Projet éolien des Portes de la Brenne

Département : Indre

Communes : Vigoux, Celon et Argenton-sur-Creuse

Mémoire en réponse aux observations de l'enquête publique

Remis en date du 28 décembre 2018 à la commission d'enquête publique

Maître d'ouvrage : CENTRALE EOLIENNE DES PORTES DE LA BRENNE (CEBRE)

Assistance à maîtrise d'ouvrage/porteur de projet : VOL-V

Contact :
Vol-V
1025 Avenue Henri Becquerel
Parc Club Millénaire Bât. 4
34000 Montpellier
Tél : 04.11.95.00.30

Préambule

Le présent document constitue la réponse de la société SAS Centrale Eolienne des Portes de la Brenne aux observations émises lors de l'enquête publique qui s'est déroulée du lundi 12 novembre 2018 au vendredi 14 décembre 2018 inclus.

En préambule, on note que 264 contributions ont été recueillies dans le cadre de l'enquête publique dont l'avis sur le projet de parc éolien des Portes de la Brenne se répartit de la manière suivante :

- **172 contributions défavorables ;**
- **92 contributions favorables.**

Concernant l'origine géographique des contributions, 134 des 264 contributions ont été réalisées par des personnes résidentes à moins de 12 km de distance du projet de parc éolien et leur avis sur ce dernier se répartit comme suit :

- **33% de contributions défavorables (44 contributions) ;**
- **67% de contributions favorables (90 contributions).**

En conclusion, 2 habitants ou riverains du projet de parc éolien sur 3 sont donc favorables à ce projet.

L'ensemble des contributions recueillies ont été regroupées en 7 thématiques, à savoir :

- Gouvernance du projet ;
- Santé ;
- Paysage et patrimoine ;
- Biodiversité et environnement ;
- Energie et économie ;
- Risques d'accident ;
- Autres aspects techniques du projet.

Chacune de ces thématiques fera l'objet de réponses par le porteur de projet.

Auteurs du mémoire

LOGOS	SOCIETES	DOMAINES D'INTERVENTION
	Centrale éolienne des Portes de la Brenne 1025 Avenue Henri Becquerel Parc Club Millénaire Bât. 4 34000 Montpellier	Maîtrise d'ouvrage
VOL-V	**VOL-V SAS** 1025 Avenue Henri Becquerel Parc Club Millénaire Bât. 4 34000 Montpellier Mail : info@vol-v.com Tél. : +33 (0)4 11 95 00 30 Fax : +33 (0)4 11 95 00 31	Assistance à maîtrise d'ouvrage Référents : - Arnaud GUYOT, Directeur Général - Loïc Alleaume
SOLATERRA L'énergie du soleil à la terre	**SOLATERRA** 9 allée Pierre de Fermat 63170 Aubière Mail : contact@solaterra.fr Tél. : +33 (0)4 73 28 77 02	Bureau d'études Référent : - Julien CALABRE

Personne contact

En cas de questions au sujet du présent dossier, contacter :

Julien CALABRE
Chef de projets

SOLATERRA
9 allée Pierre de Fermat
63170 Aubière

+33 (0)4 73 28 77 02
+33 (0)6 25 89 63 85
www.solaterra.fr
j.calabre@solaterra.fr

Sommaire

1. GOUVERNANCE DU PROJET 5

1.1. Justification de la réalisation d'une nouvelle enquête publique 5

1.2. Procédure de concertation et de communication locale 5

1.3. Compatibilité avec les documents de planification territoriale 6

1.3.1. Schéma Régional Eolien 6

1.3.2. Charte du Parc Naturel Régional de la Brenne 6

1.3.3. Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT) 7

1.4. Indépendance des bureaux d'études et absence de conflits d'intérêts 7

1.5. Développement régional de l'éolien et prise en compte des effets cumulés 8

2. SANTE 9

2.1. Nuisances sonores / infrasons 9

2.2. Suivi acoustique, conformité avec la réglementation 9

2.3. Ombres portées 10

3. PAYSAGE ET PATRIMOINE 11

3.1. Impacts visuels sur le grand paysage 11

3.2. Prise en compte du patrimoine local 11

3.3. Rappel méthodologique sur la réalisation de photomontages 12

4. BIODIVERSITE ET ENVIRONNEMENT 14

4.1. Distances aux différents zonages 14

4.2. Impacts sur la migration des oiseaux 14

4.3. Mesure de régulation des éoliennes vis-à-vis des chiroptères 15

4.4. Suivi de mortalité pour l'avifaune et les chiroptères 16

4.5. Chiroptères et éloignement aux haies 17

4.6. Risque de pollution des eaux souterraines 18

4.7. Précisions sur la mesure de plantation de haies 18

4.8. Evaluation des enjeux pour certaines espèces d'oiseaux et de chauves-souris 19

5. ENERGIE ET ECONOMIE 20

5.1. Impact sur le tourisme 20

5.2. Impact sur la valeur immobilière 21

5.3. Démantèlement 21

5.4. Gisement éolien 23

5.5. Production énergétique et taux de charge 24

5.6. Intermittence des énergies renouvelables 24
5.7. Vente de l'électricité et coût pour la collectivité 25
5.8. Bilan carbone 26
5.9. Retombées économiques locales 27
6. RISQUES D'ACCIDENTS 28
6.1. Réglementation relative à la distance d'éloignement des éoliennes vis-à-vis de l'habitat et des infrastructures de transport routier 28
6.1.1. Distance d'éloignement vis-à-vis de l'habitat 28
6.1.2. Distance d'éloignement vis-à-vis des infrastructures de transport routier 28
6.2. Recommandations relatives à la distance d'éloignement des éoliennes vis-à-vis des infrastructures de transport routier 28
6.2.1. Préconisation d'éloignement au domaine autoroutier A20 29
6.2.2. Préconisation d'éloignement au domaine routier départemental de l'Indre 29
6.3. Adaptation de l'étude de dangers aux enjeux locaux et acceptabilité des risques 29
6.4. Cas des deux accidents de chute d'éolienne en France en 2018 30
7. AUTRES ASPECTS TECHNIQUES DU PROJET DE PARC EOLIEN 31
7.1. Choix du modèle d'éolienne 31
7.2. Raccordement électrique externe 31
8. ANNEXES 33
8.1. Annexe 1 – Note technique relative au carnet de photomontages 33

Table des figures

Figure 1 : Dépliant touristique du gîte La clairière, situé au sein du Parc Naturel Régional du Haut-Limousin 20
Figure 2 : Proportion de matériaux recyclables (source : Environmental assessment of the turbine from a life cycle perspective, VESTAS, July 2014) 22
Figure 3 : Emissions de CO_2 liées à la combustion d'énergie par habitant et par unité de PIB en France Métropolitaine (SOeS) 26
Figure 4 : Evolution de la production d'électricité éolienne (SDES) 26

1. Gouvernance du projet

1.1. Justification de la réalisation d'une nouvelle enquête publique

Il y a un an environ, une première enquête publique relative au projet de parc éolien des Portes de la Brenne a eu lieu mais cette procédure n'a pu aboutir pour cause d'une évolution de la réglementation française en vigueur (aspect administratif indépendant du projet lui-même). Néanmoins, on peut rappeler que les conclusions émises lors de cette première enquête publique étaient favorables, avec une réserve pour l'implantation des éoliennes CEBRE 06 et CEBRE 07.

Plus précisément, cette nouvelle enquête publique fait suite à un changement de désignation de l'Autorité Environnementale à l'échelle nationale et valable pour tous les projets soumis à évaluation environnementale. Par soucis de régularité, une nouvelle enquête publique a donc eu lieu et se substitue à la précédente.

Pour ces raisons, aucune modification du projet de parc éolien des Portes de la Brenne n'était justifiée.

1.2. Procédure de concertation et de communication locale

Le développement du projet de parc éolien des Portes de la Brenne a fait l'objet d'une information de la population locale entre 2013 et 2018, par l'intermédiaire de :

- réunions avec les maires des 3 communes et leurs conseils municipaux (plus de 20 réunions au total), avec les principaux acteurs territoriaux (PNR de la Brenne, Musée Argentomagus, DIRCO, Camping de la Petite Brenne, etc.) et avec l'association locale « Pas de vent chez nous » ;
- diffusion de bulletins aux habitants riverains du projet (3 éditions du bulletin d'information publiées par le porteur de projet et diffusées en juin et novembre 2017 ainsi qu'en octobre 2018 / articles dans le bulletin municipal de Vigoux édition 2015, 2016 et 2018) ;
- permanences publiques à Vigoux (samedi 3 novembre 2015 et mercredi 31 octobre 2018), à Celon (samedi 10 novembre 2015) et à Argenton-sur-Creuse (samedi 17 novembre 2015) ainsi qu'une réunion publique à Vigoux le 19 juin 2017.

La tenue des permanences publiques a été annoncée aux habitants riverains du projet dans les différents bulletins d'information, par affichage en mairies (via les différentes vitrines d'affichage réparties sur les communes) ainsi que par des annonces réalisées dans la presse locale (Journaux «La Nouvelle République » et « L'Echo du Berry »). Plus d'une dizaine d'articles et d'annonces ont été publiés depuis 2013, les dernières publications datant d'octobre et novembre 2018.

A noter que le développement d'un parc éolien s'appuie sur une phase d'information et de concertation avec les différents acteurs du territoire dont les propriétaires et exploitants agricoles de terrain, les élus municipaux ainsi que la population locale de manière générale. L'objectif de cette démarche est de permettre une co-construction du projet avec le territoire et dans une moindre mesure d'éviter la création de toute tension sociale vis-à-vis du projet. Concernant les élus locaux, un accord du Conseil Municipal est exigé en amont de la phase d'études, sans quoi la démarche de projet serait abandonnée. Concernant l'engagement de parcelles foncières dans le cadre du projet de parc éolien des Portes de la Brenne, celui-ci est contractualisé par l'intermédiaire de bail emphytéotique tripartite, entre la Centrale Eolienne des Portes de la Brenne, le ou les propriétaire(s) du terrain

et le ou les exploitant(s) agricole(s). L'accord de l'ensemble des parties est nécessaire pour l'engagement des parcelles.

1.3. Compatibilité avec les documents de planification territoriale

L'étude du projet de parc éolien des Portes de la Brenne a consisté à s'assurer de sa compatibilité avec les différents schémas de planification territoriale en vigueur.

1.3.1. Schéma Régional Eolien

L'adéquation du projet avec le Schéma Régional Eolien (SRE), annexe du Schéma Régional Climat Air Energie, a été démontrée dans l'étude d'impact sur l'environnement (pages 347 et 348) ainsi que dans le cadre de la réponse à l'Avis de l'Autorité Environnementale (Réponse comprise dans « Fichiers complémentaires au dossier soumis à enquête publique », page 60).

On rappelle que le Schéma Régional Eolien a une portée indicative et non réglementaire. D'autre part, la zone d'implantation du parc éolien des Portes de la Brenne est comprise, en grande partie, au sein d'une zone jugée favorable à l'éolien dans le cadre des analyses ayant permis l'élaboration du Schéma Régional Eolien. Il s'agit de la zone n°14 dénommée « Boischaut méridional » comprenant la commune de Vigoux ainsi que quatre éoliennes du projet : il s'agit des éoliennes CEBRE 01 à 04. En limite immédiate de cette zone, les éoliennes CEBRE 05 à 07 sont situées sur les communes d'Argenton-sur-Creuse et de Celon.

Considérant que les principales recommandations relatives à la zone n°14 du SRE relèvent d'enjeux chiroptérologiques et paysagers et qu'une implantation hors zone favorable du SRE est possible sous réserve que celle-ci soit en continuité spatiale de cette dernière et présente des enjeux similaires (ou de niveau inférieur) à ceux considérés dans le cadre des recommandations du SRE, on peut conclure, au vu de l'ensemble des expertises menées, que la totalité des éoliennes sont parfaitement intégrées au sein du parc éolien des Portes de la Brenne, tant en termes paysagers que naturalistes. L'implantation des éoliennes CEBRE 05 à 07, hors de la zone favorable n°14 du SRE, est donc justifiée et ne remet pas en cause l'adéquation du projet avec le SRE.

1.3.2. Charte du Parc Naturel Régional de la Brenne

Seule la commune de Vigoux fait partie du Parc Naturel Régional (PNR) de la Brenne. Or, le volet paysager de l'étude d'impact a pu largement démontrer que le projet de parc éolien des Portes de la Brenne se situe à la limite de plusieurs unités paysagères dont la Brenne. Ce projet n'interfère que partiellement avec l'emprise du PNR.

De plus, si on se réfère à la charte du PNR de la Brenne (cf. étude d'impact, pages 348 et 349), le PNR proscrit toute implantation d'éolienne au sein du périmètre relatif à la Grande Brenne, éloigné d'environ 15 km du projet de parc éolien. A noter la localisation en Grande Brenne du Centre de transmission de la Marine Nationale (commune de Rosnay) équipé de treize pylônes dont un d'une hauteur de 357 mètres, six d'une hauteur de 270 mètres et six autres d'une hauteur de 210 mètres.

