



# Mémoire en réponse à la demande de compléments formulée par Mission régionale d'autorité environnementale de Bretagne

## Parc éolien des Hauts de Plessala

Communes de Le Mené, Trédaniel, Plémy et Plouguenast-Langast

Département : Côtes-d'Armor (22)

Février 2022 – VERSION N°1

**NEOEN**



Les auteurs de ce document sont :

<p><b>ATER Environnement</b></p> <p>Florian BONETTO Responsable de projets 7 rue Charles Perrault 44400 REZE Tél : 02 85 52 95 27 florian.bonetto@ater-environnement.fr</p> <p><b>Rédacteur de l'étude d'impact, évaluation environnementale</b></p>	<p><b>ATER Environnement</b></p> <p>Daphnée SIMON Paysagiste concepteur – DPLG 7 rue Charles Perrault 44400 REZE Tél : 02 85 52 95 27 daphnee.simon@ater- environnement.fr</p> <p><b>Expertise paysagère</b></p>	<p><b>Ouest'AM</b></p> <p>Brice NORMAND Ingénieur écologue, PDG et Alexane BROUSSIN Ingénieur écologue</p> <p>Le Sillon de Bretagne 8, avenue des Thébaudières 44800 SAINT-HERBLAIN Tél : 02 40 94 92 40 b.normand@ouestam.fr a.broussin@ouestam.fr</p> <p><b>Expertise naturaliste</b></p>	<p><b>NEOEN</b></p> <p>Maxime Le Boulch Cartographe Immeuble Skyline – Regus 22 mail Pablo Picasso 44000 Nantes Tél : 06 99 79 34 75 maxime.leboulch@neoen.com</p> <p><b>Photomontages</b></p>
--	--	---	--

**Rédaction de l'étude d'impact** : Florian BONETTO (ATER Environnement)

**Contrôle qualité** : Fabien LEBRETON (Neoen)



# 1. Qualité de l'évaluation de l'évaluation environnementale

## o Périmètre du projet

L'Ae recommande de compléter l'étude d'impact par l'analyse des incidences du raccordement électrique entre les deux postes de livraison et le(s) poste(s) source envisagé(s), en fonction des différents tracés étudiés par le gestionnaire de réseau.

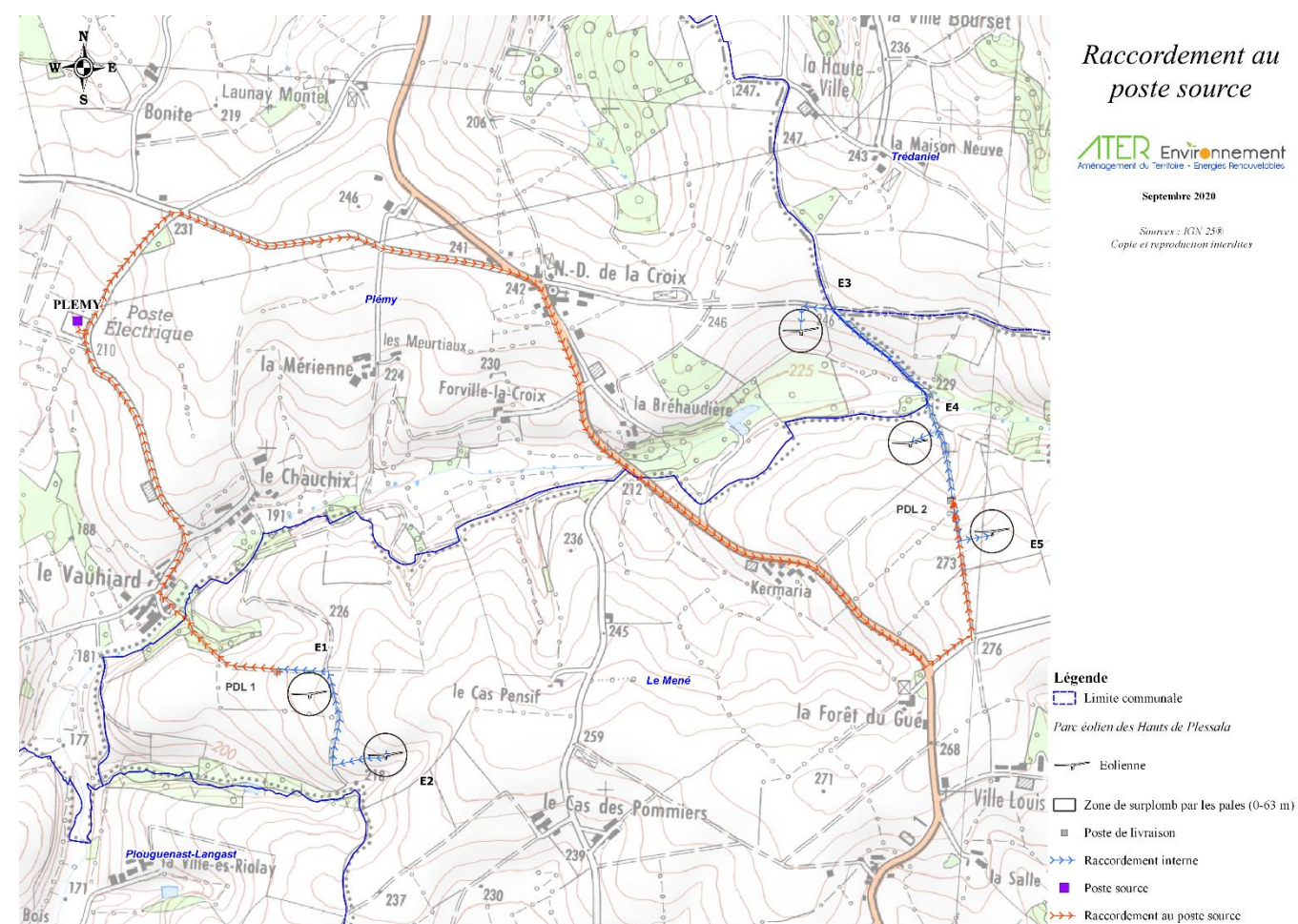
Réponse du porteur de projet : Dans un premier temps, le porteur de projet tient à rappeler que la définition du tracé définitif et la réalisation des travaux de raccordement sont du ressort du gestionnaire de réseau (RTE/ENEDIS) et est à la charge financière du porteur de projet.

En effet, le décret n°2015-1823 du 30 décembre 2015 relatif à la codification de la partie réglementaire du Code de l'Energie fixe les conditions de raccordement aux réseaux publics d'électricité des installations de production d'électricité à partir de sources d'énergies renouvelables. Ce décret précise que le gestionnaire des réseaux publics doit proposer la solution de raccordement sur le poste le plus proche disposant d'une capacité réservée suffisante pour satisfaire la puissance de raccordement demandée. Conformément à la procédure de raccordement en vigueur, les prescriptions techniques et un chiffrage précis du raccordement au réseau électrique seront fournis par le gestionnaire du réseau de distribution. Le raccordement entre les postes de livraison et le poste source sera réalisé en accord avec la politique nationale d'enfouissement du réseau. Conformément à l'article R.323-25 du Code de l'Energie modifié par Décret n°2018-1160 du 17 décembre 2018 - art. 1, la construction des ouvrages des réseaux publics d'électricité fera l'objet, avant le début des travaux, d'une consultation des maires des communes et des gestionnaires des domaines publics sur le territoire d'emprise où les ouvrages doivent être implantés, ainsi que des gestionnaires de services publics concernés par le projet.

Pour rappel, la procédure de réalisation d'un raccordement externe dans le cadre un parc éolien est la suivante : après l'obtention de l'arrêté préfectoral autorisant la construction d'un parc éolien, le développeur du projet réalise une demande de raccordement auprès des gestionnaires de réseau ENEDIS et RTE, qui proposent alors un modèle de Proposition Technique et Financière (PTF). En effet, comme précisé ci-dessus, les gestionnaires de réseaux sont les seuls habilités à décider d'un tracé de raccordement électrique et en sont entièrement responsables. Une fois le modèle validé par les différentes parties (développeur, Préfet, maires des communes concernées par le raccordement et gestionnaires des domaines publics), et un acompte déposé, une convention est élaborée entre le développeur et le gestionnaire de réseau pour la réalisation des travaux. Il est à noter que les travaux seront financés par le développeur éolien, toutefois, la totalité des travaux est sous la responsabilité du gestionnaire de réseau.

Initialement, le raccordement du parc éolien avait été envisagé sur le poste source de Plémy et de le Gouray, et une hypothèse de raccordement avait été proposée dans l'étude d'impact du projet.

Le tracé hypothétique initial est rappelé ci-après à titre indicatif :



Carte 1 : Hypothèse initiale de raccordement

Toutefois, suite à la prise de contact en juillet 2021 avec le gestionnaire ENEDIS, les deux possibilités de raccordement ont été étudiées par le gestionnaire. Celui-ci a formulé deux propositions

La synthèse de ces deux propositions figure ci-dessous :

Raccordement au poste de LE GOURAY :

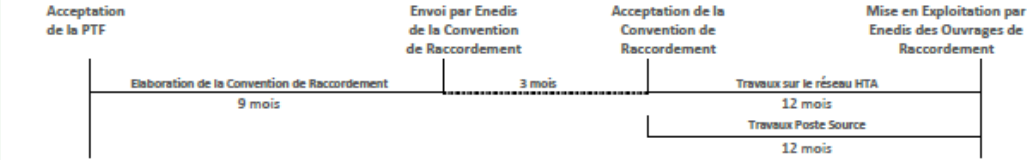
<p><b>Votre demande</b></p>	<p>Alimentation principale pour le Site de Les Hauts de Plessala PDL2 pour une Puissance de raccordement en injection de 10 800 kW. Une Puissance de raccordement en soutirage HTA de 165 kW a aussi été demandée.</p> <p>Le site de production éolienne est constitué de 3 éoliennes V126-3.6MW GS de puissance nominale égale à 3 600 kVA.</p> <p>Demande recevable le : 27/04/2021</p>
<p><b>Caractéristiques techniques</b></p>	<p>La solution proposée dans le présent document prend en compte un transfert de capacités réservées possible. Toutefois, si une demande de raccordement fait suite à cette <b>proposition de raccordement avant complétude du dossier</b>, le transfert devra être validé (notifié et publié par RTE) préalablement à l'établissement de l'offre de raccordement.</p> <p>L'Installation sera raccordée directement au Réseau Public de Distribution HTA par l'intermédiaire d'un unique poste de livraison alimenté par une antenne souterraine de 10 200 m en 3x240 mm<sup>2</sup> Aluminium issu d'un nouveau départ du Poste Source LE GOURAY, dans le cadre du SRRRER de la région Bretagne.</p> <p>Compte tenu des résultats d'étude, la Tension Contractuelle avec les limites de variation sont prévues d'être fixées à 20.5 kV ± 5%.</p> <p>La Puissance de Court-Circuit prise en compte pour les études est PCC<sub>min</sub> = 256 MVA.</p> <p><b>Planning du raccordement :</b></p>  <p>→ le détail de la solution de raccordement est décrit au chapitre 3.2</p>
<p><b>Contribution Financière</b></p>	<p>A la date de la présente proposition de raccordement avant complétude du dossier, la contribution financière au <u>raccordement</u> est de 1 106 126.70 € HT et TVA = 221 225.34 € au taux de TVA en vigueur soit 1 327 352.04 € TTC.</p> <p>Le montant définitif de la contribution financière des ouvrages propres qui figurera dans la Convention de Raccordement sera situé dans une fourchette de +15 %, sous réserves que les conditions cumulatives suivantes soient remplies:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Une demande complète de raccordement pour le même projet est reçue par Enedis au plus tard dans les 3 mois suivant l'envoi de la proposition de raccordement avant complétude du dossier,</li> <li>■ Les données techniques de l'Installation sont inchangées depuis la proposition de raccordement avant complétude du dossier,</li> <li>■ Les données du Réseau Public de Distribution et du Réseau Public de Transport et les capacités réservées aux EnR impactant la solution de raccordement n'ont pas évolué depuis l'envoi de la proposition de raccordement avant complétude du dossier</li> <li>■ Les caractéristiques techniques des Installations raccordées ou en file d'attente impactant la solution de raccordement n'ont pas évolué depuis l'envoi de la proposition de raccordement avant complétude du dossier.</li> </ul> <p>→ Le détail du coût du raccordement est décrit au chapitre 3.2.</p>

Figure 1 : Synthèse de la proposition de raccordement au poste de LE GOURAY (source : ENEDIS, 2021)

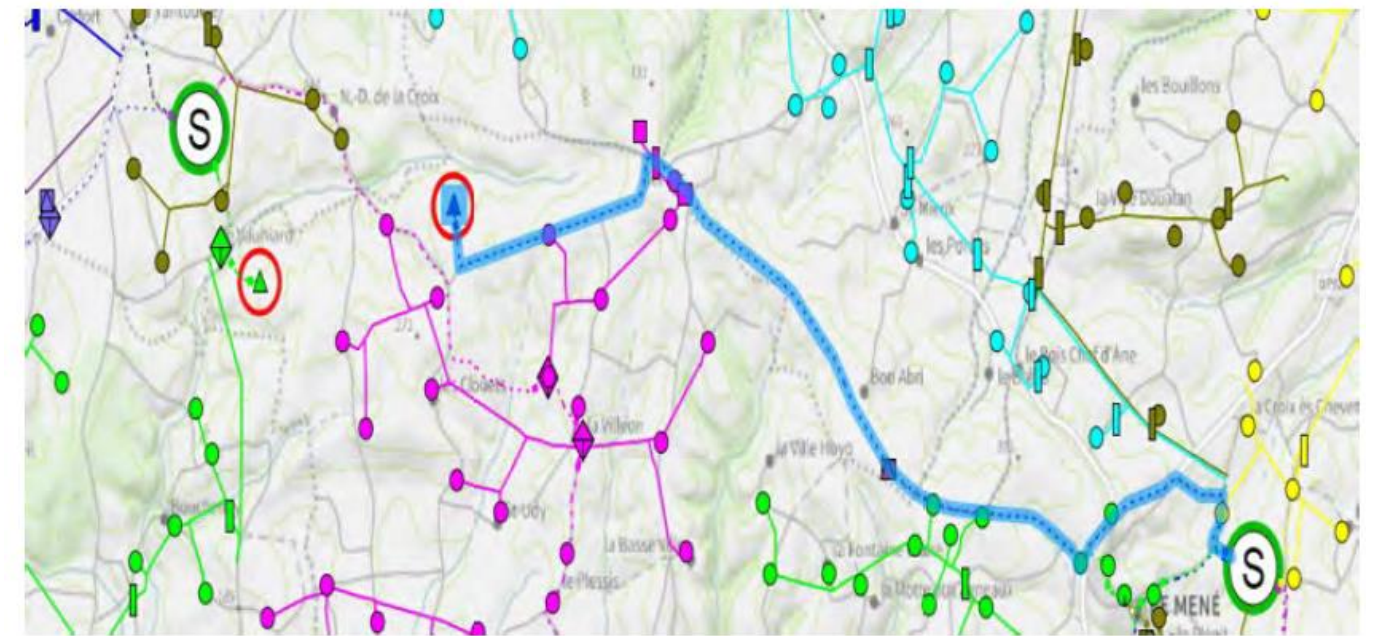
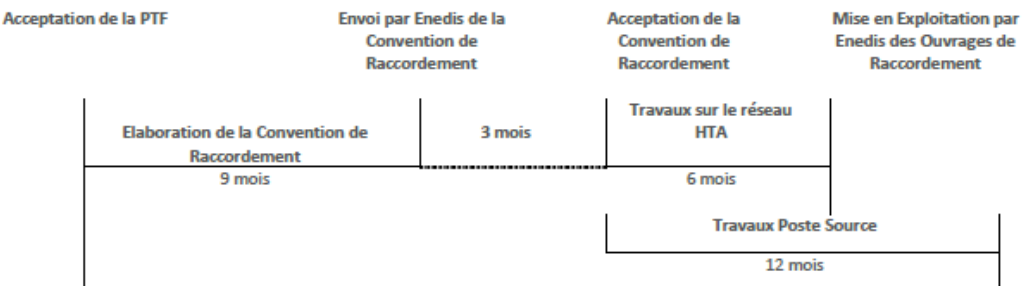


Figure 2 : Tracé de raccordement potentiel vers le poste source de Le Gouray (source : ENEDIS, 2021)

Raccordement au poste de PLEMY :

<p><b>Votre demande</b></p>	<p>Alimentation principale pour le Site de Les Hauts de Plessala PDL1 pour une Puissance de raccordement en injection de 7 200 kW. Une Puissance de raccordement en soutirage HTA de 110 kW a aussi été demandée. Le site de production éolienne est constitué de 2 éoliennes V126-3.6MW GS de puissance nominale égale à 3 600 kVA. Demande recevable le : 27/04/2021</p>
<p><b>Caractéristiques techniques</b></p>	<p>La solution proposée dans le présent document prend en compte un transfert de capacités réservées possible. Toutefois, si une demande de raccordement fait suite à cette <b>proposition de raccordement avant complétude du dossier</b>, le transfert devra être validé (notifié et publié par RTE) préalablement à l'établissement de l'offre de raccordement.</p> <p>L'Installation sera raccordée directement au Réseau Public de Distribution HTA par l'intermédiaire d'un unique poste de livraison alimenté par une antenne souterraine de 490 m en 3x240 mm<sup>2</sup> Aluminium issu du départ PLEMYC0202 du Poste Source PLEMY, dans le cadre du SRRRER de la région Bretagne.</p> <p>Compte tenu des résultats d'étude, la Tension Contractuelle avec les limites de variation sont prévues d'être fixées à 20.00 kV ± 5%.</p> <p>La Puissance de Court-Circuit prise en compte pour les études est PCC<sub>min</sub> = 243 MVA.</p> <p><b>Planning du raccordement :</b></p>  <p>→ le détail de la solution de raccordement est décrit au chapitre 3.2</p>
<p><b>Contribution Financière</b></p>	<p>A la date de la présente proposition de raccordement avant complétude du dossier, la contribution financière au <u>raccordement</u> est de 197 784.74 € HT et TVA = 39 556.95 € au taux de TVA en vigueur soit 237 341.69 € TTC.</p> <p>Le montant définitif de la contribution financière des ouvrages propres qui figurera dans la Convention de Raccordement sera situé dans une fourchette de +15 %, sous réserves que les conditions cumulatives suivantes soient remplies:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Une demande complète de raccordement pour le même projet est reçue par Enedis au plus tard dans les 3 mois suivant l'envoi de la proposition de raccordement avant complétude du dossier,</li> <li>■ Les données techniques de l'Installation sont inchangées depuis la proposition de raccordement avant complétude du dossier,</li> <li>■ Les données du Réseau Public de Distribution et du Réseau Public de Transport et les capacités réservées aux EnR impactant la solution de raccordement n'ont pas évolué depuis l'envoi de la proposition de raccordement avant complétude du dossier</li> <li>■ Les caractéristiques techniques des Installations raccordées ou en file d'attente impactant la solution de raccordement n'ont pas évolué depuis l'envoi de la proposition de raccordement avant complétude du dossier.</li> </ul> <p>→ Le détail du coût du raccordement est décrit au chapitre 3.2.</p>

