction principalement sur des habitats à faible intérêt (plantations de résineux et boisements de résineux) mais également en milieu ouvert (habitat de l'Alouette des champs et de l'Alouette lulu) et en broussaille forestière (habitat de l'Accenteur mouchet, du Bruant jaune et du Pouillot fitis). Les surfaces concernées sont cependant trop réduites pour qu'un impact significatif ne soit relevé sur ces espèces. Les boisements de feuillus boisement d'intérêt pour l'avifaune en général, passereaux comme rapaces, est concernée par l'implantation. Pour tous les habitats et toutes les espèces, le niveau d'impact est jugé faible tout au plus quant à la perte d'habitat de reproduction.**

- **le risque de perte d'habitat d'alimentation pour les rapaces, constitué des milieux ouverts, est négligeable au vu des faibles surfaces concernées.**

- **un risque de destruction d'individus peu mobiles est identifié comme fort en cas de démarrage des travaux de défrichage et génie civil en période de reproduction, et ce sur tous les habitats.**

- **une nuisance faible des travaux.**



Carte 107 : Localisation des impacts de l'implantation du projet sur l'avifaune (Source : CERA Environnement)

6.1.6.5 Impacts de la construction sur les chiroptères

Espèces contactées

Espèces	Nom latin	Annexe de la directive Habitat	Statut de conservation				Vulnérabilité	
			Européen	National	Régional		Sol	Hauteur
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	An II-IV	VU	LC	VU	Dt	Faible	
Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i>	An II-IV	VU	NT	EN	Dt	Faible	
Murin de Brandt	<i>Myotis brandtii</i>	An IV	LC	LC	LC	Dt	Faible	
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	An IV	LC	LC	LC	-	Négligeable	
Murin à oreilles échanquées	<i>Myotis emarginatus</i>	An II-IV	LC	LC	VU	Dt	Faible	
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	An II-IV	LC	LC	VU	Dt	Faible	
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	An IV	LC	LC	LC	-	Faible	
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	An IV	LC	LC	LC	-	Faible	
Grande Noctule	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	An IV	LC	VU	NT	Dt	Faible	Faible
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	An IV	LC	VU	NT	Dt	Faible	Modérée
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	An IV	LC	NT	LC	-	Faible	Faible
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	An IV	LC	LC	LC	-	Négligeable	Négligeable
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	An IV	LC	NT	VU	Dt	Faible à modérée	Modérée
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	An IV	LC	NT	LC	-	Assez forte à Forte	Assez forte
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	An IV	LC	LC	LC	-	Faible	
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	An IV	LC	LC	LC	-	Faible	
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	An IV	LC	NT	LC	-	Faible à modérée	Faible

Tableau 86 : Espèces de chiroptères concernées par le projet et niveau d'enjeu (Source : CERA Environnement)

Perte d'habitat de chasse et de transit

Les impacts attendus en matière de perte d'habitat concernent les habitats de chasse et de transit (les couloirs de vol). Les principaux habitats défrichés sont des plantations de résineux, habitats très peu favorables à la chasse des chiroptères. Les pertes en boisement de feuillus (13 614 m² dont 5 665 m² de perte permanente, soit 3,9 % de la surface totale en boisements de feuillus de la ZIP impactée), n'engendreront pas d'impact significatif sur ces habitats de chasse en général. Les travaux le long des accès maintiendront eux une lisière similaire à celle présente avant les travaux. Enfin, la perte d'habitat de chasse en milieux ouverts est faible au vu des surfaces présentes dans la ZIP (0,8% de perte permanente).

Perte d'habitat à gîtes potentiels

Le projet n'induit aucune destruction de milieux bâtis pouvant héberger des gîtes. Cependant, certains habitats boisés impactés par l'implantation (plateformes, chemins) sont favorables à la présence de gîtes arboricoles. Il s'agit des boisements de feuillus et des parcelles de Pins sylvestres. Une surface totale de 13 615 m² de boisements de feuillus (dont 5 665 m² de façon temporaire), ainsi qu'une petite surface de Pins sylvestres (634 m² au total), seront concernées par un déboisement. Des potentialités en gîte assez fortes ont été définies pour les secteurs de feuillus, et faibles pour tous les autres boisements lors de l'état initial. Les chauves-souris sont susceptibles d'utiliser ces arbres à n'importe quelle période de l'année. La perte d'habitat à gîte potentiel est jugée faible au vu des pourcentages de surface impactée (3% de la surface en boisements de feuillus et Sapinières la ZIP).

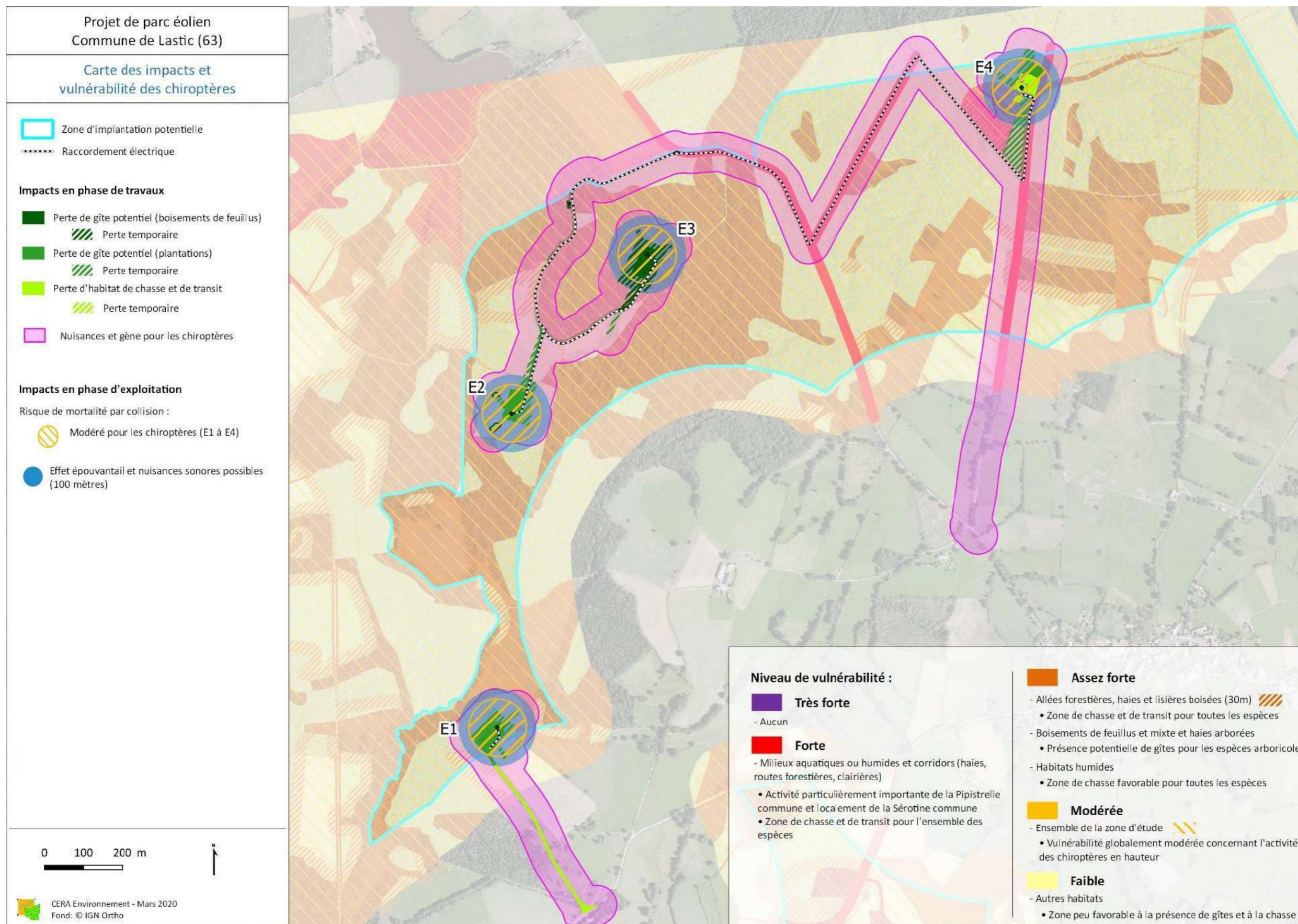
Risque de destruction d'individus peu mobiles

En cas de présence de gîte dans les zones à défricher, notamment au niveau des boisements de feuillus, les chauves-souris sont susceptibles d'occuper ces arbres à n'importe quelle période de l'année. L'impact peut donc être potentiellement fort en cas de présence de jeunes non volants ou d'individus en hivernage.

Ce risque est plus élevé pour les espèces à tendance arboricoles : Murins, Barbastelle, Oreillards, Noctules, Pipistrelles. Les Sérotines n'utilisent que rarement voire jamais ce type de gîtes.

Des mesures spécifiques peuvent être mises en place : adaptation du planning des travaux (septembre, octobre), recherche précise des gîtes potentiels avec obturation des cavités arboricoles.

Le défrichement va entraîner une perte négligeable de boisement de feuillus (hêtraie notamment), potentiellement favorables à la présence de gîte à chiroptères. Un risque de mortalité est identifié en cas de gîte occupé par des individus peu mobiles lors de l'abattage de ces arbres. Des mesures de réduction sont proposées à cet égard.



Carte 108 : Localisation des impacts de l'implantation du projet sur les chiroptères (Source : CERA Environnement)

6.2 Impacts de la phase d'exploitation du parc éolien

6.2.1 Impacts de l'exploitation sur le milieu physique

6.2.1.1 Impacts de l'exploitation sur le climat

L'exploitation du parc éolien de Lastic produira environ 40 138 MWh par an à partir de l'énergie éolienne. Elle ne sera nullement émettrice de gaz à effet de serre.

En effet, au regard de la répartition de la production électrique française (« mix énergétique »), le coefficient d'émission de gaz à effet de serre par les installations de production d'électricité françaises est d'environ 57 g $\text{eq.CO}_2/\text{kWh}^{29}$ en 2018. Il est de 420 g $\text{eq.CO}_2/\text{kWh}$ pour l'Union Européenne³⁰. Ainsi, l'intégration au réseau électrique du parc de Lastic permettra **théoriquement d'éviter l'émission d'environ 2 288 tonnes de CO_2 par rapport au système électrique français** et 16 858 tonnes de CO_2 par rapport au système électrique européen.

En comparaison, pour produire la même quantité d'énergie, une centrale thermique classique au charbon serait à l'origine de l'émission de 35 321 tonnes d'équivalent CO_2 (Teq. CO_2) ; une centrale au fioul émettrait 26 491 Teq. CO_2 et une centrale au gaz émettrait 16 858 Teq. CO_2 .

Lorsque l'on compare les effets sur l'atmosphère et le climat des parcs éoliens avec les types de production à base de ressources fossiles, le bilan est nettement positif.

Influence sur le stockage carbone par le sol

Une étude menée par l'INRA en juillet 2019 évalue les propriétés de stockage en carbone des sols Français. Le tableau ci-après présente les stocks moyens de carbone des sols sous différents modes d'occupation, hors surfaces artificialisées. En France, les sols forestiers représentent 38% du stock total, ceux sous prairies permanentes 22%. Malgré un stock par hectare plus faible qu'en prairie permanente, les stocks sous grandes cultures et prairies temporaires représentent 26,5% du stock total du fait de l'importance des surfaces correspondantes.

	Stock de C Horizon 0-30 cm (tC/ha)	Surface (Mha)	Stock total Horizon 0-30 cm (MtC)
Prairie permanente	84,6 ±35,0	9,3	790
Terres arables (grandes cultures et prairies temporaires)	51,6 ±16,2	18,4	950
Forêts	81,0 ±35,4	16,9	1 370
Autres	79,0	6,0	475
TOTAL		50,6	3 585

Tableau 87 : Stocks de carbone par mode d'occupation du sol pour l'horizon 0-30 cm

²⁹ Bilans GES de l'ADEME (www.bilans-ges.ademe.fr) – Mix électrique français moyen en 2018

³⁰ Bilans GES de l'ADEME (www.bilans-ges.ademe.fr) – Mix électrique européen moyen en 2017

Les aménagements du projet en phase d'exploitation occuperont une surface totale de 25 789,2 m² en phase d'exploitation dont :

- 19 635,18 m² par des forêts, soit une perte de stockage de 166 tC ;
- 6 154,02 m² en zone de prairies, soit une perte de stockage de 50 tC.

Selon les données de l'étude de l'INRA, appliquées au projet de Lastic, une perte de stockage potentielle totale d'environ 216 tC par le sol soit 0,000006 % du stock total de carbone présent dans les sols français (0-30 cm).

L'impact du fonctionnement du parc éolien de Lastic sur le climat est donc positif et fort sur le long terme.

6.2.1.2 Impacts de l'exploitation sur les sols, sous-sols et eaux souterraines

Impacts sur les sols

Les fouilles des fondations et les tranchées du réseau électrique seront recouvertes de la terre stockée dans les déblais. Le couvert végétal recolonisera le sol spontanément.

Lors de la phase d'exploitation, aucun usage n'est à même de modifier les sols, si ce n'est les rares passages d'engins légers pour la maintenance ou l'entretien. Seules des interventions d'engins lourds pour des avaries exceptionnelles (ex : remplacement de pale) pourraient avoir un impact notable s'ils n'empruntaient pas les voies prévues à cet effet. En l'occurrence, les véhicules d'entretien, de maintenance ou d'intervention exceptionnelle utiliseront les plateformes et les voies d'accès conservées durant l'exploitation.

Effets du réseau de raccordement en phase d'exploitation

L'enfouissement de câbles électriques peut entraîner une servitude d'entretien / de passage, et donc un gel des terrains.

Une pré-étude simple a été établie (différentes propositions de tracés), afin de proposer un projet de raccordement du parc éolien de Lastic au poste source de Voingt situé à environ 8 km au nord de la ZIP. Les tranchées seront creusées le long du réseau routier sur les accotements. Ces impacts peuvent être faibles, si les câbles à enfouir ne passent que sur des stations de végétation rase (pas de défrichement) et sans intérêt écologique. En revanche, si la création de ce réseau nécessite l'arrachage d'arbres isolés, ou la destruction de stations de plantes patrimoniales (orchidées par exemple), l'impact serait potentiellement

fort (mortalité de chiroptères, arbres à insectes patrimoniaux xylophages, ...). Le projet de raccordement externe sera géré par le gestionnaire de réseau.

En cas d'impact non négligeable identifié, des mesures d'évitement (nouveau choix de tracé) permettront d'atténuer les impacts.

À l'heure actuelle, le scénario de raccordement au poste source de Voingt est privilégié : il utilise les cheminements d'accès au projet ainsi que les infrastructures routières déjà existantes.

Aucun impact significatif n'est prévu à partir du scénario prévisionnel du raccordement électrique.

Les impacts de l'exploitation sur les sols seront négatifs très faibles.

Impacts sur les sous-sols

La phase d'exploitation n'aura pas d'impact fort sur le sous-sol géologique. Il y a trois failles à proximité du site éolien. La plus proche est située à une distance de 270 m du site éolien. Le risque serait de voir apparaître des faiblesses dans le sous-sol liées aux vibrations des éoliennes en fonctionnement. Cependant, les vibrations générées par les éoliennes sont très faibles et de basse fréquence et ne sont pas à même d'engendrer des failles. De plus, la nature du terrain n'est pas propice à ce type de phénomène.

L'impact de l'exploitation du parc éolien sur le sous-sol géologique sera donc faible.

Impacts sur les eaux souterraines

Les impacts potentiels de l'exploitation du parc éolien sur les eaux souterraines sont liés à l'imperméabilisation du sol, la modification des écoulements, des ruissellements et/ou des infiltrations d'eau dans le sol. Ces effets sont traités au paragraphe suivant relatif aux eaux superficielles.

6.2.1.3 Impacts de l'exploitation sur le relief et les eaux superficielles

Impacts sur le relief

Lors de la phase d'exploitation, aucun usage n'est à même de modifier la topographie.

L'impact de l'exploitation du parc éolien sur la topographie est nul.

Impacts sur les eaux superficielles (et souterraines)

Durant la phase d'exploitation, les effets potentiels du parc éolien seraient une modification des écoulements, des ruissellements ou du coefficient d'infiltration de l'eau dans le sol, en raison de :

- L'imperméabilisation des surfaces au pied des éoliennes (4 fois 81,67 m², soit 326,68 m²) ;
- L'imperméabilisation des surfaces sous les postes de livraison (2 fois 22,96 m² soit 45,92 m²) ;

- La modification du coefficient d'infiltration de l'eau dans le sol au niveau des pistes créées et des plateformes permanentes : 14 424 m².

La surface d'imperméabilisation totale des sols est limitée (372,6 m²) et celle relative à la modification du coefficient d'infiltration relativement restreinte par rapport à la surface totale de la ZIP initiale (< 0,05%).

L'impact du projet sur les écoulements, les ruissellements ou les infiltrations d'eau dans le sol sera négatif faible.

6.2.1.4 Impacts de l'exploitation sur les usages, la gestion et la qualité des eaux

Les effets potentiels du parc éolien en phase exploitation concernent principalement le risque de dégradation de la qualité des eaux superficielles et souterraines en cas de pollution accidentelle. En fonctionnement normal, aucun rejet dans le milieu n'est engendré.

Afin de prévenir tout risque de pollution qui serait dû aux huiles de lubrification, à l'huile du système hydraulique et autres liquides utilisés pour le refroidissement des divers composants, l'éolienne, et en particulier la nacelle, est conçue pour pouvoir contenir les éventuelles fuites. Les liquides utilisés pour le bon fonctionnement des éoliennes et leurs systèmes de rétentions sont exposés ci-après :

- Huile du multiplicateur (environ 800 litres) : en cas de fuite, la nacelle et la plateforme supérieure du mât, étanches, font office de rétention.
- Huile hydraulique des systèmes de freinage (environ 25 litres) : le groupe hydraulique est équipé d'un système d'étanchéité très efficace. Dans l'éventualité d'une fuite, la nacelle, ainsi que la plateforme supérieure du mât, étanches, font office de rétention.
- Huile contenue dans les multiplicateurs des systèmes d'orientation de la nacelle : un système d'étanchéité empêche efficacement l'huile de s'échapper. Dans l'éventualité d'une fuite, la nacelle, ainsi que la plateforme supérieure du mât, étanches, font office de rétention.
- Huile contenue dans les multiplicateurs des systèmes d'orientation des pales (pitch system) : un système d'étanchéité empêche efficacement l'huile de s'échapper. En cas de fuite accidentelle, l'huile reste dans le moyeu du rotor et ne s'échappera pas de la trappe d'accès en raison de la forme et de l'inclinaison du moyeu.

Les systèmes de refroidissement du générateur, du convertisseur, du multiplicateur et du transformateur fonctionnent dans un circuit de refroidissement connecté. La pression du système de refroidissement est constamment surveillée pendant le fonctionnement. Une chute de pression est immédiatement signalée via le contrôleur de l'éolienne. Le liquide de refroidissement est un mélange d'antigel et d'eau.

Dans les éoliennes, les transformateurs sont de type « sec » (sans huile) ou avec huile. Si les éoliennes de Lastic sont équipées de transformateurs avec huile, la nacelle et la plateforme supérieure du mât sont conçues pour collecter les éventuelles fuites.

Les transformateurs du poste électrique de livraison sont susceptibles, en cas d'accident, de polluer les eaux et les sols à proximité immédiate. Ce risque est maîtrisé par la mise en place d'un bac de rétention sous le transformateur.

L'impact résiduel de l'exploitation du parc éolien sur les eaux superficielles et souterraines est donc négatif très faible après la mise en place de mesures adéquates (cf. Mesure E1).

6.2.1.5 Compatibilité du projet avec les risques naturels

Les risques d'inondation

Débordement de cours d'eau

D'après l'analyse effectuée dans la partie 3 et au vu des cartographies des risques d'inondation (georisques.gouv.fr), le risque d'inondation du site est nul.

Le projet de parc éolien n'est donc soumis à aucun risque d'inondation par débordement de cours d'eau.

Le risque de remontée de nappe

Au droit des aménagements du parc éolien, le risque de remontée de nappe est présent (fiabilité faible) au niveau des éoliennes E1 et E4 (zones potentiellement sujettes aux inondations de cave). Ceci peut se traduire par la présence de zones engorgées en eau durant les périodes pluvieuses, avec la constitution possible de secteurs ennoyés dans les fonds de talweg.

Les appareillages électriques sont confinés dans des locaux parfaitement hermétiques (mât de l'éolienne, poste de livraison). Les câbles électriques enterrés sont entourés de protections résistantes à l'eau.

Le risque d'impact lié à une remontée de nappe sur le parc éolien est donc nul.

Le risque de mouvements de terrain

Le risque de mouvement de terrain existe en Puy-de-Dôme. Cependant, étant donné les caractéristiques du sous-sol, du sol et de la topographie du site de Lastic, le risque d'un tel événement est très réduit. Les études géotechniques préalables à la construction viendront confirmer l'adéquation des fondations aux conditions du sol et du sous-sol.

Le projet semble compatible avec le risque mouvement de terrain. L'étude géotechnique viendra confirmer les principes constructifs à retenir.

L'aléa retrait-gonflement des argiles

Le projet de Lastic se trouve dans un secteur qualifié par un aléa retrait-gonflement des argiles nul à moyen. Ces risques, même faibles, seront précisés par l'étude géotechnique et seront pris en compte dans le dimensionnement des fondations des aérogénérateurs dès la phase chantier.

Le risque d'un impact lié au retrait-gonflement des argiles est nul, à partir du moment où les principes constructifs prennent en compte cet aléa.

Le risque feu de forêt

D'après la DREAL, le département du Puy-de-Dôme n'est pas considéré comme un département particulièrement exposé au risque de feux de forêts. Néanmoins, des recommandations seront précisés par le SDIS Puy-de-Dôme lors du dépôt d'autorisation d'exploiter le parc (cf. **Mesure E2**).

Le risque de propagation d'un incendie venu des parcelles environnantes au sein d'un parc éolien est faible car les matériaux constituant la base d'une éolienne et un poste de livraison sont composés essentiellement de matériaux inertes : béton et acier.

Suite à la prise en compte des préconisations du SDIS et au respect de la réglementation en termes de lutte contre les incendies, le projet est compatible avec le risque incendie.

Le risque sismique

D'après le zonage sismique français, le Puy-de-Dôme est en zone sismique 2. Le risque sismique du secteur du projet de parc éolien est donc considéré comme faible. Les principes constructifs retenus devront prendre en compte cet enjeu.

Le projet est compatible avec le risque sismique, dans la mesure où les normes sismiques de construction seront respectées.

Vulnérabilité au changement climatique.

Comme détaillé en partie 3.6.2 (chapitre sur le changement climatique), certains phénomènes climatiques extrêmes (canicules, sécheresses, inondations, cyclones/tempêtes, feux de forêt...) pourraient être accentués par les effets du changement climatique.

D'après l'ONERC³¹, « *le changement climatique peut avoir une influence sur la fréquence et la puissance des cyclones. Depuis les années 1970, une tendance à la hausse est apparue dans l'Atlantique nord, mais le changement climatique n'est pas le seul facteur en jeu. Les simulations du climat pour le XXI^e siècle indiquent que les cyclones ne devraient pas être plus nombreux. En revanche, les cyclones les plus forts pourraient voir leur intensité augmenter* ».

Selon Météo France, « *l'état actuel des connaissances ne permet pas d'affirmer que les tempêtes seront sensiblement plus nombreuses ou plus violentes en France métropolitaine au cours du XXI^e siècle.*

Le projet ANR-SCAMPEI, coordonné par Météo-France de 2009 à fin 2011, a simulé l'évolution des vents les plus forts à l'horizon 2030 et 2080. Les simulations ont été réalisées par trois modèles climatiques selon trois scénarios de changement climatique retenus par le GIEC pour la publication de son rapport 2007. Les résultats sur les vents forts sont très variables. Seul le modèle ALADIN-Climat prévoit une faible augmentation des vents forts au Nord et une faible diminution au Sud pour tous les scénarios, sur l'ensemble du XXI^e siècle.

Les analyses de scénarios climatiques publiés dans le dernier rapport de la « mission Jouzel » (Volume 4, 2014) confirment le caractère très variable des résultats d'un modèle à un autre et surtout la faible amplitude de variations des vents les plus forts ».

La rafale maximale de vent mesurée sur les dix-sept dernières années par Météo France à Saint-Sulpice est de 33,5 m/s à 10 m (durant 3 s).

Le maître d'ouvrage choisira des éoliennes adaptées pour résister à ces vitesses extrêmes de vent, en considérant une augmentation de l'intensité des vents liée au changement climatique.

Les constructeurs eux-mêmes tendent à réduire la vulnérabilité à ces vents plus violents. En effet, des mesures de sécurité sont mises en place afin de prévenir les risques de dégradation des éoliennes en cas de vent fort (Classe d'éolienne adaptée au site et au régime de vents ; Détection et prévention des vents forts et tempêtes ; Arrêt automatique et diminution de la prise au vent de l'éolienne par le système de conduite). L'étude de dangers, pièce 5.1 constitutive du dossier de demande d'autorisation environnementale, détaille précisément les mesures appliquées.

Les éoliennes de classe S, comme il est prévu à Lastic, se mettent en drapeau à partir d'une vitesse de 26 m/s (à hauteur de moyeu) et résistent à des vents de supérieur à 37,5 m/s (à hauteur de moyeu pendant 10 minutes) et à des rafales de vent supérieures à 50m/s pendant 3 secondes. Le risque d'avoir un accident de ce type est donc faible pour des vents inférieurs aux limites énoncées.

Les canicules et les sécheresses pourront également être plus fréquentes à cause du changement climatique. Dans le contexte du projet de Lastic qui est localisé en zone de retrait-gonflement des argiles de niveau nul à moyen, ces sécheresses pourront engendrer des phénomènes de retrait/gonflement des argiles plus forts, rendant les fondations vulnérables. Les principes constructifs retenus pour les fondations devront prendre en compte ces contraintes.

Le changement climatique provoquera une accentuation des phénomènes climatiques extrêmes. Le projet sera compatible avec le changement climatique dans la mesure où les principes constructifs sont adaptés aux phénomènes climatiques extrêmes.

Lors des études de vents ultérieures, le pétitionnaire choisira une classe de vent correspondant au site, afin de choisir une classe d'éolienne résistant à ces vents.

³¹ Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique

6.2.2 Impacts de l'exploitation sur le milieu humain

6.2.2.1 Impacts de l'exploitation sur la population et l'habitat

L'acceptation de l'éolien par la population

L'énergie éolienne fait l'objet d'une bonne acceptation populaire. Les plus vastes enquêtes disponibles montrent des opinions favorables en faveur de ce mode d'énergie.

D'après le baromètre de l'ADEME sur les Français et les énergies renouvelables (édition 2010), 74% des Français sont favorables à l'installation d'éoliennes en France. Cette opinion globale est confirmée en décembre 2012 par un sondage IPSOS témoignant que l'énergie éolienne a une bonne image pour 83% des Français. Toujours d'après ce sondage IPSOS, un projet d'installation d'éoliennes serait accepté dans leur commune par 68% des sondés, et par 45% si cette installation était dans le champ de vision de leur domicile (à environ 500 m). On note que ces derniers chiffres sont à peu près identiques pour les sondés des zones rurales (46%) et ceux des zones urbaines (42%). L'édition 2010 du « *Baromètre d'opinion sur l'énergie et le climat* » réalisée par le Commissariat Général au Développement Durable (CGDD) confirme l'opinion : les deux tiers des enquêtés (67% exactement) seraient favorables à l'implantation d'éoliennes à 1 km de chez eux, s'il y avait la possibilité d'en installer.

Ces résultats ne démontrent donc pas une levée de bouclier des riverains contre l'installation d'un projet éolien ; cependant, l'acceptabilité du projet augmente avec la distance d'éloignement. Pourtant, il est intéressant de constater que lorsque le parc éolien existe réellement, 76% des personnes vivant à proximité d'éoliennes y sont favorables, alors qu'elles n'étaient que 58% au moment de la construction du parc. Cette tendance est mise en avant par l'étude « *L'acceptabilité sociale des éoliennes : des riverains prêts à payer pour conserver leurs éoliennes* » (CGDD, 2009) en interrogeant 2 300 personnes vivant autour de quatre parcs éoliens différents, comprenant chacun de 5 à 23 éoliennes. Il est également intéressant de voir à travers cette même étude que selon les parcs éoliens concernés, seuls 4 à 8% des interrogés les trouvent gênants.

Une consultation plus récente a été menée au premier trimestre 2015 par CSA pour France Energie Eolienne auprès de Français habitant une commune à proximité d'un parc éolien. Elle confirme la très bonne acceptation populaire de l'éolien avec seulement 10% des personnes sondées qui se sont dites énervées, agacées, stressées ou angoissées, en apprenant la construction d'un parc éolien près de chez eux. Une fois le parc en service, trois habitants sur quatre disent ne pas entendre les éoliennes fonctionner et les trouvent bien implantées dans le paysage (respectivement 76 et 71%). « Seuls » 7% des habitants se disent gênés par le bruit.