Le site d'implantation du projet est concerné uniquement par la Petite Brenne dont les principales caractéristiques sont une topographie plus vallonée et un boisement dense limitant fortement l'impact visuel du projet. La charte du PNR préconisant la définition de mini schéma éolien pour étudier l'opportunité d'implanter des éoliennes hors de la Grande Brenne, on peut considérer que la démarche initiale de concertation locale, menée en 2013 à l'échelle de la commune de Vigoux (pré-diagnostic environnemental réalisé pour 4 zones possibles d'implantation) ainsi que la démarche d'étude de faisabilité préalablement à la demande d'autorisation unique, ayant amené à l'abandon d'un des secteurs de la Zone d'Implantation Potentielle, ont parfaitement joué ce rôle et ont permis d'atteindre les objectifs visés par la charte du PNR.

1.3.3. Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT)

SCoT Brenne Marche :

Le SCoT Brenne Marche a été arrêté le 14 septembre 2017 et une enquête publique s'est déroulée du 5 mars au 6 avril 2018. Dans le respect des orientations définies préalablement par le projet d'aménagement et de développement durables (PADD), le Document d'Orientations et d'Objectifs (DOO) détermine les orientations générales de l'organisation de l'espace. Ce document est opposable juridiquement aux PLUi et PLU, PLH, PDU et cartes communales.

L'Axe 3 « Valoriser de façon complémentaire un territoire d'eau et de bocage, pour un territoire à énergie positive à Horizon 2040 » du DOO donne les lignes directrices concernant le développement des énergies renouvelables. A cet axe sont rattachées les deux prescriptions suivantes :

- ***P311_C :*** *Intégrer dans les PLU les sites à potentiel de production d'ENR et prévoir d'éventuels aménagements en conséquence.*
- ***P312_D*** *: Le dimensionnement des installations de production d'énergie devra être adapté aux sensibilités des sites et aux enjeux de covisibilité. Les installations seront autorisées sous réserve de respecter les modalités de protection des ensembles paysagers et de ne pas se trouver au cœur d'un réservoir de biodiversité. Ainsi, tout projet de production d'énergie doit reposer sur une étude d'insertion paysagère et environnementale.*

Comme indiqué en page 342, 343 et 344 de la pièce 04.1 du dossier, le projet éolien est compatible avec les règles d'urbanisme en vigueur sur les communes de Vigoux, Argenton-sur-Creuse et Celon.

Ainsi, au regard des éléments cités ci-dessus (prescription « P311_C » notamment), le projet éolien des Portes de la Brenne est donc compatible avec le SCoT Brenne Marche, sous réserve de son approbation à venir.

SCoT Pays d'Argenton et d'Eguzon :

Comme indiqué en page 344 de la pièce 04.1 du dossier, le Schéma de Cohérence Territoriale des pays d'Argenton et d'Eguzon est toujours en cours de réalisation. Il concernera les communes d'Argenton sur Creuse et Celon. Compte tenu de l'avancement de la démarche de ce SCOT, il n'y a pas matière à examiner sa compatibilité avec le projet éolien.

1.4. Indépendance des bureaux d'études et absence de conflits d'intérêts

Dans le cadre du projet de parc éolien des Portes de la Brenne, le bureau d'études ENCIS Environnement a été missionné pour la rédaction et la coordination de l'étude d'impact sur l'environnement ainsi que pour la réalisation du volet paysager. Les expertises relatives au milieu naturel ont été menées par les bureaux d'études CERA Environnement et EXEN. L'étude acoustique a été conduite par le bureau d'études acousticien EREA Ingénierie. L'ensemble de ces bureaux d'étude dispose d'une entière indépendance vis-à-vis du porteur de projet et en particulier pour les résultats de leur expertise. Il en va de la crédibilité des études, en particulier vis-à-vis des administrations compétentes en la matière qui instruisent le dossier (Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement / Bureau de l'Environnement de la Préfecture).

Monsieur Ruiz Carles de Andres ne fait pas partie de l'effectif salarié de la société VOL-V SAS ou d'une de ces filiales. Il n'a donc aucun lien direct ou indirect avec le projet de parc éolien des Portes de la Brenne, d'autant plus que Monsieur Ruiz Carles de Andres n'occupe également plus aucune fonction au sein du syndicat professionnel France Energie Eolienne.

Aucun conflit d'intérêt n'est constaté, que cela soit au niveau des bureaux d'études externes ayant intervenu dans le cadre de ce projet et des décisions prises par les conseils municipaux de Vigoux, Celon et Argenton-sur-Creuse.

A noter que les conseillers municipaux susceptibles d'être intéressés directement ou indirectement au projet de parc éolien en tant que propriétaire foncier et/ou exploitant agricole n'ont pris part ni au débat, ni au vote lors des réunions de conseil municipal traitant du projet de parc éolien. Pour information, les conseils municipaux de Vigoux et Celon ont délibéré à différentes étapes du projet (initiation de la phase d'étude et définition du projet d'implantation). Le conseil municipal d'Argenton-sur-Creuse n'a délibéré que lors de l'initiation de la phase d'étude et a décidé ensuite de se conformer aux conclusions de l'enquête publique et à la décision préfectorale concernant l'autorisation de construire et d'exploiter ce projet de parc éolien.

1.5. Développement régional de l'éolien et prise en compte des effets cumulés

S'agissant de la multiplication des projets éoliens sur un secteur, il est rappelé que chaque projet éolien doit faire l'objet des demandes d'autorisation ad hoc qui sont instruites par les services de l'Etat. Parmi les pièces fournies pour chaque projet, doit figurer une étude d'impact qui constitue une des pièces maîtresse du dossier. Chaque étude d'impact doit notamment prendre en compte les effets cumulés avec les infrastructures et aménagements – éoliens ou autres – existants ou approuvés. En effet, l'article R.122-5, II/5°/e dispose que le contenu de l'étude d'impact doit comprendre :

> « […] *5° Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres :*
>
> > […] *e) Du cumul des incidences <u>avec d'autres projets existants ou approuvés</u>, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :*
> >
> > > *– ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une enquête publique ;*
> > >
> > > *– ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.*
> >
> > *Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage* ; […] »

Le but de cette partie de l'étude d'impact est de prendre en compte les aménagements et infrastructures existants (notion d'effets cumulatifs), et de se projeter en prenant en compte des projets en cours d'instruction (notion d'effets cumulés).

Ainsi, pour chaque projet, l'Autorité compétente en charge de la délivrance de l'autorisation a connaissance des autres projets du secteur et de leurs interactions entre eux et avec l'environnement. Si le cumul des impacts s'avérait trop important, ce projet pourrait ainsi être refusé pour ce motif. L'autorisation d'un projet ne laisse en rien présager l'autorisation des projets suivants.

2. Santé

2.1. Nuisances sonores / infrasons

L'Agence Nationale de Sécurité Sanitaire (ANSES) a été saisie le 4 juillet 2013 par la Direction Générale de la Prévention des Risques (DGPR) et la Direction Générale de la Santé (DGS) pour la réalisation de l'expertise suivante : « évaluation des effets sanitaires des basses fréquences sonores et infrasons dus aux parcs éoliens ». Le rapport d'expertise publié en mars 2017[1] apporte des éclairages sur cette thématique.

L'ANSES rappelle que les éoliennes émettent des infrasons (bruits inférieurs à 20 Hz) et des basses fréquences sonores. Les campagnes de mesure réalisées au cours de l'expertise ont permis de caractériser ces émissions pour trois parcs éoliens.

De manière générale, les infrasons ne sont audibles ou perçus par l'être humain qu'à de très forts niveaux. À la distance minimale d'éloignement des habitations par rapport aux sites d'implantations des parcs éoliens prévue par la réglementation (500 m), les infrasons produits par les éoliennes ne dépassent pas les seuils d'audibilité. Par conséquent, la gêne liée au bruit audible potentiellement ressentie par les personnes autour des parcs éoliens concerne essentiellement les fréquences supérieures à 50 Hz (question traitée dans le chapitre acoustique de l'étude d'impact).

L'expertise met en évidence le fait que les mécanismes d'effets sur la santé regroupés sous le terme « vibroacoustic disease », rapportés dans certaines publications, ne reposent sur aucune base scientifique sérieuse. Un faible nombre d'études scientifiques se sont intéressées aux effets potentiels sur la santé des infrasons et basses fréquences produits par les éoliennes. L'examen de ces données expérimentales et épidémiologiques ne mettent pas en évidence d'argument scientifique suffisant en faveur de l'existence d'effets sanitaires liés aux expositions au bruit des éoliennes, autres que la gêne liée au bruit audible et un effet nocebo, qui peut contribuer à expliquer l'existence de symptômes liés au stress ressentis par des riverains de parcs éolien.

L'ANSES rappelle par ailleurs que les expositions à des infrasons et basses fréquences sonores de très fortes intensités (de 20 à 40 dB plus élevées que celles des éoliennes, donc mettant en jeu des énergies 100 à 10 000 fois supérieures) sont retrouvées dans le milieu professionnel.

Au regard des conclusions de l'étude de l'ANSES et de la comparaison des émissions des éoliennes avec d'autres équipements de notre environnement, il est possible de conclure à l'absence d'impact notable sur la santé humaine lié aux infrasons issus des éoliennes.

2.2. Suivi acoustique, conformité avec la réglementation

Pour les projets éoliens, la législation et réglementation en matière d'acoustique n'imposent pas de périodicité pour la réalisation de mesures de contrôle en phase exploitation. Dans le cadre du projet éolien des Portes de la Brenne, le porteur de projet a eu une approche volontariste et rigoureuse en s'y engageant dès la première année d'exploitation du parc.

Ces mesures de contrôle seront réalisées conformément au cadre législatif, réglementaire et normatif actuel. Il s'agit en particulier de l'arrêté du 26 août 2011 d'une part, de la norme NFS 31-114 d'autre part. Ces mesures seront réalisées par un bureau d'études acoustique indépendant. La méthodologie qu'il mettra en œuvre sera définie par ses soins, et sera conforme au cadre défini ci-avant.

[1] https://www.anses.fr/fr/system/files/AP2013SA0115Ra.pdf

Si des dépassements de seuils réglementaires étaient constatés, les modes de fonctionnement optimisés des éoliennes seraient alors révisés par le bureau d'études.

En tout état de cause, le parc éolien respectera les seuils réglementaires issus de la réglementation.

Suite à ces premières mesures de contrôle post mise en service, des nouvelles campagnes pourraient être mises en œuvre par l'exploitant si des problématiques étaient constatées par ses soins lors des passages sur site, ou s'il y avait des remontées d'information de la part des riverains et/ou de la municipalité. Par ailleurs, l'Inspection des Installations Classées a le pouvoir de prescrire ce type campagne de mesures autant que nécessaire. Par expérience, le porteur de projet indique que ces demandes sont régulières durant toute la durée d'exploitation du parc. Leur fréquence dépend de l'Inspecteur en charge du suivi du parc. Elles sont notamment prescrites lorsqu'il prend connaissance d'éventuelles plaintes déposées par des riverains en la matière.

Les résultats de ces contrôles seront tenus à la disposition de l'Inspection des Installations Classées.

2.3. Ombres portées

Ces impacts ont été étudiés dans le cadre de l'étude d'impact (cf. parties 6.2.5.2 de l'étude d'impact du dossier). On rappelle que les ombres portées et plus particulièrement l'effet stroboscopique (ombre intermittente du fait de la rotation des pales) sont évaluées plus particulièrement au niveau des bâtiments les plus proches et les résultats de l'étude montrent que la durée annuelle cumulée d'exposition sera au-deçà du seuil réglementaire fixé à 30 heures, sans tenir compte des écrans végétaux existants. D'ailleurs, cette réglementation (article 5 de l'arrêté du 26 août 2011) ne s'applique qu'en cas de bureaux situés à moins de 250 mètres des éoliennes (ce qui n'est pas le cas pour le projet) et la Centrale Eolienne des Portes de La Brenne a néanmoins souhaitée réaliser une étude d'ombres portées par souci de respect des riverains.

Au vu du retour des différentes études épidémiologiques menées par l'ANSES et des analyses menées dans le cadre du projet, l'application d'un quelconque principe de précaution n'a donc aucun fondement. On rappelle qu'un projet éolien est encadré par la législation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE).