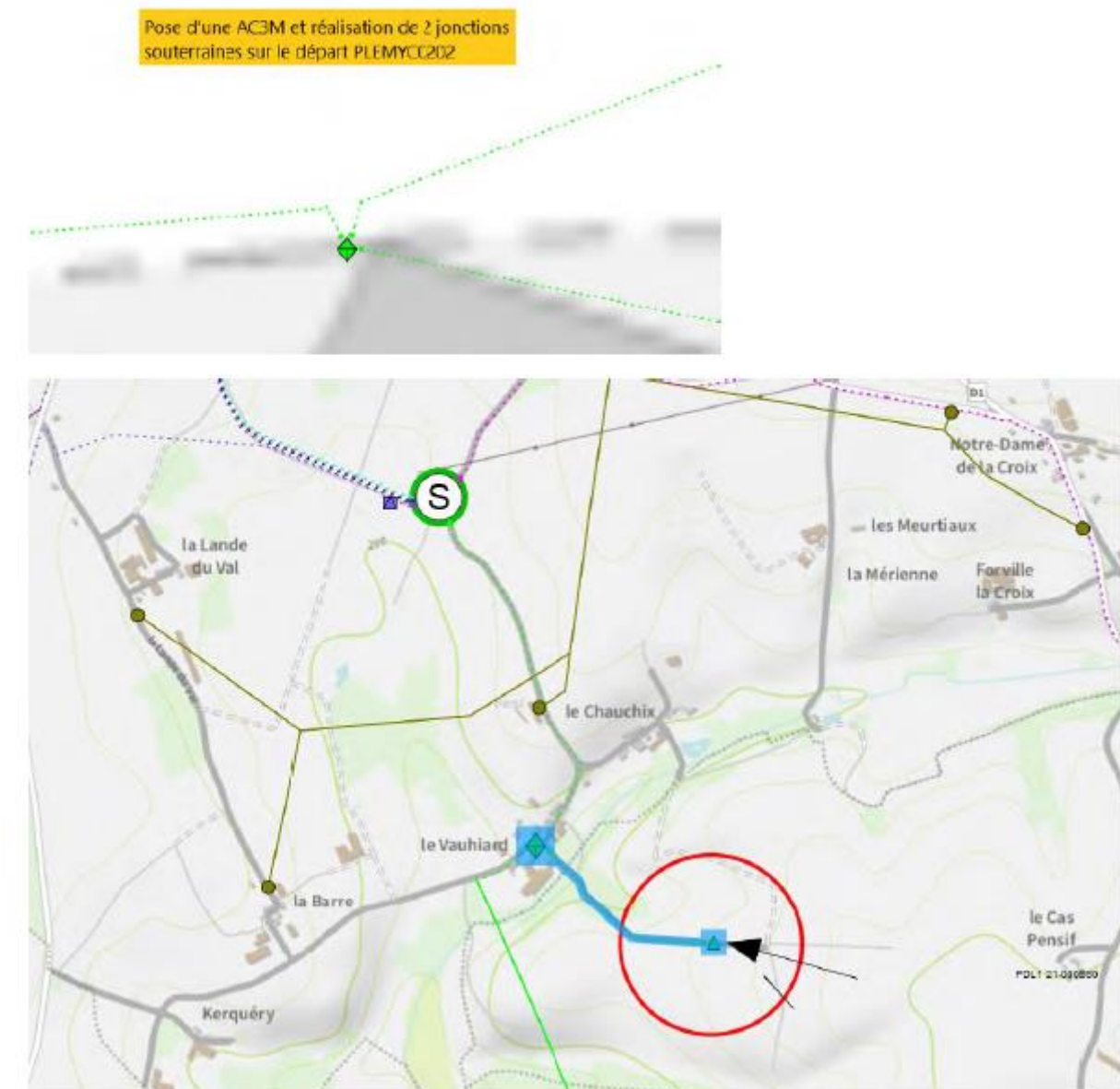


Figure 4 : Tracé de raccordement prévisionnel pour le poste source de Plémy (ENEDIS, 2021)

Les impacts générés par l'installation du réseau électrique externe se concentrent sur la phase de chantier. En effet, **le réseau électrique étant enterré, aucun impact, visuel, écologique ou lié aux milieux physique ou humain n'est attendu en phase d'exploitation.**

Pour rappel (données présentes au chapitre F.2-1 de l'étude d'impact), le câble de raccordement au réseau sera un câble souterrain HTA 20 000 V isolé, de section 240 mm<sup>2</sup> à âme aluminium, installé dans les bas-côtés des voies d'accès existantes du domaine public, posé en tranchée et enfoui dans un lit de sable. Cette tranchée aura une profondeur moyenne variant de 0,8 à 1,2 m et une largeur moyenne de 50 cm. Le fond de la tranchée sera comblé avec du sable dans lequel sera implanté le câble de raccordement. Le câble de raccordement électrique sera posé dans les conditions suivantes :

- ❖ Soit par **pose traditionnelle**, la tranchée étant réalisée en préalable à la pose à l'aide d'une pelle mécanique ; le câble est ensuite déroulé au sol ou directement dans la tranchée, et sablé avant d'être remblayé avec les matériaux extraits de la tranchée. Ce remblaiement ne pourra être réalisé qu'une fois le câble ou une section de câble déroulé (longueur standard de 400 m environ) ;
- ❖ Soit par **pose mécanisée** à la trancheuse à disque, le long des chemins d'exploitation, dans des zones très linéaires, où l'on ne croisera ni réseaux existants (gaz, adduction d'eau, assainissement), ni liaisons de télécommunication (téléphone ou fibres optiques), ni liaisons électriques. Cette technique de pose très rapide, permettant de hauts rendements (de l'ordre de 1 000 m par jour), présente l'intérêt de ne pas laisser de tranchées ouvertes après la pose du câble. La fouille est immédiatement et automatiquement comblée durant l'opération.

#### Impacts sur le milieu physique

L'impact en phase chantier du raccordement externe sera temporaire et limité à la surface d'emprise de la portion de raccordement enterrée. Les terres extraites pour permettre la pose des câbles seront remises après la pose (laps de temps dépendant de la méthode utilisée) et la nature des sols ne sera pas affectée. **L'impact brut du raccordement en phase chantier sur la géologie peut donc être qualifié de faible et temporaire.**

En ce qui concerne les eaux souterraines et superficielles, il existe un risque de pollution accidentelle, d'autant plus que les nappes phréatiques à l'aplomb du linéaire du raccordement sont situées à proximité de la surface. Le raccordement vers le poste de PLEMY se situe au-dessus de la nappe « Vilaine », et le raccordement vers LE GOURAY au-dessus des nappes « Golfe de Saint-Brieuc », « Arguenon » et « Vilaine ». Ces nappes se situent à une profondeur moyenne de 1 à 2 m. **L'impact brut est modéré.**

Pour limiter ces impacts, deux mesures de réduction devront être mise en place par le gestionnaire de réseau électrique lors de l'opération de raccordement.

#### *Prévenir tout risque de pollution accidentelle*

<b>Intitulé</b>	<b>Prévenir tout risque de pollution accidentelle</b>
<b>Impact (s) concerné (s)</b>	Impacts liés au risque de pollution accidentelle des eaux superficielles et souterraines durant toutes les phases de la vie du parc éolien.
<b>Objectifs</b>	Réduire le risque de pollution accidentelle. Pour supprimer les risques de pollution accidentelle des eaux superficielles et souterraines, inhérents à tous travaux d'envergure, les entreprises missionnées pour la construction du parc éolien respecteront les règles courantes de chantier suivantes : 3 Les matériaux et produits potentiellement polluants (hydrocarbures, huiles, etc.) seront stockés sur une aire dédiée située au sein de la base de vie ou sur les plateformes dans des containers prévus à cet effet. La manipulation de ces produits – y compris le ravitaillement des engins – sera effectuée sur une aire étanche, dimensionnée pour faire face à d'éventuelles fuites. Ce secteur sera surveillé pour éviter tout acte de malveillance. Le rinçage des engins, s'il doit être effectué sur site, sera également réalisé dans un emplacement prévu à cet effet et les déchets seront évacués ; 4 Hors des horaires de travaux, aucun produit toxique ou polluant ne sera laissé sur le chantier hors de l'aire prévue à cet effet, évitant ainsi tout risque de dispersion nocturne, qu'elle soit d'origine criminelle (vandalisme) ou accidentelle (rafales de vents, fortes précipitations, etc.) ; 5 Les engins qui circuleront sur les chantiers seront en parfait état de marche et respecteront toutes les normes et règles en vigueur. Avant chaque démarrage journalier, une vérification sera effectuée par le chauffeur afin de limiter les risques de pollution lié à un réservoir défectueux ou une rupture de circuit hydraulique. En dehors des périodes d'activité, les engins seront stationnés sur un parking de la base prévu à cet effet. Comme indiqué ci-dessus, les ravitaillements s'effectueront exclusivement à cet endroit, en mettant en œuvre les précautions nécessaires (pompes équipées d'un pistolet anti-débordement, utilisation de bacs de rétention, etc.) ; 6 Les déchets liquides générés par les engins (huiles usagées) seront collectés, stockés dans des bacs étanches puis régulièrement évacués vers des installations de traitement appropriées.
<b>Description opérationnelle</b>	En phase d'exploitation, les vidanges d'huile seront exclusivement réalisées par les équipes de maintenance avec du matériel adapté. Une procédure est mise en œuvre afin d'éviter tout risque de fuite lors des vidanges.  Les dispositifs d'étanchéité (rétention des postes électriques, étanchéité du mât) feront l'objet d'un contrôle visuel périodique par les techniciens chargés de la maintenance.  Si nécessaire, les produits de fuite et les matériaux souillés seront évacués par les moyens appropriés.
<b>Acteurs concernés</b>	Maître d'ouvrage, entreprises intervenant sur le chantier, gestionnaire du réseau électrique
<b>Planning prévisionnel</b>	Mise en œuvre durant toute la vie du parc éolien.
<b>Coût estimatif</b>	Intégré au coût du chantier et du projet.
<b>Modalités de suivi</b>	Suivi par le Maître d'ouvrage.
<b>Impact résiduel</b>	<b>Nul.</b>

- Réduire l'impact du projet sur les nappes phréatiques

Intitulé	Réduire l'impact du projet sur les nappes phréatiques
Impact (s) concerné (s)	Impacts sur l'infiltration d'eau de pluie, la pollution accidentelle et le niveau de la nappe.
Objectifs	Réduire au maximum les risques d'impacts pour les nappes phréatiques
Description opérationnelle	<p><b>Avant les travaux :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Réalisation d'une étude hydrogéologique pour évaluer le niveau piézométrique des hautes eaux et les caractéristiques d'infiltration au droit de chaque massif d'éolienne ;</li> <li>- Sensibilisation des entreprises participants à la construction du par cet planification optimale des travaux en fonction du résultat de l'étude hydrogéologique.</li> </ul>
	<p><b>Pendant les travaux :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Réalisation des travaux d'excavation et de coulage des fondations durant la période des basses eaux afin d'éviter de réaliser les travaux en eau ;</li> <li>- Dans le cas où les travaux de fondation devraient se faire en présence d'eau, un ou plusieurs puits de pompage (en fonction du débit d'arrivée) seront installés pendant quelques jours lors de l'excavation et jusqu'à la pose de la dalle de béton de propreté, pour rabattre la nappe en dessous du niveau d'assise. Les puits seront équipés de filtres pour empêcher d'entraîner les particules fines, en adéquation avec les sols rencontrés. Les durées de pompages étant relativement réduites, les volumes évacués seront faibles et ponctuels et pourront être évacués par citernes. Ils n'impacteront donc pas le réseau hydrique naturel. Une fois l'étanchéité réalisée, si des infiltrations sont toujours présentes par les bords de l'excavation, des batardeaux pourront être posés en périphérie de l'excavation pour en assurer l'étanchéité et permettre le coulage de la fondation hors d'eau.</li> </ul>
Acteurs concernés	Maître d'ouvrage, entreprises intervenant sur le chantier, gestionnaire du réseau électrique.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre durant la phase chantier.
Coût estimatif	Intégré aux coûts du projet.
Modalités de suivi	Suivi par le maître d'ouvrage durant la phase de construction du parc éolien.
Impact résiduel	<b>Faible</b>

- ✓ **L'impact résiduel du raccordement en phase chantier sur les eaux est donc faible et temporaire.**
- ✓ **Aucun impact n'est attendu sur le relief, le climat ou les risques naturels.**

Concernant les zones potentielles de prescriptions archéologiques, il est rappelé que la Direction Régionale des Affaires Culturelles informe dans un courrier du 7 novembre 2019 que *la Préfète de Région ne sollicitera pas la réalisation d'un diagnostic archéologique préalable aux travaux envisagés, sauf si un élément nouveau de localisation d'un site ou indice de site archéologique devait ultérieurement être porté à sa connaissance. Il conviendra d'informer le Service régional de l'archéologie de toute découverte fortuite qui pourrait être effectuée au cours des travaux, conformément aux dispositions prévues par les articles L.531-14 à L.531-16 du Code du patrimoine.*

Ainsi, conformément aux dispositions du Code du Patrimoine, notamment son livre V, le service Régional de l'Archéologie pourra être amené à prescrire, lors de l'instruction du dossier, une opération de diagnostic archéologique visant à détecter tout élément du patrimoine archéologique qui se trouverait dans l'emprise des travaux projetés.

### Impacts sur le milieu paysager

L'enfouissement du réseau électrique externe générera une ambiance industrielle locale dans un paysage parfois rural. Cet aspect sera toutefois très limité et peu présent visuellement, le chantier n'ayant pas lieu en hauteur mais au niveau du sol et en-dessous. **L'impact brut est très faible et temporaire.**

### Impacts sur le milieu naturel

Impacts sur les zones humides et les cours d'eau en phase travaux

Aucune fondation, accès, câblage ou plateforme ne se situe en zone humide, ni au niveau de cours d'eau.

Le niveau d'impact sur les zones humides est faible : aucune superficie et fonctionnalité actuellement dégradée par la mise en culture. Les câblages seront réalisés en grande majorité au niveau de réseaux routiers et à une distance n'impactant pas ces habitats.

Impacts sur les habitats et les haies

Les haies impactées par le projet sont constituées d'essences communes dans le département, sont disposées sur des talus et forment des habitats denses. Les haies impactées par les accès aux éoliennes E2 et E3, sont des haies arborescentes discontinues de 15 mètres de haut (Chêne pédonculé, Prunellier, Aubépine, ...). Pour l'éolienne E4, la haie impactée est une haie arborescente continue de 20 mètres de haut, avec les mêmes espèces floristiques.

La variante retenue minimise la destruction des haies en ayant limité le nombre d'éoliennes : 5 au lieu de 6 pour les deux autres variantes. De plus, l'emplacement de ces éoliennes a été choisi afin de limiter la destruction de haies pour l'accès aux zones de travaux. Enfin, les réseaux de raccordement ont été adaptés afin de réduire la destruction des haies. Le tracé de câblage vers le poste source Enedis a été redéfini pour E4 et E5 en étant dirigé vers le sud et suivre les axes routiers, dans le but de ne pas traverser le boisement et les haies annexes.

En comparaison, si les deux autres variantes avaient été choisies elles auraient impacté :

- Variante 1 : 82 ml de haie arborescente discontinue impactés pour E2, 43 ml de haie arbustive discontinue pour E3, 95 ml de haie arborescente continue pour E4, 42 ml de haie arborescente continue pour E5 et 100 ml de haie arbustive continue pour E6. Soit un total de 362 ml de haies impactées pour la variante 1, donc 193 ml de plus que pour la variante choisie.

- Variante 2 : 82 ml de haie arborescente discontinue impactés pour E2, 43 ml de haie arbustive discontinue pour E3, 40 ml de haie arbustive continue et 115 l de haie arbustive continue pour E4 et environ 900 m<sup>2</sup> de bosquet arbustif pour E6. Soit un total de 280 ml de haies et 900 m<sup>2</sup> de bosquet, donc 39 ml de haie de plus et un bosquet que pour la variante choisie.



### Impacts sur le milieu humain

Un **impact positif très faible est attendu sur l'économie locale** étant donné que le maître d'ouvrage fera prioritairement appel à des sociétés locales dans le cadre des travaux liés au raccordement externe.

Des **impacts très faibles** sont également attendus sur les **infrastructures de transport routières traversées ou longées**, l'enfouissement des câbles pouvant engendrer des ralentissements ou une alternance de la circulation à un point donné, et sur la **qualité de l'air**, des nuages de poussières pouvant se former lors des travaux de terrassement. Ces impacts sont **temporaires**.

**Aucun impact n'est attendu sur le logement, la démographie, l'ambiance lumineuse, le tourisme, les risques technologiques et les servitudes.**

*Remarque : Des demandes de DICT seront réalisées avant le démarrage des travaux afin de prendre en compte toutes les infrastructures existantes (lignes électriques enterrées, canalisations, fibre optique, etc.) et ne pas impacter ces dernières.*

## Scénarios alternatifs et choix réalisés

L'Ae recommande de mieux expliciter les raisons des choix réalisés en ce qui concerne les types d'éoliennes, et notamment leur hauteur, afin de faire apparaître une priorité à l'évitement, puis à la réduction des incidences environnementales du projet, en particulier en matière de protection de la faune volante.

Ce point est détaillé dans l'étude écologique complet, au Chapitre 9 : Choix des éoliennes, pages 134 à 139 de l'étude. Au sein du volume 4b, seule la conclusion de ce chapitre y figure.

## 1. GABARIT ETUDIE

### 1.1. RAPPEL DES ESPECES RECENSEES SENSIBLES AUX EOLIENNES, HAUTEURS DE VOLS

#### 1.1.1. OISEAUX

##### Rappel sur les sensibilités et les hauteurs de vol

Parmi les 61 espèces inventoriées, 19 sont jugées « sensibles » (au moins 10 cas de mortalité connus en Europe selon les données les plus récentes) : Alouette des champs, Alouette lulu, Buse variable, Corneille noire, Epervier d'Europe, Etourneau sansonnet, Faisan de colchide, Faucon crécerelle, Fauvette à tête noire, Goéland argenté, Goéland brun, Martinet noir, Mouette rieuse, Pigeon ramier, Pinson des arbres, Pouillot véloce, Roitelet huppé, Roitelet à triple bandeau et Rougegorge familier.

