



RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE

Liberté  
Égalité  
Fraternité



**IGEDD**  
INSPECTION GÉNÉRALE  
DE L'ENVIRONNEMENT ET  
DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

# Les ATTENDUS

## de la **MRAe**

Mission régionale d'autorité environnementale  
PAYS DE LA LOIRE

# sur les projets de parcs éoliens terrestres



[www.mrae.developpement-durable.gouv.fr](http://www.mrae.developpement-durable.gouv.fr)

décembre 2024



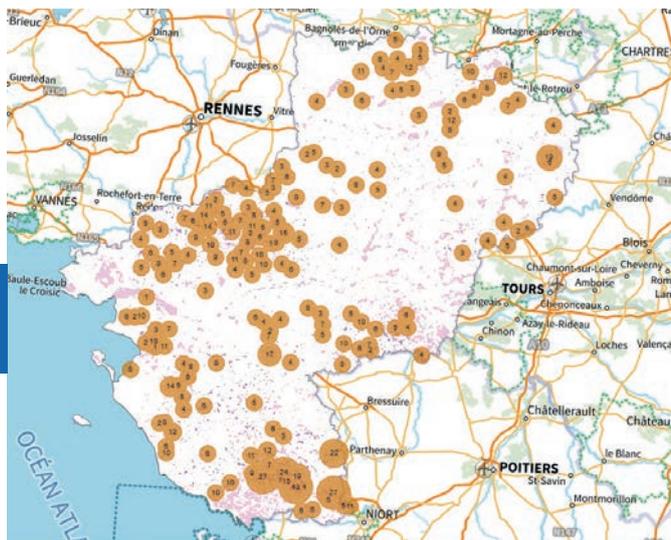
## Contexte de la région, enjeux, dynamiques par rapport à l'activité concernée

La région des Pays de la Loire compte 1 841 MW raccordés en février 2024, pour une production injectée sur une année glissante dans le réseau de 4,39 TWh<sup>1</sup>.

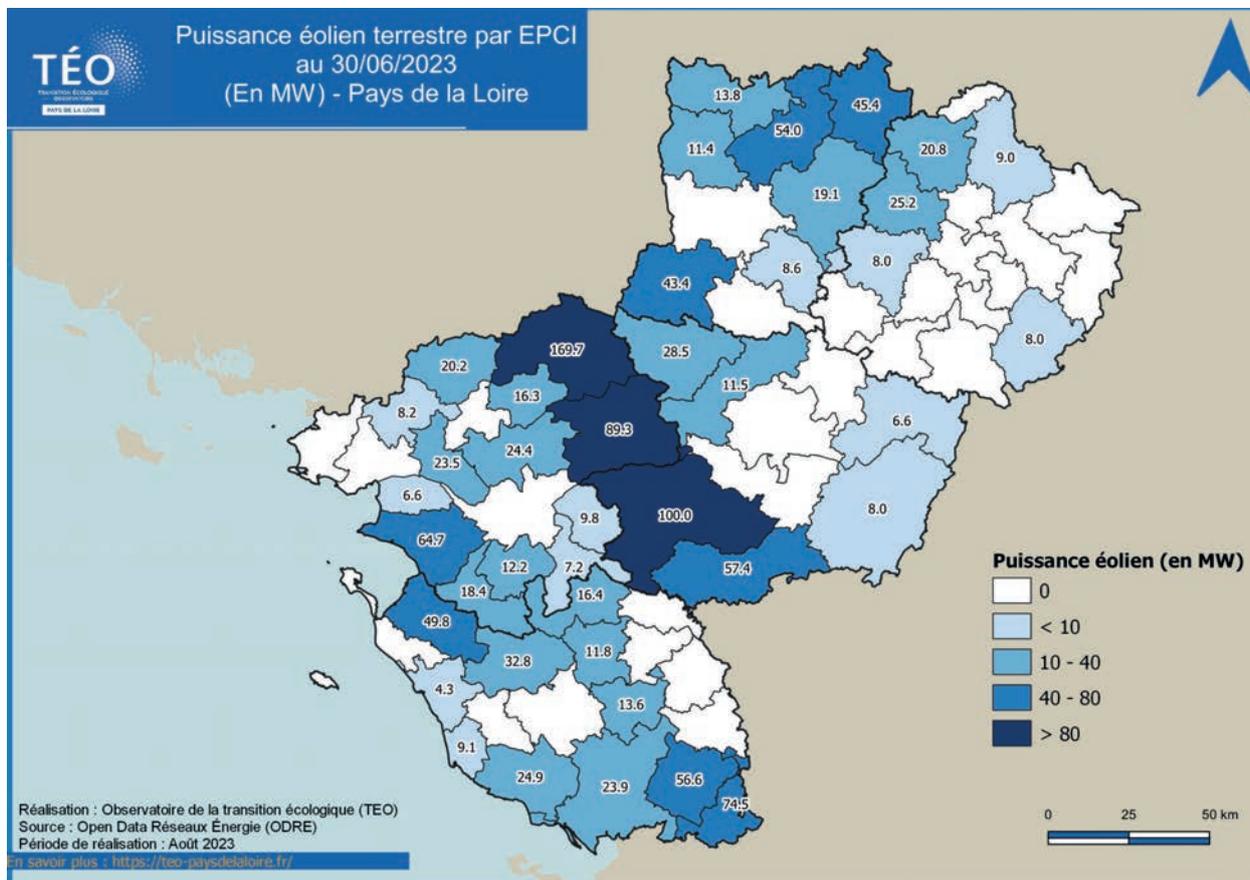
Les puissances installées se répartissent comme suit selon les dernières données disponibles :