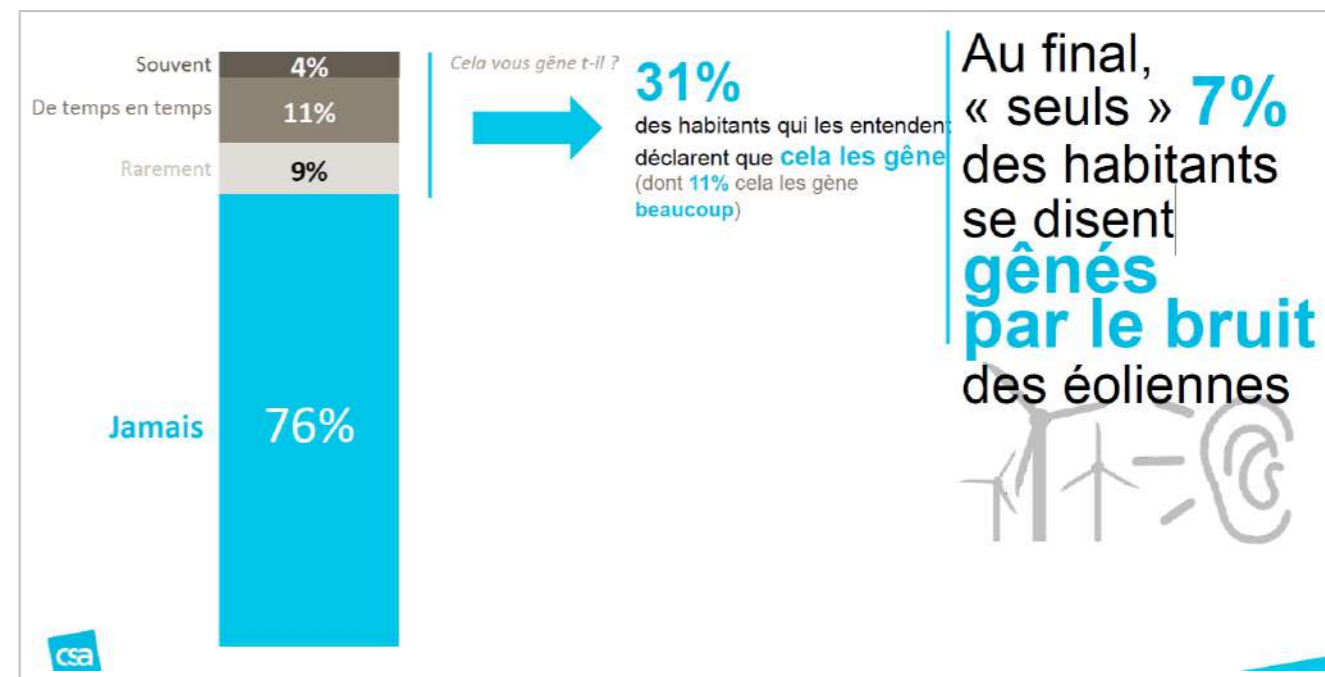


Figure 32 : Gêne causée par le bruit des éoliennes
(Source : CSA pour FEE, Avril 2015)

Enfin, seule une petite minorité de la population estime que le parc éolien implanté à proximité de chez eux présente plus d'inconvénients que d'avantages pour leur commune (8%), l'environnement (13%), ou encore la population (12%). L'étude conclut en indiquant que les populations locales mettent une note moyenne de 7/10 à l'énergie éolienne, où 1 signifie qu'ils en ont une très mauvaise image et 10 qu'ils en ont une très bonne.

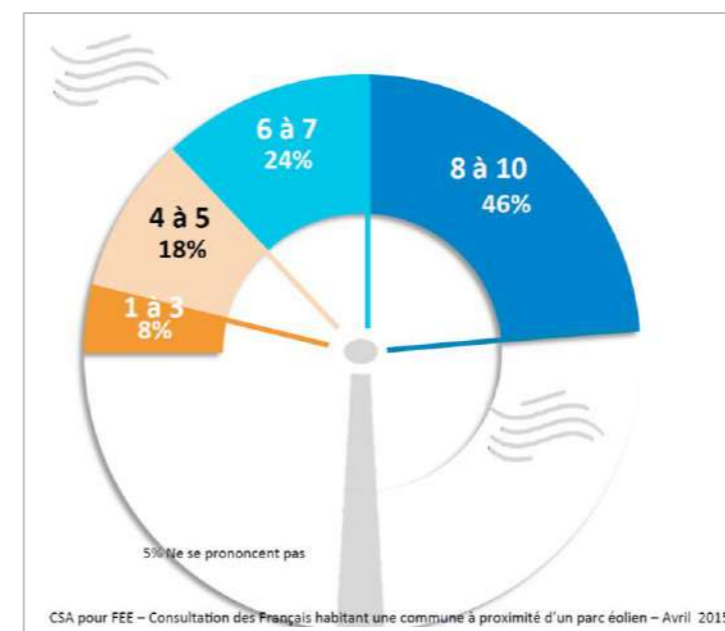


Figure 33 : Note donnée aux éoliennes par des populations locales
(Source : CSA pour FEE, Avril 2015)

Une étude réalisée par Harris interactive, pour le compte de France Energie Eolienne, est parue en octobre 2018 (*L'énergie éolienne, comment les français et les riverains de parcs éoliens la perçoivent-ils ?* Harris Interactive, FEE – Octobre 2018). Elle met en avant la bonne image dont bénéficie l'énergie éolienne auprès de l'ensemble des Français, et des riverains en particulier (habitant à moins de 5 km d'une éolienne). Selon cette étude, 73% des Français et 80% des riverains ont une bonne image de cette énergie.

D'après les résultats des études sociologiques et statistiques, l'opinion publique est largement favorable à l'éolien et les opposants sont minoritaires. Néanmoins, l'acceptation locale d'un parc éolien dépend de sa configuration et de la prise en compte, dès sa conception, des problématiques paysagères, acoustiques, environnementales et humaines.

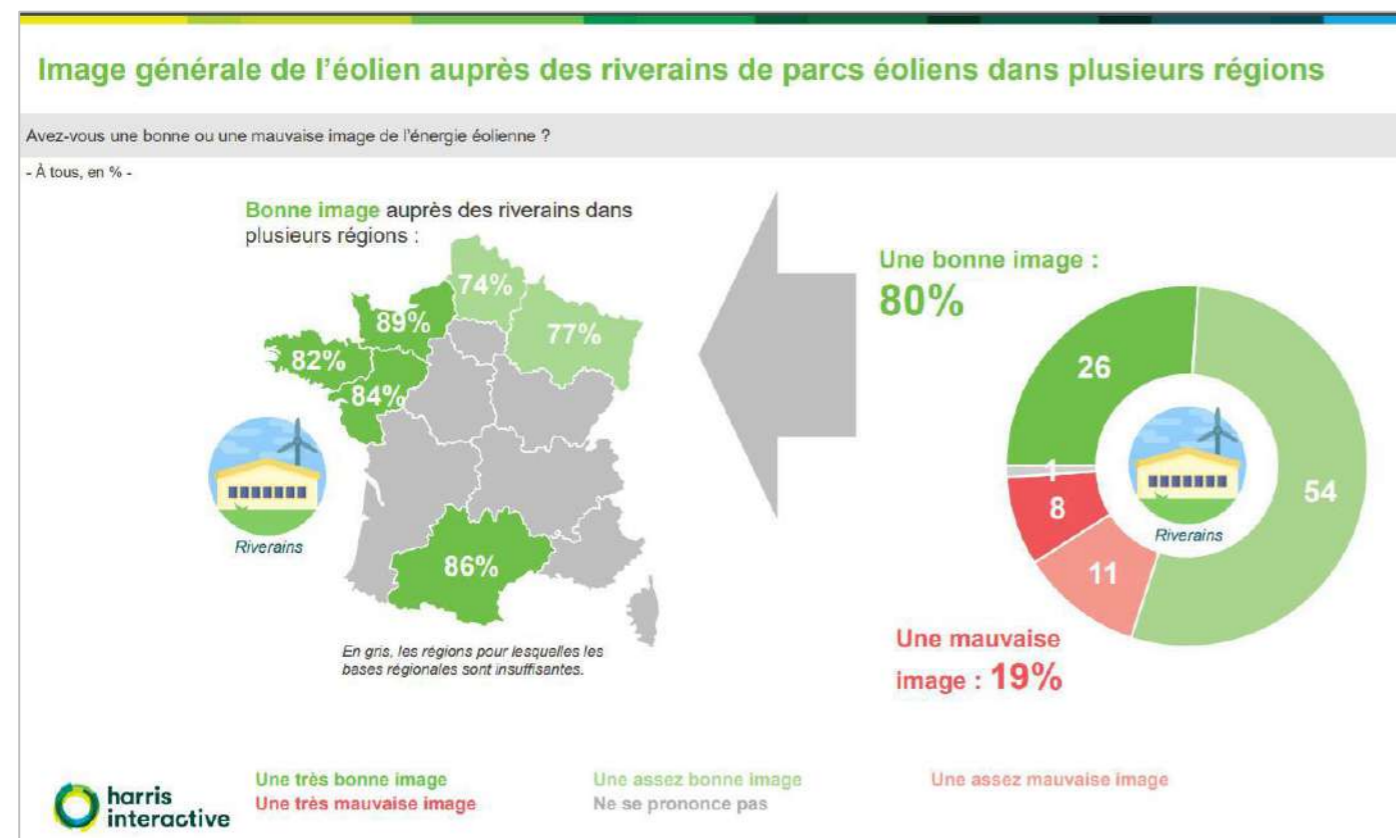


Figure 34 : Extrait de l'étude Harris Interactive pour FEE, Octobre 2018

Toujours d'après ce sondage, 68% des Français estiment, à froid, que l'installation d'un parc à proximité de leur territoire serait une bonne chose, principalement en raison de sa contribution à la protection de l'environnement et sa capacité à donner la preuve de l'engagement écologique du territoire. 85% des riverains qui étaient favorables au moment de l'installation considèrent toujours que cela est une bonne chose.

Il n'en demeure pas moins que l'existence d'un projet éolien dans un territoire rural est parfois sujet à controverse. Les arguments mis en avant par les opposants à l'éolien sont principalement la crainte de nuisances paysagères, sonores et sanitaires ainsi qu'une baisse de la valeur de leur patrimoine immobilier. Le débat oppose souvent deux visions des territoires ruraux : l'une venue chercher un cadre de vie « naturel » que l'on pourrait conserver tel quel, l'autre qui voit la nature comme une ressource, valorisée par l'homme pour faire perdurer l'économie rurale.

Le cas du projet de Lastic

Compatibilité du parc éolien avec l'habitat – Distance réglementaire

Comme prévu par la loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement et l'article 3 de l'arrêté du 26 août 2011, les éoliennes du parc de Lastic sont implantées à une distance toujours supérieure à 500 m des zones habitées et des zones destinées à l'habitation (source : RNU).

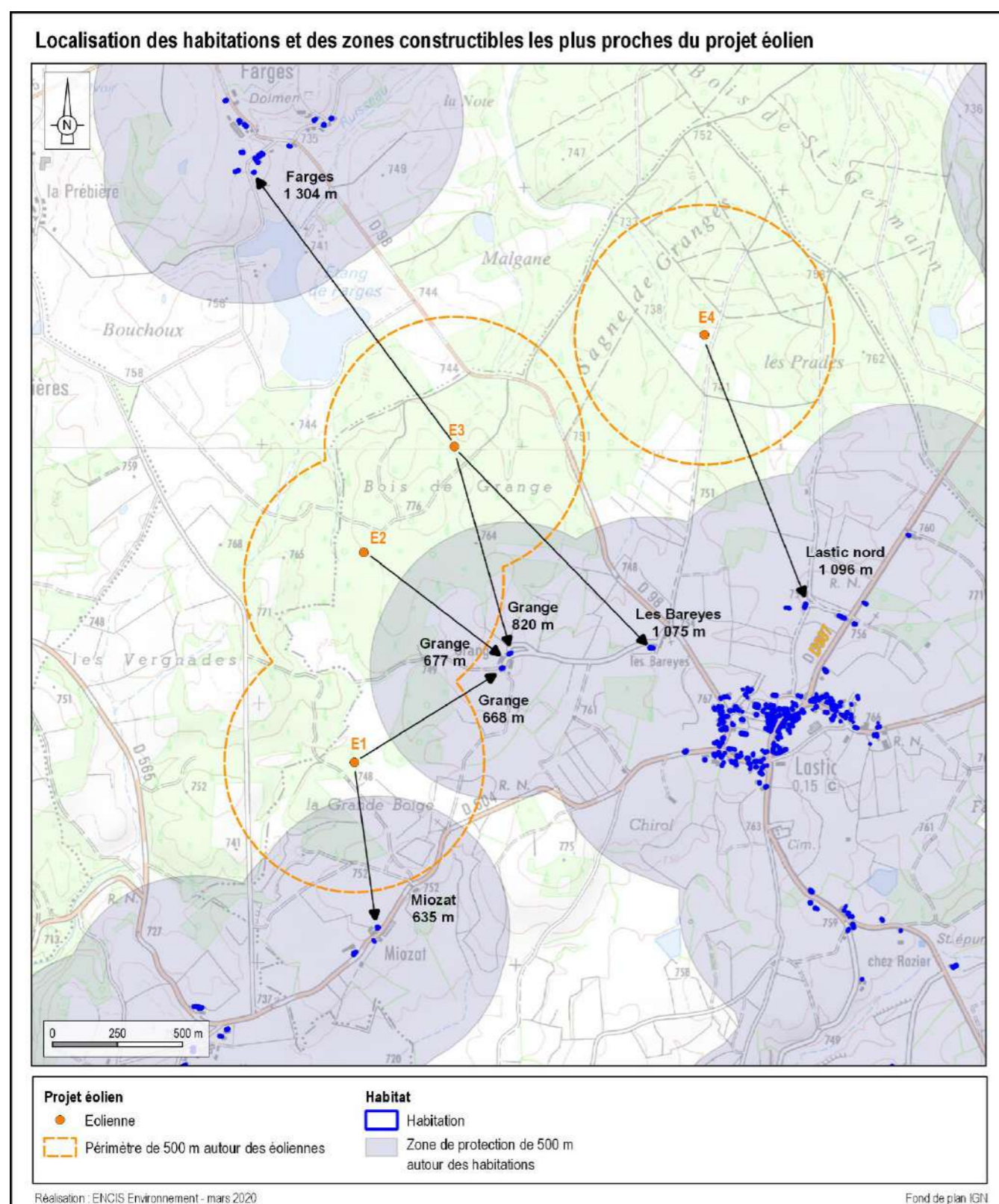
Les lieux de vie situés à proximité du parc éolien (< 2 km) sont les suivants. Les habitations les plus proches du projet se trouveront à 635 m de la première éolienne. La cartographie associée est fournie à la suite.

Nom des lieux de vie	Eolienne la plus proche	Distance à l'éolienne (en m)
Miozat	E1	635
La Grange	E1	668
La Grange	E2	677
La Grange	E3	820
Les Bareyes	E3	1075
Lastic nord	E4	1096
Farges	E3	1304

Tableau 88 : Habitat et projet éolien

Concernant les zones urbanisables, la commune de Lastic ne possède pas de document d'urbanisme, elle est soumise au RNU.

Le projet éolien de Lastic est donc compatible avec l'habitat.



Carte 109 : Localisation des habitations par rapport au projet

Impacts du projet sur la valeur de l'immobilier

Cette partie apporte des réponses à la question des effets de l'implantation d'un parc éolien sur la valeur et la dynamique du parc immobilier. Contrairement aux idées préconçues qui associeraient l'implantation d'un parc éolien à la dégradation du cadre de vie et à une baisse des valeurs immobilières dans le périmètre environnant, les résultats de plusieurs études scientifiques européennes et américaines relativisent les effets négatifs des parcs éoliens quant à la baisse des prix de l'immobilier. Dans la plupart des cas étudiés, il n'y a aucun effet sur le marché et le reste du temps, les effets négatifs s'équilibrent avec les effets positifs.

Les différents résultats de ces études sont présentés ci-après :

- Une **étude menée dans l'Aude** (Gonçalvès, CAUE, 2002) auprès de 33 agences concernées par la vente ou location d'immeubles à proximité d'un parc éolien rapporte que 55% d'entre elles considèrent que l'impact est nul, 21% que l'impact est positif et 24% que l'impact est négatif. L'impact est donc minime. Dans la plupart des cas, il n'y a aucun effet sur le marché et le reste du temps, les effets négatifs s'équilibrent avec les effets positifs. **Des exemples précis attestent même d'une valorisation.** Par exemple, à Lézignan-Corbières dans l'Aude, le prix des maisons a augmenté de 46,7% en un an, alors que la commune est entourée par trois parcs éoliens, dont deux sont visibles depuis le village (Le Midi Libre du 25 août 2004, chiffres du 2^{ème} trimestre 2004, source : FNAIM). Cette inflation représente le maximum atteint en Languedoc-Roussillon. En effet, l'étude fait prévaloir que **si le parc éolien est conçu de manière harmonieuse et qu'il n'y a pas d'impact fort, les biens immobiliers ne sont pas dévalorisés.** Au contraire, **les taxes perçues par la commune qui possède un parc éolien lui permettent d'améliorer la qualité des services collectifs de la commune. La conséquence est une montée des prix de l'immobilier.** Ce phénomène d'amélioration du standing s'observe dans les communes rurales redynamisées par ce genre de projets.
- Une **évaluation de l'impact de l'énergie éolienne sur les biens immobiliers dans le contexte régional Nord-Pas-de-Calais, menée par l'association Climat Energie Environnement³²**, permet de quantifier l'impact sur l'immobilier (évolution du nombre de permis de construire demandés et des transactions effectuées entre 1998 et 2007 sur 240 communes ayant une perception visuelle d'au moins un parc éolien). Il ressort de cette étude que, comme mis en évidence par les données de la D.R.E., les communes proches des éoliennes n'ont pas connu de baisse apparente du nombre de demande de permis de construire en raison de la présence visuelle des éoliennes. De même, le volume de transactions pour les terrains à bâtir a augmenté sans baisse significative en valeur au m² et le nombre de logements autorisés est également en hausse. Cette étude, menée sur une

³² Dans le cadre d'un programme d'actions, soutenu par le FRAMEE « Fonds Régional d'Aide à la Maîtrise de l'Energie et de l'Environnement dans la région Nord-Pas-de-Calais » (2007-2013)

période de 10 ans, a permis de conclure que la visibilité d'éoliennes n'a pas d'impact sur une possible désaffectation d'un territoire quant à l'acquisition d'un bien immobilier.

- **Une étude menée par Renewable Energy Policy Project aux Etats-Unis** en 2003 (The effect of wind development on local property values - REPP - May 2003) est basée sur l'analyse de 24 300 transactions immobilières dans un périmètre proche de dix parcs éoliens sur une période de six ans. L'étude a été menée trois ans avant l'implantation des parcs et trois ans après leur mise en fonctionnement. L'étude conclut que la présence d'un parc éolien n'influence aucunement les transactions immobilières dans un rayon de cinq kilomètres autour de ce dernier.
- Une autre **étude menée par des chercheurs de l'université d'Oxford** (Angleterre) (What is the impact of wind farms on house prices ? - RICS RESEARCH - March 2007) permet de compléter l'étude citée précédemment. En effet, l'étude a permis de mettre en évidence que le nombre de transactions immobilières ne dépendait pas de la distance de l'habitation au parc. En effet, cette étude montre que la distance (de 0,5 à 8 miles, soit 0,8 à 12,9 km) n'a aucune influence sur les ventes immobilières. L'étude conclut que la « menace » de l'implantation d'un parc éolien est souvent plus préjudiciable que la présence réelle d'un parc sur les transactions immobilières.

Par ailleurs, sur le site internet de la FEE (France Énergie Éolienne), il est rappelé que « *La valeur d'un bien immobilier dépend de nombreux critères qui sont constitués à la fois d'éléments objectifs (localisation, surface habitable, nombre de chambres, isolation, type de chauffage...) et subjectifs (beauté du paysage, impression personnelle, coup de cœur...).* L'implantation d'un parc éolien n'a, quant à lui, aucun impact sur les critères de valorisation objectifs d'un bien. Il ne joue que sur les éléments subjectifs, qui peuvent varier d'une personne à l'autre. [...]

De nombreuses communes ayant implanté des éoliennes sur leur territoire continuent de voir des maisons se construire et leur population augmenter. C'est le cas de la commune de Saint-Georges-sur-Arnon (36) où 19 éoliennes ont été installées en 2009. Le maire indiquait qu'aucune baisse du prix de l'immobilier n'était à constater et que les lotissements, avec vue sur le parc, se remplissaient très bien ».

Le cas du projet de Lastic

Le parc sera situé en zone rurale, où la pression foncière et la demande sont faibles. Comme précisé précédemment, les habitations les plus proches du projet se trouveront à 635 m de la première éolienne.

D'après la bibliographie existante et d'après le contexte local de l'habitat, nous pouvons prévoir que les impacts sur le patrimoine immobilier environnant seront faibles. Ils peuvent être positifs ou négatifs selon les choix d'investissement des retombées économiques collectées par les collectivités locales en termes d'améliorations des services et des prestations collectives.

6.2.2.2 Impacts de l'exploitation sur les activités économiques

Renforcement du tissu économique local

Durant l'exploitation du parc éolien, des emplois directs peuvent être créés pour la maintenance et l'entretien. Des emplois indirects peuvent également être créés dans d'autres domaines d'activités. Par exemple, dans les grands parcs éoliens, il est fréquent de voir se développer une activité d'animation et de communication autour des énergies renouvelables, car ces installations sont fréquemment visitées par des groupes. Les suivis environnementaux peuvent être un autre exemple de création d'emplois dans d'autres domaines d'activité. En effet, ces études qui peuvent concerner l'avifaune, les chauves-souris ou le bruit sont réalisées pendant une, deux, voire quatre années après la mise en service des aérogénérateurs.

D'après l'Observatoire de l'Éolien 2018, la région Auvergne-Rhône-Alpes génère 1 748 emplois éoliens, répartis entre les études et le développement (19,5%), la fabrication de composants (28,5%), l'ingénierie et la construction (31,2%) et l'exploitation et la maintenance (20,8%).

Durant la phase d'exploitation, des emplois seront potentiellement maintenus/créés sur le territoire pour la maintenance du parc éolien de Lastic. Les sociétés de génie civil et de génie électrique locales seront ponctuellement sollicitées pour des opérations de maintenance.

L'impact du parc éolien sur le tissu économique sera positif modéré.

Augmentation des ressources financières des collectivités locales

L'implantation d'un parc éolien sur un territoire rural engendre une augmentation des ressources financières des collectivités locales (Communautés de Communes et communes). Celle-ci peut avoir différentes origines comme la location de terrains communaux pour l'implantation d'aérogénérateurs, les taxes locales sur l'activité économique, les taxes locales sur la propriété foncière ou d'autres types de compensations économiques.

Les taxes locales

La société d'exploitation d'un parc éolien, comme toute entreprise, doit payer des **taxes locales sur l'activité économique**. Le paiement de ces taxes peut contribuer à faire augmenter les recettes des collectivités territoriales rurales de manière significative. Les taxes qui ont remplacé la taxe professionnelle entraîneront des retombées d'environ **7 455 € par MW installé** et par an pour les collectivités locales. Ces valeurs sont calculées en fonction des taux moyens d'imposition en France.

Deux types de taxes sont désormais applicables :

- La contribution économique territoriale (4 300 € par MW et par an en moyenne) qui regroupe :
 - la cotisation foncière des entreprises (CFE),
 - la cotisation sur la valeur ajoutée des entreprises (CVAE).
- L'imposition forfaitaire sur les entreprises de réseau (IFER) : 3 155 € par MW et par an en 2021.

Le parc éolien de Lastic sera donc une nouvelle activité économique de caractère industriel qui pourrait améliorer la situation financière du territoire. En effet, la recette des taxes perçues représente un total estimé à **134 190 € par an, dont 80 514 € pour le bloc communal**. Ces chiffres sont donnés à titre indicatif, et peuvent varier en fonction notamment de la puissance installée, du chiffre d'affaires de l'entreprise, des dispositions fiscales en vigueur et des accords passés au sein de l'intercommunalité.

Bénéficiaire	Année n+1	Ratio par MW installé	Part de la taxe
Bloc communal (commune, EPCI)	80 514,00 €	4 473,00 €	60 %
Département	40 257,00 €	2 236,50 €	30 %
Région	13 419,00 €	745,50 €	10 %
Total	134 190,00 €	7 455,00 €	100 %

Tableau 89 : Taxes locales du projet éolien

La commune qui accueille le projet faisant partie de l'EPCI à fiscalité propre pourra se voir reverser une partie des taxes perçues par la Communauté de Communes. En revanche, les taxes foncières iront directement à la commune.

Création de nouveaux revenus pour la population

En général, les projets éoliens se développent sur des terrains privés appartenant le plus souvent à des agriculteurs. Ils peuvent, sinon, appartenir aux collectivités locales. Pour mener à bien le projet, la société d'exploitation du parc éolien devra acheter ou louer les terrains.

Les propriétaires de terrains concernés par un projet éolien peuvent être nombreux. Il faut préciser que le terrain nécessaire pour un parc éolien ne se limite pas à la parcelle d'implantation de l'aérogénérateur ; par exemple, les terrains surplombés par les pales des aérogénérateurs reçoivent aussi une compensation économique, ainsi que les terrains utilisés par les voiries d'accès ou pour le passage des câbles moyenne tension.

Le loyer est réparti entre le propriétaire et l'exploitant des parcelles (s'il est différent). Ces revenus supplémentaires seront utiles au maintien de l'activité agricole dans une région rurale peu favorisée.

L'impact financier du projet éolien de Lastic sur le territoire sera donc positif fort sur le long terme.

Impacts sur l'usage des sols

La majorité des parcelles concernées par l'implantation des éoliennes et par les aménagements connexes est utilisée pour la sylviculture (feuillus et résineux). Quelques parcelles sont concernées par des pratiques agricoles, c'est notamment le cas du chemin d'accès à l'éolienne E1 qui traverse plusieurs parcelles agricoles (environ 0,2 ha). Ce sont des prairies, le projet ne représentera qu'une faible gêne comparée à des cultures. Pour chacune des parcelles concernées par le projet, les différents propriétaires fonciers et exploitants ont été consultés. Leur avis a été pris en considération dans le choix des lieux d'implantation des éoliennes, mais aussi des chemins d'accès et des plateformes de façon à en limiter l'impact.

Ainsi, l'implantation d'un parc éolien n'empêche pas la continuité de l'activité agricole. De plus, les surfaces de chantier temporaires seront remises en état pour être restituées à l'activité agricole et retrouver leur vocation initiale.

L'impact de l'exploitation du parc éolien sur l'occupation et l'usage des sols pour une activité agricole est très faible après la restitution des surfaces de chantier.

Impacts sur la sylviculture

Pour le projet de Lastic une surface totale de 47 323,3 m² sera défrichée dont 27 688,13 m² qui reprendront leur état boisé après les travaux.

L'espace défriché pour les besoins du chantier pourra commencer à reprendre son état boisé dès la fin des travaux. Cette surface correspond aux zones de dégagement périphériques aux zones périphériques des plateformes des éoliennes, des plateformes de stockage et des gabarits de montage des éoliennes (cf. Carte 110).

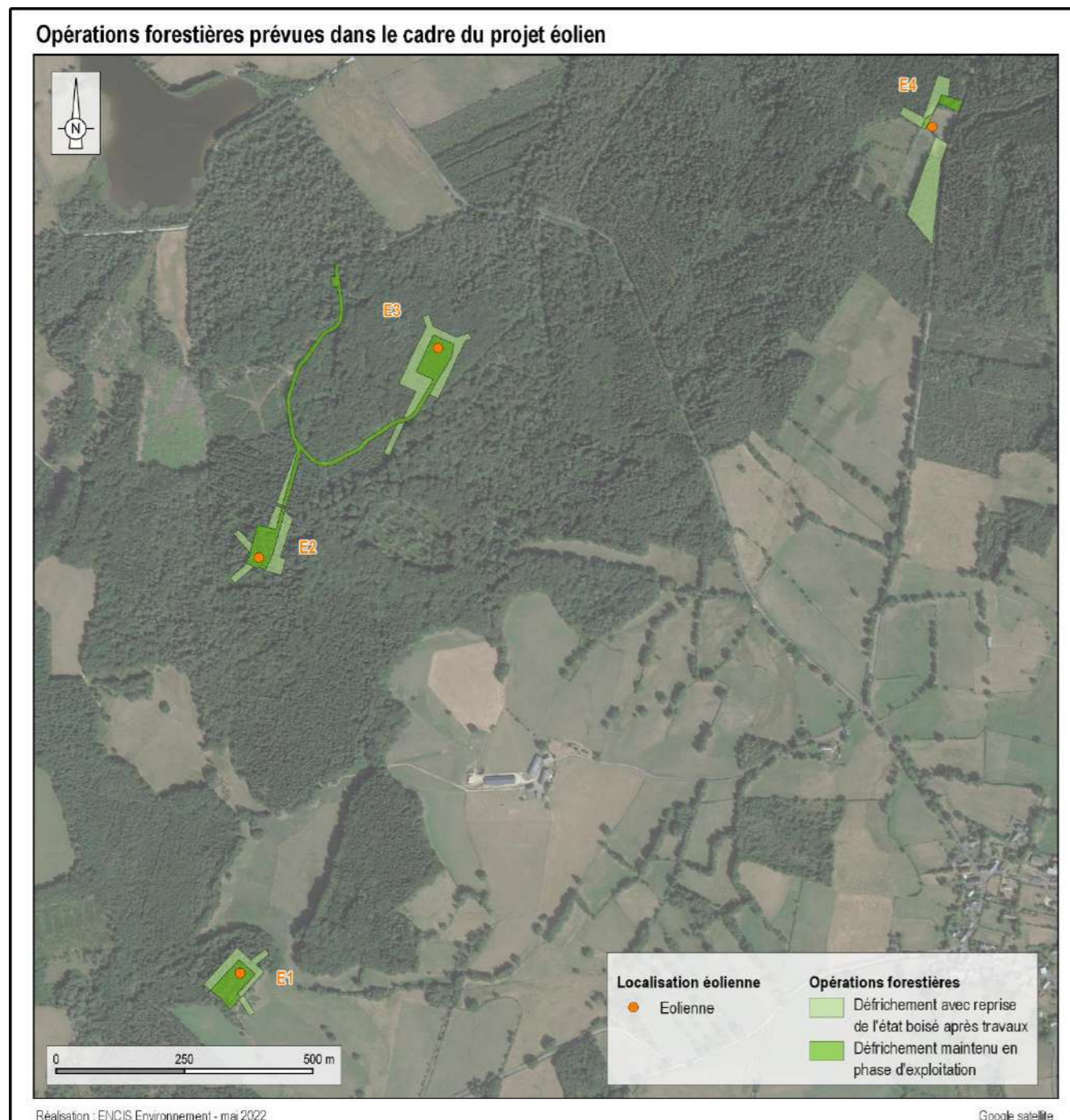
Selon le porteur de projets, 19 635,18 m² seront maintenus défrichés durant toute la période d'exploitation du parc. Ces zones correspondent aux pistes d'accès aux éoliennes E2 et E3, aux surfaces de deux postes de livraison ainsi qu'aux plateformes d'exploitation de l'ensemble des éoliennes (cf. 5.2.4).