Parmi les 19 espèces sensibles, 4 sont très sensibles : **Buse variable, Faucon crécerelle, Goéland argenté et Mouette rieuse.**

La majorité des oiseaux observés durant les inventaires évoluait surtout au niveau des haies à des hauteurs assez faibles, généralement au-dessus de la cime des arbres pour se déplacer au sein des aires d'étude.

Seuls les rapaces (**Buse variable** et **Faucon crécerelle**) avaient des hauteurs de vol plus importantes, notamment lors des survols de territoire, ainsi que certains oiseaux en transit (**Mouette rieuse** et **Goéland brun**) et le **Martinnet noir** en chasse. Ainsi, nous avons estimé ces altitudes entre 50 et 80 mètres au maximum, voire exceptionnellement au-delà de 100 mètres lorsque les oiseaux prenaient des ascensions (**Buse variable**).

En ce qui concerne **les migrateurs**, ceux-ci évoluaient généralement à des hauteurs comprises entre la cime des arbres et 50 mètres. Mais nous avons noté, en certaines occasions, certains oiseaux à des hauteurs estimées à 70 mètres voire plus.

En période de **migration pré-nuptiale**, les oiseaux notés ont surtout été des passereaux. Les transits notés concernaient des oiseaux passant d'une haie à une autre, à basse altitude (moins de 10 m). Seule la **Buse variable** évoluait à des altitudes plus importantes (30-50 m) lors des ascensions. Notons cependant que les vols nuptiaux de l'**Alouette des champs**, peuvent amener les chanteurs à s'élever à des hauteurs particulièrement importantes, entre 30 et 150 m au dessus des cultures et au-delà.

**En période de nidification**, nous avons recensé la Buse variable et les alouettes qui peuvent s'élever à des hauteurs légèrement plus importantes (au-delà de 80 m). Les autres espèces de passereaux volent d'une haie à une autre ou d'un fourré à un autre, à hauteur des houppiers (5 à 15 m). L'espèce évoluant à l'altitude la plus importante est l'**Alouette des champs**, puisque lorsqu'elle chante, elle s'élève particulièrement haut, jusqu'à 150 m.

La **migration post-nuptiale** a été, sans nul doute, la période la plus intéressante en termes de directions et de hauteurs des vols. Nous avons pu identifier **deux axes migratoires** malgré la faible richesse spécifique d'oiseaux migrateurs. Nous retrouvons donc le **Pigeon ramier** et le **Pinson des arbres** pour les vols importants et s'élevant à des hauteurs entre 30 et 150 mètres. Notons que les **Hirondelles rustique** et **de rivage** étaient les deux espèces les plus fréquentes en transit actif au-dessus des cultures à faible hauteur.

Au niveau des zones humides, nous avons observé principalement des passereaux mais aussi des grands échassiers tels que le **Héron cendré** se déplaçant à des hauteurs variables pour rejoindre des sites d'alimentation (plans d'eau ou prairies).

## Chapitre 9 : Choix des éoliennes

### 1.1.2. CHIROPTERES

#### Rappel sur les sensibilités et les hauteurs de vol

Les observations effectuées sur le site montrent que la très grande majorité de l'activité est liée aux territoires de chasse à proximité de boisements et de haies denses. L'activité, bien que faible lors du « protocole lisière » (cf. chapitre Résultats du protocole lisière de haies de l'état initial de l'environnement), a majoritairement été enregistrée à 10 m et 25 m de distance des haies (85 % des contacts totaux). En effet, plus de 85 % des contacts ont été recensés à 10 m, 11,9 % à 25 m, moins de 1 % à 50 m et quasiment aucune activité à 100 m (0,1%). La hauteur de chasse constatée est similaire à la hauteur des plus grands arbres, soit 25 à 30 m. Les hauteurs de vol connues en période de chasse sont de 5 à 30 m pour la Pipistrelle commune, de 5 à 15 m pour la Pipistrelle de Nathusius, moins de 25 m pour les oreillard (observations Ouest Am').

**Le niveau d'activité chiroptérologique en altitude (hauteur 30m) est faible et dominé par la Pipistrelle commune. Toutefois, l'activité à 30m représente 46% des contacts captés sur le site, le différentiel entre contacts au sol et en altitude est donc faible.**

La **Pipistrelle commune**, espèce commune et très répandue, représente très largement l'essentiel des contacts sur site. La différence d'activité entre la Pipistrelle commune et les autres espèces est flagrante. Elle totalise près de 93 % des contacts globaux. L'activité la plus intense a été captée en avril et en octobre laissant supposer la présence de gîtes d'hibernation à proximité. Toutefois, si l'on enlève la Pipistrelle commune des analyses, le mois de septembre est le plus important pour les autres espèces (notamment pour la Pipistrelle de Nathusius et la Noctule commune), ce qui suggère pour les autres espèces, la présence de zones d'accouplement à proximité et de la présence d'un couloir de transit ou de migration.

L'analyse des horaires des activités en 2019 indique une présence plus intense aux tranches horaires les plus souvent décrites, à savoir de 22h à 23h.

## 1.2. ADAPTATION DU GABARIT AUX ENJEUX ECOLOGIQUES AERIENS

D'après plusieurs études récentes (Haquart et al., 2012 ; Joiris, 2012 ; Marchais, 2011 ; Conduché et al., 2012 ; Écosphère, 2012 ; Kippeurt et al., 2013), plusieurs groupes de chauves-souris ont été établis en fonction de leur hauteur de vol :

- espèces de type A : il s'agit de chiroptères volant en général très bas et en tout état de cause très rarement au dessus de 25 m de hauteur. Parmi eux, on trouve les rhinolophes, qui ne connaissent quasiment jamais de mortalité, et une partie des murins ;
- espèces de type B : il s'agit d'espèces qui peuvent voler assez bas, mais aussi régulièrement au-dessus de la canopée. Il s'agit par exemple du Grand Murin, de la Barbastelle d'Europe, voire de l'Oreillard gris. Par contre, il semble d'après les études analysées que les vols à plus de 50 mètres de hauteur soient extrêmement rares, voire exceptionnels ;
- espèces de type C : il s'agit des chauves-souris volant a priori régulièrement au-dessus de 50 m à proximité des éoliennes (pipistrelles, noctules et sérotines) et pour lesquelles des données de mortalité sont régulièrement enregistrées.

Des rhinolophidés, espèces à haute valeur patrimoniale (Grand rhinolophe et Petit rhinolophe) sont également présents sur le site. Bien qu'épargnés par la mortalité éolienne, ces espèces pourraient être sous influence négative de cette proximité, et subir possiblement une altération de leurs habitats de transits et de chasses. Cette

perturbation, bien qu'en marge des altitudes prospectées dans leurs quêtes alimentaires ou de simples déplacements, accentue d'autant le risque d'impact avec la biocénose volante.

Le site d'étude est très largement représenté par la Pipistrelle commune, qui utilise le site principalement pour une activité de chasse. Cette espèce est très sensible aux éoliennes. Sur le site, la hauteur de vol connue pour cette espèce suite aux études menées est de 5 à 30 m, correspondant à la hauteur des arbres en lisières de bois et au niveau des haies. **De fait, le risque sera limité si le bas de pale est au-dessus de 30 m de hauteur au dessus ou a proximité immédiate d'une haie.**

Pour la Barbastelle d'Europe, présente sur l'ensemble de l'aire d'étude, les études d'Apoznanski et al. (2018), comme celle de Budenz et al. (2017) confirment l'absence de risque si le bas de pale est au-dessus de 30 m de hauteur.

Par ailleurs, l'enjeu avifaunistique de milieu boisé du site est caractérisé par les espèces telles que les rapaces diurnes et nocturnes (Buse variable, Epervier d'Europe, Chouette hulotte, Effraie des clochers etc.), les différentes espèces de Picidés (Pic épeiche, Pic vert), volant à des hauteurs moyennes inférieures à 50m.

Au vu du cortège avifaunistique et chiroptérologique observé sur site et le comportement de vol de ces différentes espèces, **le gabarit des éoliennes est à étudier pour réduire au maximum le risque de collision.** En effet, le risque de collision en période de chasse est fortement corrélé et donc accentué par le rabaissement du bout de pale des éoliennes avec le sol. Il apparaît qu'en dessous de 25m, la distance entre le bas de la pale et le sol accentue le risque d'impact par collision ou barotraumatisme.

La zone du projet se situe sous un tronçon du réseau de vol à très basse altitude de l'armée (RTBA), afin de respecter les attentes, les éoliennes ne doivent pas excéder une certaine hauteur totale.

Un premier choix d'éolienne avait été effectué respectant cette première obligation, mais ayant une garde au sol de 10 mètres seulement, car le RTBA était de 90 mètres. Celui-ci a ensuite été élevé à 150 mètres, permettant de choisir un modèle d'éoliennes avec une garde au sol de 24 mètres.

Ainsi les impacts sont réduits en comparaison avec des éoliennes avec une garde au sol de 10 mètres.

**Ainsi, en croisant les contraintes techniques (plafond aéronautique), paysagère (prégnance des éoliennes dans le paysage) et écologique du site avec les caractéristiques des modèles d'éoliennes proposés sur le marché, un éloignement maximal du bas de pale au sol est à rechercher.** Une distance de garde au sol minimale permet de se rapprocher des recommandations, notamment de celles du groupe de travail "Eoliennes et Chiroptères" de la SFEPM. L'incidence des différents modèles d'éolienne sur la chiroptérofaune est effectivement plus en lien avec l'interface au sol qu'avec les hauteurs totales en bout de pale.

**Le gabarit d'éolienne retenu est donc le suivant :**

- **Un diamètre de rotor maximal de 126 mètres,**
- **Une hauteur de moyeu de 87 mètres,**
- **Une hauteur totale (bout de pale) maximale de 150 mètres,**
- **Une garde au sol de 24m.**

## 2. DISTANCE DES EOLIENNES AUX HAIES ET LISIERES

Il ressort des analyses de terrain et notamment du protocole lisière, un niveau d'activité chiroptérologique en lisière immédiate marqué et dominé par la Pipistrelle commune. Un écartement de 50 m du pied de la haie permet de faire chuter le risque de contact avec les chiroptères.

Les écoutes actives en lisière indiquent que la grande majorité des contacts est enregistrée dans les 25 premiers mètres en bordure des haies ou lisières boisées. D'après les caractéristiques du gabarit, le modèle le plus défavorable est retenu pour les calculs suivants, à savoir : rotor de 126 m de diamètre, hauteur de moyeu de 87 m (hauteur totale de 150 m en bout de pale), et une distance de 24 m entre les bouts de la pale et le sol.

Tableau 48. Distances entre le centre du mât d'éoliennes et les haies les plus proches

Eolienne	Distance à la haie la plus proche	Type de haie
1	59 m	Arborescente (15m)
2	107 m	Arborescente (15m)
3	76 m	Arborescente (15m)
4	83 m	Arborescente (15m)
5	95 m	Arborescente (15m)

Tableau 49. Distances entre les bouts de pales et les lisières des haies\* les plus proches

Eolienne	Distance bout de pale le plus proche	Type de haie
1	54,8 m	Arborescente (15m)
2	84,8m	Arborescente (15m)
3	64,2 m	Arborescente (15m)
4	68,5 m	Arborescente (15m)
5	76,4 m	Arborescente (15m)

L'estimation de la distance entre le bout de pale et la cime est calculée selon le théorème de Pythagore en intégrant la distance à la haie la plus proche et la différence de hauteur entre la nacelle et la cime des arbres comme les deux côtés « a » et « b » de l'équation ( $a^2+b^2=c^2$ ). L'hypoténuse « c » comprend la pale et la distance entre le bout de pale et le houppier.

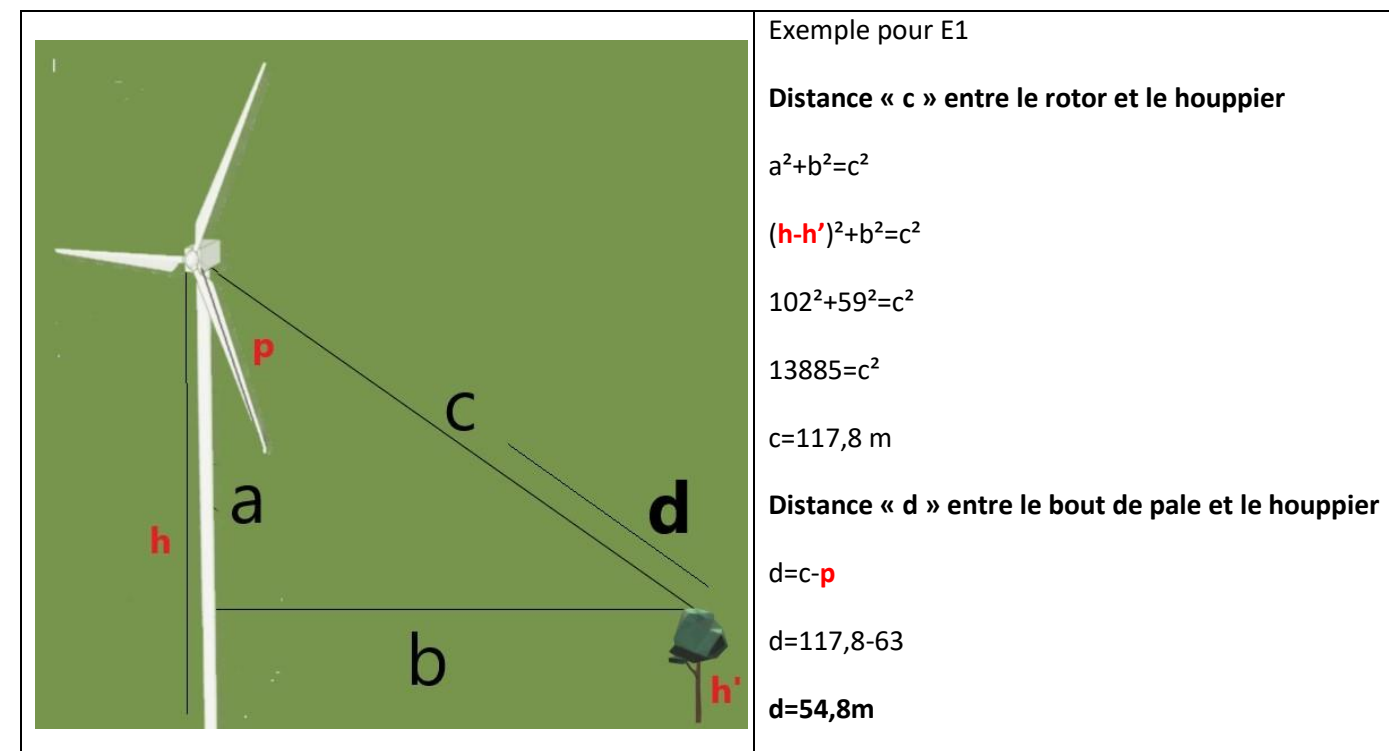
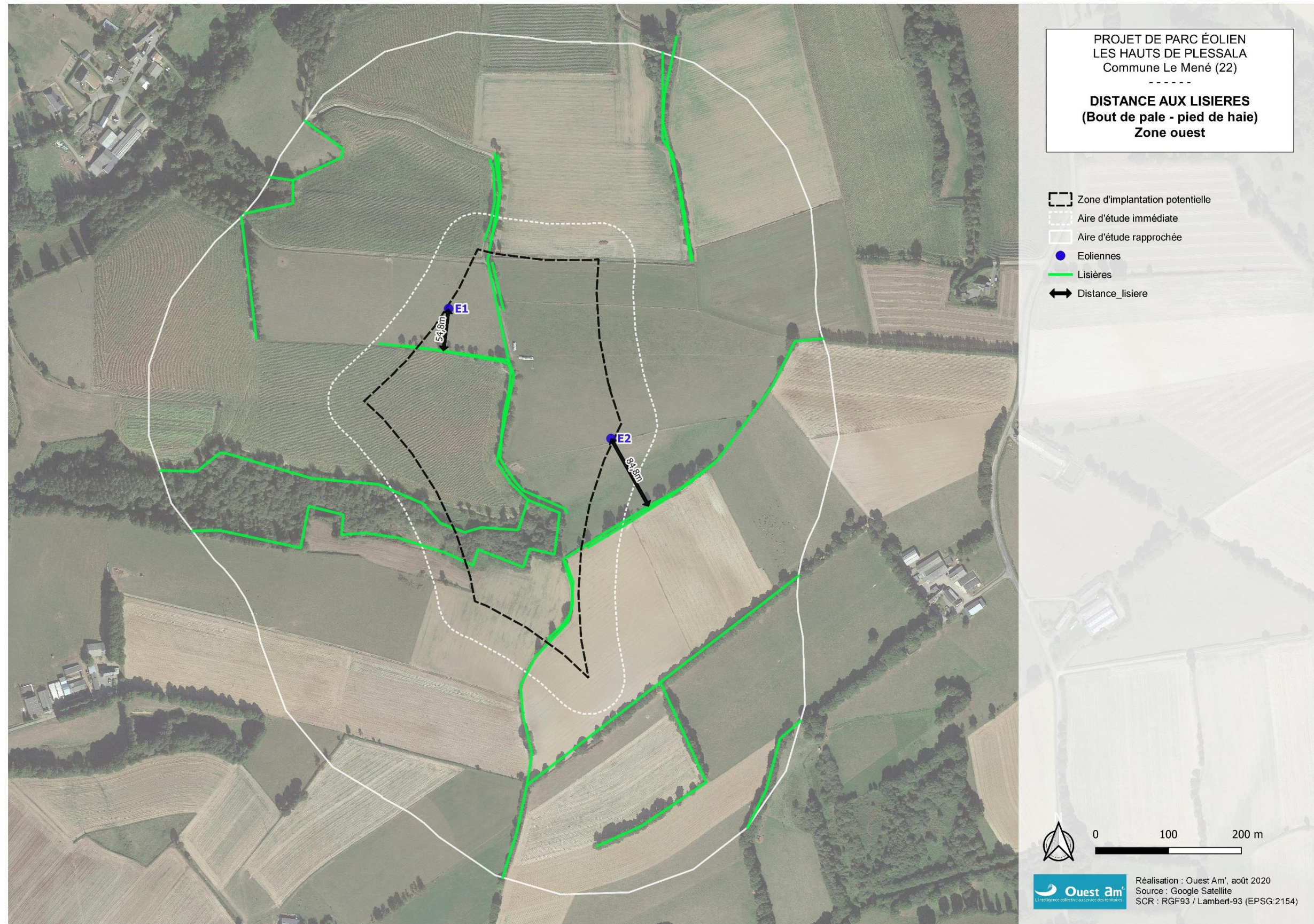


Figure 23. Méthode de calcul des distances entre bout de pale et houppiers

Nota : les cartes présentées ci-après représentent les distances entre les bouts de pales et les lisières (tandis que les cartes 38 et 39 représentent les distances entre les haies et le pied des éoliennes).