3. Paysage et patrimoine

3.1. Impacts visuels sur le grand paysage

Les impacts visuels sur le grand paysage constituent un enjeu majeur pris en compte dans l'étude du projet de parc éolien des Portes de la Brenne. A ce titre, le volet paysager et le carnet de photomontages, annexes de l'étude d'impact sur l'environnement, présentent l'ensemble des expertises menées afin de s'assurer d'une bonne cohésion paysagère. Etant au croisement de plusieurs unités paysagères, à savoir la Brenne, le Boischaut Sud, la Basse Marche et la Vallée de la Creuse, le projet de parc éolien des Portes de la Brenne ne développe pas les mêmes relations paysagères et visuelles avec chacune. Le chapitre 3.1.3 « Les perceptions visuelles lointaines » du volet paysager stipule qu'à partir de l'analyse des visibilités théoriques (cf. partie 3.1.3.1 du volet paysager), on peut tirer les enseignements suivants :

> « […] - Les visibilités théoriques sont nettement plus fréquentes dans un rayon de 10 km autour de la ZIP.
>
> - Les boisements de la Petite Brenne limitent très fortement les perceptions depuis le nord-ouest de l'aire d'étude.
>
> - Dans l'aire d'étude éloignée, la vallée de la Creuse est trop encaissée pour être concernée par des visibilités. Dans l'aire d'étude rapprochée, son versant est présente des sensibilités qui remontent jusque sur le plateau du Boischaut méridional.
>
> - Les visibilités depuis le Boischaut méridional et la Basse Marche au sud/sud-ouest sont concentrées sous forme d'ilots liés aux variations de micro-relief ou à la présence de grands boisements (zones d'influence visuelle qui suivent l'orientation sud-est/nord-ouest des vallons et des boisements cf. carte ci-contre). […] »

Par conséquent, l'impact visuel du projet concerne d'avantage l'aire d'étude rapprochée (rayon de 10 km), et donc plus particulièrement le Boischaut méridional et la Vallée de la Creuse. En termes de perception sociale, les contributions recueillies dans le cadre de l'enquête publique démontrent une plus forte reconnaissance paysagère de la Vallée de la Creuse et lui attribuent une valeur paysagère et patrimoniale supérieure aux autres unités paysagères. Similaire aux conclusions émises par l'Autorité Environnementale dans son avis daté du 28 septembre 2018, l'enjeu paysager relatif à la Vallée de la Creuse a donc été traité spécifiquement par le porteur de projet, en particulier dans le cadre de la réponse à l'avis de l'Autorité Environnementale (cf. « fichiers complémentaires au dossier soumis à enquête publique »). Une synthèse argumentée des effets du projet de parc éolien sur la paysage de la Vallée de la Creuse a été proposée et permet l'appréciation des impacts visuels susceptibles d'être générés par le projet. La conclusion de cette analyse est sans équivoque :

> « […] Dans l'aire d'étude rapprochée, l'impact sur la vallée de la Creuse en tant qu'élément paysager structurant est jugé modéré depuis les rebords de la rive est, et faible à nul depuis les plateaux bocagers et le fond de vallée. […] »

Ainsi, seule une partie limitée de la vallée de la Creuse, à savoir les rebords de sa rive droite compris dans un rayon de 10 km autour du projet de parc éolien, présentera un impact visuel modéré, tant en termes de prégnance visuelle que de rapport d'échelle. Au vu de cette conclusion, on ne peut donc pas considérer que le projet de parc éolien porte une atteinte significative au grand paysage et ne remet pas en cause l'identité paysagère de la Vallée de la Creuse.

3.2. Prise en compte du patrimoine local

En continuité de la partie précédente traitant des impacts paysagers et visuels du projet sur la Vallée de la Creuse, certains éléments patrimoniaux ressortent également des perceptions sociales du paysage. Il s'agit

principalement du Théâtre Les Douces, un amphithéâtre gallo-romain classé monument historique et localisé sur la commune de Saint-Marcel en bordure de la Vallée de la Creuse. Dans le cadre de la réponse à l'avis de l'Autorité Environnementale (cf. « fichiers complémentaires au dossier soumis à enquête publique », page 18), on indique que :

> « […] le Théâtre les Douces à Saint-Marcel : Cet ancien amphithéâtre romain se trouve au sommet du coteau en rive droite de la Creuse. Il est accessible aux promeneurs en journée. Des visites guidées y sont organisées de temps en temps par le musée d'Argentomagus et des spectacles y ont lieu une fois par an, en été. Depuis l'amphithéâtre (cf. vue n°13 ci-dessous et en grand format en fin de document), le projet est visible. Les éoliennes émergent de la végétation au sommet du coteau qui constitue le fond de scène. Ces rotors ne sont pas les seuls éléments de modernité visibles puisque l'on aperçoit également le collège Rollinat et d'autres constructions récentes. Ils modifient cependant la vue et le cadre naturel de cette toile de fond, laquelle représente un intérêt paysager majeur pour ce monument. Au sud-est du théâtre se trouve un panneau descriptif du théâtre et des éléments gallo-romains du site. Depuis ce panneau, le projet se trouve derrière l'observateur et n'est pas visible. L'impact est modéré.[…] »

Sachant que le projet de parc éolien est situé à une distance de 4 km du monument et que la rive opposée de la Vallée de la Creuse présente des constructions récentes transformant déjà la trame paysagère perceptible uniquement lors de représentations théâtrales très peu fréquentes (l'observation courante du monument se faisant depuis la scène du théâtre, dos au parc éolien, avec en arrière-plan le château d'eau et l'église de Saint-Marcel), on peut conclure que le projet ne porte pas atteinte significativement à ce monument et ne remet pas en cause l'identité culturelle et la valeur patrimoniale de ce lieu.

Concernant la prise en compte du Château de Celon dans le cadre de l'étude, celui-ci a bien été considéré en tant qu'hébergement touristique, en particulier aux pages 115 (comptabilisation du gîte pour la ligne "Celon" du tableau des offres d'hébergement) et 116 (carte des hébergements localisant le château à environ 3 km de la ZIP) de l'étude d'impact. En tant qu'élément touristique, le château n'a pas été considéré car non ouvert au public et ne bénéficiant d'aucune inscription spécifique. Le label « fondation du patrimoine » dont le Château de Celon bénéficie, relève d'une organisation privée et non publique qui accompagne les propriétaires privées dans le cadre de travaux de réhabilitation.

3.3. Rappel méthodologique sur la réalisation de photomontages

L'emplacement des prises de vue du carnet de Photomontages a été défini par ENCIS Environnement, bureau d'études spécialisé dans les problématiques environnementales, d'énergies renouvelables et d'aménagement durable, indépendant de la société porteuse de projet. Les vues ont été choisies pour illustrer différents impacts liés aux lieux de vie, aux lieux de passage ou au patrimoine.
L'objectif d'un carnet de photomontage n'est pas d'être exhaustif et d'illustrer toutes les vues possibles sur le projet éolien. Ceci serait impossible et d'autres outils peuvent permettre justement d'illustrer cela, comme par exemple les cartes représentant les Zones d'Impact Visuel (ZIV) du projet et leurs analyses respectives. 41 vues ont été utilisées dans le cadre de l'analyse des effets du projet sur le paysage.
Une note technique est annexée à ce document afin de présenter la méthodologie utilisée pour la réalisation des photomontages.

Par ailleurs, la perception visuelle d'une éolienne dépend de nombreux facteurs tels que les conditions météorologiques, la saison ou l'heure de la journée. L'intensité de la lumière est en effet très variable selon ces paramètres, et les éoliennes peuvent ainsi paraître très blanches le matin ou très sombres en contre-jour par exemple. (cf. Fichier n°04.3.1 « Volet paysager et patrimonial de l'étude d'impact sur l'environnement du projet éolien des Portes de la Brenne » du dossier de demande d'autorisation unique, pages 117 et suivantes).

Ainsi, ces illustrations page 117 montrent la perception visuelle des éoliennes en fonction de la couleur du ciel et des conditions d'éclairement. Par exemple, un ciel bleu et dégagé n'offre pas systématiquement les meilleures conditions de perception, en particulier si les éoliennes sont à contre-jour. Concernant le projet de parc éolien des Portes de la Brenne et les vues possibles depuis la rive droite de la Vallée de la Creuse, celles-ci varieront en fonction de ces conditions. Par exemple, les éoliennes seront plus visibles au moment du lever du soleil qu'au coucher. De même, elles seront plus visibles sur un ciel de couleur sombre que clair.

4. Biodiversité et environnement

4.1. Distances aux différents zonages

Les distances entre le projet éolien des Portes de la Brenne et les différents zonages d'inventaire, de gestion et de protection du patrimoine naturel sont indiqués dans les différents volets de l'étude naturaliste (Cf. ficher n°4.4 « Volet Milieu naturel » : volet habitats naturels et flore, volet oiseaux, volet chiroptères, volet faune terrestre et aquatique). Compte tenu du nombre de sites concernés dans à l'échelle des différentes aires d'études étudiées (jusqu'à 20 km pour l'aire d'étude éloignée), il serait laborieux de rappeler ces zonages et les distances au projet dans le cadre du présent mémoire en réponse. Le porteur de projet renvoie donc vers les documents mentionnés ci-avant.

Dans les différentes parties de ces documents, cette distance est appréciée soit par rapport à la Zone d'Implantation Potentielle (notamment dans les parties « état initial »), soit par rapport aux éoliennes les plus proches (notamment dans certaines parties relatives aux impacts). Cette précision est apportée dans ces documents.

4.2. Impacts sur la migration des oiseaux

Dans son avis, l'autorité environnementale a relevé que :

> « […] *Les données biologiques sont issues d'inventaires de terrain couvrant un cycle annuel complet, avec une pression d'observation et des méthodes adaptées aux enjeux, notamment pour les oiseaux et les chiroptères (chauves-souris). L'intérêt de l'enregistrement de l'activité chiroptérologique, en continu, entre avril et mi-octobre 2015, au sol et en altitude, en corrélation avec les mesures de vent et de température, est souligné* […] »

L'étude relative à l'avifaune indique en synthèse des impacts avant mesures que :

> « […] *Globalement, vis-à-vis des migrations actives :*
>
> - *le risque d'effet barrière peut être qualifié de faible pour l'ensemble des espèces (espèces aquatiques, colombidés, rapaces, passereaux) ;*
> - *le risque de collision est également faible dans des conditions météorologiques classiques. Par temps de brouillard, le risque de collision peut être plus marqué, notamment au niveau de l'éolienne E7.* […] »

Il est par ailleurs précisé au sujet des impacts sur les haltes migratoires, en synthèse des impacts avant mesures,

> « […] *Finalement, le risque de perte d'habitat peut être qualifié de faible à modéré pour l'éolienne E1 pour les espèces farouches (espèces aquatiques) et de faible pour les autres éoliennes et pour les autres types d'espèces.*
>
> *Concernant le risque de collision, il est faible à modéré pour les éoliennes E1 et E2 au niveau des zones de chasse des espèces d'hirondelles à l'automne, et faible pour les autres éoliennes et les autres espèces dans des conditions météorologiques classiques.* […] »

Les impacts « bruts » du projet avant mesures sont donc limités pour l'avifaune migratoire. En effet, conformément à la Doctrine « Eviter Réduire Compenser » (ERC), le porteur de projet a privilégié l'évitement en intégrant les enjeux en amont de la définition du projet d'aménagement. Des mesures de réductions des impacts et d'accompagnement ont été définies par le bureau d'études EXEN. Elles permettent d'aboutir à des impacts

résiduels (après application de ces mesures) qui sont non significatifs. Il n'a pas été nécessaire d'avoir recours à des mesures compensatoires.

4.3. Mesure de régulation des éoliennes vis-à-vis des chiroptères

Dans son avis, l'autorité environnementale a relevé que :

> « […] *Les données biologiques sont issues d'inventaires de terrain couvrant un cycle annuel complet, avec une pression d'observation et des méthodes adaptées aux enjeux, notamment pour les oiseaux et les chiroptères (chauves-souris). L'intérêt de l'enregistrement de l'activité chiroptérologique, en continu, entre avril et mi-octobre 2015, au sol et en altitude, en corrélation avec les mesures de vent et de température, est souligné* […] »

Le projet de parc éolien des Portes de la Brenne a donc fait l'objet d'une étude des chiroptères qui a été établie sur des bases solides. Les enjeux naturalistes ont constitué un critère majeur pour l'implantation des éoliennes en veillant à un éloignement suffisant avec les secteurs présentant des sensibilités.

Les éoliennes étant situées en milieu ouvert, le risque de mortalité pour les chiroptères est considérablement réduit. Deux risques de mortalité théorique persistent pour ce type de configuration :

- La prise d'altitude ponctuelle des espèces de lisières ;
- L'activité des espèces de haut-vol (activité régulière et/ou migratoire).

Ces risques théoriques ont été étudiés dans le cadre du suivi en hauteur. Ce suivi a révélé un niveau d'activité en hauteur globalement faible, tant pour les espèces de lisière que pour les espèces de haut vol :

- Concernant les espèces de lisière, l'activité liée à la prise d'altitude n'a pas révélé de réels pics d'activité, car les quelques pics qui ont été mesurés ont atteint au maximum un niveau faible à modéré.
- Concernant les espèces de haut vol, l'activité relevée sur le Batcorder placé en hauteur est d'un niveau très faible concernant ces espèces tout au long de l'année. Cette activité, bien que plus régulière à partir du mois de juillet et pendant la période automnale, reste à un niveau très faible.

Conformément à la Doctrine ERC, le porteur de projet a privilégié l'évitement en intégrant les enjeux en amont de la définition du projet d'aménagement. Cela a permis d'aboutir à des impacts résiduels non significatifs pour les chauves-souris, d'où l'absence de proposition de plan de bridage pour les chiroptères dans le dossier initial.