Le défrichement induit par le projet sur ces secteurs induira un manque à gagner pour les propriétaires forestiers dû à une coupe anticipée des arbres. Cette perte économique sera vraisemblablement compensée par le revenu locatif des éoliennes.

Par conséquent, l'impact sera négatif faible.

Impacts du défrichement sur la stabilité des peuplements voisins

Le projet éolien engendre un défrichement de 4,73 ha dans un boisement de plus de 1000 ha (bois des granges et de Saint-Germain) et de plus de 30 ans. Selon le Code forestier, une demande d'autorisation de défrichement est nécessaire. **Cette demande d'autorisation de défrichement est présentée dans la pièce n°8 de la demande d'autorisation environnementale.**



Carte 110 : Localisation des opérations forestières dans le cadre du parc éolien de Lastic

³³ "The Economic impact of wind farms on Scottish tourism, a report for the scottish government, Glasgow University, Moffat Centre, Cogentsi (mars 2008).

Impacts sur l'activité touristique

Il existe peu d'études quantitatives qui permettent d'établir les effets du développement de parcs éoliens sur la fréquentation touristique et les retombées économiques liées au tourisme.

Une synthèse des études existantes relatives à l'impact touristique (Angleterre, Irlande, Danemark, Norvège, Etats-Unis, Australie, Suède, Allemagne) est proposée dans une étude commandée par le gouvernement écossais³³. Elles ont tendance à montrer que les visiteurs ne cesseraient pas de fréquenter un endroit si un parc éolien y était construit, comme l'ont indiqué 92% des gens interrogés lors d'un sondage mené en Angleterre du Sud-Ouest, par exemple. La conclusion de la synthèse des études est la suivante : « *S'il existe des preuves d'une crainte de la population locale qu'il y ait des conséquences préjudiciables sur le tourisme suite au développement d'un parc éolien, il n'y a pratiquement aucune preuve de changement significatif après la construction du projet. Mais cela ne veut pas non plus dire qu'il ne peut pas y avoir d'effet, cela reflète aussi le fait que lorsqu'un paysage exceptionnel avec un attrait touristique fort est menacé, les projets n'aboutissent pas.* »

En France, un sondage a montré que 22% des répondants pensaient que les éoliennes avaient des répercussions néfastes sur le tourisme, le reste des sondés y étant favorables ou indifférents³⁴.

Plus localement, un sondage mené dans la région Languedoc-Roussillon³⁵ a interrogé 1 033 touristes sur la question. 67% des visiteurs avaient vu des éoliennes durant leurs vacances. Or, 16% des visiteurs trouvaient qu'il y avait trop d'éoliennes et 63% pensaient qu'on pouvait en mettre davantage, 24% que cela gâche le paysage et 51% que cela apporte quelque chose au paysage. A la question « Durant vos vacances, est-ce que la présence de plusieurs éoliennes (au moins cinq) vous plairait beaucoup, vous plairait plutôt, vous dérangerait plutôt ou vous dérangerait beaucoup ? », l'acceptation est très forte le long des axes routiers (64% favorables), elle est forte en mer ou dans les campagnes, mais l'idée plaît moins dans les vignes, à proximité de la plage et des lieux culturels, ou encore du lieu d'hébergement touristique. L'étude conclut : « *Les éoliennes n'apparaissent ni comme un facteur incitatif, ni comme un facteur répulsif sur le tourisme. Les effets semblent neutres.* »

Dans l'étude commandée par le gouvernement écossais en 2008 (citée plus haut), portant sur l'analyse des effets des parcs éoliens sur le tourisme de quatre régions (comprenant au total 436 aérogénérateurs), sur les 380 personnes interrogées en direct, on a pu constater que 75% d'entre elles trouvent que les parcs éoliens ont un impact neutre ou positif sur le paysage. D'un autre côté, parmi les réponses négatives, les parcs éoliens sont classés comme étant la quatrième grande structure pouvant impacter le paysage (parmi onze), derrière les pylônes électriques, les antennes de téléphonie mobile et les

³⁴ Perception et représentation de l'énergie éolienne en France, Ademe, Synovate (2003).

³⁵ Impact potentiel des éoliennes sur le tourisme en Languedoc-Roussillon, Conseil régional, CSA (2003)

centrales électriques. L'étude montre également que seulement 2% des gens affirment leur intention de ne pas visiter à nouveau un site touristique après y avoir vu un parc éolien. Encore une fois, l'étude laisse comprendre que « les perceptions des visiteurs par rapport aux parcs éoliens dépendent de l'endroit où ils se trouvent. Ainsi, les opinions sur les éoliennes changent selon qu'elles soient perçues, l'espace de quelques secondes, depuis la route ou qu'on les voit plus longtemps, sans bouger, à partir de sa chambre d'hôtel. »

Il arrive également que les parcs éoliens entrent dans le cadre du **tourisme scientifique, du tourisme industriel, de l'écotourisme et du tourisme vert**, autant de formes nouvelles et originales de découverte. Un parc éolien peut devenir un objet d'attraction touristique, particulièrement dans les espaces où l'implantation d'aérogénérateurs est récente. Malgré leur caractère conjoncturel, ces visites peuvent avoir des conséquences économiques (commerces, restaurants...) pour un espace rural. Les retombées n'en sont qu'améliorées lorsque l'offre d'animation et de communication est structurée.

Prenons l'exemple des éoliennes de Peyrelevade (19) : Durant les six premiers mois d'exploitation, l'installation de production d'électricité de Peyrelevade a été visitée par plus de 500 personnes chaque week-end. Le parc éolien a donc connu un succès touristique inattendu qui ne se dément pas. Il faut dire que cette installation éolienne était la seule dans un rayon de quelques centaines de kilomètres et elle a suscité la curiosité de la population de la région et des touristes. Le nombre de visiteurs a été tellement important que quelques habitants de la zone d'étude ont créé une association « Energies pour demain » pour animer des visites du parc éolien. Il se tient également un festival culturel au pied des éoliennes tous les deux ans.



Visite du parc de Peyrelevade

Autre exemple dans l'Indre, où le maire de Saint-Georges-sur-Arnon, Jacques Pallas, affirme que « l'éolien a eu un impact sur (sa) commune, mais un impact positif ! » Selon l'article paru sur le site nouvelles-enr³⁶, le prix de l'immobilier a augmenté depuis l'installation de 14 éoliennes (9 sur la commune de Saint-Georges-sur-Arnon et 5 sur celle de Migny) faisant passer le coût des terrains de 10 €/m² à 25 €. La population également a augmenté « de 310 habitants en 1996, à 638 au dernier recensement ». Enfin, le maire note que plus de 3 000 personnes sont venues sur la commune pour voir le parc et les projets qui

³⁶ <http://nouvelles-enr.fr/eolien-immobilier-energie-territoires/>

³⁷ Source : Article « Tourisme éolien : s'approprier le patrimoine moderne », journal La Montagne, février 2016 (https://www.lamontagne.fr/freycenet-la-tour-43150/economie/tourisme-eolien-sapproprier-le-patrimoinemoderne_11783862/)

en ont découlé (la mairie a créé une maison de l'énergie). « La commune va accueillir le nouveau centre de maintenance de Nordex. Aujourd'hui, c'est 14 techniciens qui y travaillent et qui vivent et achètent sur la commune ».

De même, à Ally, dans le Cantal, l'association Action Ally 2000³⁷ qui organise des visites de moulins à vent a ajouté les éoliennes à son parcours touristique : « le site compte toujours 10 000 visites par an, trois fois plus qu'auparavant ». Enfin, à Châteaugay, dans le Puy-de-Dôme, le maire affirme « ici, on vit des éoliennes et du tourisme éolien », depuis l'implantation de 4 éoliennes sur la commune ; en août, « le taux de remplissage des chambres d'hôtes est de 99% »³⁸.

Pour les territoires où l'éolien est plus banalisé (plusieurs parcs éoliens dans une région depuis de nombreuses années), les aérogénérateurs deviennent des éléments habituels du paysage, les visites ont une moindre importance et ce sont alors plutôt les populations des territoires voisins qui se déplacent pour observer le fonctionnement des aérogénérateurs. Les retombées sont plus relatives.

Le cas du projet de Lastic

Dans l'aire rapprochée du projet de Lastic les enjeux touristiques sont faibles avec comme sites principaux la maison de la graphologie, l'étang des Farges et le Dolmen de Mautauray, et comme infrastructure de logement dans l'aire d'étude immédiate un seul gîte (cf. partie 3.2.2).

Etant donné la sensibilité faible, l'absence de parc éolien dans un périmètre de 6,3 km et étant donné la qualité environnementale et paysagère du projet, l'attraction du territoire pourrait être accentuée par la présence du parc éolien. Mais le degré d'attraction dépendra des structures mises en œuvre pour capter les visiteurs (parking, information, animation, etc.). À noter la présence d'un chemin de randonnées le long du chemin d'accès des éoliennes E2 et E3. Ce chemin se trouve au plus proche à 104 m de l'éolienne E2 (cf. Etude de dangers).

L'impact sur le tourisme, qu'il soit positif ou négatif, sera faible. La mise en place des Mesure E11, Mesure E12 et Mesure E13 contribuera à réduire cet impact.

³⁸ Source : Article « Ici, on vit du tourisme éolien », journal La Montagne, septembre 2017 (https://www.lamontagne.fr/rezentieres/economie/tourisme/2017/09/14/ici-on-vit-du-tourismeeolien_12549670.html)

6.2.2.3 Impacts de l'exploitation sur les servitudes et contraintes liés aux réseaux et équipements

L'analyse de l'état actuel de l'environnement a permis de mettre en évidence les principaux réseaux et servitudes (transmission d'ondes radioélectriques, réseaux électriques, infrastructures de transport, etc.) présents au niveau de la zone de projet de Lastic. La compatibilité avec les servitudes et contraintes principales est décrite dans les parties suivantes.

Impacts sur le trafic aérien

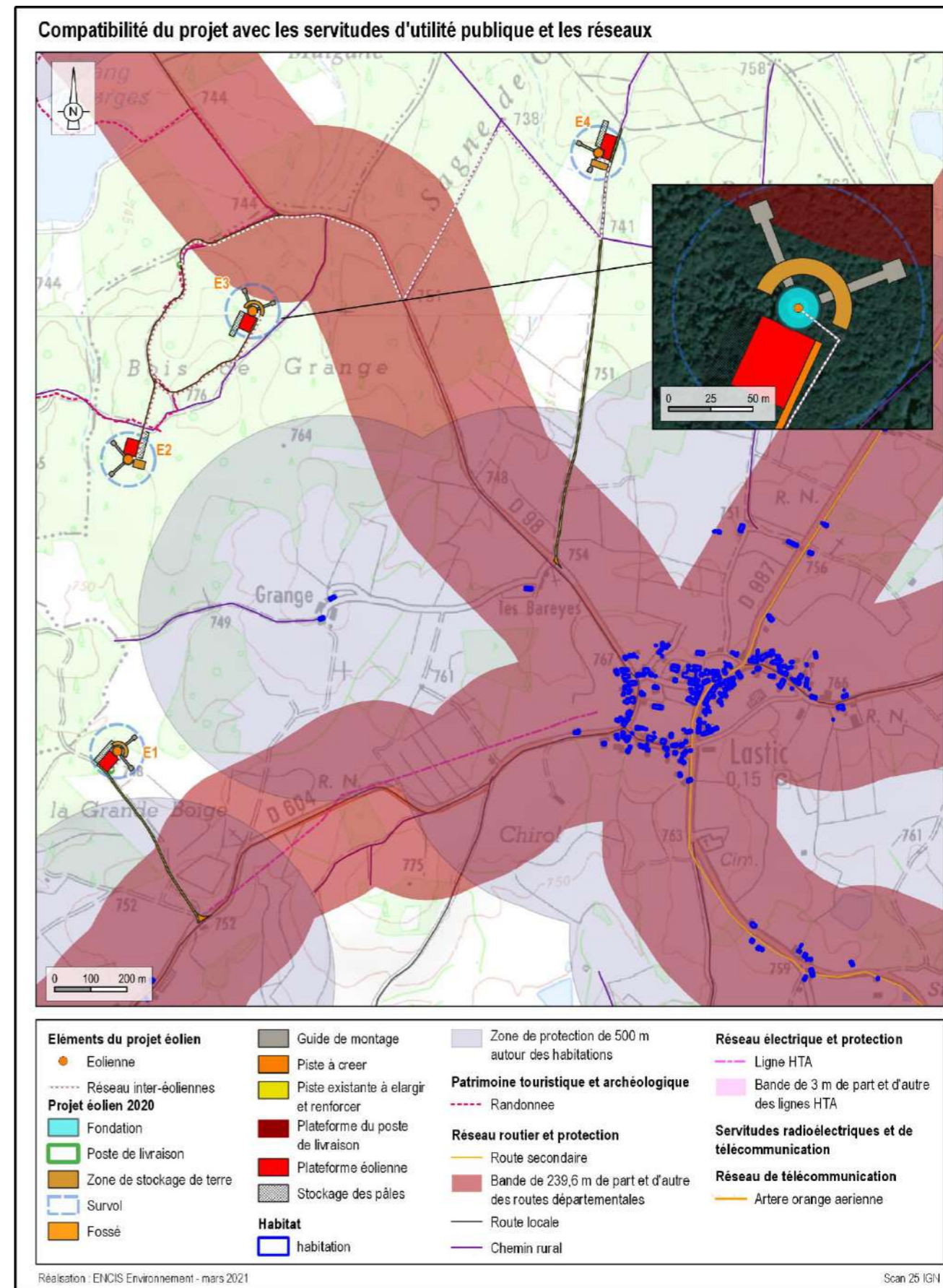
De par leur hauteur, les éoliennes peuvent représenter des obstacles, notamment pour l'activité aérienne. Le site éolien est hors de toute servitude de dégagement liée à la navigation aérienne. Les éoliennes devront être localisées sur les cartes de navigation aérienne. La réception de la Déclaration Attestant l'Achèvement et de la Conformité des Travaux (DAACT) permet la publication dans le fichier « Obstacles à la navigation aérienne en route ». Ce fichier est la base de travail du SIA (Service de l'Information Aéronautique) pour l'établissement de cartes aéronautiques.

Le parc sera également équipé d'un **balisage diurne et nocturne** approprié, conformément à la réglementation en vigueur.



Figure 35 : Balisage d'une éolienne

Comme stipulé par 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 ICPE, « le balisage du parc éolien sera conforme aux dispositions prises en application des articles L.6351-6 et L.6352-1 du Code des Transports et des articles R.243-1 » (abrogé par Ordonnance n°2010-1307 du 28 octobre 2010 - art. 7 et modifié par Ordonnance n°2011-204 du 24 février 2011 - art. 1) « et R.244-1 du Code de l'Aviation Civile » (modifié par Ordonnance n°2011-204 du 24 février 2011 - art. 1).



Carte 111 : Compatibilité du projet avec les servitudes d'utilité publique et les réseaux

Balisage lumineux : Généralités et notion de champ éolien

Le balisage est à la fois diurne et nocturne. Les feux sont adaptés à chacune de ces périodes, ils sont installés sur le sommet de la nacelle et doivent assurer la visibilité de l'éolienne dans tous les azimuts (360°). Les éclats des feux de toutes les éoliennes sont synchronisés, de jour comme de nuit. Les principales références RAL utilisables par les constructeurs d'éoliennes terrestres sont les nuances RAL 9003, 9010, 9016, 9018, 7035 et 7038.

Cependant, toutes les éoliennes ne sont pas nécessairement balisées. En effet, l'arrêté du 23 avril 2018³⁹ intègre la notion de « **champ éolien** » au titre du balisage lumineux. Un champ éolien est un regroupement de plusieurs éoliennes, dont la périphérie est constituée des éoliennes successives qui :

- sont séparées par une distance inférieure ou égale :
 - pour le balisage diurne : à 500 m pour les éoliennes terrestres ;
 - pour le balisage nocturne : à 900 m pour les éoliennes terrestres de hauteur inférieure ou égale à 150 m, ou 1 200 m pour les éoliennes terrestres de hauteur supérieure à 150 m ;
- jointes les unes avec les autres au moyen de segments de droite, permettent de constituer un polygone simple qui contient toutes les éoliennes du champ.

Toute éolienne ne répondant pas aux critères de distance ci-dessus est considérée comme éolienne « isolée », et donc nécessairement balisée. Pour les champs éoliens, ainsi que les alignements d'éoliennes respectant les critères de distance ci-dessus, le balisage est effectué selon les règles suivantes.

Balisage diurne d'un champ éolien

Comme l'indique l'arrêté du 23 avril 2018, de jour le balisage lumineux est assuré par des feux à éclats blancs de moyenne intensité de type A (20 000 candelas).

De jour, l'arrêté du 23 avril 2018 permet de baliser uniquement les éoliennes en périphérie d'un champ éolien, sous réserve que « *toutes les éoliennes constituant la périphérie du champ soient balisées* », que « *toute éolienne du champ dont l'altitude est supérieure de plus de 20 mètres à l'altitude de l'éolienne périphérique la plus proche soit également balisée* » et que « *toute éolienne du champ située à une distance supérieure à 1500 mètres de l'éolienne balisée la plus proche soit également balisée* ».

³⁹ Arrêté relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne

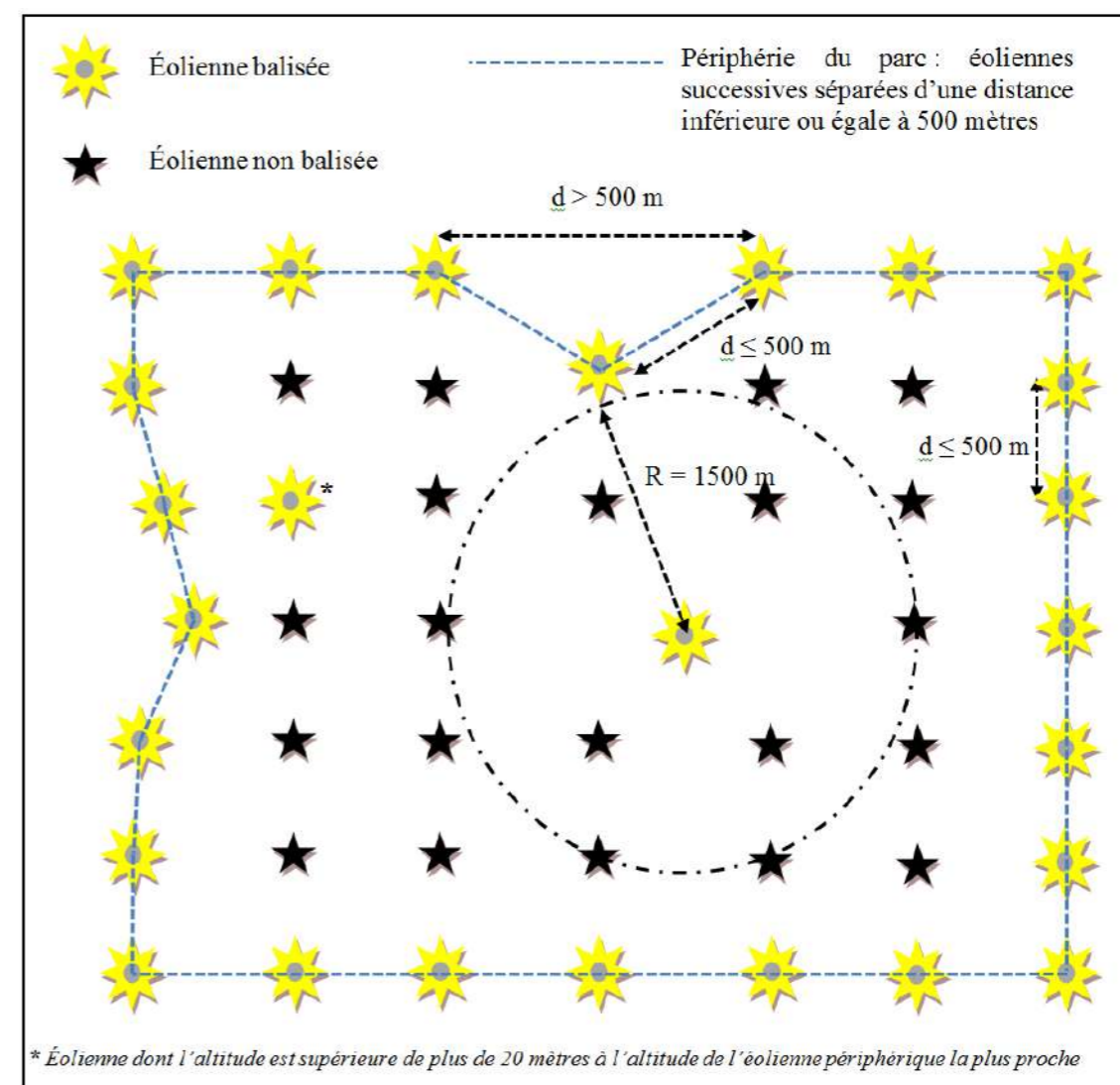


Figure 36 : Illustration du balisage diurne des champs éoliens terrestres
(Source : Extrait de l'arrêté du 23 avril 2018)

Balisage nocturne d'un champ éolien

Pour le balisage nocturne, l'arrêté intègre une distinction entre éolienne « principale » et éolienne « secondaire ». Les éoliennes situées au niveau des sommets du polygone constituant la périphérie du champ éolien sont des **éoliennes principales** ; leur balisage est constitué de feux d'obstacles de type B à éclats rouges et de moyenne intensité (2 000 candelas).

Pour déterminer les sommets de ce polygone, on considère trois éoliennes successives comme alignées si l'éolienne intermédiaire est située à une distance inférieure ou égale à 200 m par rapport au segment de droite reliant les deux éoliennes extérieures. L'éolienne intermédiaire ne constitue alors pas un sommet (et donc pas une éolienne principale).

Il pourra être rajouté, à l'intérieur ou en périphérie du champ, autant d'éoliennes principales que nécessaire, de manière qu'aucune éolienne ne soit séparée d'une éolienne principale (intérieure ou

périphérique) d'une distance supérieure à 2 700 m (3 600 m pour les champs d'éoliennes de hauteur supérieure à 150 m).

Enfin, toute éolienne dont l'altitude est supérieure de plus de 20 m à l'altitude de l'éolienne principale la plus proche est également une éolienne principale.

Les éoliennes qui ne sont pas des éoliennes principales en application des critères définis ci-dessus sont des éoliennes secondaires. Le balisage nocturne des **éoliennes secondaires** est constitué :

- soit de feux de moyenne intensité de type C (rouges, fixes, 2 000 cd);
- soit de feux spécifiques dits « feux sommitaux pour éoliennes secondaires » (feux à éclats rouges de 200 cd).

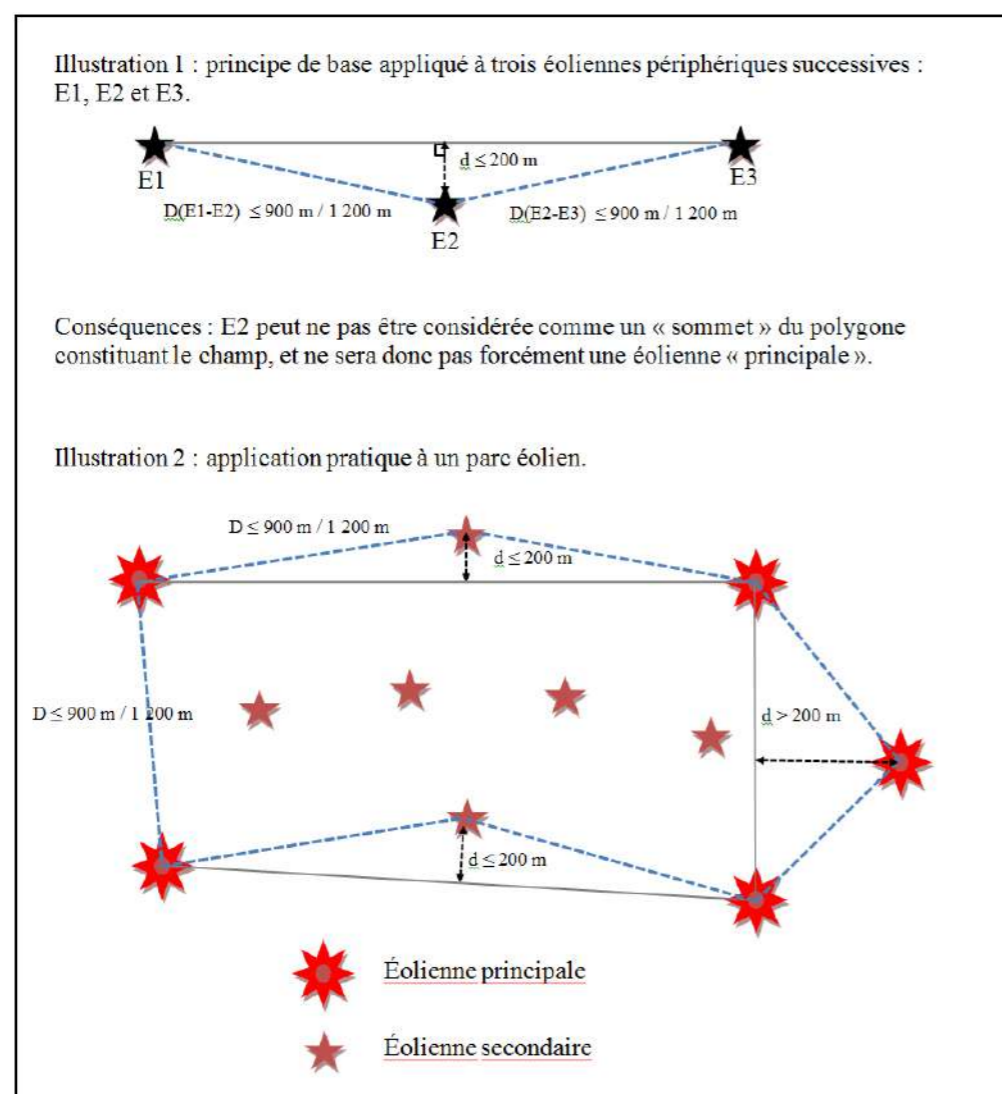


Figure 37 : Prise en compte des sommets d'un champ éolien terrestre pour les besoins du balisage nocturne

(Source : Extrait de l'arrêté du 23 avril 2018)

Application de l'arrêté du projet de Lastic

Les éoliennes du projet de Lastic seront conformes à cet arrêté : chaque éolienne sera dotée d'un balisage lumineux de jour assuré par des feux d'obstacle moyenne intensité de type A (feux blancs de

20 000 candelas [cd]), et d'un balisage lumineux de nuit assuré par des feux d'obstacle moyenne intensité de type B (feux rouges de 2 000 cd). Ces feux d'obstacle sont installés sur le sommet de la nacelle et disposés de manière à assurer la visibilité de l'éolienne dans tous les azimuts (360°).

Les éoliennes prévues ayant une hauteur sommitale supérieure à 200 m mais inférieure à 250 m, un balisage intermédiaire est également nécessaire (feux basse intensité de type B - feux rouges fixes de 32 cd) à 45 m et 90 m du sol (avec une tolérance de 10 m pour éviter l'intermittence que causerait le passage des pales). Un nombre suffisant de feux est installé de manière à assurer la visibilité du fût dans tous les azimuts (360°).

Si le balisage diurne et nocturne est rendu obligatoire pour des raisons de sécurité, la nouvelle réglementation se veut plus protectrice vis-à-vis des riverains des parcs éoliens car elle introduit une série de dispositions visant à diminuer la gêne potentielle :

- 1) un nombre d'éclats réduit à 20 éclats par minute, de jour comme de nuit, et une modification du rythme des feux à éclats : leur durée d'allumage sera égale à un tiers de la durée totale d'un cycle. Autrement dit, sur un cycle, l'allumage durera un tiers du temps, et deux tiers du temps le feu sera éteint.
- 2) une synchronisation des feux de balisage de jour comme de nuit entre les différentes éoliennes : leur séquence d'allumage sera initiée à 0 heures 0 minutes 0 secondes du temps coordonné universel. Cette synchronisation est rendue possible avec les lampes de type LED contrôlées par une temporisation GPS. La synchronisation du balisage sur le parc permet de créer des plages temporelles avec une émission de lumière non permanente et donc de diminuer la permanence de lumière dans l'environnement. L'ensemble des balises des éoliennes installées après le 1^{er} février 2019 seront donc synchronisées.
- 3) une adaptation du balisage selon la configuration du parc : l'arrêté permet d'adapter le balisage du parc éolien et ainsi réduire la potentielle gêne visuelle des feux suivant la configuration du parc éolien, notamment le nombre et la disposition des éoliennes. Ainsi, de jour, il est possible de baliser uniquement la périphérie des parcs éoliens. La configuration du projet de Lastic ne permet pas de mettre en œuvre cette disposition. De nuit, il est possible d'introduire, pour certaines éoliennes au sein d'un parc, un balisage fixe ou un balisage à éclat de moindre intensité. Pour les besoins du balisage nocturne, il est fait la distinction entre les éoliennes dites « principales » et celles, dites « secondaires ». Conformément aux dispositions de l'arrêté, les éoliennes E1, E2 et E4 du projet éolien de Lastic sont des éoliennes « principales », et l'éolienne E3 est une éolienne « secondaire ». Le balisage nocturne de l'éolienne E3 sera donc constitué :
 - soit de feux de moyenne intensité de type C (rouges, fixes, 2 000 cd) ;
 - soit de feux spécifiques dits « feux sommitaux pour éoliennes secondaires » (feux à éclats rouges de 200 cd).