- Loire-Atlantique : 1 013 MW
- Vendée : 317 MW
- Mayenne : 217 MW
- Maine et Loire : 212 MW
- Sarthe : 82 MW

Parcs éoliens terrestres de la région Pays de la Loire, source : SIGLOIRE, DREAL, IGN



Parcs éoliens terrestres de la région Pays de la Loire, source : SIGLOIRE, DREAL, IGN



1 - <https://teo-paysdelaloire.fr/tableau-de-bord/production-electricite/>



Le SRADDET donne la priorité à l'éolien marin, de préférence sur flotteurs sur le plateau continental, en cohérence avec le document stratégique de façade. Il recommande un développement mesuré de l'éolien terrestre sur les « zones à enjeux moindres », en privilégiant le regroupement plutôt que la dispersion des parcs. Les objectifs affichés conduiraient, en puissance installée, à un doublement de l'éolien terrestre en 2050 à comparer à une multiplication par sept de l'éolien marin.

Production (en GWh)	2012 (année de référence)	Objectifs prévisionnels du SRADDET			
		2021	2026	2030	2050
Éolien terrestre	884	2942	4085	4500	6000
Éolien marin	0	1700	3600	3600	11800

Pour l'éolien terrestre, le SRADDET souligne la nécessité d'une meilleure acceptabilité sociale des projets passant notamment par le développement de projets « citoyens » avec un objectif de 50 % à l'horizon 2050.

La MRAe constate que le mitage du territoire régional restreint fortement les zones d'implantations potentielles (ZIP) à cause de la distance minimale de 500 m et renvoie de facto les éoliennes aux franges des milieux naturels résiduels.



## Les enjeux environnementaux par rapport à l'activité concernée

En Pays de la Loire, les principaux enjeux relevés par la MRAe sont :

- la contribution à la réduction des émissions de gaz à effet de serre prenant en compte l'impact énergétique et climatique de la construction du projet ;
- la maîtrise de la consommation d'espaces naturels ou agricoles ;
- la prise en compte des milieux naturels sur un périmètre pertinent et justifié, susceptible d'être plus large que le simple périmètre des installations ;
- la biodiversité (principalement chiroptères<sup>1</sup> et avifaune<sup>2</sup>, espèces particulièrement sensibles aux éoliennes avec des enjeux marqués en Pays de la Loire) ;
- le paysage et le cadre de vie (notamment les impacts visuels même lointains et les nuisances sonores) ;
- le démantèlement de l'installation, le traitement des déchets et la réversibilité des aménagements.