Carte 38. Distances entre les bouts de pales et les lisières les plus proches – Zone Ouest



Carte 39. Distances entre les bouts de pales et les lisières les plus proches – Zone Est

### 3. BILAN SUR LE CHOIX DES EOLIENNES

---

Le choix du gabarit d'éolienne permet de préciser les éléments suivants :

- la hauteur totale des éoliennes retenue (bout de pale) sera de 150 mètres au maximum,
- la distance entre le sol et le bout de pale sera de 24 m,
- la distance minimale aux haies sera de 59 m au centre du mât et de 54,8 m en bout de pale (E1)

Le gabarit d'éolienne retenu a une hauteur permettant d'avoir une garde au sol de 24 m. Les études menées sur site montrent une activité principalement de chasse pour les chiroptères, dont les espèces contactées n'excèdent pas pour la plupart une hauteur de vol de 30 m au niveau des haies. Concernant l'avifaune, la majorité des oiseaux observés durant les inventaires évoluait surtout au niveau des haies à des hauteurs assez faibles correspondant à la cime des arbres, afin de se déplacer au sein du site. Certaines espèces d'oiseaux sensibles aux éoliennes ont des hauteurs de vol pouvant excéder les 50 m de hauteurs en période de nidification et hors période de nidification : Alouette des champs, Alouette lulu, Buse variable, Corneille noire, Faucon crécerelle, Goéland argenté.

La SFEPM recommande que la garde au sol soit au minimum de 25 mètres de manière à éviter le risque de collision et de barotraumatisme au maximum. Dans le cas présent, la garde au sol est de 24 mètres, soit un mètre de moins que les recommandations, mais l'activité chiroptérologique est modérée sur le site. S'ajoute à cette analyse que les éoliennes ont été disposées le plus loin possible des haies et que des mesures de bridage seront mise en place.

Le protocole lisière mené dans l'étude chiroptérologique a mis en évidence une activité principalement de chasse en bordure de lisière et de haies, dominé par la Pipistrelle commune. La grande majorité des contacts a été enregistré dans les 10 premiers mètres depuis les lisières et haies.

**Le gabarit d'éolienne retenu a une distance minimale entre le bout de pale et la haie de 54,8 m pour l'éolienne E1, permettant d'éviter la zone de 25 m en bordure de lisière où l'activité est la plus prégnante.** Rappelons que cette distance a été calculée en utilisant le modèle de gabarit le plus pénalisant possible.

Ainsi, le gabarit retenu pour le projet éolien des Hauts de Plessala permet une implantation compatible avec les enjeux avifaunistique et chiroptérologiques recensés sur le site, ainsi qu'avec les structures végétales (haies, lisières et boisements) ayant un rôle pour ces espèces.



## Evaluation des incidences

L'Ae recommande de faire apparaître la prise en compte des études et suivis naturalistes des parcs éoliens voisins afin de conforter les études menées (état actuel de l'environnement et étude des effets de cumul).

Le Chapitre 10-6 de l'étude écologique pages 158 et suivantes traitent des effets cumulés en prenant en considération l'ensemble des parcs éoliens dans un rayon de 20 km autour du projet. Cette partie est retranscrite ci-dessous.

### 1. Parcs éoliens dans un rayon de 20km

Les effets sur la faune du projet de parc éolien des Hauts de Plessala, cumulés avec ceux des sites proches (en projet ou en fonctionnement), doivent être envisagés tant pour ce qui est de la perturbation des habitats que de la mortalité tout au long des cycles biologiques.

Dans un rayon de 20 km, 17 parcs éoliens sont enregistrés : 2 parcs sont accordés, 7 parcs en fonctionnement, 1 en cours d'instruction et 7 sont refusés.

Tableau 1. Parcs éoliens dans un rayon de 20km

Parcs	Avancement du projet	Nombre d'éoliennes	Distance au projet (m)
Le Ménec	Accordé	6	15 915
Le Bois de Boudan	Accordé	3	17 065
Les Landes du Mené	En Fonctionnement	7	8 752
Plémy	En Fonctionnement	6	1 882
Plestan	En Fonctionnement	6	17 217
Tréby	En Fonctionnement	12	3 181
La Prénessaye / Saint-Barnabé	En Fonctionnement	5	15 655
Le Placis Vert	En Fonctionnement	5	5 632
Le Minerai	En Fonctionnement	8	17 104
Le Mené/Laurenan	En cour d'instruction	5	10 510
Trévé / Loudéac	Refusé	2	12 840
Plémet	Refusé	5	13 397
Plougenast	Refusé	4	9 537
Plougenast Gausson	Refusé	4	8 765
Allineuc	Refusé	4	15 908
Trédaniel	Refusé	5	1 616
Plénée-Jugon	Refusé	2	15 407

### • 2. Autres infrastructures impactantes dans un rayon de 20km

Dans un rayon de 20km, on note la présence d'un axe routier majeur : la N164 au sud du projet et d'un axe secondaire : la départementale 700. Des données de mortalité concernant la faune sont disponibles pour la N164.

Ce rapport de la DIR Ouest date de 2018 et indique que des collisions ont été identifiées sur le secteur de la N164 dans le rayon de 20 km du projet. Entre 10 à 19 collisions par kilomètre ont été relevées pour les oiseaux, les renards et les mustélidés.

## 3. Analyse des effets cumulés pour les oiseaux et les chiroptères

### 3.1 Pour les parcs éoliens (données recueillies pendant l'étude d'impact)

#### ▪ AVIFAUNE

##### ❖ Bibliographie

Avant d'analyser un possible effet cumulé des parcs éoliens, il est important d'avoir un regard extérieur sur leurs possibles effets cumulés sur l'avifaune. Il est nécessaire de distinguer deux effets cumulés, les effets barrières en migration et les effets du nombre d'éoliennes en période de reproduction.

Comme l'ont montré plusieurs articles (Masden et al., 2009, Rees, 2012, Plonczkier et al., 2012, Barbant et al., 2015, Bastos et al., 2016), l'effet de barrière migratoire lié au cumul d'éoliennes réparties sur plusieurs parcs à proximité les uns des autres, amène, parfois, les oiseaux migrateurs à dévier leur trajet de migration. Ce phénomène a été mis en évidence au Danemark et aux Pays-Bas sur des parcs éoliens offshore. Les oiseaux migrant en mer déroutent leurs trajets de migration à la vue d'un parc. En Allemagne, des études sur les parcs éoliens à l'intérieur du pays ont révélé le même phénomène pour les grands migrateurs tel que les Oies, présentes sur cette expertise. Il a été montré que les grands groupes d'individus déviaient leur trajet migratoire jusqu'à 5 km pour éviter les parcs éoliens. Les plus petits groupes, quant à eux, auraient moins tendance à l'évitement, et parfois seulement passeraient au-dessus des éoliennes. Les oiseaux migrateurs évitant les parcs parcourent ainsi des trajets plus longs pour atteindre leur site de reproduction ou d'hivernage. A l'heure actuelle il est difficile de dire quel est réellement l'impact sur l'avifaune migratrice. Mais, l'ensemble de ces études amène à penser que les dépenses énergétiques sont augmentées par une plus grande distance parcourue en migration. Ces faits liés au cumul de trajet migratoire dévié par les parcs éoliens pourraient avoir un impact sur la survie des individus et sur le succès de reproduction des populations impactées.

L'effet du nombre d'éoliennes en période de reproduction a été étudié sur des populations de Milan royal en Suisse. Cette étude révèle un effet négatif du nombre d'éoliennes sur le taux de croissance démographique des populations de Milan royal. Ainsi, le nombre d'éoliennes est négativement corrélé au taux de croissance des populations de milans étudiées. Cet effet négatif est également observable avec la distance des éoliennes par rapport aux nids des rapaces. Une autre étude évoque le même phénomène observé chez l'Alouette des champs au Portugal. D'après les références citées ici (Schaub, 2012, Bastos et al., 2016), il est important de prendre en compte les évaluations de l'impact de projets éoliens sur l'environnement non pas au cas par cas mais plutôt de manière globale.

##### ❖ Parcs éoliens considérés pour l'analyse des effets cumulés

Observons que la majorité des parcs en fonctionnement ou en projet sont à distance importante, supérieure à 5 kilomètres, et surtout ne rentrent pas en concurrence vis-à-vis des axes de migration ou des zones de transit observés localement (pas de cumul d'effet barrière ou de cumul de perte d'habitat des populations locales).

**Le parc éolien en service de Plémy, situé à proximité (1,9 kilomètres de l'éolienne la plus proche), est le plus à même de provoquer à l'échelle locale un effet cumulé négatif détectable. Situé à 3,2 km des éoliennes les plus proches du projet des Hauts de Plessala, le parc éolien de Tréby (en exploitation) est également susceptibles de générer un effet cumulé négatif.**

**Par mesure de sécurité, l'analyse des effets cumulés ne se limitera pas à ces deux parcs, mais intégrera les parcs éoliens situés dans le rayon de 20 km autour du projet de parc éolien des Hauts de Plessala.** Au-delà de cette distance, les impacts cumulés peuvent être considérés comme négligeables.

La recherche de données sur ces parcs éoliens (études d'impact, suivis de mortalités, autres suivis de la faune, etc.) s'est avérée peu fructueuse. En effet, seuls les documents suivants ont été trouvés :

- Parc éolien Le Ménec (Côtes-d'Armor -22) – Résumé non technique de l'étude d'impact, octobre 2018.

- Parc éolien de Plestan (Côtes-d'Armor – 22) – Résumé non technique de l'étude d'impact, 2018. Concernant le repowering du parc

#### ❖ **Avifaune recensée et impacts cumulés**

Les territoires de reproduction des passereaux sont relativement restreints autour du nid et ces oiseaux n'effectuent pas des déplacements de plusieurs kilomètres en dehors des phases de migration. En ce sens, les probabilités de déplacement des populations d'oiseaux de petite taille entre le projet éolien des Hauts de Plessala et les sites éoliens proches seront faibles. Les espèces nicheuses patrimoniales observées sur la zone d'implantation du projet (Alouette des champs, Alouette lulu, Bouvreuil pivoine, Bruant jaune, Faucon crécerelle, Fauvette des jardins, Tarier pâtre, etc.) ne se déplaceront très probablement pas vers les parcs éoliens alentours. Les risques d'effets cumulés à l'égard de ces oiseaux sont jugés très faibles.

En dehors de la période de reproduction, ces oiseaux sont plus mobiles et sujets à se déplacer sur de plus grandes distances.

Les oiseaux de plus grande taille, notamment les rapaces (Busard, Buse, etc.), présentent des capacités de déplacement supérieures et peuvent ponctuellement survoler successivement plusieurs parcs éoliens proches. Toutefois, au regard des distances entre les parcs éoliens, nous estimons que ces déplacements d'un parc à l'autre demeureront rares et n'impliqueront pas d'effets potentiels de mortalité supérieurs. Les effectifs des rapaces recensés sur le site de projet restent relativement faibles, ce qui atténue les risques d'effets cumulés. De plus, la base de données sur la mortalité des oiseaux sous les éoliennes en Europe (Tobias Dürr 2020) recense globalement peu de cas de mortalité des espèces de grande taille et autres rapaces, même si certaines espèces sont davantage victimes des éoliennes (Buse variable et Faucon crécerelle). Néanmoins, bien que le nombre de cas soit plus accru pour ces espèces, rappelons que ces cas de mortalité sont donnés à l'échelle de la France (donc à rapporter au nombre de parcs éoliens en fonctionnement) (cf. tableau ci-dessous ; NB : tableau complet en annexe 1).

*Tableau 2. Cas de mortalité sous les éoliennes en France pour les espèces de grande taille et rapaces inventoriés sur le site de projet de parc éolien (source : Tobias Dürr)*

Espèce	Cas de mortalité sous les éoliennes en France	Espèce	Cas de mortalité sous les éoliennes en France
Aigrette garzette	3	Goéland brun	4
Autour des palombes	1	Goéland leucopnée	2
Busard Saint-Martin	2	Grand Cormoran	3
Buse variable	75	Grande Aigrette	-
Chevêche d'Athéna	-	Héron cendré	3
Chouette hulotte	-	Héron garde-bœufs	1
Epervier d'Europe	12	Hibou moyen-duc	4
Faucon crécerelle	100	Milan royal	18

Dans le cadre du projet des Hauts de Plessala, l'effet « barrière » est atténué par l'éloignement des futures machines entre elles. Les rapprochements maximaux entre les éoliennes concernent la distance entre E1 et E2 (286 m) et entre E4 et E5 (354 m) (cf. Tableau 48). L'effet barrière est également limité par le faible nombre d'éoliennes du projet (5 éoliennes).

Au regard de la localisation des parcs éoliens alentours, l'effet barrière cumulé des parcs éoliens dans un périmètre de 20 km sera donc limité.

Les détours de vol liés à la coexistence de ces parcs/projets éoliens sont faibles, surtout si l'on considère les longs trajets effectués par les oiseaux migrateurs et pour lesquels des faibles contournements d'obstacles n'impactent pas le bon déroulement de la migration vers les quartiers d'hivernage ou de nidification. Néanmoins, comme

précisé précédemment et à une échelle plus large, la présence de plusieurs parcs éoliens tout au long du trajet de migration participe à l'augmentation des dépenses énergétiques (détours et plus grande distance parcourue en migration). Ces faits liés au cumul de trajet migratoire dévié par les parcs éoliens pourraient avoir un impact sur la survie des individus et sur le succès de reproduction des populations impactées.

**En conclusion, l'exploitation conjointe du projet éolien des Hauts de Plessala et des autres parcs/projets situés à moins de 20 km, n'entraînera pas d'effet cumulé significatif sur l'avifaune liée à ces territoires. En effet, les probabilités de déplacement des populations d'oiseaux entre le projet éolien des Hauts de Plessala et les autres parcs seront faibles.**

#### ▪ **CHIROPTERES**

Le projet éolien des Hauts de Plessala aura un impact sur les chiroptères :

- négligeable à fort (au niveau des haies et lisières) en phase travaux ;
- faible en phase d'exploitation (analyse avant application de la séquence ERC - Eviter, Réduire, Compenser).

Les espèces inventoriées les plus sensibles aux éoliennes sont notamment la Noctule commune, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle de Nathusius.

Néanmoins, la mise en place de mesures d'évitement spécifiques (limitation du nombre d'éoliennes, éloignement des haies, éclairage nocturne avec détection au sol, évitement de la période de mise bas et élevage des jeunes pour les chiroptères du 1<sup>er</sup> avril au 31 juillet pour les travaux de construction les plus impactants (élagage, coupe de haies, création des chemins d'accès, etc.)) ainsi qu'un plan de bridage des éoliennes spécifique aux chiroptères (cf. § **Erreur ! Source du renvoi introuvable.. Erreur ! Source du renvoi introuvable.**) permettront d'atteindre un risque faible de mortalité des chiroptères.

Concernant les parcs éoliens alentours, nous ne disposons pas d'éléments suffisants pour juger des impacts sur les espèces. Nous ne savons pas si un bridage des éoliennes est mis en œuvre sur l'ensemble des parcs en exploitation. Toutefois, le parc de Plestan bénéficiera, dans le cadre du repowering, d'un bridage des éoliennes en faveur des chiroptères (d'avril à octobre, durant la première heure avant et les 2h suivant le coucher du soleil, température au-dessus de 10°C, vent dont la vitesse à hauteur de nacelle est inférieure à 6 m/s et absence de pluie)<sup>1</sup>. Le projet de parc éolien de Le Menec bénéficiera, lui aussi d'un bridage des éoliennes en faveur des chiroptères (d'avril à octobre, durant les 30min avant et les 30min suivant le coucher du soleil, température au-dessus de 10°C, vent dont la vitesse à hauteur de nacelle est inférieure à 5,5 m/s)<sup>2</sup>.

Les parcs éoliens autour du projet sont suffisamment éloignés pour limiter les impacts cumulés liés aux déplacements des **chiroptères** entre le projet éolien des Hauts de Plessala et les autres parcs.

**En conclusion, l'exploitation conjointe du projet éolien des Hauts de Plessala et des autres parcs/projets situés à moins de 20 km, n'entraînera pas d'effet cumulé significatif à l'égard des populations de chiroptères liées à ces territoires.**

#### ▪ **Situation en Côtes-d'Armor**

Afin de pouvoir comparer au mieux les niveaux mortalité des oiseaux et des chiroptères à l'échelle régionale, Ouest Am' a effectué une étude en 2019 (poursuivie en 2020) et créé une base de données à partir des suivis environnementaux effectués dans l'ouest de la France. Cette base est alimentée en continu avec les données issues des suivis de mortalité réalisés par Ouest Am' et d'autres bureaux d'études et associations de protection de la nature, collectées auprès des services de l'État.

<sup>1</sup> -Parc éolien de Plestan (Côtes-d'Armor – 22) – Résumé non technique de l'étude d'impact, 2018

<sup>2</sup> Parc éolien Le Menec (Côtes-d'Armor -22) – Résumé non technique de l'étude d'impact, octobre 2018. Concernant le repowering du parc

Pour le département des Côtes-d'Armor, les données disponibles concernent 17 suivis réalisés entre 2013 et 2019 sur 16 parcs (84 éoliennes), ce qui représente 40% des éoliennes en fonctionnement dans les Côtes-d'Armor. Ces données présentent une robustesse intéressante : elles s'appuient sur 422 journées de suivi, soit 2 128 prospections sous éolienne.

Un classement anonymisé du parc le plus mortifère à ceux n'ayant causé la mort d'aucun oiseau ni chiroptère sur la période du suivi est proposé sur les graphiques suivants (Figure 5 ; Figure 6). Le nombre de cadavres découverts par suivi est indiqué à titre indicatif (croix rouges). Pour s'affranchir des biais liés au nombre d'éoliennes constituant le parc et à la variabilité du nombre de visites effectuées par suivi, les résultats ont été représentés sous la « forme du nombre de cadavres découverts par éolienne et par visite ». La couleur des barres de l'histogramme correspond à l'année du suivi après la mise en service initiale (MSI) du parc. Certains parcs ont fait l'objet d'un suivi réitéré l'année suivante, plusieurs barres peuvent donc correspondre à un même parc mais suivi à une année après MSI différente.

Parmi les 17 suivis compilés des Côtes-d'Armor, 2 présentent un effort de prospection jugé trop insuffisant : 2 parcs (9 éoliennes) ont été suivis à raison de seulement 6 à 9 prospections. Le choix a été fait de ne pas représenter les données issues de ces suivis sur les graphiques suivants (Figure 5 ; Figure 6).