Cependant, compte tenu de la remarque formulée par l'Autorité Environnementale dans son avis sur ce sujet, le porteur de projet s'est engagé en place une mesure de réduction supplémentaire de l'impact du fonctionnement des éoliennes sur les chiroptères. Il s'agit d'un pattern de régulation – ou modèle de régulation – des éoliennes qui consiste à arrêter les machines lorsque certains critères sont réunis. Ces critères, d'application cumulative, sont les suivants :

- Vitesses de vents inférieures à 3 m/s (à hauteur de moyeu des éoliennes),
- Températures supérieures à 10°C,
- De 30 min après le coucher du soleil à 30 min avant le lever du soleil,
- Période du 1er avril au 31 octobre.

Cette régulation des éoliennes, qui sera mise en œuvre dès la mise en service du parc, permettra d'écrêter les quelques nuits de plus forte activité (faible à modéré) et d'obtenir une activité à risque d'un niveau faible au maximum tout au long de l'année.

4.4. Suivi de mortalité pour l'avifaune et les chiroptères

L'article 12 de l'arrêté du 26 août 2011[2] dispose que :

> « *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.*
>
> *Lorsqu'un protocole de suivi environnemental est reconnu par le ministre chargé des installations classées, le suivi mis en place par l'exploitant est conforme à ce protocole.*
>
> *Ce suivi est tenu à disposition de l'inspection des installations classées.* »

Dans une approche volontariste, le porteur de projet s'est engagé à réaliser ce suivi dès la première année d'exploitation afin de s'assurer que le parc éolien aura un impact non significatif sur l'avifaune et les chiroptères. Le protocole mis en œuvre sera conforme au cadre législatif, réglementaire et normatif en vigueur. Le protocole actuellement en vigueur a été révisé en 2018 sous la responsabilité de la Direction générale de prévention des risques (DGPR) et de la Direction générale de l'Aménagement, du logement et de la nature (DGALN) du Ministère de la transition écologique et solidaire (MTES). Il peut être consulté à partir du lien internet suivant :

- ✓ https://eolien-biodiversite.com/IMG/pdf/protocole_de_suivi_revision_2018-2.pdf

Au sujet de la détermination des périodes de suivis et nombre de prospections, ce guide indique que :

> « […] *Le suivi de mortalité des oiseaux et chiroptères sera constitué au minimum de 20 prospections, réparties entre les semaines 20 et 43 (mi-mai à octobre), en fonction des risques identifiés dans l'étude d'impact, de la bibliographie et de la connaissance du site. A ce titre, il est rappelé que la période de mi-août à fin octobre qui correspond à la période de migration postnuptiale pour l'avifaune et de transits automnaux des chiroptères est considérée comme à cibler en priorité. La période de mai à mi-juillet présente également un intérêt particulier pour les espèces d'oiseaux nicheurs sur le secteur considéré, ainsi que pour les chauves-souris en période de mise-bas.*
>
> *Des suivis renforcés sur la période comprise entre les semaines 20 et 43 ou à d'autres périodes (= période pouvant être étendue et/ou fréquence augmentée) devront être réalisés dans les cas où :*
>
> > • *l'étude d'impact le préconise : enjeux liés à la présence de certaines espèces d'oiseaux patrimoniales ou de chauves-souris à d'autres périodes ;*
> >
> > • *les prescriptions des arrêtés préfectoraux relatifs au parc concerné le précisent ;*
> >
> > • *les premiers résultats des suivis de mortalité indiquent des niveaux de mortalité significatifs nécessitant la réalisation d'investigations complémentaires.*
>
> *Le suivi de mortalité sera couplé à un suivi d'activité en hauteur des chiroptères sur une période minimale qui pourra être élargie si :*
>
> > *1. le parc n'a pas fait l'objet d'un suivi d'activité des chauves-souris en hauteur et en continu (sans échantillonnage de durée) lors de sa phase de développement.*
> >
> > *2. l'étude d'impact a identifié des risques d'impact sur certaines espèces de chauves-souris à des périodes spécifiques.*
>
> *En cas de reconduction du suivi, la ou les période(s), le nombre de prospections et la fréquence des prospections de l'année n+1 pourront être modifiées, en accord avec le Préfet (par exemple afin de cibler le suivi sur une espèce spécifique).* […] »

[2] 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

Ce protocole sera mis en œuvre par un bureau d'études indépendant présentant les compétences requises. Cette expertise sera fournie à l'exploitant qui la tiendra à disposition de l'Inspection des Installations Classées.

Pour les chiroptères, ce suivi inclura un suivi en nacelle. L'enregistreur d'ultrasons sera fixé sur la nacelle pour évaluer l'activité des chauves-souris à cette hauteur. Il y aura donc bien un détecteur en temps réel lors de ce suivi. Il s'agit d'une solution technologique éprouvée. L'option de la caméra infrarouge n'a pas été retenue car cette technologie en cours de développement ne dispose pas d'un grand retour d'expérience. Par ailleurs, toujours concernant les chiroptères, en cas de mortalité constatée lors de ce suivi, il n'existe pas des solutions d'effarouchement pour ces espèces telles que les solutions techniques qui peuvent être déployées pour les oiseaux. La réduction de la mortalité passerait par la définition de plan de bridage des éoliennes adapté aux enjeux.

Dans le cadre du projet éolien des Portes de la Brenne, aucun impact significatif n'est attendu pour les oiseaux et les chauves-souris. Toutefois, si des impacts significatifs étaient constatés, des mesures correctrices seraient alors mises en œuvre par l'exploitant qui en vérifiera l'efficience.

4.5. Chiroptères et éloignement aux haies

Concernant l'éloignement aux haies, la distance d'éloignement de 200 mètres à toute lisière boisée et haie proposée par EUROBATS constitue une recommandation définie à l'échelle européenne qui ne tient aucunement compte des particularismes locaux. Dans le Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens (actualisation 2010) publié par le Ministère de l'Ecologie, de l'Energie du Développement durable et de la Mer, il est indiqué que « *Des recommandations de distances d'éloignement préventives vis-à-vis de tel ou tel milieu (par exemple des lisières ou des forêts) ne peuvent pas être généralisées a priori. A ce jour, aucune étude scientifique ne permet de proposer une échelle de distance rigoureuse* ».

Dans le cadre du projet éolien des Portes de la Brenne, l'étude naturaliste dédiée aux chiroptères comprend une analyse approfondie relative aux enjeux du projet vis-à-vis des espèces de chiroptères de lisières. Il est notamment indiqué que :

> « […] *En ce qui concerne le risque potentiel vis à vis des espèces de lisières, il est important de noter que toutes les éoliennes (sauf E7 ; cf. : 7.2.3 Choix du type d'aménagement autour de l'éolienne E7) sont situées en milieu ouvert et éloignées de plus de 110 m des lisières les plus utilisées par les chiroptères. Le projet des portes de la Brenne est donc peu concerné par ce risque potentiel même si on ne peut exclure des risques ponctuels liés à des individus en transit passif ou en transit actif le long de haies arbustives. Mais on a vu dans l'état initial que les secteurs de haies arbustives ne sont a priori que peu utilisés par les chiroptères.*
>
> *L'éolienne E7 est quant à elle située à proximité d'une haie arborée et d'arbres isolés. Ces structures arborées sont situées à une trentaine de mètres du mat et seront donc survolé par le rotor. Le risque de collision pour les espèces de lisières telles que les pipistrelles est donc ici plus marqué qu'au niveau des autres éoliennes dont la distance avec les premières structures arborées est plus importante (cf. : 7.2.3 Choix du type d'aménagement autour de l'éolienne E7).*
>
> *On sait que les pipistrelles, qui représentent la principale sensibilité sur ce site et qui ont une portée d'écholocation de l'ordre de 30 m (P. commune) à 40 m (P. de Kuhl) (Barataud 2012), présentent logiquement une activité qui diminue très fortement à moins de 50m des lisières (cf. figure suivante). Aussi le risque de collision lié aux espèces de lisières sera fonction de plusieurs paramètres que sont : la taille des arbres alentours, celle des éoliennes, la longueur des pales et la distance à rajouter à partir de la tangente du rotor. Ainsi plus le rotor sera éloigné de la zone de plus forte activité des espèces de lisières (soit les 50 premiers mètres), plus le risque de collision sera limité* […] »

Le risque pour les espèces de lisière est donc limité pour les éoliennes E1 à E6. Pour l'éolienne E7, un aménagement spécifique a été défini afin de limiter le risque. Il s'agit de défricher les structures boisées à risque afin que la lisière soit à plus de 65 m pour cette éolienne. Les structures arborées détruites seront donc compensées par une replantation à l'écart des éoliennes à hauteur de 3 m plantés pour 1 m détruit (Cf. mesure « 7.4.3 Plantation de haies arborées ou arbustives » de l'étude naturaliste dédiée aux chiroptères).

L'étude spécifique dédiée aux chiroptères conclut à des impacts résiduels (après application des mesures) qui sont non significatifs pour l'ensemble des espèces de chauves-souris présentes sur site (incluant les espèces de lisières).

4.6. Risque de pollution des eaux souterraines

L'étude d'impact du projet éolien des Portes de la Brenne présente les incidences du projet sur les eaux souterraines pour les phases construction, exploitation et démantèlement. L'impact résiduel du projet sur cet aspect est qualifié de négatif faible du fait des mesures mises en œuvre (management environnemental du chantier, programme de rinçage des bétonnières, protocole pour l'entretien et le ravitaillement des engins de chantier, gestion des équipements sanitaires, gestion des déchets, etc.).

4.7. Précisions sur la mesure de plantation de haies

La mesure de plantation de haies est mentionnée dans l'étude d'impact, ainsi que dans les études paysagère et naturaliste, les haies replantées ayant une vocation écologique et paysagère. Afin d'avoir une approche volontariste, le porteur de projet s'est engagé dans le dossier à réimplanter 3 mètres de haies pour 1 m détruit, soit 1,8 km de haies qui sera replanté dans le cadre du projet pour les 591 m de haies détruites. Il est indiqué que ces plantations seront réalisées par l'intermédiaire de l'association Prom'Haies. Ces haies seront réimplantées à proximité de la zone d'implantation potentielle en veillant à un éloignement suffisant avec les éoliennes du parc, afin d'éviter l'attractivité de ces corridors pour des espèces sensibles (avifaune et chiroptères notamment).

Afin de formaliser cet engagement, le porteur de projet a signé une convention avec l'association Prom'Haies pour la conception et la mise en œuvre de mesure « arbres et haies » dans le cadre du projet de parc éolien des Portes de la Brenne.

L'association Prom'Haies est une association de loi 1901, créée en 1989. Elle a pour objet d'agir en faveur des haies, des arbres hors-forêt et de l'agroforesterie sous toutes ses formes. Par son expérience, cette association constitue un acteur de référence dans ces domaines. Le porteur de projet de centrale éolienne des Portes de la Brenne a ainsi souhaité formaliser un accord avec un partenaire technique reconnu et compétent.

La convention définit les missions qui seront à la charge du porteur de projet et celles qui seront réalisées par Prom'Haies. Les modalités techniques sont précisées : haies doubles plantées en quinconce, utilisation d'un paillage 100% biodégradable en approvisionnement local, plans d'origine locale, etc.

Il est par ailleurs indiqué que la conception du projet se fera en harmonie avec l'identité paysagère locale, et participera à la définition ou la restauration de corridors écologiques répondant aux besoins en déplacements mis en évidence ou déduits des études naturalistes. L'emplacement des haies ne peut pas être défini précisément car le porteur de projet n'a pas encore défini les emplacements pour l'implantation des linéaires de haies et n'a donc pas la maîtrise foncière associée. La vocation écologique de ces plantations constituera un critère majeur pour la définition de leur localisation et de leurs caractéristiques, afin qu'elles aient un rôle de corridor écologique. Le porteur de projet souligne la pertinence de la remarque suggérant de relier des bois présentant un intérêt patrimonial entre eux via ces nouvelles haies. Cet aspect sera examiné avec attention lors du choix de la localisation des linéaires de haies.

Afin de garantir l'atteinte de ces objectifs, le porteur de projet s'engage à se faire assister lors de la définition de l'implantation des haies par des bureaux d'études indépendants : un expert écologue et un expert du paysage.

4.8. Evaluation des enjeux pour certaines espèces d'oiseaux et de chauves-souris

S'agissant de l'Œdicnème criard, il est mentionné que la zone d'implantation potentielle peut faire l'objet de rassemblement pour cette espèce. Cette espèce a été contactée durant les inventaires naturalistes. Il est par ailleurs souligné que les milieux ouverts de la ZIP et des environs lui sont favorables. Les effets du projet ne peuvent pas être perçus comme notables. En effet, les zones de reproduction évoluent d'une année à l'autre (évolution de l'assolement et fidélité limitée des individus au site de reproduction) ce qui exclut toute perception de risque d'abandon d'un habitat localisé dans le temps. Sans compter que la disponibilité en habitats potentiels sur l'aire d'étude et ses alentours (zones ouvertes de cultures et prairies) est importante pour permettre des éloignements des zones de reproduction sans pour autant représenter un réel abandon d'un secteur de reproduction. Le risque d'impact (perte d'habitat) apparait donc faible à modéré. Le projet éolien peut engendrer un risque de destruction de nichées et de dérangement si le chantier a lieu pendant la période de reproduction. Une mesure d'évitement consistant à adapter le planning de travaux aux enjeux avifaunistiques du site a été défini pour limiter ce risque.