## Les principaux manquements ou difficultés observés par la MRAe sur les dossiers dont elle a été saisie concernant :

- la lisibilité de l'étude d'impact ;
- le périmètre de projet qui doit inclure le raccordement au réseau public d'électricité et les capacités du poste électrique auquel ce raccordement est prévu ;
- la justification du choix du site d'implantation et de la variante retenue ;
- l'incomplétude des bilans de gaz à effet de serre (GES) ;

2 - Carte alerte chauves-souris et éoliens, carte liée à l'état des connaissances disponibles jusque fin 2016 par la LPO, février 2018

3 - Carte alerte oiseaux et éolien, carte issue de l'état des connaissances disponibles sur la période 2010-2017, carte produite par la LPO, juillet 2018



- la définition restreinte du périmètre d'étude ne permettant pas une identification suffisante des enjeux en matière de paysage, de faune et de flore ;
- une analyse de l'état initial lacunaire : les espèces protégées et leur état de conservation dans leur aire naturelle ne sont pas toujours mentionnées ;
- la pertinence et la complétude des mesures de l'activité des chauves-souris (au sol, au niveau des espaces boisés et à la hauteur des rotors) ;
- l'évaluation des impacts résiduels sur la faune, en particulier les oiseaux et les chauves-souris (la mortalité par collision ou barotraumatisme devrait pouvoir être estimée au vu de l'expérience nationale/régionale) ;
- l'analyse des incidences indirectes notamment les pertes d'habitat liées au phénomène d'aversion ;
- la démarche d'évitement des zones humides souvent insuffisante ;
- la prise en compte des mesures de bridage et leurs incidences environnementales pas toujours explicitées (seuils, réduction de la mortalité, perte de production d'énergie ...) ;
- l'insuffisance de l'analyse de l'impact visuel (co-visibilité, saturation visuelle, effet stroboscopique, etc) ;
- les nuisances sonores ;
- les impacts cumulés avec ceux liés aux autres parcs éoliens en service ou dont les projets sont connus (cadre de vie, avifaune et chiroptères).



## Les attendus de la MRAe pour une bonne évaluation environnementale

Le contenu d'une étude d'impact est défini par le R. 122-5 du code de l'environnement, cette étude doit donc traiter, dans une approche proportionnée, l'ensemble des items qui y sont listés. Au regard des manquements évoqués ci-dessus, la MRAe précise ses attendus sur certains items.

Lisibilité et compréhension de l'étude d'impact

La MRAe rappelle le rôle d'ensembliser de l'étude d'impact. Elle doit à ce titre être autoportante en synthétisant les éléments essentiels sans que le lecteur ait à se référer systématiquement aux études annexes. Ces dernières restent néanmoins essentielles pour un approfondissement par des lecteurs avertis.

### Le périmètre du projet

#### . Le raccordement

La MRAe rappelle qu'au sens de l'article L.122-1 du code de l'environnement, le raccordement au réseau électrique étant strictement nécessaire au fonctionnement du parc éolien, il constitue une composante du projet. Il convient donc d'intégrer le raccordement au réseau électrique à l'analyse des incidences sur l'environnement du projet. Bien que ce dernier ne soit pas encore défini<sup>1</sup>, il convient que l'étude d'impact puisse proposer les tracés pressentis, identifie les principaux enjeux environnementaux et les atteintes prévisibles en suivant une démarche maximaliste. En outre, les capacités d'accueil du point d'injection dans le réseau doivent être justifiées. En cas d'impact important sur l'environnement découvert après la délivrance de l'autorisation environnementale, l'analyse des incidences du raccordement devra faire l'objet d'une actualisation de l'étude d'impact qui pourra le cas échéant proposer de nouvelles mesures ERC.

### La justification du choix du site d'implantation et de la variante retenue

L'attente de la MRAe en matière de justification du choix du site d'implantation et la présentation de solutions alternatives dépend des incidences environnementales du projet, l'attente sera d'autant plus forte pour les projets prévoyant une implantation dans les zones naturelles/agricoles/proches de milieux boisés ou de haies, milieux favorables à l'avifaune et aux chiroptères. Il convient donc de proportionner l'exigence d'alternatives aux incidences environnementales. À ce titre, la MRAe attend que le porteur de projet mène, sur la base des critères environnementaux :

4 - Les études de raccordement sont faites par Enedis une fois le projet autorisé.



- une analyse comparative entre différents sites ;
- une analyse comparative entre différentes variantes d'aménagement du site retenu.

La MRAe souligne que le gabarit de machine retenu, voire le modèle, conditionne nombre d'incidences potentielles du parc ainsi que la production électrique de celui-ci. Il est donc attendu que le porteur de projet précise les caractéristiques et les incidences induites. Si le porteur de projet n'a pas connaissance du modèle, il devra retenir des caractéristiques maximisant les impacts du projet.