Concernant les oiseaux (Figure 5), 33 cadavres ont été découverts au cours des 15 suivis, soit plus de 2 cadavres par suivi. Cela représente en moyenne 0,02 oiseau découvert sous une éolienne par prospection. Pour 4 suivis, aucun cadavre d'oiseau n'a été trouvé. Il ne semble pas y avoir de corrélation entre l'âge du parc et son impact sur la mortalité des oiseaux ( $r^2 = 0,12$ ). D'autres facteurs, tels que le milieu d'implantation du parc (milieu agricole vs boisements), sa continentalité ou encore la garde au sol des éoliennes peuvent mieux expliquer l'influence du parc sur le niveau de mortalité des oiseaux.

Concernant les chauves-souris (Figure 6), 26 cadavres ont été découverts au cours des 41 suivis, soit moins de 2 cadavres par suivi. Cela représente plus de 0,01 chauve-souris découverte sous une éolienne et par prospection. Pour 10 suivis, aucun cadavre de chauve-souris n'a été trouvé. Les parcs éoliens des Côtes-d'Armor semblent avoir un faible impact de mortalité pour les chauves-souris. Le lien entre l'âge du parc et son impact sur la mortalité des chauves-souris semble plus évident, avec une corrélation modérée ( $r^2 = 0,43$ ).

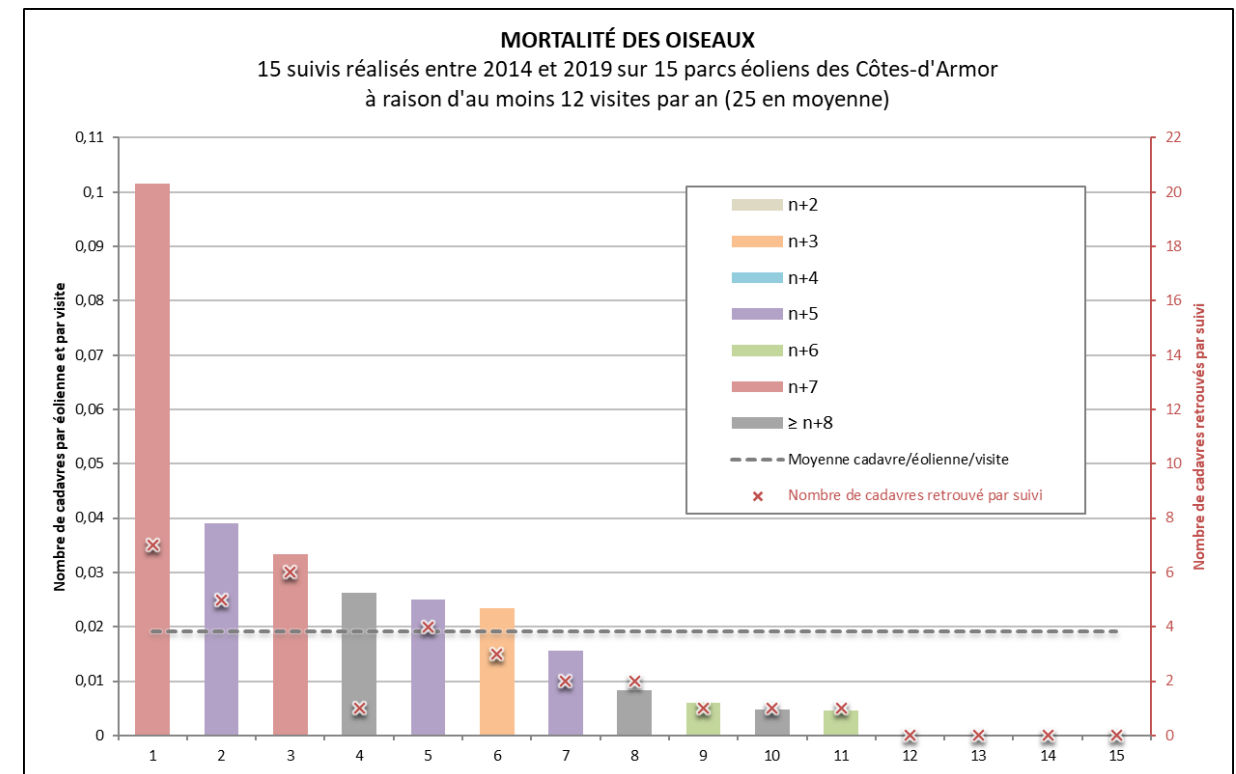


Figure 5. Mortalité des oiseaux due aux éoliennes dans les Côtes-d'Armor.

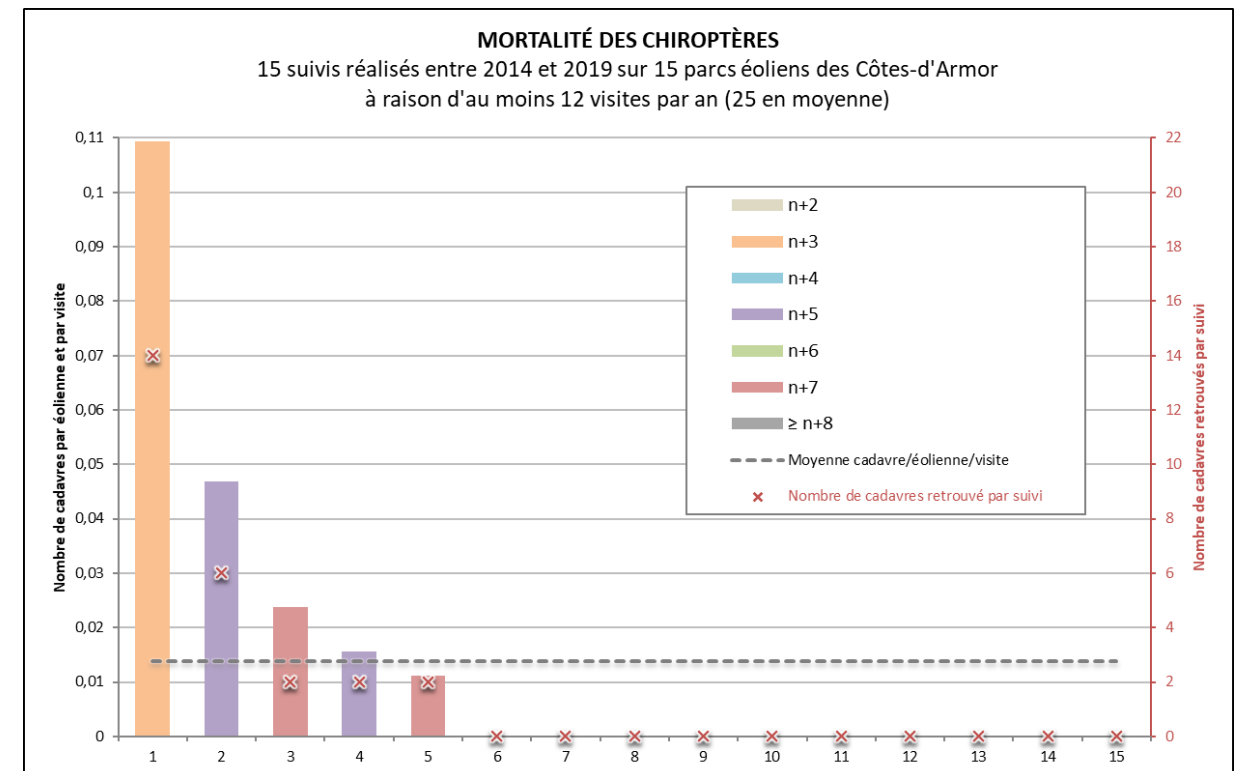


Figure 6. Mortalité des chauves-souris due aux éoliennes dans les Côtes-d'Armor.

Les 33 oiseaux découverts sous les éoliennes au cours des 17 suivis réalisés dans les Côtes-d'Armor appartiennent à une vingtaine d'espèce.

Le Martinet noir est l'espèce la plus impactée avec 4 cadavres (12% des oiseaux découverts). Il a été trouvé entre les mois de juin et août, en fin de nidification et en début de transit automnal.

Le Goéland argenté, espèce vulnérable en Bretagne, est la deuxième espèce la plus impactée avec 3 cadavres découverts sur des parcs littoraux. Les goélands sont particulièrement vulnérables car ils fréquentent les côtes françaises tout au long de l'année : les cadavres ont été découverts en janvier, septembre et octobre en périodes d'hivernage et de migration postnuptiale (2 autres goélands indéterminés ont été trouvés en février et mars, en période de migration prénuptiale).

Les rapaces diurnes sont également majoritairement impactés (12% des oiseaux découverts) avec 2 Faucons crécerelles, une Buse variable et un Épervier d'Europe. Ces cadavres ont été découverts au mois d'avril en période de nidification et au mois d'octobre durant la période de dispersion post-reproduction. La plupart des parcs éoliens étant implantés en terrain agricole et notamment au sein des bocages constituant les territoires de chasse de ces espèces, les rapaces font partie des oiseaux les plus sensibles aux éoliennes.

Le pigeon ramier est également impacté avec 2 cadavres. Il a été retrouvé en février et mars pendant l'hiver. Un autre pigeon indéterminé a été trouvé en février. Les Colombidés représentent 9% des oiseaux découverts.

Les autres espèces impactées sont principalement des passereaux, qui constituent à eux seuls le premier groupe d'oiseaux impacté par les éoliennes avec 14 cadavres appartenant à au moins 11 espèces, soit 42% des oiseaux retrouvés. Il s'agit notamment de 3 hirondelles (2 Hirondelles rustiques et une Hirondelle de fenêtre), de 2 roitelets (un Roitelet à triple bandeau et un Roitelet huppé), impactés uniquement en période de migration postnuptiale, de 2 Alouettes des champs.

D'autres espèces ont été trouvées sous les éoliennes, mais leur découverte reste anecdotique (souvent un seul cadavre).

Concernant les oiseaux, il est important de noter que le manque de recherche en période hivernale induit un biais dans l'analyse des données.

Les 29 chauves-souris découvertes sous les éoliennes au cours des 17 suivis réalisés dans les Côtes-d'Armor sont toutes des pipistrelles (Figure 32).

Les pipistrelles sont des espèces qui volent régulièrement à hauteur des pâles, ce qui en fait des espèces très sensibles aux éoliennes. Tous les cadavres ont été découverts en été et au début de l'automne, avec 14 Pipistrelles de Kuhl trouvées entre les mois de juin et d'octobre, 9 Pipistrelles communes trouvées plus tard entre la fin du mois de juin et le mois d'octobre, et 6 autres pipistrelles indéterminées trouvées entre les mois de juin et de juillet.

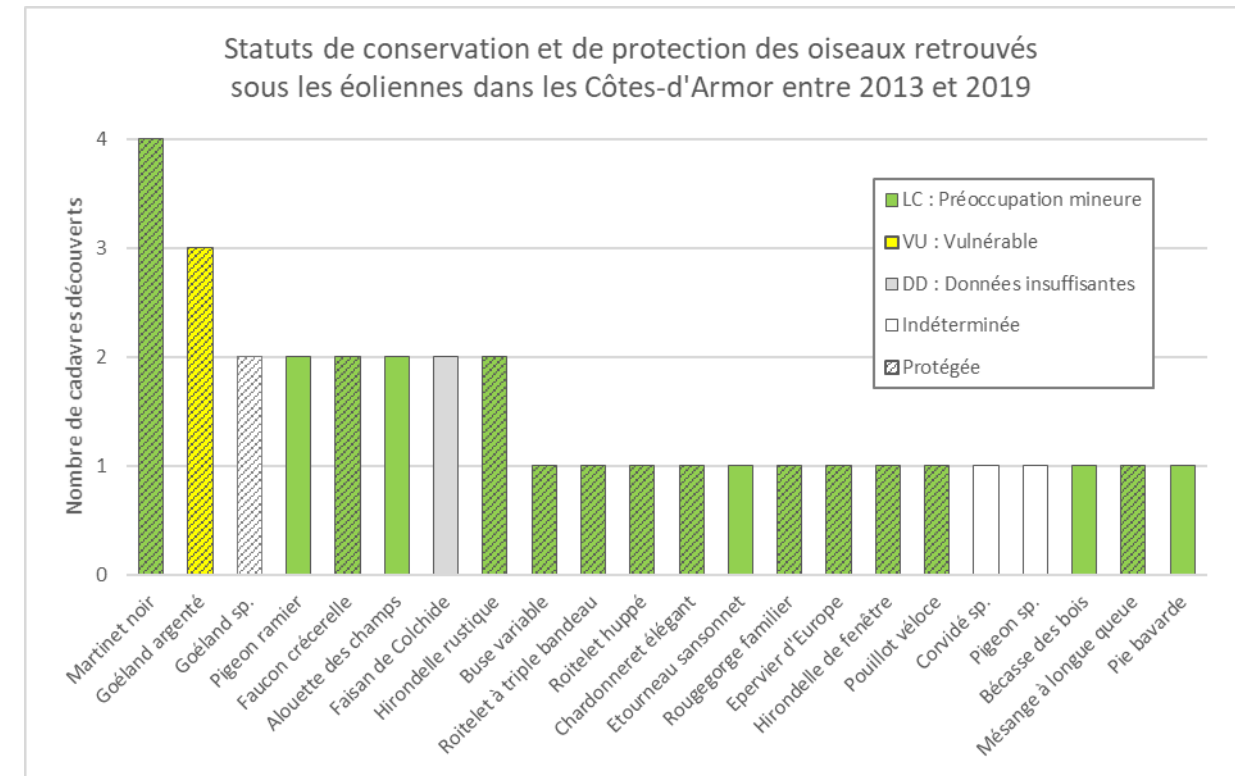


Figure 7. Espèces d'oiseaux retrouvés sous les éoliennes dans les Côtes-d'Armor.

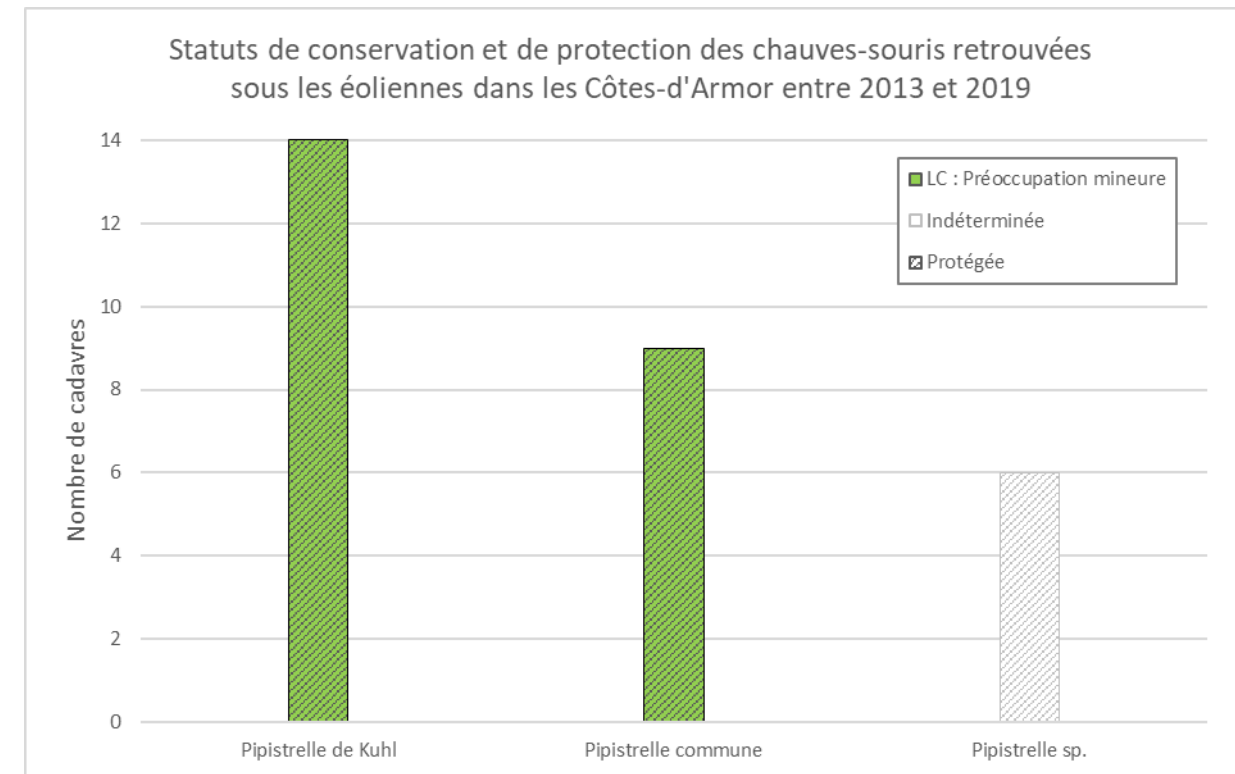


Figure 8. Espèces de chauves-souris retrouvées sous les éoliennes dans les Côtes d'Armor.

### 3.2 Pour les routes

Il n'existe pas d'estimation de la mortalité pour les oiseaux et les chiroptères sur le département des Côtes d'Armor.

Une étude scientifique de l'ONCFS a été réalisée sur la mortalité d'oiseaux sur les routes (ONCFS, *Rapport scientifique 2012 – Mortalité d'oiseaux sur les routes*). Les éléments suivants peuvent être extrapolés pour la présente étude : 60 espèces sont concernées pour cette étude, **principalement l'Effraie des clochers, le Merle noir, la Poule d'eau, le Moineau domestique et le Rougegorge**. La mortalité est globalement plus forte en juin et décembre et plus faible en avril, juillet et août. La météorologie semble avoir peu d'influence mais pour quelques espèces, la mortalité est augmentée en période de froid (grives, Pinson des arbres, Rougegorge).

**La présence de haies au bord des routes aggrave nettement la mortalité. Un peu plus de la moitié des oiseaux tués le sont le jour, principalement au lever du jour.**

**Concernant les chiroptères**, le rapport du Sétra « *Rapport bibliographique, Route et chiroptères-Etat des connaissances de décembre 2008* » permet de retirer les éléments suivants :

Evitement des impacts :

- ✓ éviter l'implantation d'espèces végétales attirant les insectes en bordure de la route,
- ✓ éviter les travaux de nuit (éclairage attractif).

Réduction des impacts :

- ✓ préférer l'automne pour les interventions sur les arbres (arrachage, coupe etc.),
- ✓ ne pas éclairer les chemins et routes d'accès,
- ✓ diminution très importante de la vitesse des véhicules (limitation à 30-40km/h).

Mesures compensatoires :

- ✓ création de gîtes (arbres, ponts, bâtiments),
- ✓ **création d'habitats favorables**,
- ✓ suivi des aménagements et des mesures (vérification des gîtes tous les 5 ans, entretien des nichoirs une fois par an).