L'impact sur le trafic aérien civil et militaire ou sur le vol libre (loisir) sera nul dans la mesure où les règles précédentes de balisage et de localisation sur les cartes aériennes seront respectées. Aussi, selon la réponse de l'armée le 08/12/2020, le projet est autorisé sous réserve que chaque éolienne soit équipée de balisages diurne et nocturne conformément à l'arrêté du 25 juillet 1990 et à l'arrêté du 23 avril 2018.

Impacts sur les radars

Dans les exemples de parcs français existants, il y a eu quelques cas où la transmission d'ondes a été perturbée par l'implantation d'aérogénérateurs. Les perturbations ne proviennent pas directement de signaux brouilleurs que les éoliennes auraient la capacité d'émettre, mais plutôt par l'obstacle physique que forme l'aérogénérateur. L'intensité de la gêne dépend donc essentiellement de la localisation de l'éolienne, de la taille du rotor, de la nacelle et du nombre d'éoliennes.

L'article 4 de l'arrêté du 26 août 2011⁴⁰ modifié⁴¹ stipule que le projet ne doit pas :

- perturber de façon significative le fonctionnement des radars utilisés dans le cadre des missions de sécurité météorologique des personnes et des biens et de sécurité à la navigation maritime et fluviale ;
- remettre en cause de manière significative les capacités de fonctionnement des radars et des aides à la navigation utilisés dans le cadre des missions de sécurité à la navigation aérienne civile et les missions de sécurité militaire.

Il précise les distances d'éloignement minimales à privilégier pour s'assurer de la non-perturbation des radars de Météo France et des radars utilisés pour la navigation maritime et fluviale. Les distances relatives aux radars de l'armée de l'air et de l'aviation civile sont pour leur part extraites d'une note ministérielle du 3 mars 2008 pour les premiers et de l'arrêté du 30 juin 2020 relatif aux règles d'implantation des éoliennes par rapport aux enjeux de sécurité aéronautique pour les seconds.

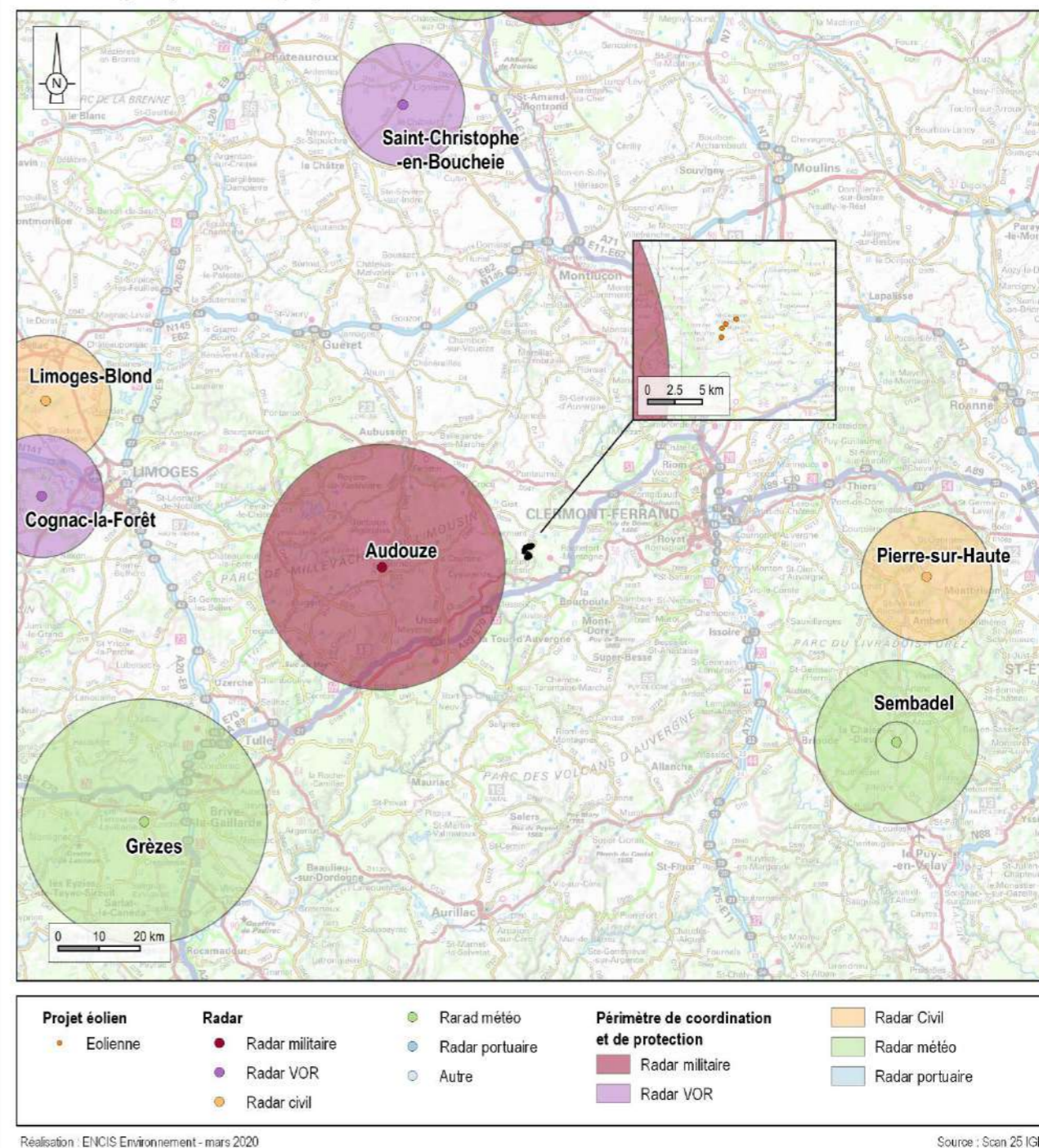
Comme indiqué en Partie 3, les radars les plus proches sont :

- le radar militaire d'Audouze à 35 km du projet,
- le radar civil de Pierre-sur-Haute à 96 km,
- le radar météorologique de Sembadel (43) à 98 km du projet.

Les aérogénérateurs sont donc implantés dans le respect des distances minimales d'éloignement fixées par l'arrêté précité.

Le projet est compatible avec le bon fonctionnement des radars.

Radars les plus proches du projet éolien



Carte 112 : Radars les plus proches du projet éolien

⁴⁰ 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.

⁴¹ Arrêté du 10 décembre 2021 portant modification des prescriptions relatives 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

Impacts sur les radiocommunications

Stations radioélectriques et faisceaux hertziens

D'après l'ANFR, la commune de Lastic n'est grevée par aucune servitude liée aux stations radioélectriques et faisceaux hertziens.

Le projet est compatible avec les distances d'éloignement par stations radioélectriques et faisceaux hertziens.

La télévision

Les éoliennes peuvent gêner la transmission des ondes de télévision entre les centres radioélectriques émetteurs et les récepteurs (exemple : télévision chez un particulier). Les perturbations engendrées par les éoliennes proviennent notamment de leur capacité à réfléchir des ondes électromagnétiques. Le rayon ainsi réfléchi va alors se mêler au rayon direct et créer un brouillage. Ce phénomène est notamment dû à la taille des aérogénérateurs et est amplifié par deux facteurs propres aux éoliennes :

- leurs pales représentent une surface importante et contiennent souvent des éléments conducteurs, ce qui accroît leur capacité à réfléchir les ondes radioélectriques,
- les pales, en tournant, vont générer une variation en amplitude du signal brouilleur.

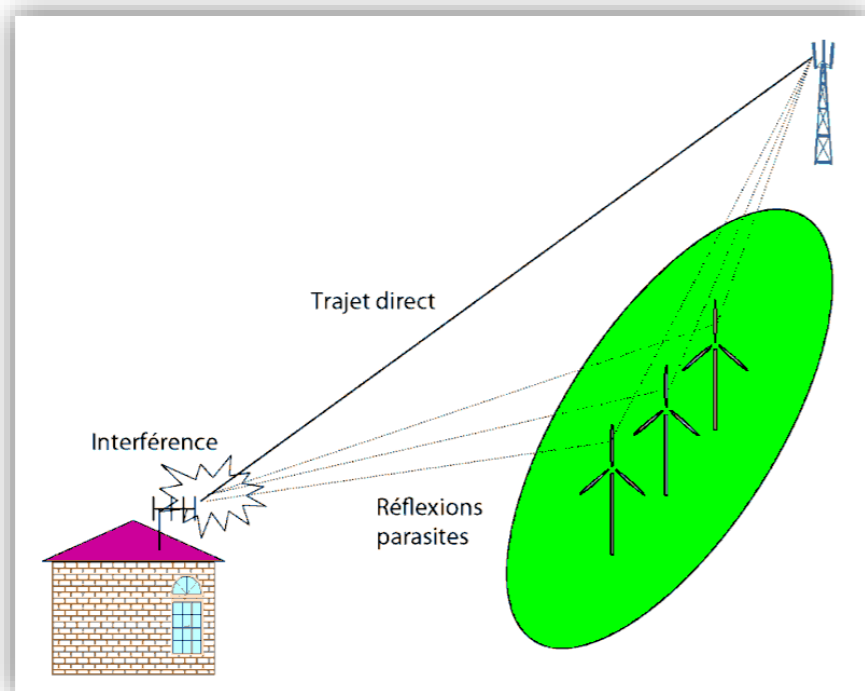


Figure 38 : Principe de la perturbation du signal TV par un parc éolien

(Source : ANFR)

Il est important pour cela de bien positionner les éoliennes. En l'occurrence, les aérogénérateurs du site de Lastic ne devraient pas faire obstacle entre les antennes radioélectriques et les habitations les plus proches du parc. Les éventuelles dégradations des signaux devront être signalées à la mairie de la commune concernée et seront ensuite transmises à l'exploitant.

La perturbation devra être surmontée par différentes solutions existantes allant d'une réorientation de l'antenne (cas les moins sévères) à une modification du mode de réception par la pose d'une antenne satellite. Selon l'article L.112-12 du Code de la construction et de l'habitation, l'opérateur s'engage à assurer la résorption des zones d'ombre « artificielles » dans un délai de moins de trois mois. La mise en place des dispositifs techniques nécessaires (réorientation des antennes, installation d'antennes satellite, de réémetteur, etc.) est effectuée sous le contrôle du Conseil Supérieur de l'Audiovisuel (CSA).

L'impact du projet sur la transmission des ondes de télévision, s'il survenait, serait négatif faible temporaire et sera, le cas échéant, maîtrisé par la mise en place de mesures correctives (cf. Mesure E4).

La téléphonie mobile

D'une manière générale, la présence d'éoliennes ne gêne pas la transmission des ondes de téléphone mobile. Les antennes de diffusion sont relativement nombreuses et la transmission s'adapte aux obstacles.

L'impact du projet sur la transmission des ondes des téléphones mobiles sera nul.

La radiodiffusion

D'une manière générale, la présence d'éoliennes ne gêne pas la transmission des ondes de radiodiffusion FM. Leur mode de transmission s'adapte aux obstacles.

L'impact du projet sur la transmission des ondes de radiodiffusion sera nul.

Impacts sur le réseau de transport et de distribution de l'électricité

RTE, gestionnaire du réseau de transport, préconise une distance sécuritaire d'éloignement des lignes à hautes tensions au moins égale à une hauteur de l'éolienne en bout de pale, majoré d'une distance de garde de 50 m. Cette préconisation a été respectée puisque, dans le cadre du projet retenu, l'éolienne la plus proche de la ligne à Haute Tension (E4) se trouve à une distance de 1,9 km.

Le gestionnaire du réseau de distribution français (Enedis, RTE ou ELD), conseille en général de laisser un périmètre autour des lignes à moyenne tension au moins égal à 3 m d'éloignement de tout réseau BT et HTA (cf. Guide technique relatif aux travaux à proximité des réseaux).

La ligne HTA la plus proche est située à plus de 1,8 km à l'est du projet.

Le projet est compatible avec les distances d'éloignement préconisées par rapport aux réseaux électriques.

Impacts sur les canalisations de gaz naturel

Les éoliennes sont à plus de 25 km de la canalisation de transport de gaz la plus proche. Aucune servitude n'est donc applicable au projet.

Impacts sur la voirie

Les effets de l'exploitation d'un projet éolien sur la voirie sont liés à une dégradation potentielle de la voirie. Les voies les plus utilisées seront :

- la D98 pour l'accès aux éoliennes E2, E3 et E4,
- la D604 pour l'accès à l'éolienne E1,
- la D987 liaison entre l'autoroute A89 et les départementales D98 et D604,
- le chemin rural permettant l'accès aux éoliennes E1, E2 et E4.

Les véhicules légers utilisés pour la maintenance classique auront un impact très faible sur la voirie. Seuls des besoins de réparation plus complexes et plus rares (changement de pale...) seraient susceptibles de nécessiter des engins lourds pour le transport d'éléments de remplacement ou pour le démontage-montage (grue). Les voies détériorées lors de ces interventions exceptionnelles devront être réaménagées au frais de l'exploitant (cf. **Mesure C14**).

Compatibilité avec le règlement de voirie

Dans son courrier daté du 22/07/2016 (cf. annexe 2 de l'étude d'impact), le Conseil Départemental du Puy-de-Dôme impose une distance de recul des éoliennes par rapport à la limite du domaine public afin de garantir la sécurité des usagers et des biens sur le réseau routier départemental. Cette distance devra être au minimum de 200 mètres, ou bien égale à la hauteur totale pylône + pales + 20 mètres supplémentaires.

Une zone d'exclusion d'au moins 239,6 mètres a été respectée de part et d'autre des routes départementales (gabarit des éoliennes : 219,6 mètres).

L'étude de dangers, pièce annexe du Dossier de demande d'Autorisation Environnementale permettra de déterminer les conditions de sécurité d'implantation des éoliennes et de mesurer les dangers

liés à la présence d'une éolienne en fonction de la fréquentation du réseau, de la hauteur de l'aérogénérateur et de la distance entre les deux éléments.

Les routes départementales les plus proches sont la D604 et la D98. La D98 est localisée entre l'éolienne E3 et E4. La D604 est située au nord des éoliennes. Les distances avec des éoliennes avec ces deux axes routiers sont les suivantes :

Eolienne	E1	E2	E3	E4
Distance à la D604	447 m	1115 m	1 354 m	1 596 m
Distance à la D98	1 236 m	798 m	279 m	659 m
Distance respectée	Oui	Oui	Oui	Oui

Tableau 90 : Distances entre la D604 et la D98 et les éoliennes

L'impact du projet en phase exploitation sur la voirie sera donc très faible et le projet éolien est compatible avec le règlement de voirie.

6.2.2.4 Impacts de l'exploitation sur le patrimoine culturel et les vestiges archéologiques

Aucune excavation ni aucun forage n'est prévu durant le fonctionnement du parc éolien. L'exploitation du parc éolien ne présente donc aucun impact prévisible sur les vestiges archéologiques.

Aucun impact sur les vestiges archéologiques n'est à prévoir durant la phase d'exploitation.

6.2.2.5 Compatibilité du projet avec les risques technologiques

Comme indiqué au 3.2.8, aucun des risques technologiques relatif à des ICPE (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement) et des sites ou sols pollués recensés sur les communes de l'aire éloignée n'est susceptible d'entrer en interaction avec le projet de parc éolien de Lastic.

Notamment, la centrale nucléaire la plus proche se trouve à Civaux, à 166 km du site éolien.

L'exploitation du parc éolien est compatible avec les risques technologiques connus.

6.2.2.6 Impacts de l'exploitation sur la consommation et sources d'énergie futures

Le parc éolien fonctionne à partir de l'énergie du vent et ne nécessite aucune autre source d'énergie extérieure. En revanche, les éoliennes produisent de l'énergie électrique et induisent à ce titre un effet très positif du point de vue énergétique. L'énergie produite est durable et propre, car issue d'une ressource

inépuisable et non polluante. Elle sera injectée sur le réseau national électrique et permettra son transport vers les lieux de consommation de l'électricité.

D'après le potentiel éolien estimé sur le site, le parc éolien de Lastic produira 40 138 MWh/an. Cela correspond à la demande en électricité de 12 544 ménages (hors chauffage et eau chaude⁴²). Sur la durée totale de l'exploitation du parc éolien (25 ans), l'énergie produite correspondra à 1 003 GWh.

Cette déconcentration et ce rapprochement des moyens de production des consommateurs évitent des pertes énergétiques liées au transport sur les longues distances. Cette électricité sera distribuée sur le réseau d'électricité interconnecté. Ainsi, elle vient se substituer aux autres modes de production du mix électrique français : centrales nucléaires, centrales hydrauliques de lac et d'éclusées, turbines à gaz à cycle combiné, turbines à combustion au gaz ou au fioul, centrales à vapeur au charbon ou au fioul.

L'impact du projet éolien sur la production d'énergie renouvelable et sur l'indépendance énergétique sera positif fort.

6.2.2.7 Impacts de l'exploitation sur la qualité de l'air

Outre les gaz à effet de serre, les émissions atmosphériques de polluants liées aux installations de production d'électricité à partir de la combustion de ressources fossiles sont multiples. Parmi les principaux polluants, on trouve le dioxyde de soufre (SO₂), les oxydes d'azote (NO_x) et les poussières, les métaux lourds, le monoxyde de carbone (CO), les COV (composés organiques volatils), les hydrocarbures imbrûlés, etc. Les conséquences environnementales de ces émissions peuvent être les pluies acides, l'eutrophisation, la pollution photochimique, l'appauvrissement de l'ozone stratosphérique, ainsi que des problèmes sanitaires importants.

En 2018, les centrales de production électrique thermiques françaises émettaient 20 700 tonnes de dioxyde de soufre et 45 100 tonnes d'oxydes d'azote⁴³.

En revanche, l'énergie éolienne produite à Lastic n'émettra aucun polluant atmosphérique durant son exploitation. Pour la même production annuelle, une centrale thermique au charbon émettrait dans l'air 160,5 tonnes de SO₂ et 100,3 tonnes de NO_x. Enfin, une centrale au gaz n'émettrait du dioxyde de soufre qu'en quantité très faible et 140,48 tonnes de NO_x⁴⁴ (mais rappelons que charbon et gaz ne constituent pas les modes de production électrique les plus utilisés en France).

L'impact du projet éolien en phase exploitation sur la qualité de l'air est donc positif et fort.

⁴² Consommation moyenne par ménage français hors chauffage et eau chaude d'environ 3 200 kWh par an d'après le guide de l'ADEME « Réduire sa facture d'électricité » édité en septembre 2015

⁴³ Cahier des indicateurs de développement durable 2018, Groupe EDF

⁴⁴ Etude bibliographique sur la comparaison des impacts sanitaires et environnementaux de cinq filières

6.2.2.8 Production de déchets durant l'exploitation

L'article R.122-5 du Code de l'Environnement précise que l'étude d'impact doit fournir « une estimation des types et des quantités [...] de déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement ». Durant l'exploitation d'un parc éolien, la quantité et la nature des déchets peut être décrite comme suit :

Huile des transformateurs

Les bains d'huile utilisés pour l'isolation et le refroidissement des transformateurs peuvent être à l'origine de fuites d'huile. Ces fuites sont récupérées dans un bac de rétention qui sera vidé. La quantité d'huile sera faible.

Huile et graisse des éoliennes

De l'huile est utilisée pour le fonctionnement des systèmes de l'éolienne (multiplicateur et groupe hydraulique, motoréducteurs des systèmes d'orientation). Selon le constructeur, approximativement 950 litres sont utilisés pour le modèle NORDEX N149. Les déchets d'huiles sont considérés comme potentiellement polluants pour l'environnement. Des vidanges sont effectuées selon les besoins, après analyse.

Des graisses sont utilisées pour les roulements et systèmes d'entraînement.

Liquide de refroidissement des éoliennes

Le liquide de refroidissement est composé d'eau glycolée (eau et éthylène glycol). Une éolienne en contient environ 300 litres.

Déchets d'Equipements Electriques et Electroniques (DEEE)

Les déchets électriques et électroniques défectueux du parc éolien (éoliennes, poste de livraison) seront changés lors des opérations de maintenance. Ces déchets peuvent être très polluants (**Mesure E1 et Mesure E5**).

électrogènes, CEPN (2000)

Pièces métalliques

Certains composants métalliques des éoliennes doivent être changés lors des opérations de maintenance. Ces pièces métalliques sont des matériaux inertes peu polluants pour l'environnement. Leur quantité dépend des pannes et avaries qui pourraient survenir.

Ordures ménagères et Déchets Industriels Banals

Des ordures ménagères et des déchets industriels banals seront créés par la présence du personnel de maintenance ou de visiteurs. Leur volume sera très réduit.

Déchets verts

Les déchets verts seront issus des éventuels entretiens de la strate herbacée par débroussaillage des abords des installations.

Aucun produit dangereux (matériaux combustibles ou inflammables) n'est stocké dans les éoliennes, l'exploitant élimine ou fait éliminer les déchets produits dans des conditions propres à garantir les intérêts mentionnés à l'article L.511-1 du Code de l'Environnement et l'ensemble des déchets sera récupéré et évacué du site pour être traité dans une filière de déchet appropriée, conformément aux articles 16, 20 et 21 de l'arrêté du 26 août 2011⁴⁵ modifié.

Déchets de l'exploitation				
Type de déchet	Code déchet	Nature	Quantité estimée	Caractère polluant
Huiles des transformateurs (en l)	13 01*	Récupération des fuites dans un bac de rétention	Très faible	Fort
Lubrifiants (en l)	13 01*	Huile et graisse	Information non disponible	Fort
Liquide de refroidissement	16 01 14*	Eau glycolée	Information non disponible	Modéré
DEEE	16 02	Déchets électroniques et électriques	Selon les pannes	Fort
Pièces métalliques	17 04 01 17 04 05 17 04 07	Métaux	Selon les avaries	Nul
DIB	20 03 01	Ordures ménagères	Très réduit	Nul
Déchets verts	02 01 03	Coupe de haie ou d'arbre	Aucun	Nul

Tableau 91 : Les déchets durant l'exploitation

Comme précisé dans la Mesure C18 et la Mesure E5, l'ensemble des déchets sera récupéré et évacué du site pour être traité dans une filière de déchet appropriée. Ainsi la production de déchets dans le cadre de l'exploitation aura un impact résiduel négatif faible temporaire ou permanent.

Déchets radioactifs évités

L'emploi de l'énergie éolienne n'implique pas de risque technologique lié à la radioactivité et permet d'éviter la production de déchets radioactifs, en comparaison à la production d'électricité française majoritairement d'origine nucléaire. Le tableau suivant détaille la quantité de déchets radioactifs produits par les centrales du parc électronucléaire français pour un térawattheure. Il s'agit de l'analyse en flux annuel de la masse de déchets radioactifs bruts, hors matrice de conditionnement.

	Parc français EDF				Déchets évités par le parc éolien	Déchets évités par le parc éolien sur 25 ans
	2012	2013	2014	2016		
Déchets radioactifs solides de faible et moyenne activité à vie courte (m ³ /TWh)	20,7	19	15,4	14,8	0,657 m ³ /an	16,42 m ³
Déchets radioactifs solides de haute et moyenne activité à vie longue (m ³ /TWh)	0,88	0,86	0,88	0,87	0,038 m ³ /an	0,95 m ³

Source : Le cahier des indicateurs de développement durable 2018 – Groupe EDF

Tableau 92 : Déchets radioactifs engendrés par la production d'électricité d'origine nucléaire et ceux évités par le parc éolien

Un parc éolien tel que celui de Lastic permettra d'éviter de produire chaque année 0,694 m³ de déchets de faible ou moyenne activité à vie courte et 1 m³ de déchets à vie longue. **Au total, sur la durée d'exploitation du parc éolien (25 ans), les déchets radioactifs évités représentent respectivement 16,42 m³ de déchets à vie courte et 1 m³ de déchets à vie longue.**

En évitant la production de déchets radioactifs, le parc éolien de Lastic présentera un impact positif modéré.

⁴⁵ 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 ICPE.

6.2.3 Impacts de l'exploitation sur l'environnement acoustique

L'étude acoustique a été confiée au bureau d'études Echo Acoustique. Ce chapitre présente une synthèse des impacts. L'étude complète est consultable dans le tome 4.2 de l'étude d'impact : « Rapport d'étude acoustique ».



L'analyse de l'état actuel a permis de connaître les niveaux de bruit résiduel au niveau des habitations entourant le site. L'étape suivante a consisté à prévoir par un modèle informatique la propagation du bruit engendré par les éoliennes. Les éoliennes en fonctionnement émettent un bruit mécanique et un bruit aérodynamique. Le bruit mécanique provient des différents engrenages en mouvement. Le bruit aérodynamique est causé par la circulation et le ralentissement du vent à travers les pales. Cependant, selon le modèle d'éolienne, ces bruits sont plus ou moins importants. La première mesure prise par le porteur de projet a été de ne pas prévoir d'implantation à une distance inférieure à 600 m de la première habitation.

En fonction des mesures du vent réalisées à partir d'un mât de mesures et des courbes de puissance acoustique fournies par le constructeur des éoliennes Nordex, il a été possible pour le bureau d'études ECHO Acoustique de modéliser l'impact sonore des aérogénérateurs avec une grande fiabilité. La méthode utilisée et les résultats sont décrits dans le tome 4.2 de l'étude d'impact.

6.2.3.1 Calcul des émergences prévisionnelles

Les tableaux suivants présentent les émergences globales prévisionnelles pour chaque point et pour chaque classe homogène étudiée.