S'agissant du Milan noir, cette espèce a été contactée lors des inventaires naturalistes. Concernant l'aspect migratoire, Il n'a pas été identifié de voie de transit sur le site. Le risque d'effet barrière est donc plutôt faible. Concernant la période nuptiale, l'activité des Milans noirs a principalement été observée au sein de 3 secteurs : sur la partie nord de la zone ouest, notamment dans les alentours de l'étang de la Grande Bouige ; à l'ouest de la zone est, dans les alentours du bois de la Coura ; au nord-est de la zone est, à proximité du boisement de la Font Charmée, comme pour la Buse variable. Le porteur de projet a respecté une distance d'éloignement suffisante avec ces secteurs. Le risque de collision est qualifié comme faible à modéré pour cette espèce car sa présence est limitée sur le site. L'impact résiduel (après mise en place des mesures) a été évalué comme étant non significatif.

La Cigogne noire est mentionnée par l'association Indre Nature comme étant ponctuellement observée à proximité de la Zone d'Implantation Potentielle (ZIP), cette activité étant principalement concentrée au niveau de la vallée de la Creuse. Elle a été observée lors des inventaires naturalistes (migration). Cette espèce farouche est peu concernée par les risques de collision, même si ce risque ne peut être totalement exclu. Le risque de perte d'habitat (repos et alimentation lors des migrations) est concentré autour des étangs et leurs abords dont le porteur de projet a veillé à éloigner les éoliennes, milieux par ailleurs très présents à l'échelle des différentes aires d'étude. L'impact résiduel a été évalué comme étant non significatif pour cette espèce.

5. Energie et économie

5.1. Impact sur le tourisme

Il n'existe aucune corrélation entre la proximité d'un parc éolien et la baisse d'attractivité touristique.

L'offre touristique locale est essentiellement dédié à un tourisme vert, comme cela peut également être le cas dans des parcs naturels régionaux, où la proximité des éoliennes est mise en avant par certains propriétaires de gîtes, comme le montre l'exemple ci-après.

Figure 1 : Dépliant touristique du gîte La clairière, situé au sein du Parc Naturel Régional du Haut-Limousin

En se référant à un récente étude d'opinion auprès des Français et de riverains de parcs éoliens réalisée par l'institut Harris pour le compte de l'association France Energie Eolienne (septembre 2018)[3], on constate les enseignements suivants :

- 80 % des riverains de parcs éoliens en ont une image positive et 73 % du grand public également ;
- 44% des riverains était favorable à l'implantation d'un parc éolien sur son territoire avant son installation et seulement 9 % opposés (dont seulement la moitié l'est encore après l'installation des éoliennes) ;
- 68 % des Français et 85 % des riverains de parcs éoliens considèrent que l'installation d'un parc éolien sur leur territoire est une bonne chose.

[3] *L'énergie éolienne, comment les Français et les riverains de parcs éoliens la perçoivent-ils ? – octobre 2018 (harris interactive, France Energie Eolienne)*

5.2. Impact sur la valeur immobilière

Aucune corrélation entre la proximité d'un parc éolien et la valeur des biens immobiliers n'a pu être démontrée.

On constate tout d'abord que la valeur d'un bien immobilier est déterminée par des critères objectifs (localisation géographique, surface habitable, qualité de l'habitat, qualité de vie globale, services offerts aux habitants, etc.) et d'autres subjectifs (esthétisme, « coup de cœur », temps disponible pour la vente ou l'achat, etc.). Dans ces conditions, le marché de l'immobilier est par nature très volatile et complexe à appréhender. Aucune logique précise ne le régit et ces fluctuations varient en fonction des exigences et concepts propres à chaque individu.

Un chapitre est consacré à ce thème en page 272 et suivantes de l'étude d'impact. Il expose les résultats de plusieurs études statistiques qui ne démontrent aucun lien entre éolien et perte de la valeur immobilière. Il apparaît néanmoins difficile de quantifier et de qualifier l'impact (positif ou négatif) de la proximité d'éoliennes sur la valeur de biens immobiliers situés à proximité, les avis pouvant fortement diverger à ce sujet. En effet, il s'agit d'une thématique relativement subjective, relevant de l'opinion de chacun. Néanmoins, les résultats tendent à démontrer que l'effet d'une centrale éolienne sur les biens immobiliers à proximité est négatif faible à positif faible, notamment en fonction des nuisances réelles du parc éolien sur la qualité de vie des riverains (notamment acoustique) et des choix d'investissement que feront les collectivités à partir des retombées locales.

5.3. Démantèlement

Afin de garantir le démantèlement de l'installation, l'article 2 de l'arrêté du 26 août 2011 impose la mise en œuvre des garanties financières et décrit la méthodologie de fixation du montant des garanties financières exigées (cf. p 241-242 de l'étude d'impact sur l'environnement). Ainsi, le montant initial de la garantie financière est calculé en considérant un coût de 50 000 euros par aérogénérateur. Conformément à l'article 4 de l'arrêté du 6 novembre 2014, l'exploitant doit ensuite réactualiser le montant de la garantie tous les 5 ans, en utilisant la formule de calcul mentionnée en annexe II de l'arrêté du 26 août 2011.

Ce montant initial, ainsi que les modalités d'actualisation sont fixés définitivement au moment de la délivrance de l'autorisation d'exploiter, par le biais de l'arrêté préfectoral. Dès la mise en activité de l'installation, l'exploitant transmet au préfet un document attestant la constitution des garanties financières. Dans le cas du changement d'exploitant d'un parc éolien, l'obligation de démantèlement est en vigueur pendant toute la durée d'exploitation d'un parc éolien, quel que soit l'exploitant.

Par ailleurs, il est à noter que la grande majorité des matériaux ou les sous-ensembles d'une éolienne peuvent être revalorisées après son démantèlement :

- Les pales et le rotor sont constitués de composites de résine, de fibres de verre et de carbone ;
- La nacelle et le moyeu sont constitués de composites de résine, de fibres de verre et de carbone ;
- Le mât est composé soit d'acier et de ferrailles de fer, facilement recyclables, soit de béton qui peut être utilisé comme adjuvant dans la construction routière. Des échelles sont souvent présentes à l'intérieur du mât. De la ferraille d'aluminium sera récupérée pour être recyclée ;
- Le transformateur et les installations de distribution électrique : chacun de ces éléments sera récupéré et évacué conformément à l'ordonnance sur les déchets électriques / électroniques ;
- La fondation : Le béton armé sera récupéré et l'acier sera séparé des fragments et des caillasses.

A titre d'exemple, le fabricant d'éolienne danois Vestas indique qu'une éolienne équivalente à un modèle V112, 3,3MW est recyclable à 83%. Le détail des matériaux recyclables est présenté sur l'illustration ci-dessous :

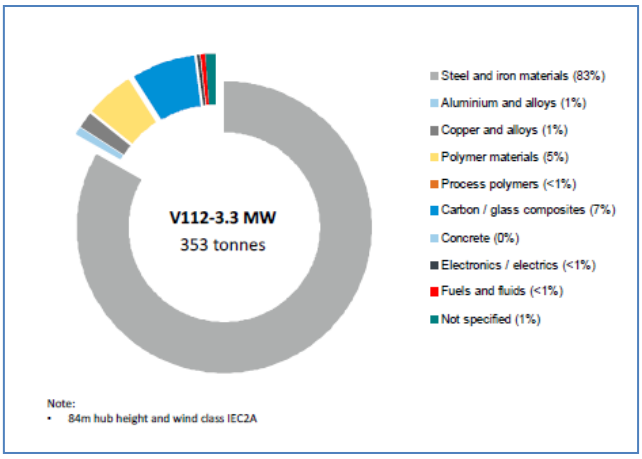

Figure 2 : Proportion de matériaux recyclables (source : Environmental assessment of the turbine from a life cycle perspective, VESTAS, July 2014)

Ainsi, le coût réel du démantèlement d'un parc éolien est donc constitué de la somme des dépenses liées aux opérations de démontage (mobilisation de la grue, transport, excavation de la fondation) et des revenus issus de la valorisation des matériaux de l'éolienne.

Le retour d'expérience des premiers projets démantelés en France indique que le montant de la garantie financière de démantèlement, fixé à 50 000 € par éolienne, additionné aux revenus issus de la revalorisation des matériaux, permet de couvrir l'ensemble des coûts de démantèlement et de remise en état du site. De même, ces retours d'expériences indiquent que le démantèlement d'une éolienne nécessite environ 6 jours de travail.

Concernant la fondation, comme le précise l'article R. 553-6 du code de l'environnement, l'excavation de celle-ci se fait en fonction de l'usage du sol :

- sur une profondeur minimale de 30 centimètres lorsque les terrains ne sont pas utilisés pour un usage agricole au titre du document d'urbanisme opposable et que la présence de roche massive ne permet pas une excavation plus importante ;
- sur une profondeur minimale de 2 mètres dans les terrains à usage forestier au titre du document d'urbanisme opposable ;
- sur une profondeur minimale de 1 mètre dans les autres cas.

Le béton étant un matériau inerte, aucun risque de nuisance à l'environnement n'est recensé. Par ailleurs, il est jugé moins traumatisant pour l'environnement de laisser en terre une fondation en béton plutôt que de la dynamiter.

Plus globalement, le démantèlement constitue une étape intermédiaire dans le cycle de vie d'un parc éolien dans la mesure où la capacité installée de production électrique d'origine éolienne a vocation à être maintenue et augmentée sur le long terme (au-delà de la propre durée de vie des composants d'un parc éolien). A ce titre, la Programmation Pluriannuelle de l'Energie[4] (PPE), dont les grandes lignes ont été dévoilées en novembre 2018 par le Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, fixe la politique énergétique française sur une échéance de 10 ans, soit jusqu'en 2028. En termes de production énergétique, la PPE prévoit la fermeture de 4 à 6 réacteurs nucléaires d'ici 2030 (en plus de Fessenheim) et en contrepartie, fixe des objectifs d'accroissement de la capacité installée des filières d'énergies renouvelables, à savoir pour l'éolien terrestre, porter la capacité installée de 14 GW fin 2018 à 24,6 GW en 2023 et entre 34,1 à 35,6 GW en 2028. La PPE donne également d'autres orientations comme « *[…] Favoriser la réutilisation des sites éoliens en fin de vie pour y réimplanter des machines plus performantes. […].* ».

[4] « Présentation de la programmation pluriannuelle de l'énergie et de la stratégie nationale bas carbone », Dossier de presse, Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, novembre 2018.

Par conséquent ,en principe, le démantèlement sera l'étape préalable au renouvellement d'un parc éolien (« repowering ») et ne constituera donc pas l'arrêt de l'exploitation d'un site d'implantation, sauf cas particuliers (non-renouvellement de l'accord des collectivités territoriales, des propriétaires, etc.). A ce titre, le Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire a publié en juillet 2018 une instruction relative à l'appréciation des projets de renouvellement des parcs éoliens terrestres[5] afin d'encadrer le renouvellement des premiers parcs éoliens arrivés à échéance de leur premier cycle d'exploitation (avec la même installation). En résumé de cette notice est stipulé que :

> *« […] Résumé : Le renouvellement des installations éoliennes terrestres est l'un des leviers identifiés pour permettre le maintien, voire l'augmentation, des capacités déjà raccordées dans l'optique de réaliser les objectifs ambitieux fixés pour la France en matière de production d'énergie électrique d'origine renouvelable.*
>
> *Le cadre réglementaire actuel permet le traitement des modifications de parc, et donc le renouvellement, en application de l'article L. 181-14 du code de l'environnement. […] »*

Selon l'association WindEurope, la moitié du parc éolien existant en 2016 dans l'Union Européenne arrivera en fin de vie entre 2020 et 2030. A moyen terme, le renouvellement de parc éolien va constituer un axe de développement à part entière de la filière éolienne, au même titre que l'équipement de nouveaux sites. En France, plusieurs parcs éoliens font actuellement l'objet de procédure de renouvellement.

En conclusion, l'enjeu du démantèlement ne peut donc être considéré et analysé indépendamment du cycle de vie d'un parc éolien et celui-ci s'intègre à un processus de transition entre deux phases de production. Les principaux avantages du renouvellement sont de prolonger l'exploitation d'un site, sans générer une nouvelle phase d'étude chronophage et coûteuse, tout en bénéficiant des infrastructures existantes et d'une acceptation locale favorable, d'autant plus que l'objectif premier du renouvellement est d'améliorer la production d'un site donné avec des éoliennes plus performantes et en nombre plus restreint (réduction de l'impact visuel). Ainsi, le financement du démantèlement est à ce jour prévu à l'issue de la première phase d'exploitation mais relève tout autant de la seconde phase d'exploitation. Ainsi, dans ces conditions, la remise en cause de la faisabilité du démantèlement n'est donc pas justifiée et ne s'appuie sur aucun fondement.

5.4. Gisement éolien

Le gisement éolien est un critère crucial de faisabilité d'un projet de parc éolien et bénéficie à ce titre d'une étude précise sur site. Cette étude a pour objectif :

- Evaluer le gisement éolien en termes de vitesse moyenne du vent ;
- Caractériser le gisement éolien en termes de régime de vent (orientation, fréquence, énergie) ;
- Estimer la productible du projet et donc valider la faisabilité économique du projet (rentabilité).