Cette étude précise que le retour d'expérience est aujourd'hui très faible et difficile à évaluer pour ce qui concerne l'analyse de la mortalité liée aux routes. Toutefois, de nombreux auteurs estiment que l'impact des infrastructures de transport est très important, voire le plus important (Lemaire et Arthur com. pers. 2008, CPEPESC Lorraine, com. pers. 2008 ; Halcrow Group Ltd, 2006 ; Bickmore et Wyatt, 2006 etc.).

Si toutes les espèces peuvent potentiellement être touchées, **les Rhinolophes et les Oreillards sembleraient être les espèces les plus impactées** (leur sonar de courte portée les conduirait souvent à voler en rase-motte et à traverser les routes au niveau du sol). Les autres espèces les plus fréquemment touchées sont les pipistrelles (espèces communes et anthropophiles), les oreillards, le Murin de Daubenton, le Murin à moustaches et le Murin de Natterer. Les noctules et sérotines volent quant à elles généralement plus haut et semblent plus préservées.

Un suivi de mortalité par collision mené pendant plusieurs années en région Centre par Arthur et Lemaire (2001, 2004) a montré que toutes les espèces localement présentes étaient impactées, en particulier par les camions. Le nombre de chauves-souris retrouvées mortes était proportionnel à l'importance du peuplement local, et corrélé à la vitesse moyenne des véhicules.

**La seule information sur les collisions routières en Bretagne est celle publiée dans le numéro spécial de la revue Penn ar Bed n°197/198 de 2007 : les chauves-souris de Bretagne.**

« Des cadavres de chauves-souris sont découverts occasionnellement le long des routes. En effet, le trafic routier impacte les chiroptères lorsque celles-ci traversent la route. Sans recherche particulière, les découvertes des cadavres sont très limitées. Les chauves-souris percutées par les véhicules sont soit éjectées dans la végétation des bas côtés, soit prélevées par les animaux nécrophages (corvidés, petits carnivores). Le phénomène semble avoir un

impact important sur les populations. C'est ce que révèle une étude réalisée en 1997 par Benoît Bilheude sur une distance de 7km à Bréal-sous-Montfort (35) le long de la 2x2 voies Rennes-Lorient. Lors des 4 visites, il récolte 30 cadavres de chauves-souris (Choquené, 2006). Partant de ce constat, il étend ses recherches à un parcours de 36km le long de la route. Sur 8 visites au cours de trois étés, 87 cadavres sont récoltés (Bilheude, com. pers.). Si les pipistrelles communes sont les plus souvent concernées (71%), le phénomène touche la majorité des espèces bretonnes (9 espèces recensées).

Une étude effectuée sur deux kilomètres routiers proche d'un site d'hivernage met en évidence une mortalité sur les chauves-souris dans le département du Cher (Capo et all., 2006). L'inspection hebdomadaire des bas-côtés de la route de mai à octobre pendant 4 ans a révélé la mort d'au moins 104 chauves-souris de 12 espèces. Là aussi, les pipistrelles sont majoritairement percutées par les véhicules ».

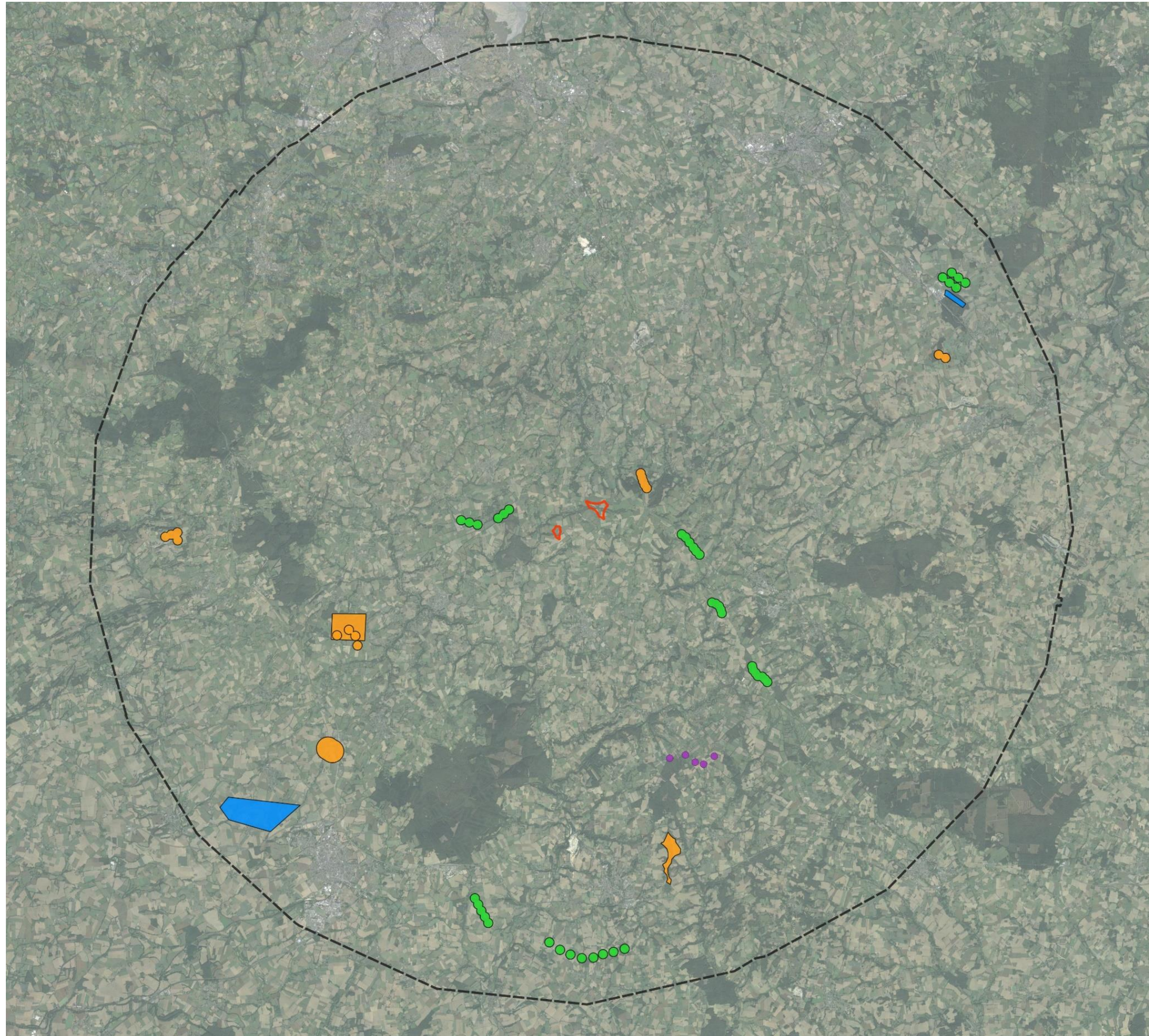
### 4. Bilan des effets cumulés

Il est particulièrement difficile d'analyser les effets cumulés sur les oiseaux et les chauves-souris sur un espace donné aussi vaste d'un rayon de 20 km. Toutefois, quelques principes relevés par les analyses bibliographiques et les analyses de terrain de la présente étude permettent d'atténuer les impacts cumulés dans un espace donnée :

- ✓ création des parcs éoliens en dehors des axes migratoires connus ou suspectés,
- ✓ éloignement des éoliennes par rapport aux milieux attractifs (haies, bordures de boisements) ou à défaut brider les éoliennes,
- ✓ limiter le nombre d'éoliennes pour limiter l'effet barrière : densité à définir par une analyse à large échelle,
- ✓ créer ou gérer à long terme des habitats favorables pour la faune (prairies naturelles, boisements, haies etc.), en dehors des zones à risque de mortalité (à créer à plus de 50 m d'une éolienne et à plus de 10 m d'une route).

Ces principes sont respectés dans le cadre de cette étude :

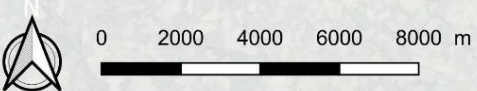
- ✓ le parc n'est pas situé sur un axe de migration important pour les oiseaux et les chauves-souris,
- ✓ les éoliennes sont bridées pour préserver les populations de chauves-souris,
- ✓ le nombre d'éolienne est peu important (5 pour le présent projet ; de 2 à 12 par projet dans un rayon de 20 km).



PROJET DE PARC ÉOLIEN  
 LES HAUTS DE PLESSALA  
 Commune du Mené (22)  
 -----  
**EFFETS CUMULES**

- Zone d'implantation potentielle
- Aire d'étude 20km

- Parcs éoliens**
- Accepté
  - En fonctionnement
  - Refusé
  - En cours d'instruction



**Ouest am**  
 Réalisation : Ouest am, novembre 2020  
 Source : Google Satellite  
 SCR : RGF93 / Lambert-93 (EPSG:2154)

Carte 2. Effets cumulés

## Prise en compte de l'environnement

### Qualité paysagère

Bien qu'identifiés dans l'aire d'étude éloignée qui, certes, présente globalement des effets visuels cumulés limités, les parcs déjà autorisés mais non encore construits (Le Ménec et Le Bois de Boudan à une quinzaine de kilomètres du projet) mériteraient d'être intégrés dans l'analyse des simulations visuelles, et dans le calcul des angles « de respiration » (où le regard ne rencontre pas d'éoliennes).

La méthode présentée est celle demandée par les services de l'Etat à travers le guide de l'étude d'impact. C'est la seule méthode qui soit issue et reconnue par les différentes DREAL à notre connaissance.

Celle-ci prévoit une étude de la saturation visuelle sur un rayon de 10 km autour de chaque commune sélectionnée, elles-mêmes localisées sur un périmètre de 10km autour du projet. Le choix des communes s'est effectué sur la base d'un ensemble de critères relatifs à leur proximité avec le projet, leur position par rapport à la zone d'implantation ou leur emplacement sur un point haut entre autres (la liste des critères est visible en page 166). Au sein des périmètres étudiés, l'ensemble des parcs éoliens, qu'ils soient construits, accordés ou en instruction ont été traités dans l'analyse de la saturation visuelle. Comme visible sur la carte du choix des communes présenté en page 167, le parc éolien accordé de Ménec, inscrit sur les communes de Trévé et de Loudéac, est situé en dehors du périmètre de 10 km autour du projet, c'est pour cela qu'il ne figure pas dans l'analyse de la saturation visuelle. La commune de Langast est plus proche de ce parc parmi les communes choisies. Sur la page qui est consacrée à l'analyse de cette commune (p.173), le parc de Le Ménec est clairement situé en dehors du périmètre, au sud-ouest de la commune. Seuls les parcs inscrits dans ce périmètre ou interceptés par le rayon de 10 km sont comptabilisés. Cette configuration est identique pour le parc du Bois de Boudan, localisé au nord-est du projet. En plus de ne pas figurer dans le périmètre de 10 km autour des communes les plus proches, à savoir Moncontour et N-D du Mont Carmel, celui-ci n'est plus non plus inscrit dans le périmètre de l'aire d'étude éloignée. En effet, il figure en bordure de celle-ci mais sans y être intégré. De ce fait, il n'apparaît pas dans le contexte éolien étudié.

Ainsi, l'inscription de ces deux parcs à une distance qui dépasse les 10 km autour du projet puis les 10 km autour des communes sélectionnées renseigne sur leur non prise en compte dans l'étude de la saturation visuelle dont les périmètres sont fixés par la méthodologie employée et qui est par ailleurs détaillée en page 166 et 167 de l'expertise paysagère.

Le porteur de projet prévoit de mettre en œuvre des mesures « d'accompagnement des communes et des riverains dans l'acceptation » de ces nouveaux éléments, mais celles-ci ne sont pas expliquées. Il conviendrait par ailleurs d'évaluer leurs effets, ces mesures étant susceptibles de restreindre encore le champ de vision des habitants, s'il s'agissait, par exemple, de planter des masques visuels.

#### Renforcement des alignements à l'est de la D1 au niveau du hameau de Kermaria

<b>Intitulé</b>	<b>Renforcement des alignements à l'est de la D1 au niveau du hameau de Kermaria</b>
<b>Impact(s) concerné(s)</b>	Impacts des aérogénérateurs liés au paysage en phase d'exploitation
<b>Objectifs</b>	La D1 est un axe particulièrement sensible au projet puisqu'il traverse entre les deux zones d'implantations. De ce fait, il est fréquemment en lien avec les deux parties du projet. Ces interactions visuelles sont notamment permises par la porosité des structures végétales qui accompagnent l'axe routier. En effet, ils prennent la forme d'alignements discontinus et plus ou moins denses qui laissent entrevoir des vues lointaines. L'objet de la mesure tend à façonner un alignement plus lisible et continue au niveau du hameau de Kermaria qui présente des vues sur les deux parties du parc. Cette mesure vise à réduire les interactions visuelles avec les trois éoliennes du secteur est.
<b>Description opérationnelle</b>	<u>Description de la mesure</u> La mesure consiste en la plantation d'environ 35 arbres espacés de manière régulière sur un linéaire de 400 mètres à l'est de Kermaria ainsi qu'à la plantation d'environ 65 baliveaux implantés de manière plus aléatoire entre les arbres d'alignement. L'utilisation de deux espèces d'arbres aux dimensions variables permet d'éviter la création d'un alignement strict qui ne correspond pas aux haies bocagères qui figurent dans ce paysage. Cette implantation plus aléatoire permet également d'offrir une réduction de la visibilité par l'assemblage de feuillages plus ou moins élevés. L'objectif étant de laisser une porosité tout en réaffirmant les contours de l'axe routier que l'alignement tend à souligner. L'ensemble de la mesure totalise une centaine d'arbres. <u>Modalités de réalisation</u> Les travaux pourront également être entrepris dès que le chantier débutera. De même, le choix exact des plantations sera donné à la commune de Plémy. Enfin, cette mesure ne s'appliquera qu'après un aval définitif des différents élus municipaux.
<b>Acteurs concernés</b>	Maître d'ouvrage, entreprises intervenant sur le chantier.
<b>Planning prévisionnel</b>	Mise en œuvre à la fin du chantier.
<b>Coût estimatif</b>	11 175€
<b>Modalités de suivi</b>	Suivi par le Maître d'ouvrage en fin de chantier.
<b>Impact résiduel</b>	<b>Faible.</b>

#### Renforcement des alignements à l'est de la D1 au niveau de Kermaria

Plantation d'arbre T12-14 : la prestation de plantation inclue l'exécution de la fosse de plantation, la mise en place de la terre végétale du stock, la fourniture et plantation de l'arbre, la fourniture et mise en place du tuteur et la fourniture et mise en œuvre d'amendement.

Prix unitaire H.T : 180 e

Plantation de baliveau 200-250 : la prestation de plantation inclue l'exécution de la fosse de plantation, la mise en place de la terre végétale du stock, la fourniture et plantation de l'arbre, la fourniture et mise en place du tuteur et la fourniture et mise en œuvre d'amendement.

Prix unitaire : 75e

> Environ 400m de linéaire de bord de route à planter = 100 arbres

> 1/3 tige 2/3 baliveau = 35x180+65x75 = 11 175 e

**PRIX MOYEN TOTAL : 11 175€ à**

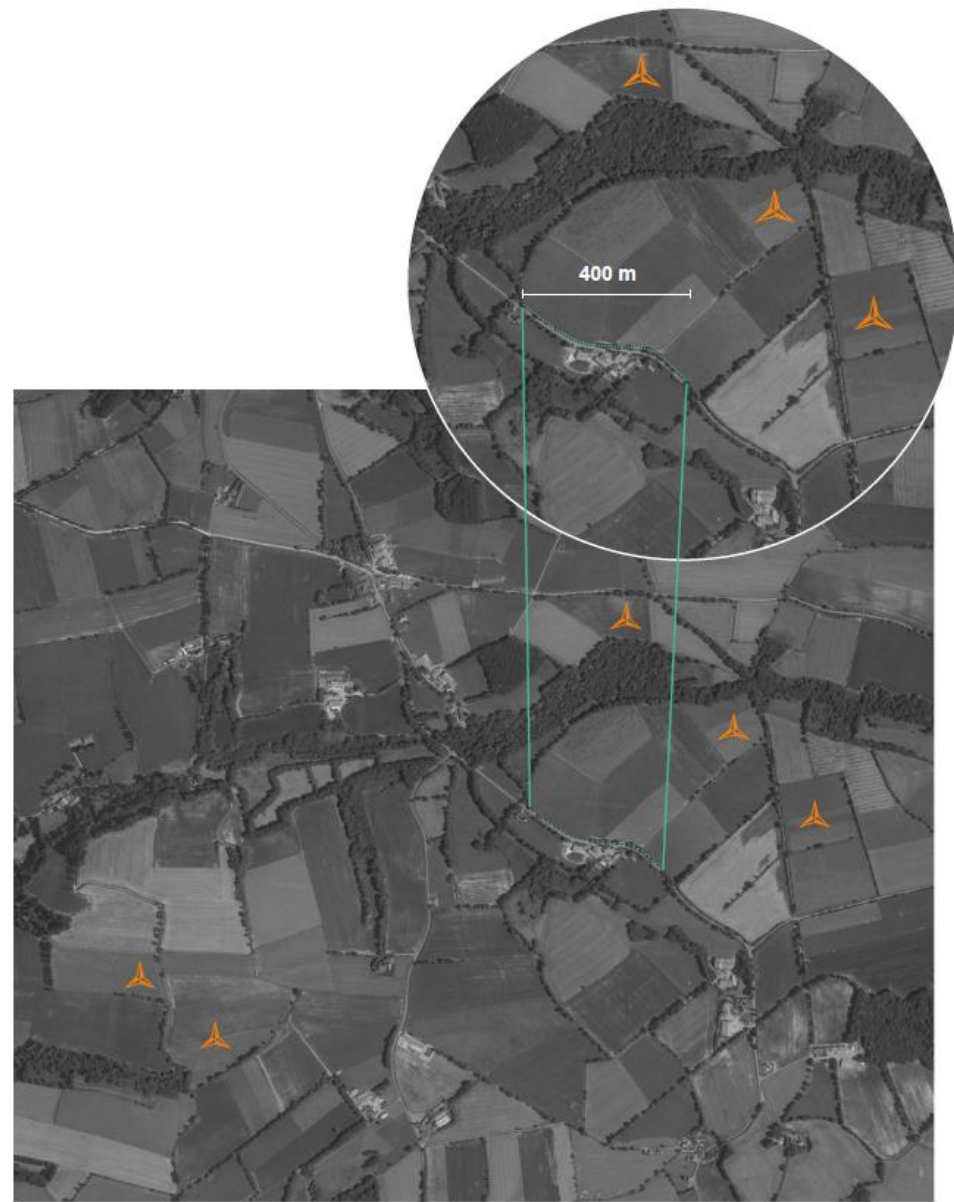


Figure 9 : Photomontage depuis le centre du hameau de Kermaria et avec le futur parc





*Figure 10 : Photosimulation de la mesure visant à végétaliser les abords de la D1 au niveau de Kermaria*

## Protection de la biodiversité

### Milieux naturels et continuités écologiques

Le dossier ne précise pas la qualité écologique des arbres ou arbustes impactés ; il ne précise pas non plus si la variante d'implantation retenue minimise réellement ces destructions. Il conviendra de confirmer l'implantation des différents réseaux de raccordement et de démontrer que l'enfouissement des câbles n'affectera pas l'alimentation en eau et le fonctionnement de ces zones humides.