Légende des tableaux d'Emergences

- « Rés » : Bruit résiduel mesuré (résultat arrondi au ½ dB le plus proche, conformément à la norme NF S 31-010)
- « Amb » : Bruit ambiant = bruit résiduel + bruit particulier (résultat arrondi au ½ dB le plus proche selon la norme NF S 31-010)
- « E » : Emergence = Bruit ambiant – Bruit résiduel
 -  : pas de dépassement des seuils admissibles réglementaires d'émergence ou niveau de bruit ambiant inférieur à 35dB(A).
 -  : dépassement probable des seuils admissibles réglementaires d'émergence. Le nombre affiché correspond à la réduction (en dB(A)) à apporter pour que l'impact sonore du parc éolien respecte les exigences réglementaires

Classe homogène 1 - Emergences en mode de fonctionnement nominal																																				
Diurne/7h-21h/0°-360°																																				
Emplacement	#	3 m/s					4 m/s					5 m/s					6 m/s					7 m/s					8 m/s					9 m/s				
		Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C
Étang de Farges	1	37,2	23,4	37,5	0,5		38,8	25,2	39,0	0,0		39,5	30,6	40,0	0,5		41,9	34,6	42,5	0,5		42,6	35,5	43,5	1,0		43,0	35,5	43,5	0,5		43,0	35,5	43,5	0,5	
Teissonnières	2	39,9	17,2	40,0	0,0		39,9	19,0	40,0	0,0		40,3	24,4	40,5	0,0		41,3	28,4	41,5	0,0		43,4	29,3	43,5	0,0		45,1	29,3	45,0	0,0		46,8	29,3	47,0	0,0	
Le Souchal	3	36,6	16,3	36,5	0,0		37,8	18,1	38,0	0,0		39,1	23,5	39,0	0,0		40,1	27,5	40,5	0,5		43,7	28,4	44,0	0,5		45,7	28,4	46,0	0,5		47,2	28,4	47,0	0,0	
Le Souchal	3bis	36,6	18,5	36,5	0,0		37,8	20,3	38,0	0,0		39,1	25,7	39,5	0,5		40,1	29,7	40,5	0,5		43,7	30,6	44,0	0,5		45,7	30,6	46,0	0,5		47,2	30,6	47,5	0,5	
La Roche Près Feyt	4	33,7	8,8	33,5	0,0		35,2	10,6	35,0	0,0		37,4	16,0	37,5	0,0		40,4	20,0	40,5	0,0		43,4	20,9	43,5	0,0		47,5	20,9	47,5	0,0		47,9	20,9	48,0	0,0	
Montelbrut	5	37,3	18,8	37,5	0,0		37,8	20,6	38,0	0,0		38,2	26,0	38,5	0,5		38,4	30,0	39,0	0,5		41,7	30,9	42,0	0,5		45,7	30,9	46,0	0,5		47,4	30,9	47,5	0,0	
Miozat	6	37,4	23,0	37,5	0,0		37,8	24,8	38,0	0,0		38,7	30,2	39,5	1,0		40,6	34,2	41,5	1,0		43,8	35,1	44,5	0,5		46,1	35,1	46,5	0,5		47,9	35,1	48,0	0,0	
Miozat	6bis	37,4	26,0	37,5	0,0		37,8	27,8	38,0	0,0		38,7	33,2	40,0	1,5		40,6	37,2	42,0	1,5		43,8	38,1	45,0	1,0		46,1	38,1	47,0	1,0		47,9	38,1	48,5	0,5	
Villessebroux	7	32,9	12,1	33,0	0,0		34,2	13,9	34,5	0,5		35,3	19,3	35,5	0,0		36,9	23,3	37,0	0,0		39,3	24,2	39,5	0,0		41,3	24,2	41,5	0,0		41,6	24,2	41,5	0,0	
Chez Rozier	8	42,4	15,7	42,5	0,0		42,5	17,5	42,5	0,0		42,6	22,9	42,5	0,0		42,7	26,9	43,0	0,5		43,7	27,8	44,0	0,5		44,2	27,8	44,5	0,5		45,7	27,8	46,0	0,5	
Lastic Ouest	9	37,0	19,7	37,0	0,0		37,1	21,5	37,0	0,0		37,4	26,9	38,0	0,5		39,3	30,9	40,0	0,5		40,9	31,8	41,5	0,5		42,2	31,8	42,5	0,5		42,5	31,8	43,0	0,5	
Grange	10	35,0	28,0	36,0	1,0		36,4	29,8	37,5	1,0		37,5	35,2	39,5	2,0		39,0	39,2	42,0	3,0		42,8	40,1	44,5	1,5		45,1	40,1	46,5	1,5		46,8	40,1	47,5	0,5	
Les Bareyes	10bis	35,0	22,7	35,5	0,5		36,4	24,5	36,5	0,0		37,5	29,9	38,0	0,5		39,0	33,9	40,0	1,0		42,8	34,8	43,5	0,5		45,1	34,8	45,5	0,5		46,8	34,8	47,0	0,0	
Lastic Nord	11	41,5	20,2	41,5	0,0		42,0	22,0	42,0	0,0		42,3	27,4	42,5	0,0		44,7	31,4	45,0	0,5		45,1	32,3	45,5	0,5		45,9	32,3	46,0	0,0		46,6	32,3	46,5	0,0	
Chadeau	12	41,5	14,3	41,5	0,0		41,8	16,1	42,0	0,0		43,4	21,5	43,5	0,0		43,8	25,5	44,0	0,0		45,4	26,4	45,5	0,0		45,5	26,4	45,5	0,0		45,6	26,4	45,5	0,0	

Tableau 93 : Emergence prévisionnelles – classe homogène 1 (Source : ECHO Acoustique)

Classe homogène 2 - Emergences en mode de fonctionnement nominal																																				
Diurne/21h-22h/0°-360°																																				
Emplacement	#	3 m/s					4 m/s					5 m/s					6 m/s					7 m/s					8 m/s					9 m/s				
		Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C
Étang de Farges	1	29,0	23,4	30,0	1,0		29,1	25,2	30,5	1,5		29,5	30,6	33,0	3,5		30,6	34,6	36,0	5,5	0,5	32,4	35,5	37,0	4,5		32,8	35,5	37,5	4,5		32,8	35,5	37,5	4,5	
Teissonnières	2	29,0	17,2	29,5	0,5		29,1	19,0	29,5	0,5		30,5	24,4	31,5	1,0		32,5	28,4	34,0	1,5		34,6	29,3	35,5	1,0		36,6	29,3	37,5	1,0		38,1	29,3	38,5	0,5	
Le Souchal	3	32,0	16,3	32,0	0,0		32,1	18,1	32,5	0,5		32,8	23,5	33,5	0,5		36,0	27,5	36,5	0,5		39,7	28,4	40,0	0,5		41,4	28,4	41,5	0,0		42,7	28,4	43,0	0,5	
Le Souchal	3bis	32,0	18,5	32,0	0,0		32,1	20,3	32,5	0,5		32,8	25,7	33,5	0,5		36,0	29,7	37,0	1,0		39,7	30,6	40,0	0,5		41,4	30,6	41,5	0,0		42,7	30,6	43,0	0,5	
La Roche Près Feyt	4	27,8	8,8	28,0	0,0		27,9	10,6	28,0	0,0		30,1	16,0	30,5	0,5		31,7	20,0	32,0	0,5		33,4	20,9	33,5	0,0		36,9	20,9	37,0	0,0		37,4	20,9	37,5	0,0	
Montelbrut	5	27,7	18,8	28,0	0,5		28,0	20,6	28,5	0,5		27,9	26,0	30,0	2,0		29,4	30,0	33,0	3,5		32,9	30,9	35,0	2,0		36,6	30,9	37,5	1,0		39,0	30,9	39,5	0,5	
Miozat	6	32,6	23,0	33,0	0,5		32,6	24,8	33,5	1,0		33,7	30,2	35,5	2,0		34,1	34,2	37,0	3,0		37,0	35,1	39,0	2,0		39,9	35,1	41,0	1,0		41,7	35,1	42,5	1,0	
Miozat	6bis	32,6	26,0	33,5	1,0		32,6	27,8	34,0	1,5		33,7	33,2	36,5	3,0		34,1	37,2	39,0	5,0		37,0	38,1	40,5	3,5		39,9	38,1	42,0	2,0		41,7	38,1	43,5	2,0	
Villessebroux	7	27,4	12,1	27,5	0,0		27,7	13,9	28,0	0,5		28,2	19,3	28,5	0,5		29,8	23,3	30,5	0,5		31,6	24,2	32,5	1,0		33,1	24,2	33,5	0,5		33,1	24,2	33,5	0,5	
Chez Rozier	8	27,6	15,7	28,0	0,5		27,6	17,5	28,0	0,5		29,0	22,9	30,0	1,0		30,7	26,9	32,0	1,5		31,5	27,8	33,0	1,5		32,3	27,8	33,5	1,0		35,0	27,8	36,0	1,0	
Lastic Ouest	9	27,3	19,7	28,0	0,5		27,5	21,5	28,5	1,0		27,7	26,9	30,5	3,0		28,9	30,9	33,0	4,0		31,8	31,8	35,0	3,0		33,6	31,8	36,0	2,5		33,8	31,8	36,0	2,0	
Grange	10	26,7	28,0	30,5	4,0		27,8	29,8	32,0	4,0		29,0	35,2	36,0	7,0	1,0	31,9	39,2	40,0	8,0	3,0	34,9	40,1	41,0	6,0	1,0	37,0	40,1	42,0	5,0		39,0	40,1	42,5	3,5	
Les Bareyes	10bis	26,7	22,7	28,0	1,5		27,8	24,5	29,5	1,5		29,0	29,9	32,5	3,5		31,9	33,9	36,0	4,0		34,9	34,8	38,0	3,0		37,0	34,8	39,0	2,0		39,0	34,8	40,5	1,5	
Lastic Nord	11	26,5	20,2	27,5	1,0		26,8	22,0	28,0	1,0		27,3	27,4	30,5	3,0		28,1	31,4	33,0	5,0		30,4	32,3	34,5	4,0		31,1	32,3	35,0	4,0		31,7	32,3	35,0	3,5	
Chadeau	12	28,4	14,3	28,5	0,0		28,5	16,1	29,0	0,5		30,1	21,5	30,5	0,5		31,9	25,5	33,0	1,0		33,6	26,4	34,5	1,0		33,7	26,4	34,5	1,0		33,7	26,4	34,5	1,0	

Tableau 94 : Emergence prévisionnelles – classe homogène 2 (Source : ECHO Acoustique)

Classe homogène 3 - Emergences en mode de fonctionnement nominal																																				
Nocturne/22h-6h/135°-315°																																				
Emplacement	#	3 m/s					4 m/s					5 m/s					6 m/s					7 m/s					8 m/s					9 m/s				
		Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C
Étang de Farges	1	23,9	23,4	26,5	2,5		24,5	25,2	28,0	3,5		23,7	30,6	31,5	8,0		30,4	34,6	36,0	5,5	1,0	41,7	35,5	42,5	1,0		43,9	35,5	44,5	0,5		44,4	35,5	45,0	0,5	
Teissonnières	2	23,8	17,2	24,5	0,5		24,3	19,0	25,5	1,0		24,9	24,4	27,5	2,5		27,7	28,4	31,0	3,5		38,0	29,3	38,5	0,5		39,9	29,3	40,0	0,0		41,4	29,3	41,5	0,0	
Le Souchal	3	24,9	16,3	25,5	0,5		25,2	18,1	26,0	1,0		25,2	23,5	27,5	2,5		30,9	27,5	32,5	1,5		44,5	28,4	44,5	0,0		45,8	28,4	46,0	0,0		46,3	28,4	46,5	0,0	
Le Souchal	3bis	24,9	18,5	26,0	1,0		25,2	20,3	26,5	1,5		25,2	25,7	28,5	3,5		30,9	29,7	33,5	2,5		44,5	30,6	44,5	0,0		45,8	30,6	46,0	0,0		46,3	30,6	46,5	0,0	
La Roche Près Feyt	4	27,3	8,8	27,5	0,0		27,9	10,6	28,0	0,0		28,1	16,0	28,5	0,5		31,8	20,0	32,0	0,0		40,6	20,9	40,5	0,0		42,0	20,9	42,0	0,0		42,9	20,9	43,0	0,0	
Montelbrut	5	20,5	18,8	22,5	2,0		20,7	20,6	23,5	3,0		21,0	26,0	27,0	6,0		22,3	30,0	30,5	8,0		27,9	30,9	32,5	4,5		30,4	30,9	33,5	3,0		33,5	30,9	35,5	2,0	
Miozat	6	22,0	23,0	25,5	3,5		22,7	24,8	27,0	4,5		22,8	30,2	31,0	8,0		26,0	34,2	35,0	9,0		37,4	35,1	39,5	2,0		41,2	35,1	42,0	1,0		42,1	35,1	43,0	1,0	
Miozat	6bis	22,0	26,0	27,5	5,5		22,7	27,8	29,0	6,5		22,8	33,2	33,5	10,5		26,0	37,2	37,5	11,5	2,5	37,4	38,1	41,0	3,5	0,5	41,2	38,1	43,0	2,0		42,1	38,1	43,5	1,5	
Villessebroux	7	22,3	12,1	22,5	0,0		22,5	13,9	23,0	0,5		22,7	19,3	24,5	2,0		26,0	23,3	28,0	2,0		36,6	24,2	37,0	0,5		39,9	24,2	40,0	0,0		40,9	24,2	41,0	0,0	
Chez Rozier	8	20,9	15,7	22,0	1,0		21,6	17,5	23,0	1,5		22,3	22,9	25,5	3,0		30,0	26,9	31,5	1,5		38,1	27,8	38,5	0,5		40,1	27,8	40,5	0,5		42,0	27,8	42,0	0,0	
Lastic Ouest	9	21,4	19,7	23,5	2,0		22,1	21,5	25,0	3,0		22,6	26,9	28,5	6,0		23,8	30,9	31,5	7,5		36,6	31,8	38,0	1,5		40,7	31,8	41,0	0,5		42,0	31,8	42,5	0,5	
Grange	10	21,2	28,0	29,0	8,0		21,4	29,8	30,5	9,0		22,2	35,2	35,5	13,5	0,5	26,0	39,2	39,5	13,5	4,5	39,8	40,1	43,0	3,0		41,2	40,1	43,5	2,5		42,5	40,1	44,5	2,0	
Les Bareyes	10bis	21,2	22,7	25,0	4,0		21,4	24,5	26,0	4,5		22,2	29,9	30,5	8,5		26,0	33,9	34,5	8,5		39,8	34,8	41,0	1,0		41,2	34,8	42,0	1,0		42,5	34,8	43,0	0,5	
Lastic Nord	11	22,8	20,2	24,5	1,5		23,2	22,0	25,5	2,5		23,3	27,4	29,0	5,5		25,5	31,4	32,5	7,0		38,2	32,3	39,0	1,0		41,0	32,3	41,5	0,5		42,2	32,3	42,5	0,5	
Chadeau	12	25,4	14,3	26,0	0,5		25,9	16,1	26,5	0,5		26,1	21,5	27,5	1,5		26,9	25,5	29,5	2,5		36,9	26,4	37,0	0,0		41,6	26,4	42,0	0,5		42,2	26,4	42,5	0,5	

Tableau 95 : Emergence prévisionnelles – classe homogène 3 (Source : ECHO Acoustique)

Classe homogène 4 - Emergences en mode de fonctionnement nominal																																				
Nocturne/22h-6h/315°-135°																																				
Emplacement	#	3 m/s					4 m/s					5 m/s					6 m/s					7 m/s					8 m/s					9 m/s				
		Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C
Étang de Farges	1	20,9	23,4	25,5	4,5		21,5	25,2	26,5	5,0		22,6	30,6	31,0	8,5		28,6	34,6	35,5	7,0	0,5	31,0	35,5	37,0	6,0	2,0	32,7	35,5	37,5	5,0	2,0	32,7	35,5	37,5	5,0	2,0
Teissonnières	2	22,9	17,2	24,0	1,0		23,4	19,0	24,5	1,0		26,5	24,4	28,5	2,0		32,8	28,4	34,0	1,0		36,0	29,3	37,0	1,0		37,8	29,3	38,5	0,5		39,3	29,3	39,5	0,0	
Le Souchal	3	25,4	16,3	26,0	0,5		27,0	18,1	27,5	0,5		30,7	23,5	31,5	1,0		35,7	27,5	36,5	1,0		39,1	28,4	39,5	0,5		40,2	28,4	40,5	0,5		40,5	28,4	40,5	0,0	
Le Souchal	3bis	25,4	18,5	26,0	0,5		27,0	20,3	28,0	1,0		30,7	25,7	32,0	1,5		35,7	29,7	36,5	1,0		39,1	30,6	39,5	0,5		40,2	30,6	40,5	0,5		40,5	30,6	41,0	0,5	
La Roche Près Feyt	4	24,8	8,8	25,0	0,0		25,1	10,6	25,0	0,0		28,0	16,0	28,0	0,0		32,2	20,0	32,5	0,5		33,4	20,9	33,5	0,0		34,6	20,9	35,0	0,5		35,5	20,9	35,5	0,0	
Montelbrut	5	23,7	18,8	25,0	1,5		24,4	20,6	26,0	1,5		25,6	26,0	29,0	3,5		30,1	30,0	33,0	3,0		32,5	30,9	35,0	2,5		35,4	30,9	36,5	1,0		37,9	30,9	38,5	0,5	
Miozat	6	21,6	23,0	25,5	4,0		22,3	24,8	26,5	4,0		24,5	30,2	31,0	6,5		30,1	34,2	35,5	5,5	0,5	32,3	35,1	37,0	4,5	1,5	36,1	35,1	38,5	2,5		36,1	35,1	38,5	2,5	
Miozat	6bis	21,6	26,0	27,5	6,0		22,3	27,8	29,0	6,5		24,5	33,2	33,5	9,0		30,1	37,2	38,0	8,0	3,0	32,3	38,1	39,0	6,5	3,5	36,1	38,1	40,0	4,0	1,0	36,1	38,1	40,0	4,0	1,0
Villessebroux	7	22,6	12,1	23,0	0,5		23,0	13,9	23,5	0,5		24,8	19,3	26,0	1,0		30,0	23,3	31,0	1,0		31,9	24,2	32,5	0,5		36,7	24,2	37,0	0,5		36,7	24,2	37,0	0,5	
Chez Rozier	8	21,9	15,7	23,0	1,0		22,2	17,5	23,5	1,5		23,7	22,9	26,5	3,0		28,5	26,9	31,0	2,5		31,0	27,8	32,5	1,5		33,8	27,8	34,5	0,5		35,7	27,8	36,5	1,0	
Lastic Ouest	9	18,7	19,7	22,5	4,0		19,7	21,5	23,5	4,0		23,6	26,9	28,5	5,0		30,4	30,9	33,5	3,0		33,3	31,8	35,5	2,0		37,2	31,8	38,5	1,5		38,7	31,8	39,5	1,0	
Grange	10	20,6	28,0	28,5	8,0		22,0	29,8	30,5	8,5		25,2	35,2	35,5	10,5	0,5	32,3	39,2	40,0	7,5	4,5	33,9	40,1	41,0	7,0	4,0	34,7	40,1	41,0	6,5	3,5	35,5	40,1	41,5	6,0	3,0
Les Bareyes	10bis	20,6	22,7	25,0	4,5		22,0	24,5	26,5	4,5		25,2	29,9	31,0	6,0		32,3	33,9	36,0	3,5	0,5	33,9	34,8	37,5	3,5	0,5	34,7	34,8	37,5	3,0		35,5	34,8	38,0	2,5	
Lastic Nord	11	22,5	20,2	24,5	2,0		22,9	22,0	25,5	2,5		23,5	27,4	29,0	5,5		27,4	31,4	33,0	5,5		29,5	32,3	34,0	4,5		32,9	32,3	35,5	2,5		33,6	32,3	36,0	2,5	
Chadeau	12	25,3	14,3	25,5	0,0		26,6	16,1	27,0	0,5		27,0	21,5	28,0	1,0		29,4	25,5	31,0	1,5		31,4	26,4	32,5	1,0		35,7	26,4	36,0	0,5		35,8	26,4	36,0	0,0	

Tableau 96 : Emergence prévisionnelles – classe homogène 4 (Source : ECHO Acoustique)

Classe homogène 5 - Emergences en mode de fonctionnement nominal																																				
Nocturne/6h-7h/0°-360°																																				
Emplacement	#	3 m/s					4 m/s					5 m/s					6 m/s					7 m/s					8 m/s					9 m/s				
		Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C
Etang de Farges	1	42,4	23,4	42,5	0,0		42,4	25,2	42,5	0,0		42,5	30,6	43,0	0,5		42,6	34,6	43,0	0,5		43,0	35,5	43,5	0,5		46,0	35,5	46,5	0,5		46,0	35,5	46,5	0,5	
Teissonnières	2	43,6	17,2	43,5	0,0		44,2	19,0	44,0	0,0		44,3	24,4	44,5	0,0		44,3	28,4	44,5	0,0		44,8	29,3	45,0	0,0		45,8	29,3	46,0	0,0		45,8	29,3	46,0	0,0	
Le Souchal	3	38,1	16,3	38,0	0,0		38,4	18,1	38,5	0,0		39,2	23,5	39,5	0,5		39,7	27,5	40,0	0,5		40,9	28,4	41,0	0,0		46,0	28,4	46,0	0,0		46,0	28,4	46,0	0,0	
Le Souchal	3bis	38,1	18,5	38,0	0,0		38,4	20,3	38,5	0,0		39,2	25,7	39,5	0,5		39,7	29,7	40,0	0,5		40,9	30,6	41,0	0,0		46,0	30,6	46,0	0,0		46,0	30,6	46,0	0,0	
La Roche Près Feyt	4	36,0	8,8	36,0	0,0		36,2	10,6	36,5	0,5		37,0	16,0	37,0	0,0		40,1	20,0	40,0	0,0		41,8	20,9	42,0	0,0		42,5	20,9	42,5	0,0		42,5	20,9	42,5	0,0	
Montelbrut	5	36,7	18,8	37,0	0,5		38,9	20,6	39,0	0,0		39,0	26,0	39,0	0,0		39,0	30,0	39,5	0,5		40,1	30,9	40,5	0,5		40,1	30,9	40,5	0,5		40,1	30,9	40,5	0,5	
Miozat	6	42,6	23,0	42,5	0,0		42,7	24,8	43,0	0,5		42,8	30,2	43,0	0,0		43,1	34,2	43,5	0,5		44,1	35,1	44,5	0,5		44,1	35,1	44,5	0,5		44,1	35,1	44,5	0,5	
Miozat	6bis	42,6	26,0	42,5	0,0		42,7	27,8	43,0	0,5		42,8	33,2	43,5	0,5		43,1	37,2	44,0	1,0		44,1	38,1	45,0	1,0		44,1	38,1	45,0	1,0		44,1	38,1	45,0	1,0	
Villessebroux	7	37,6	12,1	37,5	0,0		37,7	13,9	37,5	0,0		37,7	19,3	38,0	0,5		37,8	23,3	38,0	0,0		39,1	24,2	39,0	0,0		40,3	24,2	40,5	0,0		40,3	24,2	40,5	0,0	
Chez Rozier	8	46,0	15,7	46,0	0,0		46,1	17,5	46,0	0,0		46,2	22,9	46,0	0,0		46,4	26,9	46,5	0,0		46,7	27,8	47,0	0,5		46,7	27,8	47,0	0,5		46,7	27,8	47,0	0,5	
Lastic Ouest	9	40,2	19,7	40,0	0,0		40,2	21,5	40,0	0,0		41,5	26,9	41,5	0,0		41,9	30,9	42,0	0,0		42,4	31,8	43,0	0,5		42,4	31,8	43,0	0,5		42,4	31,8	43,0	0,5	
Grange	10	36,1	28,0	36,5	0,5		36,1	29,8	37,0	1,0		36,3	35,2	39,0	2,5		38,5	39,2	42,0	3,5	0,5	38,5	40,1	42,5	4,0	1,0	44,9	40,1	46,0	1,0		44,9	40,1	46,0	1,0	
Les Bareyes	10bis	36,1	22,7	36,5	0,5		36,1	24,5	36,5	0,5		36,3	29,9	37,0	0,5		38,5	33,9	40,0	1,5		38,5	34,8	40,0	1,5		44,9	34,8	45,5	0,5		44,9	34,8	45,5	0,5	
Lastic Nord	11	38,0	20,2	38,0	0,0		38,2	22,0	38,5	0,5		39,5	27,4	39,5	0,0		39,5	31,4	40,0	0,5		41,0	32,3	41,5	0,5		41,0	32,3	41,5	0,5		41,0	32,3	41,5	0,5	
Chadeau	12	41,2	14,3	41,0	0,0		41,2	16,1	41,0	0,0		44,0	21,5	44,0	0,0		44,1	25,5	44,0	0,0		44,1	26,4	44,0	0,0		44,1	26,4	44,0	0,0		44,1	26,4	44,0	0,0	

Tableau 97 : Emergence prévisionnelles – classe homogène 5 (Source : ECHO Acoustique)

De nuit et en soirée, le fonctionnement du parc éolien présente un risque de dépassement des seuils réglementaires. Un plan d'optimisation de fonctionnement sera mis en place en vue de réduire les émissions sonores et de rendre le parc conforme (cf. Mesure E6).

6.2.3.2 Optimisation du fonctionnement du parc éolien

Pour certaines configurations, le calcul des émergences prévisionnelles permet d'identifier un risque de dépassement des seuils réglementaires en période nocturne et en soirée.

Par conséquent, ECHO Acoustique propose la mise en œuvre de plans de fonctionnement optimisé réduisant l'impact acoustique du parc éolien en vue de respecter les seuils réglementaires (**Cf. Mesure E6**).



L'étude de l'optimisation du fonctionnement du projet de parc éolien est réalisée sur la base des éléments suivants :

- Niveaux sonores résiduels mesurés sur site ;
- Emergences globales prévisionnelles calculées ;
- Données fournies par Nordex concernant les différents modes de bridage des éoliennes ;
- L'analyse est menée pour chaque classe de vent selon les critères fixés par l'arrêté du 26 Août 2011 modifié;
- L'optimisation du fonctionnement du parc est étudiée uniquement dans les configurations où le bruit ambiant prévisionnel est supérieur à 35 dB(A) ;
- L'optimisation du fonctionnement du parc est étudiée en considérant que le futur parc éolien est en activité plus de 8h par jour. En ce sens aucun terme correctif n'est appliqué aux seuils réglementaires de 5 dB(A) en période diurne et 3 dB(A) en période nocturne ;
- L'utilisation de modes réduits des éoliennes est privilégiée par rapport aux arrêts.

6.2.3.3 Emergences prévisionnelles après mise en œuvre des d'optimisation de fonctionnement du parc éolien

Les tableaux suivants présentent les émergences globales prévisionnelles pour chaque point et chaque classe homogène étudiée, après optimisation du fonctionnement du parc éolien.

Légende des tableaux d'Emergences

- « Rés » : Bruit résiduel mesuré (résultat arrondi au ½ dB le plus proche, conformément à la norme NF S 31-010)
- « Amb » : Bruit ambiant = bruit résiduel + bruit particulier (résultat arrondi au ½ dB le plus proche selon la norme NF S 31-010)
- « E » : Emergence = Bruit ambiant – Bruit résiduel
 -  : pas de dépassement des seuils admissibles réglementaires d'émergence ou niveau de bruit ambiant inférieur à 35dB(A).
 -  : dépassement probable des seuils admissibles réglementaires d'émergence. Le nombre affiché correspond à la réduction (en dB(A)) à apporter pour que l'impact sonore du parc éolien respecte les exigences réglementaires

Classe homogène 1 - Emergences après mise en œuvre du plan d'optimisation																																				
Diurne/7h-21h/0°-360°																																				
Emplacement	#	3 m/s					4 m/s					5 m/s					6 m/s					7 m/s					8 m/s					9 m/s				
		Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C
Étang de Farges	1	37,2	23,4	37,5	0,5		38,8	25,2	39,0	0,0		39,5	30,6	40,0	0,5		41,9	34,6	42,5	0,5		42,6	35,5	43,5	1,0		43,0	35,5	43,5	0,5		43,0	35,5	43,5	0,5	
Teissonnières	2	39,9	17,2	40,0	0,0		39,9	19,0	40,0	0,0		40,3	24,4	40,5	0,0		41,3	28,4	41,5	0,0		43,4	29,3	43,5	0,0		45,1	29,3	45,0	0,0		46,8	29,3	47,0	0,0	
Le Souchal	3	36,6	16,3	36,5	0,0		37,8	18,1	38,0	0,0		39,1	23,5	39,0	0,0		40,1	27,5	40,5	0,5		43,7	28,4	44,0	0,5		45,7	28,4	46,0	0,5		47,2	28,4	47,0	0,0	
Le Souchal	3bis	36,6	18,5	36,5	0,0		37,8	20,3	38,0	0,0		39,1	25,7	39,5	0,5		40,1	29,7	40,5	0,5		43,7	30,6	44,0	0,5		45,7	30,6	46,0	0,5		47,2	30,6	47,5	0,5	
La Roche Près Feyt	4	33,7	8,8	33,5	0,0		35,2	10,6	35,0	0,0		37,4	16,0	37,5	0,0		40,4	20,0	40,5	0,0		43,4	20,9	43,5	0,0		47,5	20,9	47,5	0,0		47,9	20,9	48,0	0,0	
Montelbrut	5	37,3	18,8	37,5	0,0		37,8	20,6	38,0	0,0		38,2	26,0	38,5	0,5		38,4	30,0	39,0	0,5		41,7	30,9	42,0	0,5		45,7	30,9	46,0	0,5		47,4	30,9	47,5	0,0	
Miozat	6	37,4	23,0	37,5	0,0		37,8	24,8	38,0	0,0		38,7	30,2	39,5	1,0		40,6	34,2	41,5	1,0		43,8	35,1	44,5	0,5		46,1	35,1	46,5	0,5		47,9	35,1	48,0	0,0	
Miozat	6bis	37,4	26,0	37,5	0,0		37,8	27,8	38,0	0,0		38,7	33,2	40,0	1,5		40,6	37,2	42,0	1,5		43,8	38,1	45,0	1,0		46,1	38,1	47,0	1,0		47,9	38,1	48,5	0,5	
Villessebroux	7	32,9	12,1	33,0	0,0		34,2	13,9	34,5	0,5		35,3	19,3	35,5	0,0		36,9	23,3	37,0	0,0		39,3	24,2	39,5	0,0		41,3	24,2	41,5	0,0		41,6	24,2	41,5	0,0	
Chez Rozier	8	42,4	15,7	42,5	0,0		42,5	17,5	42,5	0,0		42,6	22,9	42,5	0,0		42,7	26,9	43,0	0,5		43,7	27,8	44,0	0,5		44,2	27,8	44,5	0,5		45,7	27,8	46,0	0,5	
Lastic Ouest	9	37,0	19,7	37,0	0,0		37,1	21,5	37,0	0,0		37,4	26,9	38,0	0,5		39,3	30,9	40,0	0,5		40,9	31,8	41,5	0,5		42,2	31,8	42,5	0,5		42,5	31,8	43,0	0,5	
Grange	10	35,0	28,0	36,0	1,0		36,4	29,8	37,5	1,0		37,5	35,2	39,5	2,0		39,0	39,2	42,0	3,0		42,8	40,1	44,5	1,5		45,1	40,1	46,5	1,5		46,8	40,1	47,5	0,5	
Les Bareyes	10bis	35,0	22,7	35,5	0,5		36,4	24,5	36,5	0,0		37,5	29,9	38,0	0,5		39,0	33,9	40,0	1,0		42,8	34,8	43,5	0,5		45,1	34,8	45,5	0,5		46,8	34,8	47,0	0,0	
Lastic Nord	11	41,5	20,2	41,5	0,0		42,0	22,0	42,0	0,0		42,3	27,4	42,5	0,0		44,7	31,4	45,0	0,5		45,1	32,3	45,5	0,5		45,9	32,3	46,0	0,0		46,6	32,3	46,5	0,0	
Chadeau	12	41,5	14,3	41,5	0,0		41,8	16,1	42,0	0,0		43,4	21,5	43,5	0,0		43,8	25,5	44,0	0,0		45,4	26,4	45,5	0,0		45,5	26,4	45,5	0,0		45,6	26,4	45,5	0,0	

Tableau 98 : Emergence prévisionnelles après optimisation du fonctionnement du parc éolien – classe homogène 1 (Source : ECHO Acoustique)