Dans le cas d'un gisement éolien insuffisant et non adapté à la technologie éolienne actuelle, aucun projet de parc éolien ne pourra être envisagé car l'économie d'un tel projet repose strictement sur la vente de l'électricité.

Dans ce cadre, une campagne d'étude a été menée au moyen d'un mât de mesure de vent d'une hauteur de 101 mètres, installé à l'intérieur de la zone d'implantation potentielle. Il s'agit d'un pylône haubané de type treillis, instrumenté et câblé. Il est équipé de girouettes (mesure de l'orientation du vent) et d'anémomètres (mesure de la vitesse du vent) ainsi que de capteurs de pression atmosphérique, de température et d'humidité. La campagne de mesure de vent s'est déroulée de mars 2015 à avril 2017.

[5] « Instruction du gouvernement du 11 juillet 2018 relative à l'appréciation des projets de renouvellement des parcs éoliens terrestres », Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire

Après corrélation des données mesurées sur site avec des données long-terme, la vitesse moyenne long terme du vent est estimée à environ 6,4 m/s à 120 mètres de hauteur.

Dans le cas du projet de parc éolien des Portes de la Brenne, le gisement éolien estimé est donc tout à fait favorable à l'implantation d'éoliennes, plus particulièrement des éoliennes de grand gabarit.

5.5. Production énergétique et taux de charge

L'estimation de la production électrique du parc éolien des Portes de la Brenne est fondée sur le potentiel énergétique du site et les capacités de conversion électrique des éoliennes correspondant au gabarit d'éolienne défini. Concernant le potentiel énergétique, celui-ci a été déterminé sur la base de données de gisement éolien mesurées au niveau de la zone d'implantation potentielle (ZIP), par l'intermédiaire d'un mât de mesure de vent de 101 mètres de hauteur, lors d'une campagne de mars 2015 à avril 2017. Quant à la capacité de production électrique du parc éolien, celle-ci est déterminée par la puissance de génération électrique installée, de 3,6 MW au maximum, couplée à la surface du disque de balayage constitué par le rotor de l'éolienne (diamètre de rotor de 131 mètres) qui est ici de 13 500 m² au maximum, ainsi qu'à la hauteur du moyeu de l'éolienne (127,5 mètres au maximum). Comparé aux caractéristiques moyennes des éoliennes en fonctionnement en 2017 en France[6], en particulier une surface balayée de 7 234 m² (diamètre de rotor de 96 mètres), on observe un accroissement de la surface balayée de plus de 86 % pour le projet de parc éolien des Portes de la Brenne.

Les fabricants d'éoliennes réalisent des travaux de recherche en permanence, afin de concevoir des machines de plus en plus productives et adaptées à toutes les conditions météorologiques, y compris des vents que l'on aurait considérés comme faibles quelques années auparavant. L'éolien étant une technologie en constante amélioration, la production du futur parc éolien des Portes de la Brenne ne peut être comparée par une simple règle de trois avec la production moyenne du parc éolien français.

L'ensemble de ces paramètres déterminent le taux de charge, c'est-à-dire le taux de fonctionnement du parc éolien à puissance nominale, et expliquent que le projet de parc éolien des Portes de la Brenne présente un taux de l'ordre de 27 % (taux de charge éolien moyen en France de 21,6% en 2017). L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) précise le fonctionnement et le rendement d'une éolienne pages 8, 9 et 10 de son guide « L'éolien en 10 questions »[6].

D'autre part, la production électrique du projet de parc éolien des Portes de la Brenne est estimée à 60 480 MWh par an. D'après l'ADEME [7], la consommation moyenne d'un foyer français est estimée à 2 700 kWh par an, hors chauffage et eau chaude sanitaire. Par conséquent, la production électrique du parc éolien des Portes de la Brenne équivaut à la consommation annuelle de 22 400 ménages.

5.6. Intermittence des énergies renouvelables

Concernant la gestion du caractère intermittent des énergies renouvelables, il faut considérer le mix énergétique dans son ensemble et non pas chaque filière d'énergie renouvelable individuellement. A titre d'exemple, la production électrique d'origine solaire photovoltaïque est plus importante en été tandis que le parc éolien atteint son pic de production en période hivernale. De même, la France bénéficie de 3 régimes de vent bien distincts d'un point de vue météorologique et géographique, ce qui permet de garantir une certaine stabilité de la production à l'échelle française. Enfin, le gestionnaire du réseau de transport d'électricité RTE dispose depuis 2009 d'une plateforme innovante baptisée IPES (Insertion de la production éolienne et photovoltaïque dans le système) qui permet de prévoir et de suivre en temps réel la production éolienne et photovoltaïque, ce qui permet d'accroître le développement des énergies renouvelables tout en maintenant un niveau élevé de sécurité

[6] « Observatoire de l'éolien », France Energie Eolienne, BearingPoint, octobre 2018

[7] «Réduire sa facture d'électricité», ADEME, juillet 2014

et un équilibre renforcé du réseau. Ainsi, pour accompagner la transition énergétique, l'adaptabilité du pilotage du système électrique est essentielle et passe par la mise en œuvre d'un réseau intelligent (smartgrid) étendu à l'échelle européenne avec le développement des échanges transfrontaliers et un équilibrage en temps réel entre production et consommation (demande de flexibilité / effacements). Le gestionnaire français RTE participe activement au déploiement de ces innovations et son rôle est primordial sachant que son réseau constitue le premier réseau de transport d'Europe.

L'agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME), établissement public sous la tutelle conjointe du ministère de la Transition écologique et solidaire et du ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation, explique, dans son guide pratique « L'éolien en 10 questions » édité en mai 2018 , « *en quoi l'énergie éolienne est essentielle en France* » (p4):

> *« […] L'énergie éolienne permet de :*
>
> *- limiter les émissions de gaz à effet de serre responsables du changement climatique : jusqu'à présent, en France, la production d'électricité éolienne s'est substituée majoritairement à celle des centrales fonctionnant au fioul, au gaz et au charbon. Cela a contribué à réduire les émissions de CO2 du système électrique français.*
>
> *- sécuriser la production d'électricité en contribuant, avec les autres énergies renouvelables, à la diversification du mix de production d'électricité : ne pas dépendre d'une seule énergie est un facteur de sécurité ;*
>
> *- diminuer notre dépendance énergétique et stabiliser les prix : contrairement aux centrales thermiques à combustible nucléaire ou fossile (gaz, fioul, charbon), il n'est pas nécessaire d'importer du combustible pour faire fonctionner une éolienne. […] »*

5.7. Vente de l'électricité et coût pour la collectivité

Pour accompagner son émergence, la filière éolienne bénéficie d'un prix de vente garantie et non de subventions. Chaque parc éolien vend l'électricité produite en contrepartie d'une rémunération dont une partie relève de la Contribution au Service Public de l'Electricité (CSPE) que chaque consommateur final paie.

En 2016, 19 % du montant total de la CSPE était destiné au soutien du développement éolien[8], soit 1,5 milliard d'euros[9]. La part de la contribution unitaire payée par les consommateurs en 2016 destinée à l'éolien s'élevait à environ 4,9 €/MWh. Ainsi, le coût annuel du soutien à l'énergie éolienne pour un ménage consommant 2,5 MWh par an représentait environ 12 € en 2016, soit 1 € par mois.

Ainsi, les charges de service public de l'énergie ne peuvent donc être imputées uniquement à la filière éolienne et cette conclusion tend à se confirmer avec l'évolution du cadre tarifaire de vente d'électricité d'origine éolienne. Initialement fixé à 82 € / MWh, le dispositif de vente de l'électricité d'origine éolienne a été révisé et se compose à présent de 2 modes de vente :

- Complément de rémunération : tarif d'achat garanti de 72 € / MWh pour des parcs éoliens de 6 machines au plus et d'une puissance unitaire installée inférieure ou égale à 3 MW ;
- Appels d'offre pluriannuels pour les autres installations : chaque candidat propose un tarif de vente de l'électricité produite et cela constitue le principal critère de sélection.

A partir des résultats de cette première période d'appels d'offre (clôturée le 31/12/2017), la filière éolienne apporte à nouveau la preuve de sa maturité et du potentiel de baisse des coûts qui est le sien : cette première mise en concurrence aboutit à un prix moyen pondéré de 65,4 €/MWh pour les 22 projets lauréats. A terme,

[8] La part des énergies renouvelables électriques dans le budget CSPE est de 67,4 %, le reste est destiné à d'autres énergies, au développement des réseaux, etc.

[9] Délibération de la Commission de régulation de l'énergie du 13 juillet 2017

l'éolien deviendra de plus en plus compétitif et l'évolution du coût de production d'électricité d'origine éolienne va continuer à régresser alors que le coût des énergies de stock (nucléaire, énergies fossiles, etc.) tend à croître sur le long terme, indépendamment des fluctuations à court terme du marché. Dans un certain nombre de pays, le coût des énergies renouvelables est à présent inférieur au prix du marché fixé essentiellement par le coût des énergies conventionnelles.

En comparaison, le coût de l'électricité produite par l'EPR (European Pressurized Reactor) britannique de Hinkley Point, s'élèvera à 110 €/MWh pendant les 35 premières années de son exploitation.

5.8. Bilan carbone

Le calcul des émissions de CO_2 évitées par le parc éolien des Portes de la Brenne considère bien évidemment les propres émissions de CO_2 générées pour la construction et l'exploitation du parc éolien, ainsi que la moyenne des émissions de CO_2 pour le mix électrique français. Ainsi, le taux d'émission d'un parc éolien est de 12,7 g CO_2 eq/kWh, d'après l'étude[10] réalisée pour le compte de l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie par Cycleco en décembre 2015. A noter que la demande cumulée en énergie pour la construction et l'exploitation d'un parc éolien correspond à 12 mois de production (temps de retour énergétique de 12 mois).

Plus largement, l'impact en termes de réduction des émissions de gaz à effet de serre du projet de parc éolien des Portes de la Brenne et de la filière française éolienne en général est largement positif et le développement des énergies renouvelables, malgré leur intermittence, n'induit aucunement un accroissement des émissions de gaz à effet de serre par le recours à d'autres sources d'énergies d'origine fossile (charbon, gaz naturel). En effet, en considérant et comparant l'évolution à long terme des émissions de CO_2 liées à la combustion d'énergie et la production d'électricité d'origine éolienne à l'échelle française (voir graphiques ci-dessous)[11], on constate que les émissions de CO_2 s'établissent à 4,7 tonnes (t) de CO2/habitant en 2015, en baisse de 1,9 % par an en moyenne depuis l'an 2000. Rapportées au PIB, elles s'élèvent à 144 t CO2/M€ en 2015, en recul de 2,4 % par an en moyenne depuis l'an 2000. En comparaison, la production électrique éolienne croît régulièrement depuis 2005 même si certaines années peuvent connaître une faible progression de la production liée à un déficit du gisement éolien par rapport à celui attendu, comme en 2016 avec une hausse de seulement 0,7%. Malgré une variabilité interannuelle, l'impact des énergies renouvelables est très positif en ce qui concerne la réduction des émissions de CO_2 en France.

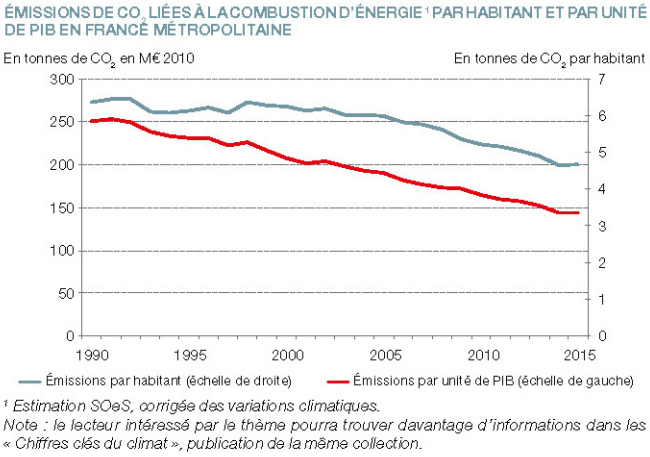

Figure 3 : Emissions de CO_2 liées à la combustion d'énergie par habitant et par unité de PIB en France Métropolitaine (SOeS)

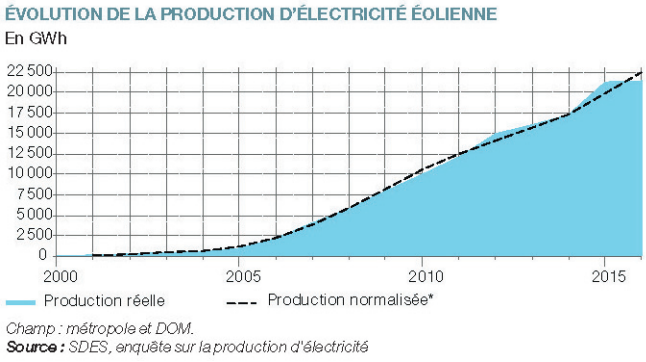

Figure 4 : Evolution de la production d'électricité éolienne (SDES)

[10] « Analyse du cycle de vie de la production d'électricité d'origine éolienne en France », ADEME, Cycleco, décembre 2015

[11] « Chiffres clés de l'énergie » , édition 2016 (Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer / Service de l'Observation et des Statistiques) / « Chiffres clés des énergies renouvelables », édition 2018 (Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire / Service de la Donnée et des Etudes Statistiques).