#### Impacts sur les zones humides et les cours d'eau en phase travaux

Aucune fondation, accès, câblage ou plateforme ne se situe en zone humide, ni au niveau de cours d'eau.

Le niveau d'impact sur les zones humides est faible : aucune superficie et fonctionnalité actuellement dégradée par la mise en culture. Les câblages seront réalisés en grande majorité au niveau de réseaux routiers et à une distance n'impactant pas ces habitats.

#### Impacts sur les habitats et les haies

Les haies impactées par le projet sont constituées d'essences communes dans le département, sont disposées sur des talus et forment des habitats denses. Les haies impactées par les accès aux éoliennes E2 et E3, sont des haies arborescentes discontinues de 15 mètres de haut (Chêne pédonculé, Prunellier, Aubépine, ...). Pour l'éolienne E4, la haie impactée est une haie arborescente continue de 20 mètres de haut, avec les mêmes espèces floristiques.

La variante retenue minimise la destruction des haies en ayant limité le nombre d'éoliennes : 5 au lieu de 6 pour les deux autres variantes. De plus, l'emplacement de ces éoliennes a été choisi afin de limiter la destruction de haies pour l'accès aux zones de travaux. Enfin, les réseaux de raccordement ont été adaptés afin de réduire la destruction des haies. Le tracé de câblage vers le poste source Enedis a été redéfini pour E4 et E5 en étant dirigé vers le sud et suivre les axes routiers, dans le but de ne pas traverser le boisement et les haies annexes.

En comparaison, si les deux autres variantes avaient été choisies elles auraient impacté :

- Variante 1 : 82 ml de haie arborescente discontinue impactés pour E2, 43 ml de haie arbustive discontinue pour E3, 95 ml de haie arborescente continue pour E4, 42 ml de haie arborescente continue pour E5 et 100 ml de haie arbustive continue pour E6. Soit un total de 362 ml de haies impactées pour la variante 1, donc 193 ml de plus que pour la variante choisie.

- Variante 2 : 82 ml de haie arborescente discontinue impactés pour E2, 43 ml de haie arbustive discontinue pour E3, 40 ml de haie arbustive continue et 115 l de haie arbustive continue pour E4 et environ 900 m<sup>2</sup> de bosquet arbustif pour E6. Soit un total de 280 ml de haies et 900 m<sup>2</sup> de bosquet, donc 39 ml de haie de plus et un bosquet que pour la variante choisie.

### Préservation de la diversité faunistique

Compte-tenu, toutefois de l'effet résiduel constaté, il est attendu que le porteur de projet se positionne clairement sur l'une des deux options suivantes :

- chercher à optimiser l'évitement par une implantation différente des éoliennes les plus impactantes (les éoliennes 1 et 4) ;
- à défaut d'évitement possible, définir les mesures de réduction supplémentaires permettant d'obtenir un effet résiduel réellement négligeable, ou prévoir des mesures de compensation proportionnées.

Deux mesures de réduction ont été ajoutées

#### R1 – Modification du gabarit d'éolienne

Lors de la réflexion autour du choix du gabarit des éoliennes, un modèle plus favorable a été retenu. En effet, le premier gabarit retenu avait une garde au sol de seulement 10 mètres, alors qu'il est dorénavant de 24 mètres. Cette modification est une mesure de réduction non négligeable permettant de limiter l'impact sur la faune volante durant la phase d'exploitation.

✓ **Cette mesure permet de diminuer encore le niveau d'impact brut jugé modéré pour les chiroptères en phase d'exploitation. L'impact résiduel peut être considéré comme négligeable.**

**Coût : intégré au coût global du projet.**

#### R2 – Modification de l'implantation des éoliennes

Le choix de la variante 3 a permis de réduire au maximum la destruction de linéaires de haies durant la phase de travaux et d'être le plus éloigné de celles-ci en phase d'exploitation.

✓ **Cette mesure permet de diminuer encore le niveau d'impact brut jugé modéré pour les chiroptères en phase travaux. L'impact résiduel peut être considéré comme négligeable.**

**Coût : intégré au coût global du projet.**

En cas d'évitement impossible, un suivi d'activité serait attendu pour confirmer l'efficacité globale des mesures de réduction et de compensation appliquées à ce groupe faunistique.

Des mesures de suivis sont bien prévues dans le cadre du projet des Hauts de Plessala.

Elles sont synthétisées ici :

L'arrêté du 26 août 2011 impose la réalisation de suivis à long terme des effets des parcs éoliens sur les milieux naturels, notamment les espèces sensibles : « Au moins une fois au cours des trois premières années de fonctionnement de l'installation puis une fois tous les dix ans, l'exploitant met en place un suivi environnemental permettant notamment d'estimer la mortalité de l'avifaune et des chiroptères due à la présence des aérogénérateurs. »

L'article 12 de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement, impose la réalisation de suivis à long terme suite à l'implantation de parcs éoliens. Le protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres a été publié en avril 2018.

En plus des mesures définies dans le protocole d'avril 2018, d'autres mesures de suivies sont définies afin de répondre aux enjeux du site et aux impacts analysés.

#### S1 - Suivi d'activité de l'avifaune

Afin de s'assurer de l'impact négligeable sur les oiseaux non impactés directement (mortalité liée aux impacts ou au barotraumatisme), un suivi de l'activité de l'avifaune est prévu simultanément aux suivis de mortalité et en période hivernale.

Ce suivi comprend 12 passages : 3 par saison.

Il consiste à observer le comportement des oiseaux au niveau du parc éolien (contournement, passage entre les éoliennes, hauteurs de vol, espèces, nombre d'individus etc.). Il comprend au moins deux passages pour les oiseaux nocturnes.

**Chiffrage : 8 000 €HT**

#### S2 – Suivi des populations locales de chauves-souris (et avec suivi en altitude à hauteur de nacelle)

La mesure vise à réaliser le suivi des populations locales des gîtes de chauves-souris dans un rayon de 5 km sur les 3 années qui suivent l'implantation du parc : recueil des données des associations locales sur 3 années dans un rayon de 5 km et recherche de gîtes dans un rayon de 2 km simultanément.

Les prospections de gîtes dans un rayon de 2 km seront réalisées en hiver (février) et au début de l'été (juin).

L'objectif est de comparer l'état des populations locales avant et après l'implantation du parc.

**Chiffrage : 8 000 €HT**

#### S3 – Suivi environnemental des parcs éoliens terrestres

Les suivis d'activité des chiroptères et de mortalité des oiseaux et des chiroptères seront réalisés conformément au protocole national d'avril 2018 sur les suivis environnementaux des parcs éoliens terrestres ou au protocole en vigueur au moment de la construction du parc.

**Le protocole sera renforcé et réalisé des semaines 13 à 45 afin de couvrir les périodes de migrations. Le suivi sera renouvelé en cas d'impact non négligeable sur les oiseaux ou les chiroptères.**

**Les paramètres du bridage retenu pourront évoluer en fonction des résultats du suivi de mortalité et du suivi de l'activité des chiroptères en nacelle réalisés la première année de fonctionnement du parc éolien, en concertation avec les services de l'état.**

**Chiffrage : 25 000 €HT**

#### S4 – Suivi des mesures compensatoires

Le suivi des mesures compensatoires permet dans un premier temps de s'assurer qu'elles ont bien été réalisées et ensuite de s'assurer du bon état de conservation.

La mesure compensatoire sur le site des Hauts de Plessala (plantation de haies), sera suivie en années n+1, n+3, n+5, n+10, n+15 et n+20

Chiffrage : 12 500 €

Mesures de suivi	Estimation chiffrée en €HT
S1 - Suivi d'activité de l'avifaune	8 000€
S2 - Suivi des populations locales de chauves-souris	8 000€
S3 - Suivi environnemental du parc éolien terrestre (selon le protocole en vigueur au moment de la réalisation des suivis)	25 000€
S4 – Suivis des mesures compensatoires	12 500€
<b>Somme</b>	<b>53 500€</b>

Tableau 3 : Chiffrage des mesures de suivi

Mesure	Intitulé	Coût €HT
E1	Eloignement des éoliennes par rapport aux lisières	Intégré dès la conception du projet
E2	Modification du raccordement entre E3 et E4	Intégré dès la conception du projet
E3	Suivi par un écologue	2 500 €
E4	Adaptation de l'éclairage du parc éolien	Intégré dès la conception du projet
R1	Adaptation du planning des travaux pour les oiseaux et les chiroptères	Intégré dans l'organisation des travaux
R2	Adaptation des horaires de travaux	Intégré dans l'organisation des travaux
R3	Bridage des éoliennes	1 080 000 €
R4	Installation d'un système de mesure des précipitations	2 000 €
R5	Entretien des chemins d'accès et des plateformes	Intégré aux coûts de fonctionnement
C1	Plantation de 350 ml de haies multistrates	5 250 €
S1	Suivi d'activité de l'avifaune	8 000 €
S2	Suivi des populations de chauves-souris	8 000 €
S3	Suivi environnemental des parcs éoliens terrestres	25 000 €
S4	Suivi des mesures compensatoires	12 500 €
	<b>Somme</b>	<b>1 143 250 €</b>

Tableau 4 : Estimation chiffrée des mesures

Une demande de dérogation pour atteinte aux espèces protégées devrait être renseignée (art. L411-1 et 2 du code de l'environnement), afin de conforter la démonstration d'une préservation suffisante de ces espèces.

Le Chapitre 10-9 de l'étude écologique complète détaille déjà ce point. Quelques éléments supplémentaires peuvent néanmoins être apportés.

Concernant l'avifaune et les chiroptères, le choix de l'implantation, la distance aux lisières les plus proches des éoliennes et le bridage, permettent de supposer un impact faible voire négligeable et le maintien en bon état de conservation des populations d'espèces concernées.

D'une manière plus générale, les espèces protégées et/patrimoniales qui profiteront des mesures de compensation et d'accompagnement mises en œuvre sont :

- ✓ Les chauves-souris (pipistrelles, sérotines, noctules, murins, barbastelles, oreillards), du fait de l'augmentation du réseau bocager et donc des territoires de chasse dans l'aire rapprochée avec la plantation de haies multistrates et de la protection et création d'habitats favorables (arbres-têtards, haies étagées arborées). Les chauves-souris sont un groupe dont les réactions aux aménagements sont souvent couvertes d'incertitudes. Néanmoins, les mesures prises sont orientées vers une amélioration multifonctionnelle de leurs habitats. Les engagements pris sur le territoire pour la mise en place certaine de ces mesures garantissent une réelle prise en compte des chauves-souris dans l'environnement du projet sur des pas de temps suffisants. S'agissant d'espèces longévives, la durée d'accomplissement des mesures et leur suivi pour garantir leur efficacité et leur pérennité est un facteur clé de leur succès.

✓ *Au regard des mesures d'évitement et de réduction prévues, nous concluons que la réalisation d'un dossier de dérogation au titre de la destruction d'espèces ou d'habitats d'espèces protégées n'est pas nécessaire.*

## Maintien de la santé et du bien-être des riverains

### Risque de nuisances acoustiques

Il importe que l'efficacité du plan de bridage soit confirmée par les riverains des éoliennes eux-mêmes dans le cadre d'un suivi, afin de s'assurer que les émergences résiduelles ne perturbent pas excessivement leur qualité de vie, au-delà du seul respect des seuils réglementaires. Le cas échéant, une adaptation supplémentaire du fonctionnement des machines devra être envisagée (bridage plus important).

Comme indiqué dans le chapitre F-5-3f, une mesure de suivi acoustique du parc sera bien réalisée après la mise en service du parc. Les modalités sont les suivantes :

#### Suivi acoustique après la mise en service du parc

Intitulé	Suivi acoustique après la mise en service du parc.
Impact (s) concerné (s)	Impacts acoustiques liés à la présence d'éoliennes.
Objectifs	Vérification de la conformité du parc éolien par rapport à la réglementation.
Description opérationnelle	Des mesures acoustiques seront réalisées après la mise en service du parc pour vérifier leur conformité avec la réglementation.
Acteurs concernés	L'exploitant.
Planning prévisionnel	Mise en œuvre après la mise en service du parc.
Coût estimatif	Intégré aux coûts du projet.
Modalités de suivi	Suivi par l'exploitant lors de la réalisation des mesures.
Impact résiduel	Faible

### Les ombres portées

L'Ae recommande d'effectuer une étude des ombres portées du projet sur les habitations avoisinantes, d'en évaluer les effets et, le cas échéant, de prévoir les mesures de réduction nécessaires.

Une étude sur les effets d'ombrage a été menée par NEOEN.

#### Introduction

L'étude d'effet d'ombrage a été effectuée par Neoen, développeur de projets d'énergies renouvelables, pour évaluer l'effet des ombres portées pour le projet de parc éolien des Hauts de Plessala, Commune du Méne (22), France. Les simulations ont été menées pour 5 éoliennes de gabarit VESTAS V126-3.6MW avec un diamètre de rotor de 126m, une hauteur de moyeu de 87m.

Le logiciel WindPRO a été utilisé pour déterminer les contours d'ombrage créé par les éoliennes ainsi que pour effectuer un calcul d'effet de papillotement. Le résultat de cette étude présente un cas réaliste aux lieux-dits étudiés dans un rayon de 1,5km autour des éoliennes.

Le rapport comprend des calendriers journaliers détaillés de la probabilité non nulle de l'occurrence des ombres portées par éolienne et une synthèse cartographique des enjeux.

#### Description du Projet

##### Site du projet

Le site se situe à environ 9 km au nord-ouest de la commune du Méne dans les Côtes-d'Armor (22), France. L'étude prend en compte la topographie de la région qui est vallonnée et se situe sur le massif de hautes terres avec une crête atteignant plus de 300 m d'altitude. Le terrain se compose principalement de parcelles agricoles et de champs séparés de haies avec des cours d'eau et boisements ponctuels.

Le projet comprend 5 éoliennes en 2 regroupements parallèles comme illustrés à la Figure 1, les éoliennes E1 et E2 sont en formation linéaire au sud-ouest des éoliennes E3, E4 et E5. Le modèle de machine utilisé pour la simulation s'agit de gabarit VESTAS V126-3.6MW avec un diamètre de rotor de 126m, une hauteur de moyeu de 87m et une hauteur sommitale de 150m en bout de pale.



Figure 11 Photo aérienne du site et emplacement des éoliennes

Les emplacements des éoliennes sont renseignés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 5 Coordonnées des éoliennes à l'étude [Lambert 93]

Éolienne	Altitude (m)	Longitude	Latitude
E1	227	282 230,96	6 816 415,89
E2	236	282 427,3	6 816 237,0
E3	237	283 671,92	6 817 479,83
E4	243	283 991,59	6 817 151,74
E5	265	284 232,40	6 816 892,58

#### Modélisation du terrain

Les données altimétriques utilisées sont intégrées au logiciel. Le relief est défini d'après le modèle d'élévation de NASA à partir des données NASA-DEM.

La prise en compte du relief permet de prendre en compte les situations impliquant le masquage du soleil par la topographie au niveau d'un récepteur. Un calcul de ZVI (Zone Visuellement Impactée) a été effectué préalablement afin d'exclure les éoliennes non visibles. Par ailleurs, les zones boisées d'une hauteur de 15m autour du site sont prises en compte et utilisées comme obstacles dans le calcul. Cependant les haies, arbres isolés ou autres structures végétalisées linéaires ne sont pas pris en compte, car ils représentent des obstacles plus aléatoires et variables dans le temps. Cette hypothèse reste conservatrice.

#### Détermination des contours d'ombrage

##### Méthodologie et paramètres généraux considérés

WindPRO a été utilisé afin de calculer les contours de cumul annuel et cumul maximum journalier d'ombres portées selon les paramètres listés ci-dessous :

La durée pendant laquelle un récepteur est exposé à un ensoleillement constant lorsque l'éolienne est en rotation ne doit pas excéder 30 minutes par jour et 30 heures par an dans un rayon de 250m de chaque éolienne, selon les recommandations. Dans le cas présent aucune habitation ne se trouve dans ce rayon et le potentiel effet a été étudié aux coordonnées d'une habitation représentative par lieu-dit se trouvant dans un rayon de 1,5km autour des éoliennes.

L'ombre portée est considérée comme négligeable quand le soleil fait un angle avec l'horizon inférieur à 3°

La distance limite à partir de laquelle il n'y a plus de probabilité d'ombre portée est déterminée par le module de calcul des ombres portées.

##### Probabilité d'ensoleillement et statistique de vent

Les données d'ensoleillement à la station météo de Rennes (35) en 2020 ont été utilisées pour le calcul des calendriers d'effet d'ombres portées cumulés. La probabilité d'ensoleillement en moyenne d'heures de soleil par jour est affichée pour tous les mois de l'année 2020 dans le tableau suivant

Un an complet de mesure de vent est nécessaire pour permettre d'estimer les heures d'opérations des éoliennes sur site. Le mât de mesure des vents qui mesure le gisement à l'emplacement du projet a été installé en mars 2021 donc nous ne disposons pas d'un an complet de données. Les données Merra2 de Lamballe (22) ont donc été utilisées pour estimer la distribution du vent par secteur sur site. À partir de ce jeu de données, de la modélisation du site et de la courbe de puissance des éoliennes à l'étude (soit les VESTAS V126 3.6MW), le nombre d'heures de fonctionnement des éoliennes par secteur a été estimé.

Jan.	Fev.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
2,25	3,35	4,26	5,88	6,62	7,25	7,55	7,11	5,89	4,21	2,80	2,09

Tableau 6 : Nombres d'heures moyennes d'ensoleillement par mois à la station météo de Rennes (35)

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSO	OSO	O	ONO	NNO	Somme
631	684	733	472	355	411	621	1 041	1 093	942	864	737	8 586

Tableau 7 : Heures/an de fonctionnement (par secteur) des éoliennes à l'étude à partir des données de vent Merra2 de Lamballe (22)

#### Scénario considéré

Le scénario détaillé dans ce rapport présente un « cas réaliste ». Ce scénario prend en compte la probabilité d'ensoleillement mensuelle intégrant aussi le fait que le rotor n'est pas en rotation 100% du temps, et que l'orientation du rotor varie en fonction de l'orientation du vent.