## La justification des périmètres d'étude retenus

Les périmètres d'étude doivent être définis afin de permettre une connaissance suffisante des enjeux en présence. À ce titre, les investigations doivent être menées à une échelle pertinente et justifiée, généralement au-delà de l'emprise stricte du projet ou de la zone d'implantation potentielle (ZIP), selon les milieux, les espèces, leurs habitats et leurs écologies. Le porteur de projet devra justifier de la connaissance suffisante des habitats (gîtes, espaces de repos, de reproduction, d'alimentation) pouvant conduire à la présence d'individus notamment oiseaux et chauve-souris au droit des éoliennes, en intégrant également les corridors et couloirs de migration.

L'articulation du projet avec les plans, schémas et programmes :

La MRAe recommande :

- de développer l'articulation du projet vis-à-vis du SRADDET (qui s'est substitué notamment au SRCAE et au SRCE) et, le cas échéant, de la stratégie locale de développement des EnR (SCoT et PCAET) par rapport aux objectifs de production et aux impacts attendus du projet ;
- de préciser si le territoire présente **la capacité d'accueil** suffisante pour ce projet à court ou moyen terme dans le cadre du schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables (S3REnR), et de l'état connu des projets à raccorder ;
- le recours à **la procédure commune**<sup>5</sup> d'évaluation environnementale entre projet et mise en compatibilité du document d'urbanisme lorsqu'elle est nécessaire. En effet, une saisine unique permet, en un seul dossier cohérent, une analyse approfondie des enjeux environnementaux, des impacts et des mesures prises pour en tenir compte à la fois dans le PLU(i) et dans le projet. Par ailleurs, elle donne lieu à une consultation commune du public avec une meilleure compréhension d'ensemble.

## La prise en compte du changement climatique

S'agissant de production d'électricité faiblement carbonée, la MRAe attend systématiquement que le dossier indique une équivalence de production au regard de la consommation électrique moyenne par personne et par an<sup>6</sup>.

### Le bilan des émissions de gaz à effet de serre

La MRAe attend systématiquement un bilan sur les émissions de gaz à effet de serre **incluant l'ensemble du cycle de vie des installations** (avec notamment la fabrication des éoliennes, leur transport, la construction des installations, leur exploitation, puis leur démantèlement et leur recyclage en fin de vie, la perte de capacité de stockage de carbone du site) en intégrant :

- le mix énergétique français et ses évolutions connues,
- les estimations de production électriques du parc éolien basées sur les données de vent du site,
- les pertes de productivité liées aux mesures de bridage envisagé.

Il est ainsi attendu un bilan contextualisé et non simplement basé sur un facteur d'émission moyen des parcs éoliens français.

Sur les mêmes bases, le dossier précisera le temps de retour énergétique.

Le porteur de projet précisera, par exemple dans une note de calcul synthétique, la méthode, les hypothèses et les incertitudes des calculs présentés.

Le **Guide méthodologique de la prise en compte des gaz à effet de serre dans les études d'impact**<sup>7</sup> est l'ouvrage de référence pour les bureaux d'études.

5 - Procédure commune prévue aux articles R.104-34 du code de l'urbanisme et articles L.122-14 et R.122-27 du code de l'environnement.

6 - <https://www.data.gouv.fr/fr/reuses/consommation-par-habitant-et-par-ville-delectricite-en-france/>

7 - Guide méthodologique sur la prise en compte des émissions de gaz à effet de serre dans les études d'impact, CGDD, octobre 2022





## La biodiversité : avifaune et chiroptères

La MRAe attend l'établissement d'un état initial fiabilisé de la fréquentation du site sur des périodes représentatives des cycles biologiques par les chiroptères et l'avifaune potentiellement très sensibles à l'éolien, notamment :

- des écoutes en altitude des chiroptères, cohérentes avec les hauteurs et les implantations prévisionnelles des mâts ;
- la mesure de l'activité de ces espèces par rapport aux lisières boisées et aux haies. À défaut de justification d'une absence d'activité, les recommandations Eurobats<sup>8</sup> (distance minimale de 200 m, à mesurer entre le sommet de la végétation et le bout de pale) et de la société française pour l'étude et la protection des mammifères<sup>9</sup> (garde au sol minimale de 50 m lorsque le diamètre du rotor est supérieur à 90 m) devront s'appliquer au titre de l'évitement et en priorité sur toute autre mesure de réduction (bridage,...).