Classe homogène 2 - Emergences après mise en œuvre du plan d'optimisation																																				
Diurne/21h-22h/0°-360°																																				
Emplacement	#	3 m/s					4 m/s					5 m/s					6 m/s					7 m/s					8 m/s					9 m/s				
		Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C
Étang de Farges	1	29,0	23,4	30,0	1,0		29,1	25,2	30,5	1,5		29,5	30,2	33,0	3,5		30,6	31,0	34,0	3,5		32,4	34,7	36,5	4,0		32,8	35,5	37,5	4,5		32,8	35,5	37,5	4,5	
Teissonnières	2	29,0	17,2	29,5	0,5		29,1	19,0	29,5	0,5		30,5	23,4	31,5	1,0		32,5	25,5	33,5	1,0		34,6	28,2	35,5	1,0		36,6	29,3	37,5	1,0		38,1	29,3	38,5	0,5	
Le Souchal	3	32,0	16,3	32,0	0,0		32,1	18,1	32,5	0,5		32,8	22,7	33,0	0,0		36,0	25,4	36,5	0,5		39,7	27,5	40,0	0,5		41,4	28,4	41,5	0,0		42,7	28,4	43,0	0,5	
Le Souchal	3bis	32,0	18,5	32,0	0,0		32,1	20,3	32,5	0,5		32,8	24,9	33,5	0,5		36,0	27,7	36,5	0,5		39,7	29,7	40,0	0,5		41,4	30,6	41,5	0,0		42,7	30,6	43,0	0,5	
La Roche Près Feyt	4	27,8	8,8	28,0	0,0		27,9	10,6	28,0	0,0		30,1	15,3	30,5	0,5		31,7	18,2	32,0	0,5		33,4	20,1	33,5	0,0		36,9	20,9	37,0	0,0		37,4	20,9	37,5	0,0	
Montelbrut	5	27,7	18,8	28,0	0,5		28,0	20,6	28,5	0,5		27,9	25,7	30,0	2,0		29,4	29,2	32,5	3,0		32,9	30,6	35,0	2,0		36,6	30,9	37,5	1,0		39,0	30,9	39,5	0,5	
Miozat	6	32,6	23,0	33,0	0,5		32,6	24,8	33,5	1,0		33,7	29,9	35,0	1,5		34,1	33,6	37,0	3,0		37,0	34,8	39,0	2,0		39,9	35,1	41,0	1,0		41,7	35,1	42,5	1,0	
Miozat	6bis	32,6	26,0	33,5	1,0		32,6	27,8	34,0	1,5		33,7	33,0	36,5	3,0		34,1	36,8	38,5	4,5		37,0	37,9	40,5	3,5		39,9	38,1	42,0	2,0		41,7	38,1	43,5	2,0	
Villessebroux	7	27,4	12,1	27,5	0,0		27,7	13,9	28,0	0,5		28,2	18,8	28,5	0,5		29,8	21,9	30,5	0,5		31,6	23,6	32,0	0,5		33,1	24,2	33,5	0,5		33,1	24,2	33,5	0,5	
Chez Rozier	8	27,6	15,7	28,0	0,5		27,6	17,5	28,0	0,5		29,0	22,5	30,0	1,0		30,7	25,5	32,0	1,5		31,5	27,3	33,0	1,5		32,3	27,8	33,5	1,0		35,0	27,8	36,0	1,0	
Lastic Ouest	9	27,3	19,7	28,0	0,5		27,5	21,5	28,5	1,0		27,7	26,4	30,0	2,5		28,9	29,3	32,0	3,0		31,8	31,2	34,5	2,5		33,6	31,8	36,0	2,5		33,8	31,8	36,0	2,0	
Grange	10	26,7	28,0	30,5	4,0		27,8	29,8	32,0	4,0		29,0	34,0	35,0	6,0		31,9	35,6	37,0	5,0		34,9	38,7	40,0	5,0		37,0	40,1	42,0	5,0		39,0	40,1	42,5	3,5	
Les Bareyes	10bis	26,7	22,7	28,0	1,5		27,8	24,5	29,5	1,5		29,0	29,4	32,0	3,0		31,9	31,9	35,0	3,0		34,9	34,1	37,5	2,5		37,0	34,8	39,0	2,0		39,0	34,8	40,5	1,5	
Lastic Nord	11	26,5	20,2	27,5	1,0		26,8	22,0	28,0	1,0		27,3	27,1	30,0	2,5		28,1	30,2	32,5	4,5		30,4	31,9	34,0	3,5		31,1	32,3	35,0	4,0		31,7	32,3	35,0	3,5	
Chadeau	12	28,4	14,3	28,5	0,0		28,5	16,1	29,0	0,5		30,1	21,3	30,5	0,5		31,9	24,7	32,5	0,5		33,6	26,1	34,5	1,0		33,7	26,4	34,5	1,0		33,7	26,4	34,5	1,0	

Tableau 99 : Emergence prévisionnelles après optimisation du fonctionnement du parc éolien – classe homogène 2 (Source : ECHO Acoustique)

Classe homogène 3 - Emergences après mise en œuvre du plan d'optimisation																																				
Nocturne/22h-6h/135°-315°																																				
Emplacement	#	3 m/s					4 m/s					5 m/s					6 m/s					7 m/s					8 m/s					9 m/s				
		Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C
Étang de Farges	1	23,9	23,4	26,5	2,5		24,5	25,2	28,0	3,5		23,7	30,5	31,5	8,0		30,4	30,7	33,5	3,0		41,7	35,5	42,5	1,0		43,9	35,5	44,5	0,5		44,4	35,5	45,0	0,5	
Teissonnières	2	23,8	17,2	24,5	0,5		24,3	19,0	25,5	1,0		24,9	24,1	27,5	2,5		27,7	24,4	29,5	2,0		38,0	29,2	38,5	0,5		39,9	29,3	40,0	0,0		41,4	29,3	41,5	0,0	
Le Souchal	3	24,9	16,3	25,5	0,5		25,2	18,1	26,0	1,0		25,2	23,3	27,5	2,5		30,9	23,8	31,5	0,5		44,5	28,2	44,5	0,0		45,8	28,4	46,0	0,0		46,3	28,4	46,5	0,0	
Le Souchal	3bis	24,9	18,5	26,0	1,0		25,2	20,3	26,5	1,5		25,2	25,5	28,5	3,5		30,9	26,0	32,0	1,0		44,5	30,4	44,5	0,0		45,8	30,6	46,0	0,0		46,3	30,6	46,5	0,0	
La Roche Près Feyt	4	27,3	8,8	27,5	0,0		27,9	10,6	28,0	0,0		28,1	15,8	28,5	0,5		31,8	16,6	32,0	0,0		40,6	20,7	40,5	0,0		42,0	20,9	42,0	0,0		42,9	20,9	43,0	0,0	
Montelbrut	5	20,5	18,8	22,5	2,0		20,7	20,6	23,5	3,0		21,0	25,9	27,0	6,0		22,3	26,9	28,0	5,5		27,9	30,5	32,5	4,5		30,4	30,9	33,5	3,0		33,5	30,9	35,5	2,0	
Miozat	6	22,0	23,0	25,5	3,5		22,7	24,8	27,0	4,5		22,8	30,1	31,0	8,0		26,0	31,2	32,5	6,5		37,4	34,6	39,0	1,5		41,2	35,1	42,0	1,0		42,1	35,1	43,0	1,0	
Miozat	6bis	22,0	26,0	27,5	5,5		22,7	27,8	29,0	6,5		22,8	33,1	33,5	10,5		26,0	34,3	35,0	9,0		37,4	37,6	40,5	3,0		41,2	38,1	43,0	2,0		42,1	38,1	43,5	1,5	
Villessebroux	7	22,3	12,1	22,5	0,0		22,5	13,9	23,0	0,5		22,7	19,2	24,5	2,0		26,0	20,5	27,0	1,0		36,6	24,0	37,0	0,5		39,9	24,2	40,0	0,0		40,9	24,2	41,0	0,0	
Chez Rozier	8	20,9	15,7	22,0	1,0		21,6	17,5	23,0	1,5		22,3	22,8	25,5	3,0		30,0	24,2	31,0	1,0		38,1	27,6	38,5	0,5		40,1	27,8	40,5	0,5		42,0	27,8	42,0	0,0	
Lastic Ouest	9	21,4	19,7	23,5	2,0		22,1	21,5	25,0	3,0		22,6	26,8	28,0	5,5		23,8	28,1	29,5	5,5		36,6	31,7	38,0	1,5		40,7	31,8	41,0	0,5		42,0	31,8	42,5	0,5	
Grange	10	21,2	28,0	29,0	8,0		21,4	29,8	30,5	9,0		22,2	34,8	35,0	13,0		26,0	34,7	35,0	9,0		39,8	40,0	43,0	3,0		41,2	40,1	43,5	2,5		42,5	40,1	44,5	2,0	
Les Bareyes	10bis	21,2	22,7	25,0	4,0		21,4	24,5	26,0	4,5		22,2	29,7	30,5	8,5		26,0	31,1	32,5	6,5		39,8	34,7	41,0	1,0		41,2	34,8	42,0	1,0		42,5	34,8	43,0	0,5	
Lastic Nord	11	22,8	20,2	24,5	1,5		23,2	22,0	25,5	2,5		23,3	27,3	29,0	5,5		25,5	29,8	31,0	5,5		38,2	32,3	39,0	1,0		41,0	32,3	41,5	0,5		42,2	32,3	42,5	0,5	
Chadeau	12	25,4	14,3	26,0	0,5		25,9	16,1	26,5	0,5		26,1	21,4	27,5	1,5		26,9	24,5	29,0	2,0		36,9	26,4	37,0	0,0		41,6	26,4	42,0	0,5		42,2	26,4	42,5	0,5	

Tableau 100 : Emergence prévisionnelles après optimisation du fonctionnement du parc éolien – classe homogène 3 (Source : ECHO Acoustique)

Classe homogène 4 - Emergences après mise en œuvre du plan d'optimisation																																				
Nocturne/22h-6h/315°-135°																																				
Emplacement	#	3 m/s					4 m/s					5 m/s					6 m/s					7 m/s					8 m/s					9 m/s				
		Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C
Étang de Farges	1	20,9	23,4	25,5	4,5		21,5	25,2	26,5	5,0		22,6	30,4	31,0	8,5		28,6	29,7	32,0	3,5		31,0	30,8	34,0	3,0		32,7	30,7	35,0	2,5		32,7	31,2	35,0	2,5	
Teissonnières	2	22,9	17,2	24,0	1,0		23,4	19,0	24,5	1,0		26,5	23,9	28,5	2,0		32,8	23,1	33,0	0,0		36,0	24,2	36,5	0,5		37,8	24,9	38,0	0,0		39,3	25,5	39,5	0,0	
Le Souchal	3	25,4	16,3	26,0	0,5		27,0	18,1	27,5	0,5		30,7	23,1	31,5	1,0		35,7	22,2	36,0	0,5		39,1	23,1	39,0	0,0		40,2	24,7	40,5	0,5		40,5	25,2	40,5	0,0	
Le Souchal	3bis	25,4	18,5	26,0	0,5		27,0	20,3	28,0	1,0		30,7	25,3	32,0	1,5		35,7	24,3	36,0	0,5		39,1	25,2	39,5	0,5		40,2	27,0	40,5	0,5		40,5	27,4	40,5	0,0	
La Roche Près Feyt	4	24,8	8,8	25,0	0,0		25,1	10,6	25,0	0,0		28,0	15,7	28,0	0,0		32,2	15,1	32,5	0,5		33,4	16,0	33,5	0,0		34,6	17,7	34,5	0,0		35,5	18,0	35,5	0,0	
Montelbrut	5	23,7	18,8	25,0	1,5		24,4	20,6	26,0	1,5		25,6	25,9	28,5	3,0		30,1	25,1	31,5	1,5		32,5	25,5	33,5	1,0		35,4	28,6	36,0	0,5		37,9	28,8	38,5	0,5	
Miozat	6	21,6	23,0	25,5	4,0		22,3	24,8	26,5	4,0		24,5	30,0	31,0	6,5		30,1	29,2	32,5	2,5		32,3	29,5	34,0	1,5		36,1	33,0	38,0	2,0		36,1	33,1	38,0	2,0	
Miozat	6bis	21,6	26,0	27,5	6,0		22,3	27,8	29,0	6,5		24,5	33,1	33,5	9,0		30,1	32,4	34,5	4,5		32,3	32,6	35,5	3,0		36,1	36,2	39,0	3,0		36,1	36,3	39,0	3,0	
Villessebroux	7	22,6	12,1	23,0	0,5		23,0	13,9	23,5	0,5		24,8	19,1	26,0	1,0		30,0	19,4	30,5	0,5		31,9	20,2	32,0	0,0		36,7	21,6	37,0	0,5		36,7	21,8	37,0	0,5	
Chez Rozier	8	21,9	15,7	23,0	1,0		22,2	17,5	23,5	1,5		23,7	22,7	26,0	2,5		28,5	23,1	29,5	1,0		31,0	23,9	32,0	1,0		33,8	25,3	34,5	0,5		35,7	25,5	36,0	0,5	
Lastic Ouest	9	18,7	19,7	22,5	4,0		19,7	21,5	23,5	4,0		23,6	26,7	28,5	5,0		30,4	27,1	32,0	1,5		33,3	28,0	34,5	1,0		37,2	29,1	38,0	1,0		38,7	29,3	39,0	0,5	
Grange	10	20,6	28,0	28,5	8,0		22,0	29,8	30,5	8,5		25,2	34,6	35,0	10,0		32,3	33,1	35,5	3,0		33,9	34,5	37,0	3,0		34,7	34,8	37,5	3,0		35,5	35,6	38,5	3,0	
Les Bareyes	10bis	20,6	22,7	25,0	4,5		22,0	24,5	26,5	4,5		25,2	29,6	31,0	6,0		32,3	30,3	34,5	2,0		33,9	31,2	36,0	2,0		34,7	31,9	36,5	2,0		35,5	32,1	37,0	1,5	
Lastic Nord	11	22,5	20,2	24,5	2,0		22,9	22,0	25,5	2,5		23,5	27,3	29,0	5,5		27,4	29,5	31,5	4,0		29,5	30,4	33,0	3,5		32,9	30,6	35,0	2,0		33,6	30,8	35,5	2,0	
Chadeau	12	25,3	14,3	25,5	0,0		26,6	16,1	27,0	0,5		27,0	21,4	28,0	1,0		29,4	24,4	30,5	1,0		31,4	25,3	32,5	1,0		35,7	25,4	36,0	0,5		35,8	25,4	36,0	0,0	

Tableau 101 : Emergence prévisionnelles après optimisation du fonctionnement du parc éolien – classe homogène 4 (Source : ECHO Acoustique)

Classe homogène 5 - Emergences après mise en œuvre du plan d'optimisation																																				
Nocturne/6h-7h/0°-360°																																				
Emplacement	#	3 m/s					4 m/s					5 m/s					6 m/s					7 m/s					8 m/s					9 m/s				
		Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C	Rés	Par	Amb	E	C
Étang de Farges	1	42,4	23,4	42,5	0,0		42,4	25,2	42,5	0,0		42,5	30,6	43,0	0,5		42,6	34,5	43,0	0,5		43,0	34,8	43,5	0,5		46,0	35,5	46,5	0,5		46,0	35,5	46,5	0,5	
Teissonnières	2	43,6	17,2	43,5	0,0		44,2	19,0	44,0	0,0		44,3	24,4	44,5	0,0		44,3	28,1	44,5	0,0		44,8	28,3	45,0	0,0		45,8	29,3	46,0	0,0		45,8	29,3	46,0	0,0	
Le Souchal	3	38,1	16,3	38,0	0,0		38,4	18,1	38,5	0,0		39,2	23,5	39,5	0,5		39,7	27,3	40,0	0,5		40,9	27,6	41,0	0,0		46,0	28,4	46,0	0,0		46,0	28,4	46,0	0,0	
Le Souchal	3bis	38,1	18,5	38,0	0,0		38,4	20,3	38,5	0,0		39,2	25,7	39,5	0,5		39,7	29,5	40,0	0,5		40,9	29,8	41,0	0,0		46,0	30,6	46,0	0,0		46,0	30,6	46,0	0,0	
La Roche Près Feyt	4	36,0	8,8	36,0	0,0		36,2	10,6	36,5	0,5		37,0	16,0	37,0	0,0		40,1	19,8	40,0	0,0		41,8	20,3	42,0	0,0		42,5	20,9	42,5	0,0		42,5	20,9	42,5	0,0	
Montelbrut	5	36,7	18,8	37,0	0,5		38,9	20,6	39,0	0,0		39,0	26,0	39,0	0,0		39,0	29,9	39,5	0,5		40,1	30,6	40,5	0,5		40,1	30,9	40,5	0,5		40,1	30,9	40,5	0,5	
Miozat	6	42,6	23,0	42,5	0,0		42,7	24,8	43,0	0,5		42,8	30,2	43,0	0,0		43,1	34,1	43,5	0,5		44,1	34,8	44,5	0,5		44,1	35,1	44,5	0,5		44,1	35,1	44,5	0,5	
Miozat	6bis	42,6	26,0	42,5	0,0		42,7	27,8	43,0	0,5		42,8	33,2	43,5	0,5		43,1	37,1	44,0	1,0		44,1	37,9	45,0	1,0		44,1	38,1	45,0	1,0		44,1	38,1	45,0	1,0	
Villessebroux	7	37,6	12,1	37,5	0,0		37,7	13,9	37,5	0,0		37,7	19,3	38,0	0,5		37,8	23,2	38,0	0,0		39,1	23,7	39,0	0,0		40,3	24,2	40,5	0,0		40,3	24,2	40,5	0,0	
Chez Rozier	8	46,0	15,7	46,0	0,0		46,1	17,5	46,0	0,0		46,2	22,9	46,0	0,0		46,4	26,8	46,5	0,0		46,7	27,3	46,5	0,0		46,7	27,8	47,0	0,5		46,7	27,8	47,0	0,5	
Lastic Ouest	9	40,2	19,7	40,0	0,0		40,2	21,5	40,0	0,0		41,5	26,9	41,5	0,0		41,9	30,8	42,0	0,0		42,4	31,3	42,5	0,0		42,4	31,8	43,0	0,5		42,4	31,8	43,0	0,5	
Grange	10	36,1	28,0	36,5	0,5		36,1	29,8	37,0	1,0		36,3	35,2	39,0	2,5		38,5	38,9	41,5	3,0		38,5	38,9	41,5	3,0		44,9	40,1	46,0	1,0		44,9	40,1	46,0	1,0	
Les Bareyes	10bis	36,1	22,7	36,5	0,5		36,1	24,5	36,5	0,5		36,3	29,9	37,0	0,5		38,5	33,8	40,0	1,5		38,5	34,2	40,0	1,5		44,9	34,8	45,5	0,5		44,9	34,8	45,5	0,5	
Lastic Nord	11	38,0	20,2	38,0	0,0		38,2	22,0	38,5	0,5		39,5	27,4	39,5	0,0		39,5	31,4	40,0	0,5		41,0	32,0	41,5	0,5		41,0	32,3	41,5	0,5		41,0	32,3	41,5	0,5	
Chadeau	12	41,2	14,3	41,0	0,0		41,2	16,1	41,0	0,0		44,0	21,5	44,0	0,0		44,1	25,5	44,0	0,0		44,1	26,2	44,0	0,0		44,1	26,4	44,0	0,0		44,1	26,4	44,0	0,0	

Tableau 102 : Emergence prévisionnelles après optimisation du fonctionnement du parc éolien – classe homogène 5 (Source : ECHO Acoustique)

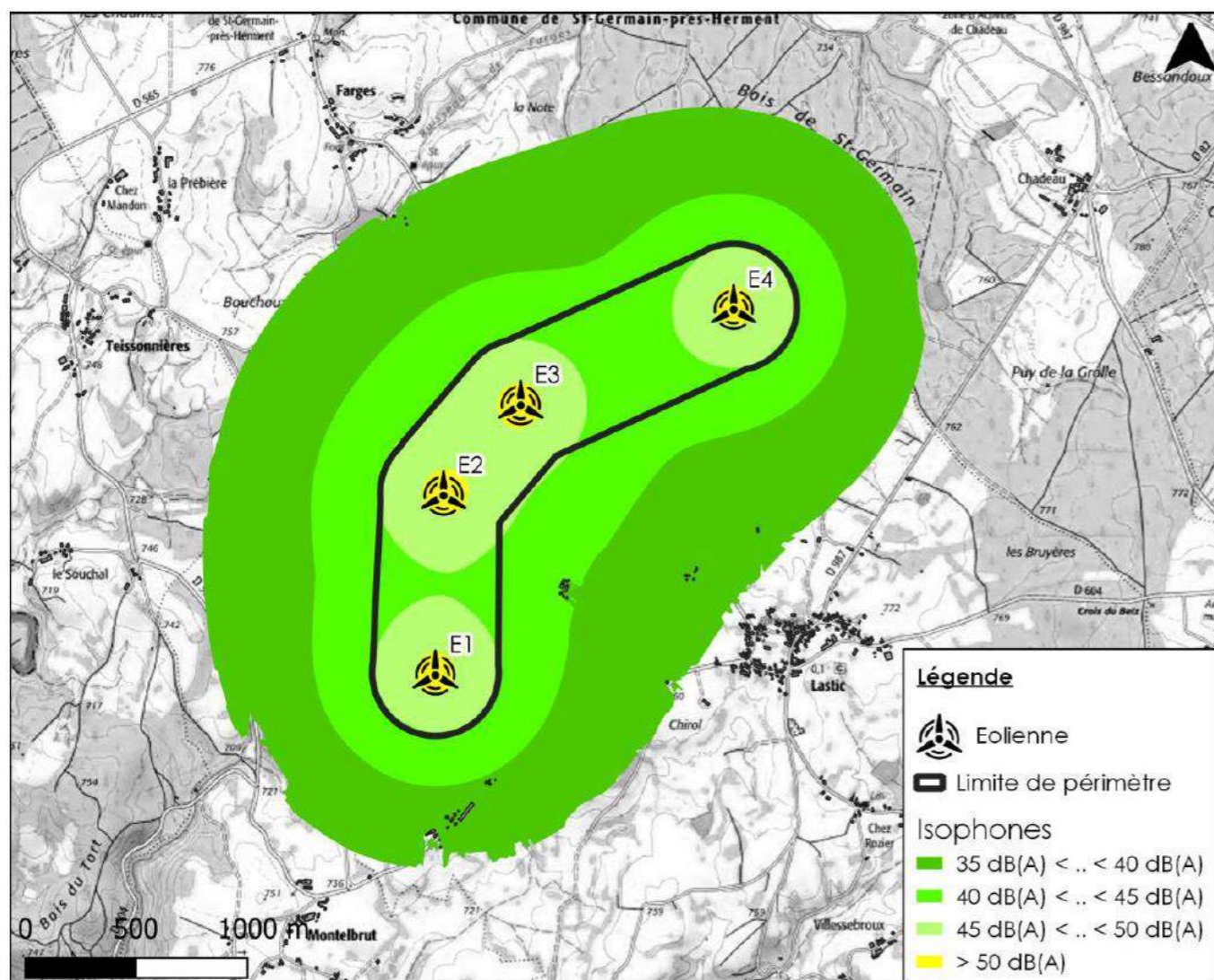
6.2.3.4 Niveaux sonores en limite de périmètre de mesure du bruit

L'arrêté du 26 Août 2011 modifié, à la section 6 - article 26, fixe les seuils maximums du bruit ambiant à 70 dB(A) en période diurne et 60 dB(A) en période nocturne. Ces valeurs correspondent à n'importe quel point du périmètre de mesure du bruit défini à l'article 2 comme étant le périmètre correspondant au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre chaque aérogénérateur et de rayon R. Le rayon est calculé comme suit :

$$R = 1,2 \times (\text{hauteur de moyeu} + \text{longueur d'un demi-rotor})$$

Figure 39 : Périmètre de mesure du bruit - Calcul du rayon R

Pour le présent projet, ce rayon R est de **286,2 m** autour de chaque éolienne.



Carte 113 : Périmètre de mesure du bruit (Source : ECHO Acoustique)

Dans la configuration la plus contraignante ($V_s = 9 \text{ m/s}$), l'étude du bruit particulier met en avant que les niveaux sonores maximum au périmètre de mesure du bruit sont de l'ordre de 46,0 dB(A).

Le niveau de bruit résiduel retenu pour le calcul du bruit ambiant au périmètre de mesure du bruit est la valeur du bruit résiduel la plus élevée (tous riverains et toutes classes homogènes confondus) soit environ 48 dB(A) en période diurne et 47 dB(A) en période nocturne. De plus, ces valeurs ont été arrondies à la valeur entière supérieure.

Le tableau suivant présente les résultats et la conformité vis-à-vis des niveaux sonores en limite de périmètre de mesure du bruit. Les valeurs sont exprimées en dB(A).

Période	Niveaux sonores en dB(A)				
	Br. Résiduel	Br. Particulier	Br. ambiant	Limite	Dépassement
Diurne	50,0	40,0	50,5	70,0	Aucun
Nocturne	49,0	40,0	49,5	60,0	Aucun

Tableau 103 : Analyse des niveaux sonores aux périmètres de mesure du bruit (Source : ECHO Acoustique)

6.2.3.5 Tonalités marquées

Conformément à la réglementation, le futur parc éolien ne doit pas être à l'origine de tonalités marquées sur une période dépassant 30% de sa durée de fonctionnement.

L'évaluation des tonalités marquées potentielles est effectuée d'après l'analyse des niveaux de puissances acoustiques par bandes de tiers d'octave mis à disposition par Nordex. Le graphique suivant présente la puissance acoustique de l'éolienne N149 par bandes de fréquences, pour les vitesses de vent allant de 3 à 10m/s. La présence d'une tonalité marquée sur le graphique d'un spectre apparaîtrait sous forme de pic pour une fréquence donnée

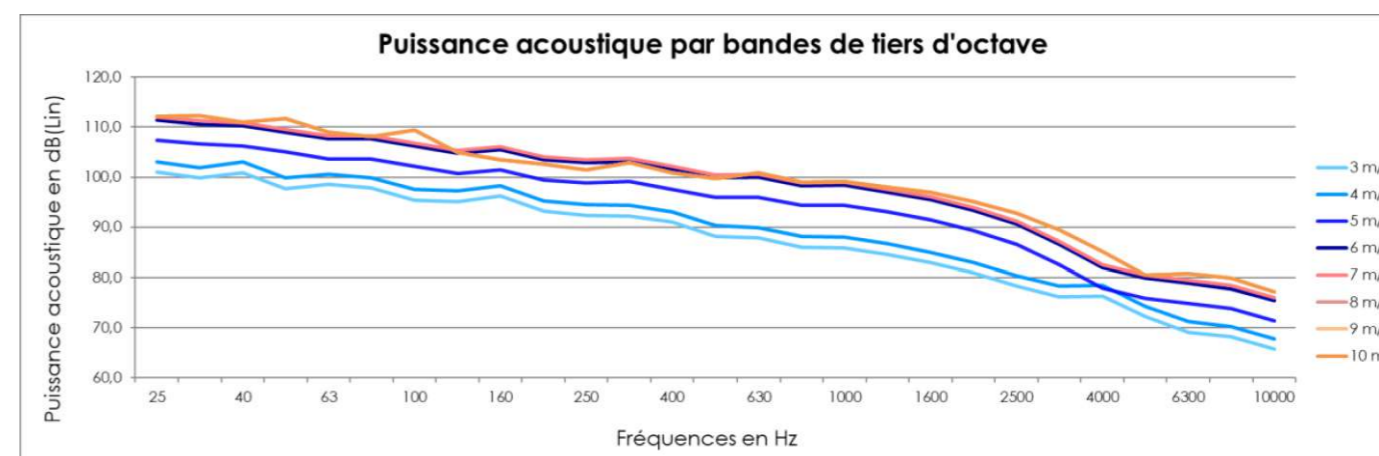


Figure 40 : Puissance acoustique normalisée par bandes de tiers d'octave (Source : ECHO Acoustique)

L'analyse du graphique précédent permet de conclure qu'aucune tonalité marquée n'est identifiable. Ce critère est donc conforme aux exigences réglementaires.

6.2.3.6 Synthèse des impacts sonore du projet éolien

Les observations suivantes sont formulées concernant l'évaluation de l'impact sonore du projet de parc éolien de Lastic :

- **Emergences globales**

Les émergences prévisionnelles calculées hors plan d'optimisation présentent dans certaines configurations des risques de non-respect des seuils réglementaires. Par conséquent, la mise en oeuvre de plans d'optimisation de fonctionnement du parc éolien est nécessaire. Les plans d'optimisation présentés précédemment permettent, sur la base des éléments considérés au stade de l'étude d'impact, de respecter les exigences réglementaires. L'étude acoustique réalisée au cours de l'année suivant la mise en service du parc éolien devra permettre d'ajuster ces plans d'optimisation si nécessaire.

- **Niveaux sonores en limite de périmètre de mesure du bruit**

Les niveaux sonores prévisionnels de bruit ambiant en limite de périmètre de mesure du bruit sont estimés inférieurs à 70 dB(A) en période diurne et 60 dB(A) en période nocturne. Ce point est conforme aux exigences réglementaires.

- **Tonalités marquées**

L'analyse des données de puissance acoustique par bandes de tiers d'octave ne met en évidence aucune tonalité marquée au sens de la réglementation.

Au regard des résultats de mesure, des méthodes de calcul et des hypothèses retenues, les conclusions de l'étude sonore sont les suivantes :

- Les niveaux sonores résiduels mesurés sont faibles à modérés sur l'ensemble de l'aire d'étude ;
- De nuit et en soirée, le fonctionnement du parc éolien présente un risque de dépassement des seuils réglementaires. Un plan d'optimisation de fonctionnement sera mis en place en vue de réduire les émissions sonores (Cf. Mesure E6) ;
- Les futurs niveaux sonores calculés en limite de périmètre de mesure du bruit sont conformes aux seuils réglementaires admissibles ;
- Aucune tonalité marquée ne sera présente au sens de la réglementation ;
- Aucun impact cumulé significatif n'est mis en évidence.

Avec l'application de mesure de réduction, l'impact sonore résiduel lié à l'exploitation de l'éolienne sera négatif faible.

Conformément aux exigences réglementaires et compte tenu des incertitudes associées aux méthodes normatives d'évaluation de l'impact acoustique du projet éolien de Lastic la présente étude d'impact prévisionnelle devra être validée et si nécessaire ajustée en réalisant une campagne de mesure de bruit de réception dans l'année suivant la mise en service de l'installation, hors période estivale (conformément aux recommandations de l'ARS Auvergne-Rhône-Alpes).

6.2.4 Impacts de l'exploitation sur la santé humaine

L'article R.122-5 du Code de l'Environnement dispose que : « Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres [...] de l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation de déchets ; des risques pour la santé humaine [...] » doit être étudiée et présentée dans le cadre de l'étude d'impact.