5.9. Retombées économiques locales

La production d'énergies renouvelables est une activité économique locale. A ce titre, elle génère de nombreuses retombées économiques à l'échelle du territoire d'implantation, à savoir lors de la phase de construction et d'exploitation. En effet, les retombées économiques induites par le projet de parc éolien des Portes de la Brenne sont les suivantes :

- Phase de construction : recours préférentiel à des entreprises locales de travaux publics pour le terrassement et la création des fondations (génie civil) ainsi qu'à des entreprises spécialisées dans le génie électrique ; la plupart des composants de l'installation sont également fabriqués en France Métropolitaine même si les fabricants d'aérogénérateurs actuels sont des entreprises étrangères (économie du coût de transport) ;
- Phase d'exploitation : recours à des prestataires de service localisés en France pour la maintenance du parc éolien ainsi que le suivi d'exploitation (bureaux d'études locaux) ; retombées fiscales auprès des collectivités publiques locales (commune, établissement public de coopération inter-communale et département), de l'ordre de 150 000 euros par an ; retombées économiques pour les propriétaires et exploitants agricoles concernés.

A l'échelle nationale, la filière éolienne représente en 2017, 17 100 emplois directs et indirects sur la chaîne de valeur recensés au total, soit une augmentation de 7,8% par rapport à 2016, et une croissance de plus de 18 % depuis 2015 (Observatoire de l'éolien 2018[12] – Octobre 2018 - France Energie Eolienne /BearingPoint). A l'échelle de la région Centre-Val de Loire, on dénombre 476 emplois liés à l'éolien en 2017.

Concernant la fiscalité apportée par les éoliennes, comme indiqué page 268 de l'étude d'impact sur l'environnement : la recette des taxes perçues représente un total estimé à 293 328 € par an pour un projet de 25,2 MW, dont 175 997 € pour le bloc communal et inter-communal.

[12] « Observatoire de l'éolien », France Energie Eolienne, BearingPoint, octobre 2018

6. Risques d'accidents

6.1. Réglementation relative à la distance d'éloignement des éoliennes vis-à-vis de l'habitat et des infrastructures de transport routier

Cette partie présente uniquement les dispositions réglementaires qui sont donc opposables à un projet de parc éolien.

6.1.1. Distance d'éloignement vis-à-vis de l'habitat

La distance d'éloignement entre les éoliennes et les constructions à usage d'habitation, les immeubles habités et les zones destinées à l'habitation définies dans les documents d'urbanisme en vigueur est fixée par l'article L533-1 du Code de l'Environnement. Elle doit être appréciée au regard de l'étude d'impact et est au minimum fixée à 500 mètres.

Ainsi, la prise en compte de la hauteur des éoliennes et l'impact inhérent à cette caractéristique sont étudiés dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement. Dans le cadre du projet de parc éolien des Portes de la Brenne, seules deux habitations sont situées à moins de 800 mètres d'une des éoliennes, à savoir 671 mètres (lieu-dit Le Point de Vue) et 762 mètres (lieu-dit Plaine de Sien).

En conclusion, le projet de parc éolien est conforme à la distance réglementaire d'éloignement à l'habitat.

6.1.2. Distance d'éloignement vis-à-vis des infrastructures de transport routier

Conformément à l'article 111-1-4 du code de l'urbanisme, toute construction ou installation est interdite à moins de 100 mètres des autoroutes/routes express et de 75 mètres pour les autres routes classées à grande circulation. De plus, des règles d'implantation spécifiques peuvent fixées dans le cadre des documents d'urbanisme, sous certaines conditions.

Dans le cas du projet de parc éolien des Portes de la Brenne, seule l'autoroute A20 est concernée par ce dispositif réglementaire et aucune règle spécifique n'a été intégrée aux documents d'urbanisme en vigueur pour les trois communes d'implantation. Aucune éolienne du parc éolien des Portes de la Brenne n'est située à moins de 100 mètres de l'emprise de l'autoroute A20 (bord de chaussée), la plus proche étant l'éolienne CEBRE 07 distante de 230 mètres de l'autoroute A20.

En conclusion, le projet de parc éolien est conforme à la distance réglementaire d'éloignement au réseau routier/autoroutier.

6.2. Recommandations relatives à la distance d'éloignement des éoliennes vis-à-vis des infrastructures de transport routier

Cette partie traite des préconisations d'éloignement au domaine autoroutier et routier émises par la Direction Interdépartementale des Routes Centre-Ouest (DIRCO) et le Conseil Départemental de l'Indre. S'agissant de préconisations, celles-ci n'ont pas de portée réglementaire et ne peuvent pas être opposables à un projet de parc éolien. Toutefois, ces recommandations ont été prises en compte dans le cadre du projet de parc éolien et ont fait l'objet d'une étude détaillée des risques vis-à-vis des usagers du réseau autoroutier et routier, avec pour objectif la préservation de leur sécurité. Ainsi, la logique d'acceptabilité des risques, issue de l'étude de dangers,

a permis de définir les distances d'éloignement acceptables vis-à-vis de ces infrastructures autoroutières et routières.

6.2.1. Préconisation d'éloignement au domaine autoroutier A20

Gestionnaire de l'autoroute A20, la Direction Interdépartementale des Routes Centre-Ouest (DIRCO) préconise un éloignement de 1,25 fois la hauteur totale de l'éolienne (mât + pales) par rapport aux limites du domaine autoroutier, y compris les aires de repos (cf. étude d'impact, page 132) . S'agissant d'une recommandation, la distance de recul acceptable pour le projet de parc éolien des Portes de la Brenne a été validée dans le cadre de l'étude de dangers.

6.2.2. Préconisation d'éloignement au domaine routier départemental de l'Indre

Concernant le réseau routier départemental, le Conseil Départemental de l'Indre dispose d'un règlement de voirie départementale qui n'imposait aucune distance d'éloignement lors du dépôt de la demande d'autorisation unique en 2016. Toutefois, en date du 19 juin 2017, ce règlement a été modifié, en particulier par l'ajout de dispositions relatives à l'implantation de parcs éoliens et photovoltaïques. L'article III-18 du Règlement de Voirie Départementale stipule ainsi :

> *« […] Une distance minimale de recul par rapport au domaine public routier départemental équivalente à la hauteur de l'ensemble éolien (longueur de pâle ajoutée à celle du mât) doit être respectée.*
>
> *Toutefois, cette distance pourra être adaptée au cas par cas en adéquation avec les éléments constitutifs de l'environnement du réseau routier départemental (topographie, végétation), de son niveau de service au droit du site (trafic, échanges) et de l'étude de sécurité réalisée par le demandeur au stade de l'étude d'impact. En aucun cas, les équipements ne pourront surplomber le domaine public routier départemental. […] »*

Dans le cas du projet de parc éolien des Portes de la Brenne, aucun surplomb du domaine public routier n'a lieu et la distance d'éloignement a été adaptée aux caractéristiques locales du réseau routier, par l'intermédiaire de l'étude de dangers, conformément à l'article III-18 du Règlement de Voirie Départementale.

6.3. Adaptation de l'étude de dangers aux enjeux locaux et acceptabilité des risques

Afin de considérer les recommandations évoquées dans la partie 6.2 ci-dessus, la méthodologie de l'étude de dangers a été adaptée aux enjeux humains relatifs aux infrastructures de transport autoroutier/routier présents au sein de la zone d'implantation potentielle.

Dans le cas du projet de parc éolien des Portes de la Brenne, la prise en compte des enjeux humains ne peut être réalisée dans le cadre d'une seule et unique approche du fait de la présence de l'autoroute A20 et des deux aires de repos soumises à un Plan de Gestion du Trafic (PGT). En effet, ce dernier influe sur leur mode de fonctionnement et donc sur le nombre de personnes exposées. Par conséquent, la méthodologie retenue consiste à considérer plusieurs situations de fonctionnement de l'autoroute A20 et des deux aires de repos, en fonction des mesures prévues dans le Plan de Gestion du Trafic (PGT A20). Pour chaque situation considérée, une étude détaillée des risques a été réalisée et on retiendra pour chaque scénario de risque et pour chaque éolienne le niveau de risque le plus élevé qui ressort de la combinaison de l'ensemble des situations considérées. L'ensemble de la méthodologie est détaillé dans le fichier n°4.1 « Etude de dangers » pages 20 et 21.

Par cette approche conservatrice qui maximalise les enjeux humains, l'étude de dangers permet d'atteindre l'objectif principal des recommandations de la DIRCO et du Conseil Départemental de l'Indre qui vise à garantir

la sécurité des usagers du réseau autoroutier et routier en définissant la distance acceptable d'éloignement et/ou les mesures la rendant acceptable.

En conclusion de l'étude de dangers (pages 90 et suivantes), l'acceptabilité des risques, en particulier vis-à-vis des usagers de l'A20 et du réseau routier départemental, est démontrée et justifiée par des distances d'éloignement suffisantes des éoliennes ainsi que par la mise en œuvre de mesures de sécurité préconisées dans la partie VII.6 du guide INERIS de mai 2012 ainsi que de mesures de détection de glace et d'arrêt machine pour certaines éoliennes.

6.4. Cas des deux accidents de chute d'éolienne en France en 2018

En 2018, on dénombre deux accidents de chute d'éolienne à l'échelle française, pour plus de 7 000 éoliennes en exploitation. Ces accidents sont très rares, comme le démontre l'accidentologie constituée depuis 2000 et consultable en pages 41 et suivantes de l'étude de dangers.

Le premier accident est intervenu en janvier 2018 au sein du parc éolien de Bouin (Vendée). Constitué de 8 éoliennes d'une hauteur totale de 100 mètres, l'une d'entre-elles a chuté lors du passage de la tempête Carmen qui aurait engendrée la formation d'un phénomène météorologique violent et local. Associé à plusieurs défaillances techniques (en particulier sur la mise en drapeau des pales pour arrêter leur rotation, ce qu'on appelle le freinage aérodynamique), l'éolienne serait alors entrée en sur-vitesse et le rotor aurait alors heurté le mât de l'éolienne, provoquant l'effondrement de l'éolienne.

Le dernier accident a eu lieu en novembre 2018 au sein du parc éolien de La Mardelle à Guigneville (Loiret). Une éolienne (modèle ECO 100 – ALSTOM) du parc éolien a chuté et une enquête est actuellement en cours pour en déterminer les causes. Par application du principe de précaution, la société exploitante (EDP RENEWABLES France) a décidé de mettre à l'arrêt l'ensemble de ces parcs éoliens en exploitation équipés du même modèle d'aérogénérateur, en attente des résultats de l'enquête en cours. Par conséquent, le parc éolien des Pièces de Vigne, situé sur la commune de Liniez (Indre), est concerné par cette mesure et un arrêté préfectoral[13] a été pris en date du 12 novembre 2018 suite à la demande de l'exploitant lui-même.

A retenir que ces évènements sont extrêmement rares et constituent un risque exceptionnel, non généralisable à l'ensemble des éoliennes en exploitation (à l'image de la tempête Carmen ayant traversé la France Métropolitaine sans induire d'autres incidents ou accidents sur des éoliennes).

[13] ARRÊTÉ de mesures d'urgence n° 36-2018-11-12-034 du 12 novembre 2018 concernant la société EDP RENEW ABLES FRANCE SAS pour le parc éolien des Pièces de Vignes qu'elle exploite sur le territoire de la commune de Liniez, Préfecture de l'Indre, novembre 2018

7. Autres aspects techniques du projet de parc éolien

7.1. Choix du modèle d'éolienne

Au stade du dépôt de la demande d'autorisation unique, le modèle d'éolienne qui sera installé sur le parc éolien des Portes de la Brenne n'est pas défini. En effet, les projets éoliens ont des cycles de développement relativement longs en termes de réalisation des expertises préalables, de conception du projet, de montage des dossiers de demande, d'instruction de ces derniers en vue d'obtenir les autorisations. Plusieurs années sont ainsi nécessaires pour franchir ces différentes étapes. Pendant ce temps, les caractéristiques techniques et économiques des machines sont susceptibles d'évoluer. Le porteur de projet a défini un projet compatible avec différents modèles d'éoliennes afin de pouvoir faire le choix de la technologie la plus adaptée au moment de la préparation de la construction du parc.

Dans le cadre de la demande d'autorisation unique du parc éolien des Portes de la Brenne, le porteur de projet a fait le choix de déposer un dossier compatible avec plusieurs modèles d'éoliennes. Celui-ci a déterminé les paramètres dimensionnels des éoliennes susceptibles d'influencer les impacts, dangers ou inconvénients de l'installation et a retenu les valeurs les plus impactantes des modèles éligibles pour ce projet afin de présenter une évaluation majorante des dits impacts, dangers ou inconvénients. Il s'agit de la hauteur totale de l'éolienne mais aussi du diamètre du rotor, de la hauteur au moyeu, de la hauteur libre sous le rotor et de la puissance nominale de l'éolienne.