Une vigilance sera portée sur la validité des inventaires faune-flore pour une identification appropriée des enjeux du site. Au-delà d'un délai de 4 ans ces derniers devront être actualisés.

La MRAe attend de l'étude d'impact qu'elle :

- justifie la prise en compte proportionnée des enjeux alors identifiés et de l'application hiérarchisée de la démarche Éviter – Réduire en priorité, et éventuellement Compenser (ERC) ;
- clarifie les incidences du projet sur les espèces protégées et leurs habitats et justifie la prise en compte des dispositions du code de l'environnement concernant les espèces protégées (interdiction de déplacement, de toute perturbation intentionnelle ou de destruction d'espèces protégées ou de leurs habitats). Les pertes d'habitat liées au phénomène d'aversion généré par les éoliennes pour l'avifaune et les chiroptères devront également être prises en compte ;
- précise les mesures de compensation nécessaires afin de viser l'absence de perte nette de biodiversité pour chacune des espèces concernées. En effet, certains dossiers minimisent les incidences en considérant systématiquement les capacités des espèces à se reporter sur des espaces alentours, dans une logique de « monde infini », sans considérations sur la capacité de ces espaces à les accueillir (habitat, repos, nourrissage, reproduction, déplacement) en concurrence probable et plus ou moins forte avec les populations déjà présentes. Les mesures compensatoires nécessaires doivent pouvoir être réalisées sur la base d'une maîtrise foncière assurée par les porteurs de projet sur l'ensemble de la durée des impacts ;
- et, le cas échéant, interroge le besoin de solliciter une dérogation pour destruction d'habitat et d'espèces protégées en application de l'article L.411-1 du code de l'environnement. Étant rappelé que les conditions à remplir pour solliciter une dérogation doivent être explicitées de manière circonstanciée au projet, au stade de l'étude d'impact.

En outre, alors que les porteurs de projet mettent en avant leur expérience, la MRAe relève que les dossiers ne sont pas enrichis des retours d'expériences qui s'avèreraient utiles pour préciser les incidences et qualifier la pertinence et l'efficacité des mesures (d'évitement, de réduction, d'accompagnement, de compensation, de suivi).

A ce titre, la MRAe attend que le porteur de projet justifie, sur la base d'un retour d'expérience de l'efficacité des mesures de bridages proposées, la part d'activité résiduelle des chiroptères et de l'avifaune potentiellement affectée.

La MRAe rappelle qu'en application de la loi pour la reconquête de la biodiversité du 8 août 2016 (article L.411-1 A du code de l'environnement) les maîtres d'ouvrage doivent contribuer à l'inventaire du patrimoine naturel par la saisie ou, à défaut, par le versement de données brutes de biodiversité (recueillies par observation directe sur site, par bibliographie ou acquises auprès d'organismes

8 - Recommandation Eurobats, Lignes directrices pour la prise en compte des chauves-souris dans les projets éoliens, 2014 : [https://www.eurobats.org/sites/default/files/documents/publications/publication\\_series/EUROBATS\\_No6\\_Frz\\_2014\\_WEB\\_A4.pdf](https://www.eurobats.org/sites/default/files/documents/publications/publication_series/EUROBATS_No6_Frz_2014_WEB_A4.pdf)

9 - Note technique du groupe de travail éolien de la coordination nationale chiroptères de la SFPEM – alerte sur les éoliennes à très faible garde au sol et sur les grands rotors : [https://www.sfepm.org/sites/default/files/inline-files/Note\\_technique\\_GT\\_eolien\\_SFPEM\\_2-12-2020-leger.pdf](https://www.sfepm.org/sites/default/files/inline-files/Note_technique_GT_eolien_SFPEM_2-12-2020-leger.pdf)





officiels et reconnus) sur la plateforme DEPOBIO<sup>10</sup> qui recense l'ensemble des ressources liées au processus de versement des données. L'objectif de ce dispositif est l'enrichissement de la connaissance en vue d'une meilleure protection du patrimoine naturel de la France. Le téléversement sur ce site génère un certificat de téléversement, document obligatoire et préalable à la tenue de l'enquête publique.