En phase de fonctionnement normal, un parc éolien est peu susceptible de polluer le sol, le sous-sol, les eaux superficielles et souterraines ou l'air. Il permet d'ailleurs d'éviter l'émission de polluants atmosphériques (SO₂, NO_x, etc.) produits par d'autres installations de production d'énergie. Compte tenu des faibles quantités de substances potentiellement polluantes des éoliennes (huiles, graisses) et du faible risque de fuite, le projet ne présente aucun risque pour la santé humaine par le biais de la pollution des sols, de l'eau ou de l'air.

Néanmoins, cette partie s'attachera à décrire l'ensemble des effets potentiels sur la santé humaine : effets liés aux ombres portées (ou projetées), effets liés au balisage, effets liés aux champs magnétiques, effets liés aux basses fréquences ou sécurité des personnes.

6.2.4.1 Impacts sanitaires de l'exploitation liés aux ombres portées

Les éoliennes choisies pour le projet ont une hauteur en bout de pale de 219,6 m. Ces grandes structures forment des ombres conséquentes au sol (cf. photographie suivante). Le point le plus important réside dans l'effet provoqué par la rotation des pales. Ces dernières, en tournant, génèrent une ombre intermittente sur un point fixe.

D'après le Guide relatif à l'élaboration des études d'impact des projets de parcs éoliens terrestres (édition décembre 2016), « Le risque de crises d'épilepsie suite à ce phénomène est parfois invoqué à tort. En effet, une réaction du corps humain ne peut apparaître que si la vitesse de clignotement est supérieure à 2,5 Hertz ce qui correspondrait pour une éolienne à 3 pales à une vitesse de rotation de 50 tours par minute. Les éoliennes actuelles tournent à une vitesse de 9 à 19 tours par minute, soit bien en-deçà de ces fréquences. »

L'article 5 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié impose la réalisation d'une étude des ombres projetées des aérogénérateurs si ceux-ci sont implantés à moins de 250 m de bureaux. Le but de cette étude est de démontrer que le projet n'impacte pas plus de trente heures par an et une demi-heure par jour ces bureaux.



Photographie 86 : Ombre portée d'une éolienne vue depuis la nacelle

Aucun bâtiment à usage de bureaux n'est situé à moins de 250 m d'un aérogénérateur du parc de Lastic. Néanmoins une étude des ombres portées au niveau des zones d'habitations a été réalisée par souci de respect du voisinage.

Par ailleurs, le Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens (Actualisation de 2010) précise les effets potentiels des ombres portées mouvantes sur la santé : « une réaction du corps humain ne peut apparaître que si la vitesse de clignotement est supérieure à 2,5 Hertz ce qui correspondrait pour une éolienne à 3 pales à une vitesse de rotation de 50 tours par minute. Les éoliennes actuelles tournent à une vitesse de 9 à 19 tours par minute soit bien en-deçà de ces fréquences. »

Le Guide précise également : « qu'une distance minimale de 250 mètres permet de rendre négligeable l'influence de l'ombre des éoliennes sur l'environnement humain. »

Rappel méthodologique

Comme précisé dans le chapitre 2.4.4 de la méthodologie, une modélisation a été réalisée grâce à un logiciel spécialisé (*WindPRO*) afin d'évaluer les incidences des ombres portées. Les résultats complets de la modélisation sont disponibles en annexe 4. En fonction de la saison et de l'heure, les rayons du soleil possèdent une inclinaison plus ou moins prononcée. Pour que le logiciel puisse calculer les zones vers lesquelles les ombres seront portées, des paramètres sont intégrés dans le modèle, tels que : le modèle d'éolienne (hauteur du mat, taille du rotor), la date, l'heure, les vents dominants, et les données d'ensoleillement du site. Ainsi, pour chacune de ces zones, la durée totale d'exposition est connue. De même, l'exposition journalière maximale est évaluée. Pour le site de Lastic, ce calcul a été réalisé pour les zones habitées à proximité des éoliennes.

Les points pour lesquels l'ombre portée est calculée s'appellent des « récepteurs d'ombres ». Ils sont positionnés après géoréférencement (coordonnées et altitude) au niveau des objets à examiner, en l'occurrence les bâtiments d'habitations et les axes routiers fréquentés les plus proches du futur parc éolien. Dans ce calcul, les récepteurs sont dirigés vers le parc éolien, afin d'étudier l'effet maximum possible. Pour les mêmes raisons, aucun obstacle tel que la végétation ou les bâtiments industriels n'a été pris en compte pour ce calcul. Ces obstacles peuvent représenter des écrans très opaques voire complets qui limiteront voire empêcheront toute projection d'ombre sur les récepteurs.

Paramètres de l'étude

Au total 31 récepteurs ont été placés dans les hameaux et villages suivants : Lastic, les Bareyes, Miozat, Montelbrut, le Souchal, Teissonnière, la Prébière, Farges, Chez Lavergne, Chez Bourassat, Chambessous, Chadeaux.

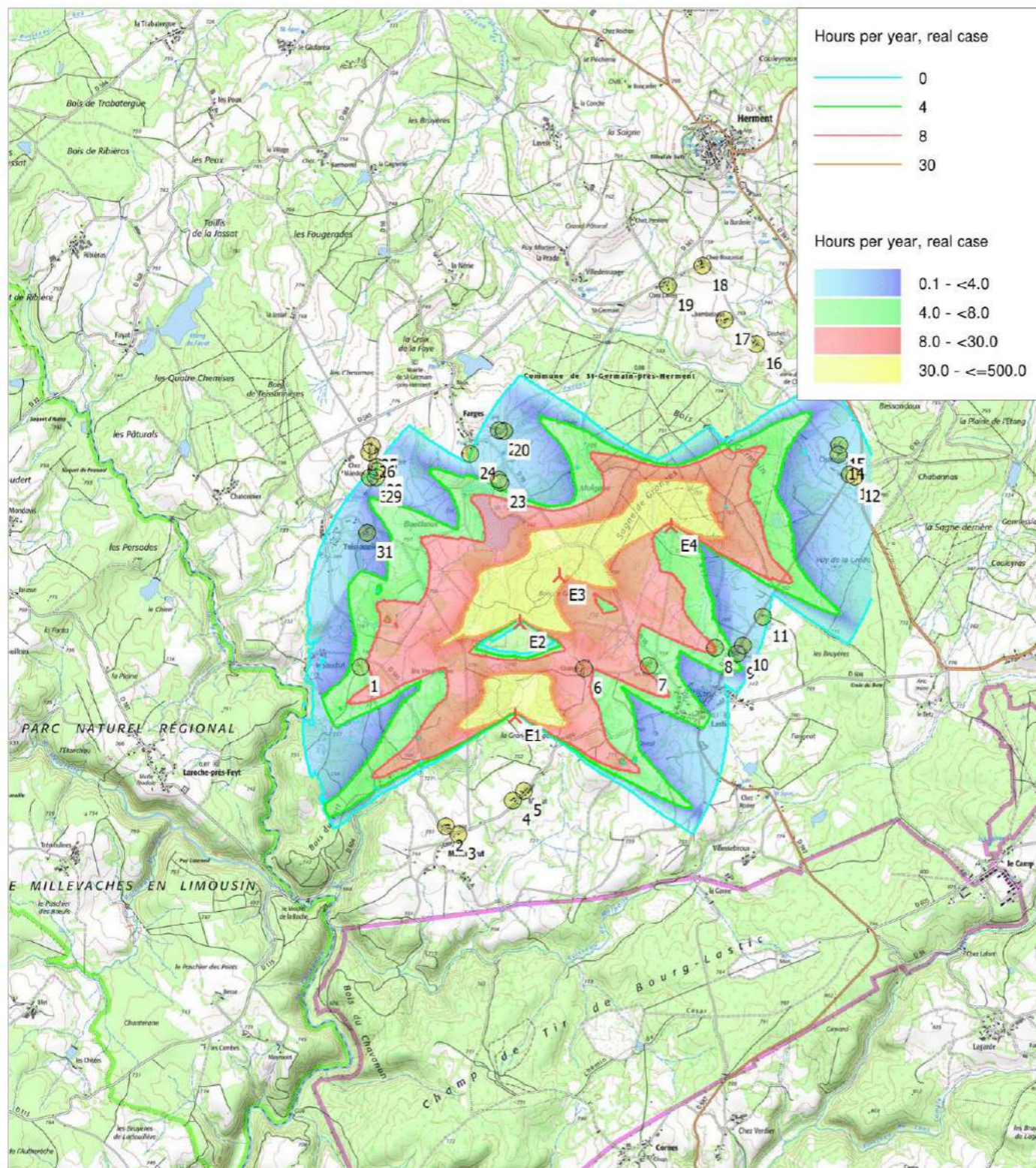
Résultats et analyse

Les cartes suivantes localisent les durées probables de projection d'ombre autour du projet en heures par an et en minutes par jour.

L'arrêté du 26 août 2011 modifié réglemente la durée maximum d'exposition annuelle et journalière pour les bâtiments à usage de bureaux situés à moins de 250 m des éoliennes. Ces durées sont fixées à 30 heures par an et 30 minutes par jour. En prenant ces durées comme référence, les résultats de la simulation confirment que les préconisations sont respectées pour les 31 récepteurs étudiés. Ainsi sur les hameaux concernés par les ombres projetés des éoliennes, les durées d'ombrages maximales observées sur les habitations sont inférieures à 30min/jour et 30h/an.

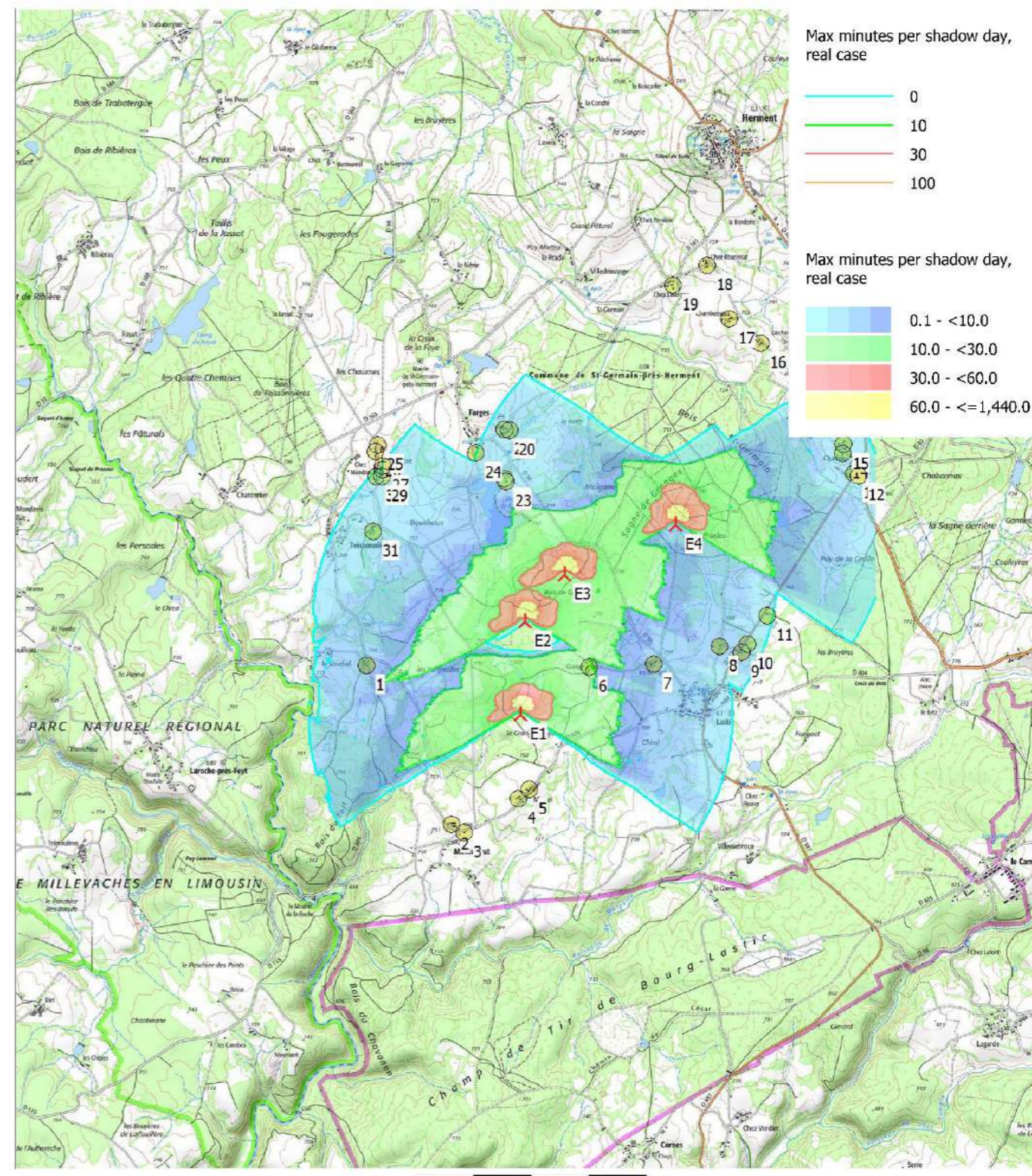
En réalité, la présence de bâtiments agricoles, de végétation ou de nuages, atténuant l'effet de papillotement, ainsi que le temps réel de rotation des éoliennes donneront un résultat bien inférieur à celui des calculs maximisants.

L'impact sanitaire des ombres portées des éoliennes sera négatif très faible.



Map: Scan25_new , Print scale 1:50,000, Map center UTM (north)-WGS84 Zone: 31 East: 464,800 North: 5,062,940
 New WTG Shadow receptor
 Flicker map level: CONTOURLINES_BDaltI_27x38km_WGS84Z31_IBperHand_20180919
 Time step: 2 minutes, Day step: 3 days, Map resolution: 10 m, Visibility resolution: 5 m, Eye height: 1.5 m

Carte 114 : Durée probable de projection d'ombre du projet en heures par an (source : ABO Wind)



Map: Scan25_new , Print scale 1:50,000, Map center UTM (north)-WGS84 Zone: 31 East: 464,800 North: 5,062,940
 New WTG Shadow receptor
 Flicker map level: CONTOURLINES_BDaltI_27x38km_WGS84Z31_IBperHand_20180919
 Time step: 2 minutes, Day step: 3 days, Map resolution: 10 m, Visibility resolution: 5 m, Eye height: 1.5 m

Carte 115 : Durée probable de projection d'ombre du projet en minutes par jour (source : ABO Wind)

6.2.4.2 Impacts sanitaires de l'exploitation liés aux feux de balisage

De par leur hauteur, les éoliennes peuvent représenter des obstacles, notamment pour l'activité aérienne. C'est pourquoi la réglementation exige un dispositif de balisage.

Le balisage est à la fois diurne et nocturne. Les feux sont adaptés à chacune de ces périodes. De jour, le balisage lumineux est assuré par des feux d'obstacle blancs de moyenne intensité (20 000 candelas). De nuit, ils sont de couleur rouge et de plus faible intensité (2 000 candelas). Ces feux à éclats sont installés sur le sommet de la nacelle et éclairent dans tous les azimuts.

L'étude menée par G. Hübner et J. Pohl en 2010 sur « l'acceptation et l'éco-compatibilité du balisage d'obstacle des éoliennes », pour le Ministère allemand de l'environnement, permet de répondre à la question de l'impact du balisage sur les riverains d'un parc et de l'intensité des nuisances qu'il occasionne :

420 riverains de 13 parcs ayant des éoliennes dans leur champ de vision direct ont été interrogés. Le questionnaire qui leur a été soumis comportait 590 questions sur les effets de stress et sur l'acceptation du parc éolien dont ils sont riverains.



Du point de vue psychologique, les signaux lumineux périodiques, tels que le balisage d'obstacle des éoliennes, peuvent agir dans certaines conditions comme des facteurs de stress. Les signaux lumineux périodiques sont des stimuli rarement émis dans les conditions naturelles. Leur apparition dans le champ de vision, et particulièrement à sa périphérie, entraîne une orientation instinctive ou volontaire de l'attention vers la source lumineuse perçue. En fonction de son intensité, ce processus peut conduire à une modification des fonctions de différents systèmes psychiques et somatiques, et ainsi provoquer du stress.

Dans leur ensemble, les résultats relatifs aux indicateurs de stress ne permettent pas de constater des nuisances importantes dues au balisage d'obstacle. Une analyse différenciée permet cependant d'identifier des conditions ou des facteurs de nuisances dues au balisage.

À l'origine, les industriels utilisaient des lampes au xénon qui émettent de courts éclairs lumineux particulièrement intenses. En plus de consommer des quantités d'électricité plus importantes, ces lampes ont été reconnues plus gênantes par les riverains. En 2003, des lampes à diodes électroluminescentes (LED) sont apparues sur le marché, elles sont mieux tolérées.

Ainsi, il faut noter que le balisage nocturne peut poser plus de problèmes dans certaines conditions météorologiques (une nuit dégagée par exemple) et constituer alors une nuisance notable. Les éoliennes

synchronisées se sont avérées moins gênantes que les éoliennes non-synchronisées. De même, le réglage de l'intensité en fonction de la visibilité du ciel peut être avantageux.

La conclusion qui ressort de ce travail est que l'incidence en termes de stress sur les riverains de parcs éoliens est faible à modérée selon les conditions météorologiques. Des mesures ou des préconisations ont été établies par les rédacteurs du Ministère fédéral allemand de l'environnement pour limiter les incidences :

- renoncer à l'utilisation du balisage de type Xénon,
- avoir recours au réglage en fonction de la visibilité,
- mettre en place des synchronisations et/ou du balisage de groupe.

D'autres solutions techniques sont en cours de développement, telles que le balisage intelligent (activation des balises par détection radar des aéronefs).

En l'occurrence, pour le projet de Lastic, les feux d'obstacles installés seront de type LED et les éclats des feux de toutes les éoliennes seront synchronisés, de jour comme de nuit comme stipulé par l'arrêté du 23 avril 2018 (cf. **Mesure E8**). La réglementation française actuelle ne permet pas de mettre en place des solutions telles que le réglage de l'intensité en fonction de la visibilité ou le « balisage intelligent ». Ces dernières solutions ne peuvent donc pas être envisagées pour l'instant. Pour information une démarche expérimentale est en cours au niveau national et vise à réduire l'impact lumineux (arrêté du 23 avril 2020 portant dérogation aux règles de réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne dans le cadre d'évaluations opérationnelles).

L'impact visuel des feux de balisage sera négatif mais faible. La Mesure E8 définit la façon de réduire l'impact visuel induit de ces équipements en Partie 9 de la présente étude.

6.2.4.3 Impacts sanitaires de l'exploitation liés aux champs électromagnétiques

Généralités

Tout courant électrique génère deux types de champs distincts⁴⁶ :

- le **champ électrique**, lié à la tension (c'est-à-dire aux charges électriques) : il existe dès qu'un appareil est branché, même s'il n'est pas en fonctionnement. L'unité de mesure est le volt par mètre (V/m) ou son multiple le kilovolt par mètre (kV/m). Il diminue fortement avec la distance. Toutes sortes d'obstacles (arbres, cloisons...) peuvent le réduire, voire l'arrêter ;

⁴⁶ Source : Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres, MEEM, Déc.

- le **champ magnétique**, lié au mouvement des charges électriques, c'est-à-dire au passage d'un courant : pour qu'il soit présent, il faut donc non seulement que l'appareil soit branché, mais également en fonctionnement. L'unité de mesure est le Tesla (T) ou le microTesla (μT). Il diminue rapidement en fonction de la distance, mais les matériaux courants ne l'arrêtent pratiquement pas.

Un **champ électromagnétique** peut être composé d'un champ électrique, d'un champ magnétique ou des 2 associés.

Les champs électromagnétiques peuvent être générés naturellement (champ magnétique terrestre et champ électrique statique atmosphérique) ou par des activités humaines (appareils électriques domestiques ou industriels).

Les caractéristiques d'un champ électromagnétique sont liées à sa fréquence. En effet, les champs électriques et magnétiques sont alternatifs et leur fréquence représente le nombre d'oscillations par seconde. Ils s'expriment en hertz (Hz).

Les champs électromagnétiques **d'origine humaine** sont générés par des sources de basse fréquence (fréquence inférieure à 300 Hz), telles que les lignes électriques, les câblages et les appareils électroménagers, ou par des sources de plus haute fréquence comme les ondes radio, les ondes de télévision et, plus récemment, celles des téléphones portables et de leurs antennes.

D'une manière ou d'une autre, nous sommes tous exposés aux champs électriques et magnétiques. Par exemple, un ordinateur émet de l'ordre de 1,4 μT , une ligne électrique exposerait à un champ moyen de 1 μT pour un câble 90 kV à 30 m et de 0,2 μT pour une ligne 20 KV (source : INERIS⁴⁷, RTE).

SOURCES DOMESTIQUES DE CHAMPS ÉLECTRIQUES ET DE CHAMPS MAGNÉTIQUES ET LIGNES ÉLECTRIQUES	
CHAMP ÉLECTRIQUE (en V/M)	CHAMP MAGNÉTIQUE (en μT)
Rasoir : négligeable	Réfrigérateur : 0,30
Ordinateur : négligeable	Grille pain : 0,80
Grille pain : 40	Chaîne HIFI : 1,00
Téléviseur cathodique : 60* *Pour un écran plat : 20	Ligne 90 000V à 30 m : 1,00 Ligne 400 000V à 100 m : 0,16* *valeur moyenne indicative
Chaîne HIFI : 90	Ordinateur : 1,40
Réfrigérateur : 90	Téléviseur cathodique : 2,00* *Pour un écran plat, négligeable
Ligne 90 000 V à 30 m : 100 Ligne 400 000 V à 100 m : 200	Rasoir électrique : 500

Tableau 104 : Sources de champs électriques et magnétiques
(Source : Clef des champs)

Effets des champs magnétiques sur la santé

D'après l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé), « les champs électriques de basse fréquence agissent sur l'organisme humain tout comme sur tout autre matériau constitué de particules chargées. En présence de matériaux conducteurs, les champs électriques agissent sur la distribution des charges électriques présentes à leur surface. Ils provoquent la circulation de courants du corps jusqu'à la terre. Les champs magnétiques de basse fréquence font également apparaître à l'intérieur du corps des courants électriques induits dont l'intensité dépend de celle du champ magnétique extérieur. S'ils atteignent une intensité suffisante, ces courants peuvent stimuler les nerfs et les muscles ou affecter divers processus biologiques. »

S'appuyant sur un examen complet de la littérature scientifique, l'OMS a conclu que les données actuelles ne confirment en aucun cas l'existence d'effets sanitaires résultant d'une exposition à des champs électromagnétiques de faible intensité. Par contre, il n'est pas contesté qu'au-delà d'une certaine intensité, les champs électromagnétiques soient susceptibles de déclencher certains effets biologiques. Il est prouvé que les champs électromagnétiques ont un effet sur le cancer. Néanmoins, l'accroissement correspondant du risque ne peut être qu'extrêmement faible. D'autres pathologies pourraient être concernées, mais de plus amples recherches sont nécessaires pour conclure d'un réel risque. Malgré de multiples études, les données

⁴⁷ <https://ondes-info.ineris.fr/>

relatives à d'éventuels effets soulèvent beaucoup de controverses. La connaissance des effets biologiques de ces champs comporte encore des lacunes.

L'OMS considère qu'à partir de 1 à 10 mA/m² (induits par des champs magnétiques supérieurs à 0,5 mT et jusqu'à 5 mT à 50-60 Hz ou 10-100 mT à 3 Hz) des effets biologiques mineurs sont possibles. Les limites d'exposition préconisées dans la recommandation européenne de 1999 sont donc placées à un niveau très inférieur aux seuils d'apparition des premiers effets.

D'après l'ANSES (Agence Nationale de Sécurité Sanitaire), les effets à court terme des champs extrêmement basses fréquences sont connus et bien documentés, et les valeurs limites d'exposition (100 µT pour le champ magnétique à 50 Hz, pour le public) permettent de s'en protéger.

La réglementation

Des réglementations spécifiques ont été adoptées au niveau européen pour limiter les expositions aux champs électromagnétiques, aussi bien pour les équipements que pour les personnes.

La recommandation 1999/519/CE (reprise au niveau national dans l'arrêté technique du 17/05/2001) demande le respect des seuils d'exposition suivants pour une fréquence de 50 Hz :

Recommandations 1995/519/CE	Seuils
Champ magnétique	100 µT
Champ électrique	5 kV/m
Densité de courant	2 mA/m ²

Tableau 105 : Seuils limite d'exposition selon la recommandation 1999/519/CE

La directive 2004/40/CE donne des seuils d'exposition pour les travailleurs (fréquence de 50 Hz) :

Directive 2004/40/CE	Seuils
Champ magnétique	0,5 µT
Champ électrique	10 kV/m
Densité de courant	10 mA/m ²

Tableau 106 : Seuils limite d'exposition pour les travailleurs selon la directive 2004/40/CE

La réglementation en vigueur dans le domaine de l'éolien (article 6 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié relatif aux ICPE) impose que l'installation soit implantée de telle sorte que les habitations ne soient pas exposées à un champ magnétique émanant des aérogénérateurs supérieur à 100 µT à 50-60 Hz.

Les champs électromagnétiques d'un parc éolien

Dans le cas des parcs éoliens, un champ électromagnétique est induit par la génération d'un courant électrique. Ces champs sont créés à de très basses fréquences, de l'ordre de 50 Hz, pour être intégrés au réseau français. Les champs électromagnétiques sont principalement liés :

- à la génératrice,
- au poste de transformation installé au pied du mât,
- au poste de livraison et aux câbles souterrains,
- aux liaisons électriques de 660/690 V à l'intérieur du mât (entre la génératrice et le transformateur),
- aux liaisons électriques de 20 000 V entre les éoliennes et le poste de livraison.

Les équipements électriques contenus dans la génératrice, le poste de transformation ou le poste de livraison sont dans des caisses métalliques et dans des locaux hermétiques, ce qui réduit de façon très importante les champs émis. Les émissions sont équivalentes ou inférieures aux postes de transformation de moyenne et basse tension présents en grand nombre sur tout le territoire français. RTE a réalisé des relevés sur des postes transformateurs (haute, moyenne et basse tension)⁴⁸. Un transformateur est conçu de façon à concentrer le champ magnétique en son centre, les mesures ont révélé une moyenne comprise entre 20 et 30 µT. Les valeurs d'induction magnétique les plus élevées sont mesurées à proximité des câbles de sortie en basse tension et du tableau de distribution. Le champ électrique mesuré est de l'ordre de quelques dizaines de V/m.

Les câbles électriques isolés sont, soit au sein du mât en acier, soit enterrés. Grâce à ces protections, le champ électrique est supprimé et le champ magnétique réduit. D'après le Guide des études d'impacts de parcs éoliens, les câbles à champ radial, communément utilisés dans les parcs éoliens émettent des champs électromagnétiques qui sont très faibles, voire négligeables, dès que l'on s'en éloigne. Ces câbles électriques isolés et enterrés présentent des émissions qui ne dépassent pas quelques unités de µT à leur surplomb.

A titre d'exemple, la société Maïa Eolis a fait réaliser par un cabinet indépendant (Axcem) une étude sur les quantités de champs électromagnétiques générés par un de ses parcs éoliens⁴⁹. Le site choisi pour cette étude a été celui des « Prés Hauts » sur la commune de Remilly-Wirquin (62). Ce parc éolien comporte six éoliennes du type REPOWER MM82 (2 MW). Les résultats ont démontré qu'il n'y a pas de champ électrique 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%), soit une valeur 3 400 fois inférieure à celle du niveau de référence appliqué au public. Pour le champ magnétique, la valeur maximale possible sur base des mesures est de 4 µT, soit 4,8 µT en tenant compte

⁴⁸ Fiche INRS – Les lignes à Haute Tension et les transformateurs, ED 4210

⁴⁹ <http://www.maiaeolis.fr/actualites/analyse-des-champs-electromagnetiques>

de l'incertitude (+ 19,31%), soit une valeur 20 fois inférieure à celle du niveau de référence appliqué au public.

Élément	Champ magnétique prévisible	Champs électriques prévisibles
Au pied d'une éolienne*	4,8 µT	1,4 V/m
Poste de transformation**	20 à 30 µT	Quelques dizaines de V/m
Poste de livraison**	20 à 30 µT	Quelques dizaines de V/m
Liaisons électriques dans la tour**	<10 µT	
Liaisons électriques souterraines**	<10 µT	Nul à négligeable

Tableau 107 : Champs magnétique et électrique des parcs éoliens
(Sources : *Etude Maïa Eolis, **www.clefschamps.info et INRS)

Notons également que les champs magnétiques s'atténuent très vite avec la distance⁵⁰. De ce fait, à quelques mètres d'éloignement, le champ devient très faible.

Par ailleurs, VESTAS a fait réaliser par le cabinet spécialisé EMITECH des mesures de champ magnétique sur le parc éolien de Sauveterre (81) qui comprend 6 éoliennes. Ces mesures ont été réalisées à proximité de certaines éoliennes et du poste de transformation. Les mesures ont été réalisées en positionnant le mesureur de champs sur un mât en matière plastique. Le mesureur était à 1,50 m du sol. Pour les mesures des câbles enterrés, le mesureur était positionné sur le sol.

Les résultats sont indiqués dans le tableau ci-après. L'induction magnétique étant directement proportionnelle au courant, les valeurs du tableau sont maximales, puisque la puissance électrique de chacune des éoliennes était quasiment maximale (2 000 kW).

Les niveaux de référence d'induction magnétique donnés par l'ICNIRP dans la recommandation 1999/519/CE pour la fréquence 50Hz sont de 100 µT (100 000 nT) pour le public et 500 µT (500 000 nT) pour les travailleurs. L'étude du parc éolien de VESTAS à Sauveterre (81) démontre que les niveaux de référence sont largement respectés.