Les caractéristiques acoustiques influencent également les impacts, dangers ou inconvénients de l'installation. Toutefois, chaque type de machine ayant ses propres caractéristiques acoustiques, il est difficile de définir un scénario de synthèse majorant. Pour cette raison, l'étude d'impact a simulé 6 modèles d'éoliennes différents. Le porteur de projet s'engage à faire actualiser cette expertise si la machine finalement retenue pour le projet parc éolien des Portes de la Brenne différait des machines simulées dans l'étude acoustique.

7.2. Raccordement électrique externe

Concernant le raccordement électrique externe du parc éolien (sur le réseau public d'électricité), la maîtrise d'ouvrage pour la réalisation des travaux de raccordement à partir du poste de livraison est réalisée par le gestionnaire du réseau public de distribution (généralement Enedis) et sous son entière responsabilité. Enedis fournira un tracé du raccordement précis suite à l'obtention de l'autorisation du parc éolien des Portes de la Brenne. Ce tracé fera l'objet d'une demande d'autorisation distincte, accompagnée d'une évaluation de l'impact. C'est pourquoi l'étude d'impact du projet de parc éolien ne propose pas une analyse localisée et détaillée des impacts de ces travaux de raccordement.

Néanmoins, en page 230 de l'étude d'impact, une solution de raccordement est donnée à titre indicatif : le raccordement au poste source de Saint-Marcel, pour une distance estimée de 8,4 km. La carte n°102, en page 238 de l'étude d'impact, décrit un tracé possible pour ce raccordement. Notons que cette situation est évolutive.

La ligne sera enterrée (HTA 20 kV) et suivra préférentiellement les routes départementales et communales. Les travaux seront réalisés afin de garantir le respect des règles de l'art, conformément à l'article 4 de l'arrêté du 17 mai 2001 fixant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique.

Globalement l'impact du raccordement au réseau électrique est négligeable une fois le chantier terminé : les câbles étant enfouis à environ 1 mètre de profondeur, il n'y a aucun impact visuel, aucune gêne à l'activité

agricole ou à la circulation, un effet sur le champ électromagnétique non significatif (HTA 20 kV enterré), aucun impact sur la faune terrestre et la flore.

Le seul impact se limite à la phase chantier : les travaux envisagés seront prévus pour assurer le maintien de l'écoulement des eaux et la protection des réseaux existants (télécommunications, canalisations, etc.). L'accès aux maisons, aux propriétés, sur les voies publiques empruntées, pourra être ponctuellement perturbé mais sera conservé. Un dérangement éventuel de l'activité agricole, de la faune et de la flore est possible mais restera temporaire.

Enfin, les conditions de raccordement depuis les postes de livraison vers le réseau électrique existant seront conformes à l'arrêté du 3 juin 1998 relatif aux «Conditions de raccordement au réseau public HTA des installations de production autonome d'énergie électrique de puissance installée supérieure à 1 MW». L'arrêté a pour objectif d'éviter toute perturbation sensible sur le réseau ERDF local de type harmonique, flickers (pouvant entraîner des variations rapides de tension chez les clients voisins) ou encore perturbation du signal 175 Hz (par exemple).

L'impact environnemental du raccordement est donc globalement très faible.

8. Annexes

8.1. Annexe 1 – Note technique relative au carnet de photomontages

Maître d'ouvrage : Centrale éolienne des Portes de La Brenne (CEBRE)

Assistant au maître d'ouvrage : VOL-V

Note Technique relative au Carnet de Photomontages

Centrale éolienne du Bois Cheneau (© 2009 Double J Photos)

Projet éolien des Portes de la Brenne

Département : Indre

Communes d'Argenton-sur-Creuse, de Celon et de Vigoux

Thomas Le Marchand

Décembre 2018

Préambule

Lors de l'Enquête Publique du projet éolien des Portes de la Brenne, des observations relatives aux photomontages ont été faites. Ces remarques, portent sur le manque de représentativité des vues choisies et ainsi que la méthodologie utilisée, remettant en cause le « réalisme » des photomontages et laissent entrevoir une volonté de « minimiser l'impact visuel du parc éolien ».

L'objet de la présente note technique est de répondre à ces interrogations en explicitant nos méthodes de travail et démarches.

Prises de vue et travail préalable.

1.1. Réalisation des photographies.

L'emplacement des prises de vue du Carnet de Photomontages a été défini par ENCIS Environnement, bureau d'études spécialisé dans les problématiques environnementales, d'énergies renouvelables et d'aménagement durable, indépendant de la société porteuse de projet. Les vues ont été choisies pour illustrer différents impacts liés aux lieux de vie, aux lieux de passage ou au patrimoine.

Les photos ont été prises à l'aide d'un appareil doté d'un GPS qui permet la géolocalisation de chaque photographie réalisée. Les coordonnées géographiques sont ainsi inscrites dans les métadonnées « EXIF » de chaque image et reconnues par le logiciel utilisé ultérieurement pour simuler le photomontage.

1.2. Conception de la matrice de travail.

Le logiciel utilisé pour simuler le parc éolien et le logiciel *WindPro*. Avant l'import des photographies, nous réalisons une matrice qui inclut différents éléments nécessaires au travail ultérieur :

- La localisation générale de nos aires d'étude et le système de coordonnées utilisé. Ceci nous permettra de pouvoir placer précisément chacun des objets que nous rajouterons ultérieurement dans les deux dimensions X et Y (latitude et longitude).
- Les éoliennes de notre projet ainsi que celles concernées par l'étude des effets cumulatifs et cumulés. Nous renseignons leur position et leurs caractéristiques (modèle, hauteur au moyeu, diamètre du rotor, hauteur totale). La modélisation 3D de chaque éolienne figure dans la base de données du logiciel, ce qui permet, en plus du bon gabarit, d'avoir le bon rendu photoréaliste en trois dimensions de l'éolienne.
- Un fond cartographique Scan25 IGN géolocalisé au format .jpg (fichier image).
- Un Modèle Numérique de Terrain (MNT) qui nous permettra, en chaque point de notre aire d'étude, de connaitre l'altimétrie et donc d'affecter la bonne altitude à chaque objet (éolienne, repère..) ajouté à la matrice. Celui-ci est produit à partir de la *BD Alti IGN*.

L'ensemble de ces traitements préalables nous permet d'avoir une matrice cohérente de représentation de l'espace géographique dans laquelle nous allons pouvoir importer les prises de vue réalisées sur le terrain.

1.3. Import et calage des photographies.

1.3.1. Azimut, site, inclinaison et angle.

Les photographies réalisées sur le terrain sont importées dans le logiciel *WindPro*. Lors de cette opération, le logiciel « lit » les métadonnées de l'image, ce qui permet automatiquement de les positionner à l'emplacement où elles ont été prises. La lecture des métadonnées de la photographie nous donne accès à son horodatage qui permettra d'améliorer le rendu photoréaliste de la simulation (respect de la position du soleil par rapport aux éoliennes).

A la suite du calage de la photographie dans l'espace géographique, il nous reste à recaler quatre paramètres principaux pour tendre vers un rendu du photomontage au plus proche possible de la réalité du terrain. Dans le logiciel ils sont appelés Azimut, site, inclinaison et angle.

- **« L'azimut »** est la direction vers laquelle la photo a été prise. Il se définit par l'orientation d'une flèche virtuelle passant par le centre de la photographie. Lors de la préparation de notre campagne de photomontages, nous définissons un azimut théorique pour chacune de nos prises de vue afin que toutes pointent vers notre parc. L'azimut théorique différant parfois de la direction réelle dans laquelle la photographie est prise (pour des raisons techniques, pratiques ou parce que nous souhaitons centrer la photo sur autre chose que notre parc seul), il doit être précisé à même le logiciel.
- Le **« site »** correspond à l'angle que forme la photographie par rapport au plan horizontal. Par extension, il s'agit donc ici de replacer la ligne d'horizon sur un axe haut-bas par rapport à la photographie. Le réglage de ce paramètre aide donc corollairement à définir la « hauteur » des éoliennes simulées : Si la ligne d'horizon du logiciel est trop haute par rapport à l'horizon réel, la hauteur de l'objet sera surestimée, à l'inverse si la ligne d'horizon est trop basse, l'objet sera masqué excessivement.

Figure 1 : Placement de la ligne d'horizon du logiciel (en jaune) sur la ligne d'horizon réelle sur la vue 50.

- **« L'inclinaison »** correspond à la rotation de la photographie sur son axe longitudinal (appelé roulis dans le cadre aéronautique). Elle se traduit sur la photo par une bascule à droite ou à gauche de la ligne d'horizon selon l'axe central.

- **« L'angle »** est le champ de vision total de la photographie importée dans le logiciel. Pour un rendu conforme à la vision humaine, les vues sont coupées à 120° et 60°, mais les photographies elles-mêmes sont plus étendues. Dépendant du type de photo prise (panoramique, images individuelles assemblées) et de la focale de l'appareil, la définition de cet angle est indispensable à la précision du rendu final.

1.3.2. Points homologues.

Afin de caler notre photographie selon les quatre paramètres définis plus tôt, nous allons nous aider du *Géoportail* de l'IGN et plus exactement, de la vue aérienne disponible sur ce site internet. Celle-ci étant géoréférencée, chaque pixel de l'image dispose d'une coordonnée (X, Y) et d'une altitude (Z). L'essentiel du travail ici va être de trouver des objets, ou points, visibles à la fois sur notre photographie et sur la vue aérienne que nous appelons des points homologues.

Nous allons alors relever les coordonnées X, Y et Z de ces points et créer sur le logiciel WindPro un repère à cet endroit précis. Nous répétons cette opération plusieurs fois afin de mailler notre prise de vue. Il s'agira ensuite de faire varier les paramètres *site, inclinaison, azimut* et *angle* du logiciel afin que chaque repère se cale sur le point auquel il correspond sur la photographie.

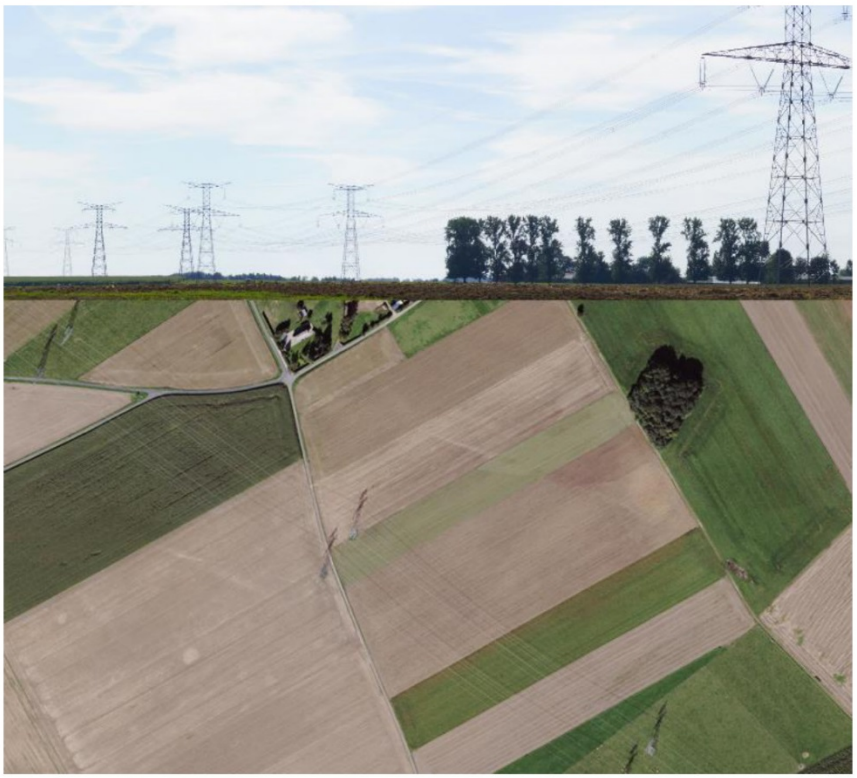

Figure 3 : Visibles à la fois sur la vue aérienne de l'IGN et sur cette photographie, les pylônes de la ligne à Très Haute Tension constituent de très bons points homologues.

Conclusion

L'emplacement des prises de vue du Carnet de Photomontages a été défini par ENCIS Environnement, bureau d'études spécialisé dans problématiques environnementales, d'énergies renouvelables et d'aménagement durable, indépendant de la société porteuse de projet. Ainsi, l'objectif d'un carnet de photomontage n'est pas d'être exhaustif et d'illustrer toutes les vues possibles du projet éolien dans les différentes aires d'étude, ceci serait rigoureusement impossible et d'autres outils peuvent permettre justement d'illustrer cela, comme par exemple les cartes représentant les Zones d'Impact Visuel (ZIV) du projet et leurs analyses respectives (page 131, volume 04.3 Volet paysager) Notre but ici est d'être représentatif des impacts aux points jugés sensibles ou importants.