### Les zones humides

Compte-tenu de leur importance dans la lutte contre le changement climatique, la gestion de la ressource en eau et l'accueil de la biodiversité, la MRAe recommande de compléter l'analyse des zones humides par une mise en évidence de leurs fonctionnalités et des espaces périphériques nécessaires à leur pérennité, le cas échéant de compléter le dispositif de suivi des zones humides en prévoyant des mesures correctives éventuelles. En cas de compensation, démontrer l'équivalence fonctionnelle avec la zone humide et son espace périphérique impactés.

Le Guide de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides<sup>11</sup> peut servir de référence pour les bureaux d'études.

### Cadre de vie

#### Le paysage (co-visibilité, inter-visibilité, effet stroboscopique, etc)

La MRAe attend de l'étude d'impact qu'elle :

- justifie les **points de vue retenus** (bourgs, les hameaux riverains, les promontoires, le réseau viaire et les éléments de patrimoine proches du projet) au regard de leur sensibilité au projet ;
- propose des **photomontages dans les situations les plus défavorables** (arbres sans feuilles...) ;
- analyse les effets sur le cadre de vie en identifiant les risques liés aux effets d'**ombres portées** sur les habitations à proximité. Si la réglementation française sur les ombres portées<sup>12</sup> concerne uniquement les bureaux situés à moins de 250 m des éoliennes, la MRAe considère que leur impact pour les lieux d'habitation ne doit pas être négligé. Les réglementations allemandes et wallonnes recommandent des durées d'exposition aux ombres portées inférieures respectivement à 30 h par an et 30 minutes par jour pour toute zone sensible<sup>13</sup>. En cas d'exposition excessive aux ombres portées, des mesures sont attendues (mise en place de masques visuels, à défaut bridage spécifique, etc.) ;
- **justifie de la faisabilité des mesures de réduction** (plantation de haie), notamment la maîtrise foncière et les modalités d'entretien courant sur la durée des impacts ou la durée envisagée avant que les mesures n'atteignent leur objectif de masque visuel.

### Impacts cumulés

La MRAe attend de l'étude d'impact qu'elle :

- recense les différents projets répondant aux caractéristiques définies par l'article R.122-5 II 4° du code de l'environnement, y compris dans les départements limitrophes, et d'évaluer les effets cumulés du parc éolien avec ces projets connus ;
- conduise une analyse aboutie des impacts cumulés tant du point de vue des risques pour la faune que du point de vue du cadre de vie.

Concernant l'**avifaune et les chiroptères**, il est attendu une analyse des incidences cumulées du projet avec les parcs proches voire contigus sur les habitats (gîte, alimentation, hivernage) et les couloirs de déplacement (de migration et locaux).

10 - <https://depot-legal-biodiversite.naturefrance.fr/>

11 - <https://www.zones-humides.org/guide-de-la-methode-nationale-d-evaluation-des-fonctions-des-zones-humides>

12 - Ombre intermittente générée lors du passage régulier des pales du rotor de l'éolienne devant le soleil. Cette ombre portée des pales des éoliennes en mouvement peut être perçue au niveau des habitations proches et provoquer une gêne pour l'observateur

13 - Construction autorisée dans laquelle une personne séjourne habituellement ou exerce une activité régulière





Concernant la **saturation visuelle**, il est attendu une analyse des encerclements visuels des lieux de vie (respect des angles de respiration, non aggravation de leur saturation visuelle...). Dans cet objectif, la MRAe signale l'existence de la méthode pour l'analyse de la saturation visuelle éolien en région Hauts-de-France<sup>14</sup>

## Modalités de suivi en exploitation

Il est attendu que le porteur de projet mette en place un suivi sur l'ensemble des thématiques permettant la mesure des incidences réelles du parc éolien et l'adaptation des mesures de réduction voire de compensation (mortalité de l'avifaune et des chiroptères, fonctionnalité des habitats, fonctionnalité des zones humides, nuisances sonores, ombres portées, etc.). Ces suivis devront en outre permettre la démonstration de l'absence de perte nette de biodiversité.

14 - Méthode pour l'analyse de la saturation visuelle éolien en Hauts-de-France, DREAL Hauts-de-France, octobre 2021