Point de mesure	Induction magnétique mesurée (nT)	Puissance au moment de la mesure (kW)
1	20	2000.4
2	53	2000.4
3	0	1999.7
4	648	11807.2 (6 éoliennes)
5	392	11807.2 (6 éoliennes)
6	1049	11807.2 (6 éoliennes)
7	34	11807.2 (6 éoliennes)

Tableau 108 : Mesures de champ magnétique sur le parc éolien de Sauveterre
(Source : Vestas, Emitech)

L'analyse bibliographique et le respect des valeurs réglementaire permettent d'affirmer que les risques sanitaires liés à l'exposition aux champs électromagnétiques pour les personnes amenées à intervenir sur le site et pour les riverains sont nuls à très faibles. Les valeurs d'émission sont toujours très inférieures aux valeurs limites d'exposition.

6.2.4.4 Impacts sanitaires de l'exploitation liés au bruit

Rappel des facteurs de bruit et de la réglementation

Le bruit d'une éolienne résulte de la contribution sonore de deux types de sources de bruit : mécaniques et aérodynamiques. Le bruit mécanique provient du fonctionnement de tous les composants présents dans la nacelle : le multiplicateur (sauf certains modèles récents), les arbres, la génératrice et les équipements auxiliaires (systèmes hydrauliques, unités de refroidissement). En ce qui concerne le bruit aérodynamique, tout obstacle placé dans un écoulement d'air émet du bruit. La tonalité de ce bruit dépend de la forme et des dimensions de l'obstacle, ainsi que de la vitesse de l'écoulement. En l'occurrence, le bruit aérodynamique est causé par la présence de turbulences de l'air au niveau des pales en mouvement, ainsi qu'à l'interaction entre le flux d'air, les pales et le mât.

Les installations éoliennes sont soumises à des critères qui relèvent de la réglementation sur les ICPE (seuil minimum de 35 dB(A), niveaux de bruit maximal, tonalité marquée) et de la réglementation du bruit de voisinage (émergence, terme correctif, etc.). L'article 26 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié rappelle que les émergences sonores au niveau des zones à émergence réglementée, à savoir les immeubles habités et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse), ne doivent pas dépasser les valeurs admissibles de :

- 5 dB(A) pour la période de jour,
- 3 dB(A) pour la période de nuit.

L'état des lieux national et mondial de la filière éolienne réalisé par l'ANSES montre que la France dispose d'une des réglementations les plus protectrices pour les riverains (décret n°2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage).

Effets du bruit d'un parc éolien sur la santé

L'ANSES (ex-Afsset)⁵¹ a mené une enquête auprès de l'ensemble des Directions Départementales des Affaires Sanitaires et Sociales entre 2002 et 2006. Il ressortait de cette étude que « neuf parcs éoliens sur 10 ne faisaient l'objet d'aucune plainte de riverains. Dans les cas de mesures acoustiques sur site suite aux plaintes, seule une sur deux montrait effectivement une non-conformité avec la réglementation. Il

⁵⁰ Suivant une loi de décroissance en 1/d³ (comme le cube de la distance)

⁵¹ Rapport de l'AFSSET (Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail) du 31 mars 2008

apparaissait une corrélation globale, au niveau départemental, entre le nombre de plaintes et la distance minimale d'éloignement des riverains ; lorsque cet éloignement minimal est faible (inférieur à 400 m), le nombre de plaintes augmente ».

Toujours d'après l'ANSES, d'une manière générale, le bruit peut influencer sur la santé des riverains d'une manière physique (fatigue auditive, dégradation de l'ouïe, modifications endocriniennes) et/ou psychologique (fatigue, stress, troubles du sommeil, altération des facultés de concentration ou de mémoire, états anxio-dépressifs, etc.). Les sons audibles se situent entre 0 et 140 dB. La gamme de fréquences perçues par l'homme varie entre 16 Hz et 20 000 Hz (infrasons, basses fréquences, fréquences moyennes, hautes fréquences). Le seuil de la douleur est atteint à 120 dB. Le risque de fatigue auditive et/ou de surdité croît avec l'augmentation de l'intensité du bruit. Il existe une limite au-dessous de laquelle aucune fatigue mécanique n'apparaît. Dans ces conditions, l'oreille peut supporter un nombre quasi infini de sollicitations. C'est le cas, par exemple, des expositions de longue durée à des niveaux sonores inférieurs à 70-80 dB qui n'induisent pas de lésions. De manière générale, l'exposition du public au bruit des éoliennes se situe largement au-dessous de cette valeur seuil.

Dans le cadre de l'expertise menée par l'ANSES, il est conclu que le bruit à distance des éoliennes recouvre partiellement le domaine des infrasons, avec une part d'émission en basses fréquences. Il est affirmé que les émissions sonores des éoliennes ne génèrent pas de conséquences sanitaires directes sur l'appareil auditif. A l'intérieur des habitations, fenêtres fermées, l'ANSES ne recense pas de nuisances. En ce qui concerne l'exposition extérieure, les émissions sonores des éoliennes peuvent être à l'origine d'une gêne⁵², mais l'ANSES remarque que la perception d'un inconfort est souvent liée à une perception négative des éoliennes dans le paysage.

Effets des basses fréquences et des infrasons d'un parc éolien sur la santé

L'ANSES a fait réaliser des campagnes de mesures à proximité de trois parcs éoliens par le CEREMA (Centre d'Etudes et d'expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement), afin d'évaluer les effets sanitaires liés aux basses fréquences sonores (20 Hz à 200 Hz) et infrasons (inférieurs à 20 Hz). L'ANSES a publié en mars 2017 les résultats⁵³ de l'évaluation menée.

Ainsi, ces résultats confirment que les éoliennes sont bien des sources d'infrasons et basses fréquences, bien qu'aucun dépassement des seuils d'audibilité dans les domaines des infrasons et basses fréquences jusqu'à 50 Hz n'a été constaté. Par ailleurs, l'étude précise que les effets potentiels sur la santé des infrasons et basses fréquences produits par les éoliennes n'ont fait l'objet que de peu d'études scientifiques. Cependant, l'ensemble des données expérimentales et épidémiologiques aujourd'hui

disponibles ne met pas en évidence d'effets sanitaires liés à l'exposition au bruit des éoliennes, autres que la gêne liée au bruit audible et un effet *nocebo* (ensemble des symptômes ressentis par un sujet soumis à une intervention « vécue comme négative » qui peut être un médicament, une thérapeutique non médicamenteuse ou une exposition à des facteurs environnementaux). Sur ce dernier point, l'ANSES indique que « *plusieurs études expérimentales, de très bonne qualité scientifique, effectuées en double aveugle et répétées, démontrent l'existence d'effets et de ressentis négatifs chez des personnes pensant être exposées à des infrasons inaudibles alors qu'elles ne le sont pas forcément. Ces effets ou ressentis négatifs seraient causés par les seules attentes d'effets délétères associés à ces expositions. [...] Cet effet, que l'on peut qualifier de « nocebo », contribue à expliquer l'existence de symptômes liés au stress chez des riverains de parcs éoliens.* »

Des connaissances acquises récemment chez l'animal montrent toutefois l'existence d'effets biologiques induits par l'exposition à des niveaux élevés d'infrasons. Ces effets n'ont pour l'heure pas été décrits chez l'être humain, en particulier pour des expositions de l'ordre de celles liées aux éoliennes et retrouvées chez les riverains (exposition longue à de faibles niveaux). À noter que le lien entre ces hypothèses d'effets biologiques et la survenue d'un effet sanitaire n'est pas documenté aujourd'hui.

L'ANSES conclut que les connaissances actuelles en matière d'effets potentiels sur la santé liés à l'exposition aux infrasons et basses fréquences sonores ne justifient ni de modifier les valeurs limites d'exposition au bruit existantes, ni d'introduire des limites spécifiques aux infrasons et basses fréquences sonores.

Effets prévisibles du parc éolien de Lastic

En ce qui concerne le parc éolien de Lastic, les distances d'éloignement minimales par rapport aux zones habitées sont de 635 m (Miozat). De plus, les résultats de l'analyse acoustique prévisionnelle démontrent que les seuils réglementaires admissibles seront respectés pour l'ensemble des lieux d'habitations environnant le futur parc éolien de Lastic, et cela quelle que soit la période (hiver/été, jour/nuit) et quelles que soient les conditions météorologiques (vent, pluie, etc.) grâce à un plan de bridage défini (**Mesure E6**).

Les impacts sanitaires prévisibles liés aux émergences sonores pour les personnes amenées à intervenir sur le site et pour les riverains sont nuls à faibles.

⁵² Gêne : sensation de désagrément, de déplaisir provoqué par un facteur d'environnement dont l'individu ou le groupe connaît ou imagine le pouvoir d'affecter sa santé (définition OMS)

⁵³ *Evaluation des effets sanitaires des basses fréquences sonores et infrasons dus aux parcs éoliens*, Mars 2017

6.2.4.5 Impacts sanitaires de l'exploitation liés aux phénomènes vibratoires

Les impacts potentiels liés aux vibrations créées par le parc éolien sont plus marqués en phase chantier (comme détaillé partie 6.2.4.5) qu'en phase exploitation. Cependant, des ondes vibratoires peuvent être créées lors du fonctionnement d'une éolienne : en effet, l'excitation dynamique du mât peut interagir avec la fondation de l'éolienne et le sol pour générer des vibrations aux abords immédiats de l'éolienne. Leur transmission par le sol va ensuite dépendre de la structure de celui-ci. Un sol compact, composé majoritairement de roches massives et dures, va plus aisément transmettre ces vibrations qu'un sol dont la composition est plus meuble et qui va, quant à lui, plutôt réduire la propagation des ondes.

Dans le cas du parc éolien de Lastic, la structure du sol, composée majoritairement de roches métamorphiques, pourra propager les éventuelles vibrations générées en phase d'exploitation. Cependant, au regard de la distance séparant le parc des premières habitations (635 m), les impacts peuvent être qualifiés de nuls à très faibles sur la santé humaine.

6.2.4.6 Impacts sanitaires de l'exploitation liés à l'hexafluorure de soufre

L'hexafluorure de soufre (SF₆) est un gaz à effet de serre. Il est utilisé dans les cellules moyenne tension (organe de coupure électrique) placées dans les éoliennes ainsi que dans le poste de livraison pour l'isolation des conducteurs électriques. A titre d'information, la contribution du SF₆ aux émissions de gaz à effet de serre en France en 2007, selon les données annuelles du CITEPA (Centre Interprofessionnel Technique d'Études de la Pollution Atmosphérique), représentait environ 0,2% de l'ensemble des émissions. En termes sanitaires, ce gaz n'est pas toxique mais peut provoquer l'asphyxie à concentration élevée.

Les cellules électriques 20kV (organes de coupure élec) sont équipées d'indicateurs de pression de ce gaz contenu à l'intérieur dans un réservoir étanche. Le local accueillant les cellules électriques est ventilé, évitant ainsi qu'en cas de fuite, le SF₆ reste concentré. Les équipements contenant de l'hexafluorure seront scellés et parfaitement hermétiques, puis maintenus en bon état de fonctionnement grâce à des contrôles et des entretiens réguliers (voir norme IEC 62271-303).

Si l'impact sur la santé peut être négatif significatif, le risque qu'un accident sanitaire lié à la présence de SF₆ se produise durant la phase d'exploitation est très faible.

6.2.4.7 Impacts sanitaires liés à la pollution atmosphérique évitée

En phase de fonctionnement, les parcs éoliens n'émettent aucun polluant et remplacent même les combustibles fossiles par la production d'une énergie renouvelable. Ils offrent donc des avantages sanitaires importants.

En effet, il est avéré que l'émission de polluants (dioxyde de soufre, dioxyde d'azote, composés organiques volatils...) rejetés par les centrales thermiques au charbon, au fioul ou au gaz entraîne des

altérations des fonctions pulmonaires et d'autres effets sanitaires. Les produits hydrocarbonés présents dans l'air issus de la combustion peuvent avoir des effets cancérigènes.

L'énergie éolienne a un impact positif, dans la mesure où elle a pour objet de ne pas émettre de polluants atmosphériques et de se substituer à un mode de production d'électricité qui émet ce type d'éléments nocifs pour la santé humaine.

Ainsi, les impacts sanitaires liés à la pollution atmosphérique de la phase d'exploitation seront positifs modérés.

6.2.4.8 Risque d'accident du travail lors de la maintenance

En cas de panne ou d'entretien du parc éolien, il est régulièrement nécessaire qu'une équipe de maintenance intervienne sur le site. L'équipe est composée d'au moins deux personnes habilitées et compétentes pour intervenir sur des aérogénérateurs.

Conformément à l'article 22 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié, « des consignes de sécurité sont établies et portées à la connaissance du personnel en charge de l'exploitation et de la maintenance. Ces consignes indiquent :

- les procédures d'arrêt d'urgence et de mise en sécurité de l'installation,
- les limites de sécurité de fonctionnement et d'arrêt,
- les précautions à prendre avec l'emploi et le stockage de produits incompatibles,
- les procédures d'alertes avec les numéros de téléphone du responsable d'intervention de l'établissement, des services d'incendie et de secours.

Les consignes de sécurité indiquent également les mesures à mettre en œuvre afin de maintenir les installations en sécurité dans les situations suivantes : survitesse, conditions de gel, orages, tremblements de terre, haubans rompus ou relâchés, défaillance des freins, balourd du rotor, fixations détendues, défauts de lubrification, tempêtes de sable, incendie ou inondation ».

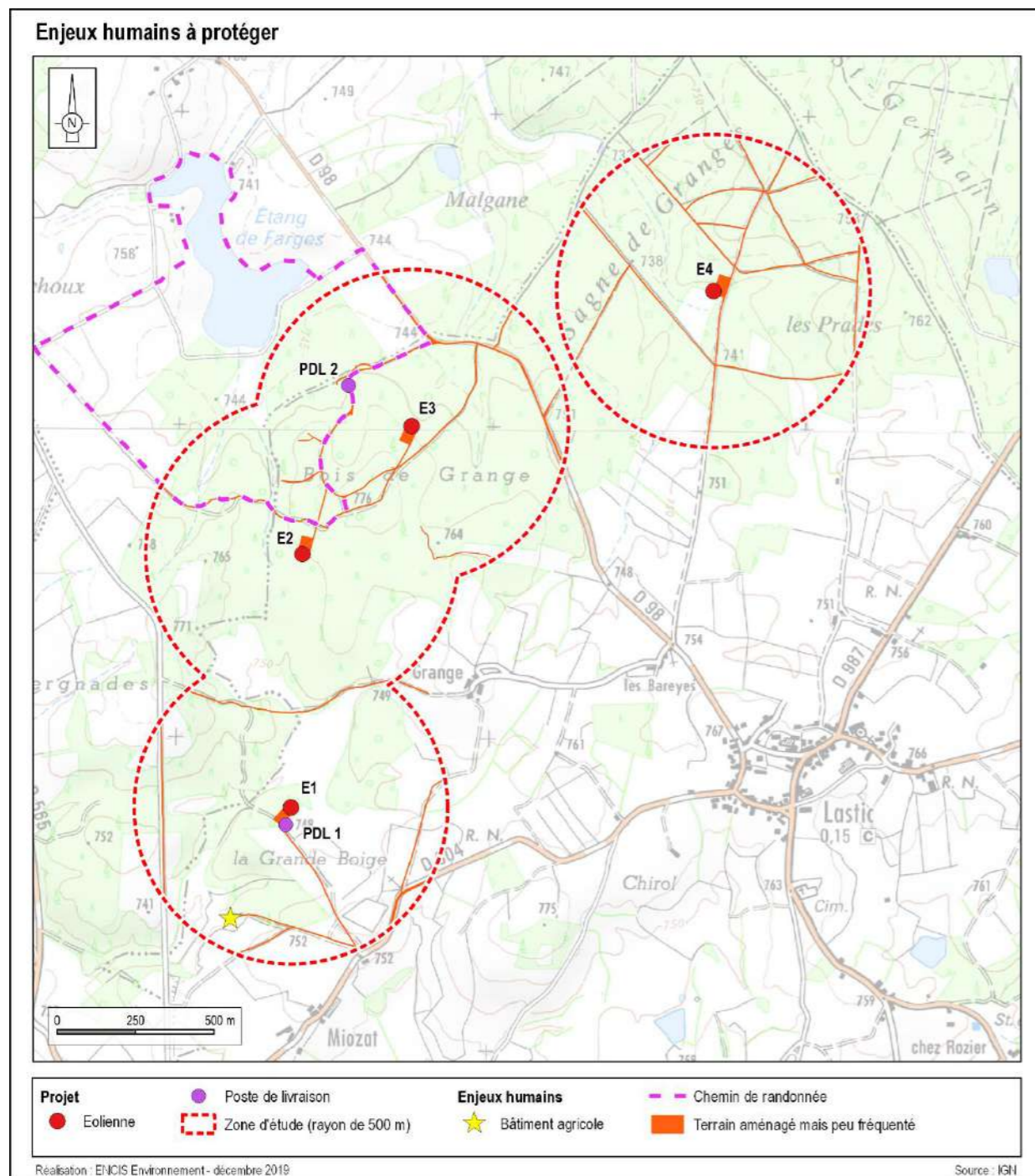
Les mesures de sécurité sont consignées dans l'étude de dangers, pièce du dossier de Demande d'Autorisation Environnementale.

Si l'impact sur la santé peut être négatif significatif, le risque qu'un accident du travail se produise durant la phase d'exploitation est très faible.

6.2.4.9 Synthèse de l'étude de dangers du parc éolien

Une étude de dangers appliquée au projet éolien de Lastic a été réalisée sur la base du guide générique de l'étude de dangers élaboré par l'INERIS. L'étude complète est disponible dans le tome 5.1 de la demande d'autorisation environnementale.

Les enjeux humains à protéger pour le parc éolien de Lastic sont représentés sur la carte suivante :



Carte 116 : Enjeux humains à protéger pour le parc éolien de Lastic

Synthèse des scénarios étudiés

Le tableau suivant récapitule, pour chaque événement redouté central retenu, les paramètres de risques : la cinétique, l'intensité, la gravité et la probabilité pour l'éolienne étudiée (N149). Les tableaux regrouperont les éoliennes qui ont le même profil de risque.

Scénario	Zone d'effet	Cinétique	Intensité	Probabilité	Gravité
Effondrement de l'éolienne	Disque dont le rayon correspond à une hauteur totale de la machine en bout de pale 219,6 m	Rapide	exposition modérée	D	Modéré
Chute d'élément de l'éolienne	Zone de survol 74,6 m	Rapide	exposition modérée	C	Modéré
Chute de glace	Zone de survol 74,6 m	Rapide	exposition modérée	A	Modéré
Projection de pale ou de morceau de pale	500 m autour de l'éolienne	Rapide	exposition modérée	D	Sérieux
Projection de glace	1,5 x (H + D) autour de l'éolienne 441,2 m	Rapide	exposition modérée	B	Modéré E4 Sérieux pour E1, E2 et E3

Tableau 109 : Paramètres des risques

Synthèse de l'acceptabilité des risques

La dernière étape de l'étude détaillée des risques consiste à rappeler l'acceptabilité des accidents potentiels pour chacun des phénomènes dangereux étudiés. Pour conclure à l'acceptabilité, la matrice de criticité ci-dessous, adaptée de la circulaire du 29 septembre 2005 reprise dans la circulaire du 10 mai 2010 mentionnée ci-dessus sera utilisée.

GRAVITÉ des Conséquences	Classe de Probabilité				
	E	D	C	B	A
Désastreux					
Catastrophique					
Important					
Sérieux		Projection de pale ou de fragment de pale		Projection de glace pour E1, E2 et E3	
Modéré		Effondrement de l'éolienne	Chute d'élément de l'éolienne	Projection de glace pour E4	Chute de glace

Légende de la matrice

Niveau de risque	Couleur	Acceptabilité
Risque très faible		acceptable
Risque faible		acceptable
Risque important		non acceptable

Tableau 110 : Matrice de criticité

Les scénarios représentés en vert et jaune conduisent à un risque acceptable tandis que le rouge montre un scénario inacceptable.

Il apparaît au regard de la matrice ainsi complétée que :

- aucun accident n'apparaît dans les cases rouges de la matrice,
- deux types d'accident (chute de glace, projection de glace pour les éoliennes E1, E2 et E3) figurent en case jaune. Il convient de souligner que les fonctions de sécurité détaillées dans le tableau en page suivante sont mises en place.

À la suite de l'analyse menée dans cette étude de dangers, il ressort cinq accidents majeurs identifiés :

- Projection de tout ou une partie de pale,
- Effondrement de l'éolienne,
- Chute d'éléments de l'éolienne,
- Chute de glace,
- Projection de glace.

Pour chaque scénario, une probabilité a été calculée et une gravité donnée. Il en ressort que les risques sont très faibles (effondrement de l'éolienne, chute d'élément de l'éolienne, projection de pale ou de fragment de pale, projection de glace pour E4) et faibles (chute de glace, projection de glace pour E1, E2 et E3) ; mais dans tous les cas acceptables.

Scénario	Probabilité	Gravité	Acceptabilité
Effondrement de l'éolienne	D	Modéré	Acceptable
Chute d'élément de l'éolienne	C	Modéré	Acceptable
Chute de glace	A	Modéré	Acceptable
Projection d'éléments	D	Sérieux	Acceptable
Projection de glace	B	Modéré pour E4 Sérieux pour E1, E2 et E3	Acceptable

Tableau 111 : Synthèse des scénarios et des risques

L'exploitant, par sa démarche en amont, a réussi à limiter les risques. En effet, il a choisi de s'éloigner des habitations et les distances aux différentes infrastructures (ERP, routes) sont suffisantes pour avoir un risque acceptable.

De plus, son installation est conforme à la réglementation en vigueur (arrêté du 26 août 2011 relatif aux ICPE modifié) et aux normes de construction.

Afin de garantir un risque acceptable sur l'installation, l'exploitant a mis en place des mesures de sécurité (voir tableau suivant) et a organisé une maintenance périodique.

Le niveau de risque pour chaque scénario et chaque éolienne est jugé comme acceptable ;

6.2.4.10 Appréciation de la distance des éoliennes aux habitations et zones destinées à l'habitation

Conformément à l'article L.515-44 du Code de l'Environnement, « la délivrance de l'autorisation d'exploiter est subordonnée au respect d'une distance d'éloignement entre les installations et les constructions à usage d'habitation, les immeubles habités et les zones destinées à l'habitation définies dans les documents d'urbanisme en vigueur à la date de publication de la même loi, appréciée au regard de l'étude d'impact prévue à l'article L. 122-1. Elle est au minimum fixée à 500 mètres ».

Dans le cadre du projet de Lastic, l'éolienne la plus proche (E1) des habitations respecte la distance minimale de 500 m et se trouve à 635 m du lieu-dit « Miozat ».

L'étude d'impact (partie 6.2.4) démontre que cette distance n'engendre pas d'impact significatif sur la santé humaine pour les populations environnantes, en particulier concernant le balisage lumineux, l'exposition aux champs électromagnétiques, les émergences acoustiques, l'hexachlorure de soufre, la pollution atmosphérique et la sécurité des personnes.

Au regard de l'étude d'impact, la distance d'éloignement minimale de 635 m par rapport à la première habitation (Miozat) est suffisante pour éviter tout risque sanitaire et assurer le respect des différentes réglementations en termes de santé humaine et de sécurité publique.

6.2.4.11 La vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs

Conformément au II-6° de l'article R.122-5 du Code de l'Environnement, cette partie détaille les éléments permettant d'évaluer la vulnérabilité du projet éolien de Lastic aux risques d'accidents ou de catastrophes majeurs. Les mesures associées à ces risques qui sont envisagées pour éviter et réduire leurs incidences négatives notables sur l'environnement sont détaillées précisément dans la partie 9 de l'étude d'impact.

La présente étude a démontré en partie 6.1.1.5 que des risques naturels peuvent concerner le projet en phase chantier. Cependant, leur niveau d'impact jugé « nul » à « très faible » ne constitue pas une catastrophe majeure pour le chantier. Il en est de même pour les risques naturels pouvant toucher le parc éolien en phase exploitation. Notons toutefois que le site d'étude est localisé en zone sismique 2, correspondant à un risque faible ; mais des principes constructifs liés aux normes parasismiques seront applicables aux éoliennes.

Rappelons que les risques naturels pourront évoluer en raison du changement climatique, bien qu'on ne sache pas exactement la nature de leur intensification (la vulnérabilité du projet au changement climatique est traitée en partie 6.2.1.5 de la présente étude).

Enfin, il a été démontré en parties 6.1.2.5 et 6.2.2.5, la compatibilité du projet avec les risques technologiques, tant en phase de chantier qu'en phase d'exploitation.

En tout état de cause, l'acceptabilité des risques détaillée dans le tome 5.1 « Etude de dangers » et synthétisée précédemment en partie 6.2.4.9 démontre que les accidents et catastrophes majeurs auxquels le projet de Lastic peut être soumis sont tous acceptables.

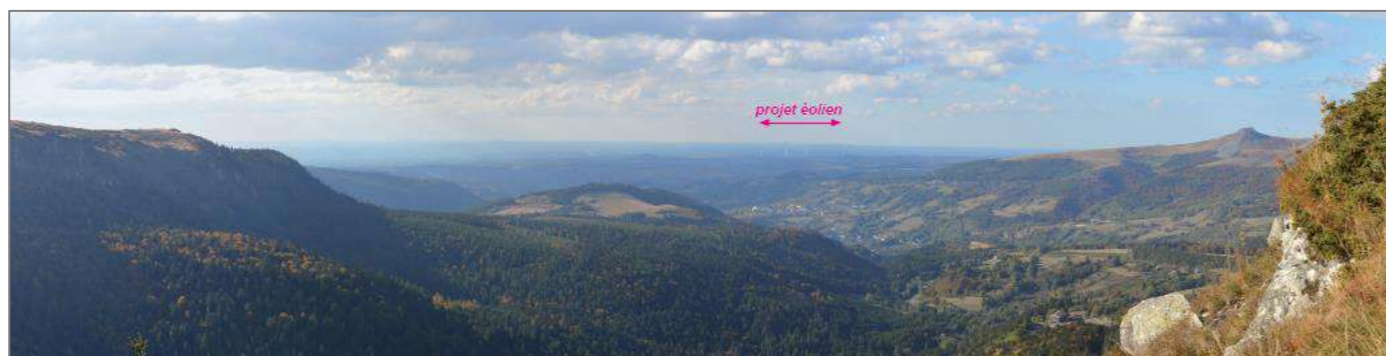
Le projet éolien de Lastic n'est pas particulièrement vulnérable à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs.

6.2.5 Impacts de l'exploitation sur le paysage et le patrimoine

Le volet paysager de l'étude d'impact a été réalisé par ENCIS Environnement. Ce chapitre présente une synthèse des impacts. L'étude complète est consultable dans le tome 4.3 de l'étude d'impact : « Volet paysage et patrimoine de l'étude d'impact du projet éolien de Lastic ».

6.2.5.1 Les relations du projet avec les entités et structures paysagères

Le projet éolien s'inscrit sur un petit plateau bordé à l'est et à l'ouest par les vallées du Sioulet et du Chavanon. Le réseau hydrographique dense sur toute l'aire d'étude est à l'origine de paysages vallonnés. Les boisements, très importants, soulignent ou au contraire gomment le relief selon les endroits. Ce dernier n'offre pas de grande ligne de force dans le paysage. Au-delà de l'AER, dans l'AEE, le massif du Sancy forme un relief bien repérable et qui constitue un élément de repère.



Photographie 87 : Photomontage depuis le Pic du Capucin, PM4

Au sein de l'AER, le projet éolien présente une implantation à la forme souple qui s'accorde bien avec les paysages ondulés boisés et bocagers. Le faible nombre d'éoliennes fait du projet un motif plutôt ponctuel à cette échelle.



Photographie 88 : Photomontage depuis la D31 à l'est de Messeix, PM15

A l'échelle de l'AEI, on ne distingue pas non plus de grande ligne de force, notamment liée au relief. L'implantation en courbe présente une souplesse qui s'accorde bien avec ce territoire ondulé. Les éoliennes soulignent la forme en arc de cercle du boisement dans lequel elles sont situées, le Bois de Grange. Selon les points de vue, les éoliennes peuvent paraître regroupées et former une « grappe », qui s'accorde alors

avec la multiplicité des motifs paysagers : boisements aux formes découpées, haies, ripisylves, habitat dispersé...



Photographie 89 : Photomontage depuis le sud-est de Farges, PM 26

6.2.5.2 Les perceptions visuelles du projet depuis les différentes aires d'étude

Dans l'AEE, le projet éolien est globalement très peu perceptible en raison du relief vallonné et du taux de boisement important, excepté depuis les sommets (chaîne des puys et massif du Sancy) qui offrent des vues panoramiques dégagées mais lointaines. Les principaux bourgs ne sont pas impactés en raison de leur situation dans des vallées. Les routes sont pour la plupart très faiblement impactées, de rares échappées visuelles étant possibles depuis certains tronçons uniquement.

Dans l'AER, le bourg le plus exposé est celui de Laroche-près-Feyt car il offre une vue panoramique sur le projet qui occupe une emprise horizontale importante en raison de sa proximité. L'impact est modéré.

Les bourgs de Briffons, Tortebeisse, Puy-Saint-Gulmier et Verneugheol sont situés dans un quart nord-est de l'aire d'étude, dans l'unité paysagère des Combrailles. Ils sont en effet implantés sur des collines ou des buttes, en position dominante, et permettent donc des échappées visuelles plus ou moins dégagées sur le projet. L'impact est faible.



Photographie 90 : Photomontage depuis la D31 à l'est de Messeix, PM15

Les autres bourgs n'offrent que des vues très partielles et rares ou ne présentent aucune relation visuelle avec le projet en raison d'une situation en creux (vallée). L'impact est donc très faible ou nul.