Selon l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations soumises à autorisation au titre des ICPE, la limite acceptable de l'ombre portée sur les bâtiments à usage de bureau situés à moins de 250m d'une éolienne ne doit pas excéder dans le cas réaliste, l'ombre portée générée par le parc éolien ne peut excéder 30 heures par an et 30 minutes par jour.

## Récepteurs

Une liste de **40 récepteurs** a été compilée, correspondant à des habitations existantes. Les bâtiments susceptibles de subir l'effet de papillotement ont été modélisés comme des « récepteurs d'ombre » et définis comme dans le tableau suivant :

Surface	1x1m
Orientation	Fenêtre omnidirectionnelle
Inclinaison	90° (surface verticale)
Hauteur du récepteur	2m correspondent à la hauteur du regard

*Tableau 8 : Définition des récepteurs*

## Présentation des résultats

La carte ci-dessous montre les durées maximales d'ombres portées pour un « cas réaliste ». Ce calcul prend en compte la probabilité d'ensoleillement, la variation de la direction de vent et la disponibilité des éoliennes. La carte présente donc un résultat de durée probable maximale avec des contours h/an et une carte topographique en min/jour. Les récepteurs à l'intérieur d'un contour sont susceptibles de recevoir un effet de papillotement en h/an indiqué par la légende et la couleur topographique indique l'effet d'ombrage maximal journalier. Le bilan des récepteurs concernés par les cumuls d'effet de papillotement journalier et annuel est renseigné ci-dessous :

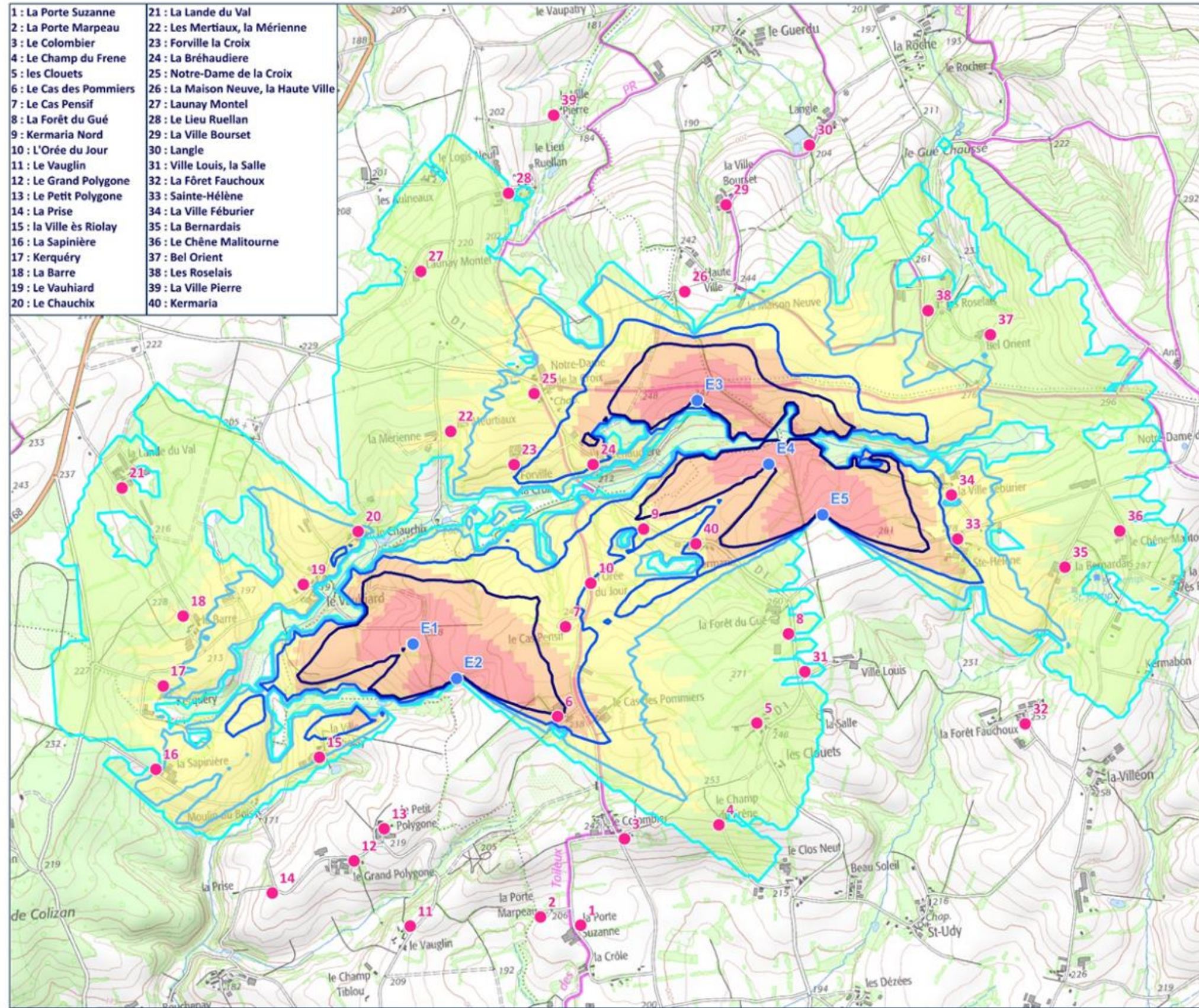
Ombres portées (h/an)	Nombres de récepteurs concernés
>30	0
15 à 30	6
5 à 15	7
1 à 5	13
0	14

Ombres portées (min/jour)	Nombres de récepteurs concernés
>30	0
15 à 30	1
5 à 15	16
1 à 5	11
0 à 1	12





- 1 : La Porte Suzanne
- 2 : La Porte Marpeau
- 3 : Le Colombier
- 4 : Le Champ du Frene
- 5 : les Clouets
- 6 : Le Cas des Pommiers
- 7 : Le Cas Pensif
- 8 : La Forêt du Gué
- 9 : Kermaria Nord
- 10 : L'Orée du Jour
- 11 : Le Vauglin
- 12 : Le Grand Polygone
- 13 : Le Petit Polygone
- 14 : La Prise
- 15 : la Ville ès Riolay
- 16 : La Sapinière
- 17 : Kerquéry
- 18 : La Barre
- 19 : Le Vauhiard
- 20 : Le Chauchix
- 21 : La Lande du Val
- 22 : Les Mertiaux, la Mérienne
- 23 : Forville la Croix
- 24 : La Bréhaudière
- 25 : Notre-Dame de la Croix
- 26 : La Maison Neuve, la Haute Ville
- 27 : Launay Montel
- 28 : Le Lieu Ruellan
- 29 : La Ville Bourset
- 30 : Langle
- 31 : Ville Louis, la Salle
- 32 : La Forêt Fauchoux
- 33 : Sainte-Hélène
- 34 : La Ville Féburier
- 35 : La Bernardais
- 36 : Le Chêne Malitourne
- 37 : Bel Orient
- 38 : Les Roselais
- 39 : La Ville Pierre
- 40 : Kermaria



© neoen - OSM - Date : 02/11/2021 - Réalisé par M. Le Boulch

# NEOEN

## Diagnostic éolien Commune de le Mené (22)

### Ombres portées

- Implantation
- Récepteurs

Ombres portées  
Heures par an (Durée probable maximale)

- >30
- 15
- 5
- 0

Ombres portées  
Minutes par jour (Durée probable maximale)

- >30
- 15 à 30
- 5 à 15
- 1 à 5



Carte 3 : Cartographie mettant en évidence les contours d'ombres portées h/an en "cas réaliste"

## Calculs de cumul d'effet de papillotement

### Méthodologie

Le logiciel WindPRO a été utilisé pour calculer les calendriers détaillés de l'occurrence d'ombre portée et les cumuls d'effets de papillotement journaliers au niveau de chaque récepteur. Ces calendriers seront utilisés pour informer le calendrier de bridage du parc éolien à l'étude afin de minimiser l'effet d'ombrage aux alentours du projet.

### Résultats

Les résultats de cumul d'effet de papillotement journalier et annuel créés par le parc éolien, dans un « cas réaliste », sont présentés dans ce chapitre.

Les calendriers détaillés de l'occurrence de l'effet de papillotement au niveau de chaque récepteur et chaque éolienne sont fournis en ANNEXE.

Code récepteur	Identifiant du récepteur	X	Y	Nombre d'heures par an
A 1	la porte suzanne	-2°37'44.30"	48°18'5.81"	0 :00
B 2	la porte Marpeau	-2°37'53.65"	48°18'7.09"	0 :00
C 3	le colombier	-2°37'34.12"	48°18'19.20"	0 :00
D 4	le champ du frene	-2°37'12.18"	48°18'21.37"	3 :36
E 5	les clouets	-2°37'3.35"	48°18'37.12"	1 :05
F 6	Le cas des pommiers	-2°37'49.68"	48°18'38.14"	29 :00
G 7	le cas pensif	-2°37'47.88"	48°18'52.00"	19 :35
H 8	la forêt du gué	-2°36'56.00"	48°18'50.90"	0 :19
I 9	Kermaria Nord	-2°37'29.67"	48°19'7.13"	20 :12
J 10	L'orée du jour	-2°37'41.98"	48°18'58.76"	15 :33
K 11	Le Vauglin	-2°38'23.99"	48°18'5.67"	0 :00
L 12	le Grand Polygone	-2°38'37.02"	48°18'15.78"	0 :00
M 13	le petit Polygone	-2°38'30.02"	48°18'20.75"	0 :00
N 14	la Prise	-2°38'56.05"	48°18'10.80"	0 :00
O 15	la ville ès Riolay	-2°38'45.09"	48°18'31.80"	6 :39
P 16	la sapinière	-2°39'23.14"	48°18'29.96"	0 :00
Q 17	Kerquéry	-2°39'21.43"	48°18'42.83"	4 :29
R 18	la Barre	-2°39'16.77"	48°18'53.67"	3 :31
S 19	le Vauhiard	-2°38'48.85"	48°18'58.55"	9 :36
T 20	le Chauchix	-2°38'36.10"	48°19'6.76"	7 :42
U 21	la Lande du Val	-2°39'30.99"	48°19'13.49"	0 :46
V 22	les Mertiaux, la Mérienne	-2°38'14.55"	48°19'22.23"	3 :41
W 23	Forville la croix	-2°37'59.80"	48°19'17.11"	11 :36
X 24	la bréhaudiere	-2°37'41.44"	48°19'17.14"	18 :15
Y 25	Notre-Dame de la croix	-2°37'55.13"	48°19'28.10"	8 :11
Z 26	la maison neuve, la Haute Ville	-2°37'2.01"	48°19'43.88"	0 :00
AA 27	Launay Montel	-2°38'21.53"	48°19'47.01"	1 :10
AB 28	le Lieu Ruellan	-2°38'1.10"	48°19'59.08"	0 :00
AC 29	la Ville Bourset	-2°37'10.52"	48°19'57.32"	0 :00
AD 30	Langle	-2°36'51.13"	48°20'6.55"	0 :00

AE 31	Ville Louis, la Salle	-2°36'52.17"	48°18'45.04"	0 :16
AF 32	la Foôret Fauchoux	-2°36'0.91"	48°18'36.99"	0 :00
AG 33	Ste-Hélène	-2°36'16.67"	48°19'5.60"	13 :27
AH 34	la Ville Féburier	-2°36'18.05"	48°19'12.40"	12 :38
AI 35	la Bernardais	-2°35'51.66"	48°19'1.24"	2 :02
AJ 36	le Chêne Malitourne	-2°35'38.90"	48°19'6.83"	0 :45
AK 37	Bel Orient	-2°36'9.04"	48°19'37.20"	2 :33
AL 38	les Roselais	-2°36'23.49"	48°19'40.94"	4 :13
AM 39	la Ville Pierre	-2°37'50.60"	48°20'11.16"	0 :00
AN 40	Kermaria	-2°37'17.52"	48°19'4.86"	17 :40

Les résultats montrent que récepteur le plus impacté s'agit du « cas des pommiers » avec 29h/an de papillotement suivi de Kermaria Nord avec 20h et 12min de papillotement par an. Ces chiffres représentent la durée probable dans un cas réaliste et seront pris en compte lors de la planification de l'opération des éoliennes à l'étude.

Les périodes et plages horaires pour lesquelles l'effet d'ombrage se produit pour chacune des éoliennes sur les différents récepteurs sont illustrées sur les figures ci-dessous. Il apparaît que :

Les effets d'ombrages apparaissent de manière ponctuelle selon la période de l'année et du jour de manière différente sur chacun des récepteurs.

Les sites sont soit impactés par le groupement d'éoliennes E1 et E2 soit E3, E4, E5. Le récepteur Kermaria Nord (9) est impacté par toutes les éoliennes, mais pendant des périodes différentes dans l'année.

#### ✓ Groupement éolien E1 et E2

Le récepteur au SO des éoliennes E1 est impacté principalement entre mai et août entre 6h et 8h. Le récepteur la ville ès Riolay (15) est concerné par l'effet de papillotement généré par E2.

Les récepteurs au SE des éoliennes sont impactés principalement entre mai et août entre 20h et 22h. Le récepteur le cas des pommiers (6) est principalement concerné.

Les récepteurs au NE des éoliennes sont impactés en période d'octobre à mi-mars en fin de journée (17h - 19h). Les récepteurs du cas pensif et de l'orée du jour (7, 10) sont principalement concernés.

Les récepteurs à l'ouest et au NO des éoliennes sont impactés en période d'octobre à mi-mars en début de journée (8h -12h). Les récepteurs au Vauhiard et au Chauchix sont principalement concernés ainsi que les récepteurs de Kerquéry et La Barre plus à l'ouest.

Le récepteur le cas des Pommiers qui compte le cumul d'heures d'ombrage par an le plus élevé des sites pris en compte dans l'étude en provenance des éoliennes E1 et E2.

#### ✓ Groupement éolien E3, E4, E5

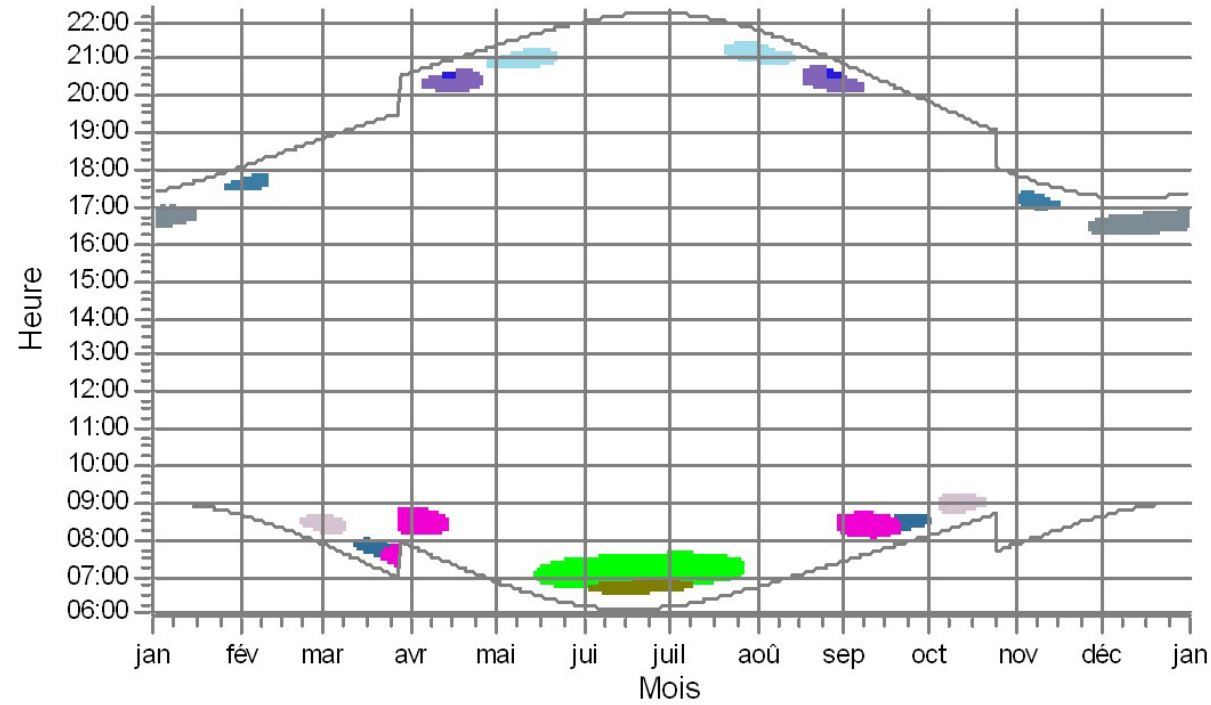
En général ce groupement d'éoliennes crée de l'ombre majoritairement le matin et a un effet minime entre mai et septembre pendant l'après-midi.

Les récepteurs à l'ouest de E3 sont impactés entre les heures de 6h à 9h en été et en période printanière. Les récepteurs Kermaria, la Bréhaudiere, Forville et Kermaria Nord (40 23, 24, 9) sont principalement concernés.

Les récepteurs à l'est sont plus proches de E5 et ressentent le plus d'ombrage pendant les mois de mars, avril, août et septembre. Les récepteurs à Ste Hélène et la Ville Féburier sont principalement concernés.



4: E4



### Conclusion

Cette étude évalue l'effet de papillotement pour pouvoir déterminer le calendrier de bridage lié à cet effet pour le projet de parc éolien des Hauts de Plessala. L'étude a été réalisée pour les 5 éoliennes de hauteur de moyeu de 87m selon le « cas réaliste », mais en considérant que chaque récepteur possédait au moins une fenêtre en direction de chaque éolienne, ce qui reste une hypothèse très maximisante.

- ✓ Les résultats démontrent que 5 récepteurs sont soumis à des cumuls de 15-30 heures d'ombrage annuellement. Le cas des pommiers représente le récepteur le plus impacté par les éoliennes à l'étude E1 et E2, cumulant le plus d'ombrage annuel, soumis à un maximum de 29h/an, et journalier (15-30min/jour) en période de mai à août. Les groupements d'éoliennes impactent des lieux différents et peu de lieux sont exposés à toutes les éoliennes. Le lieu-dit Kermaria Nord sera soumis à des effets d'ombrage provenant de toutes les éoliennes.
- ✓ Suivant leur positionnement est ou ouest, les sites sont ombragés le soir ou le matin respectivement. L'effet d'ombrage est principalement présent lors des soirées estivales pour le groupement E1/E2. En revanche le groupement E3/E4/E5 crée un effet d'ombrage lors des matinées estivales.
- ✓ Les résultats seront pris en considération lors de l'opération des machines et Neoen développera un module d'ombrage pour améliorer le confort des récepteurs impactés et particulièrement celui du cas des pommiers.

5: E5

