



PROJET DE FERME EOLIENNE DE BLANC PIGNON
Commune de Ribemont (02)

Description du projet

PIECE
1.1

Rapport d'étude	Description du projet
Version :	V2
Date :	13/04/2023
Commanditaire :	Iqony Energies / STEAG New Energies

ETD Brest

Pôle d'innovation de Mescoat
29800 LANDERNEAU
Tél : +33 (0)2 98 30 36 82
Fax : +33 (0)2 98 30 35 13

ETD Amiens

4 rue de la Poste
BP 30015
80160 CONTY
Tél : +33 (0)3 22 46 99 07

SOMMAIRE

Table des matières

SOMMAIRE	2
I - MAITRISE D'OUVRAGE DU PROJET	4
II - CONTEXTE REGLEMENTAIRE	4
II. 1. INSTALLATIONS CLASSEES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT (ICPE).....	4
II. 1. 1. ICPE soumises au régime de l'autorisation – textes généraux.....	4
II. 1. 2. Réglementation spécifique aux éoliennes et classement ICPE.....	5
II. 2. AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE	6
II. 2. 1. Généralités	6
II. 2. 2. Pièces de la demande d'autorisation environnementale.....	6
II. 2. 3. Concertation préalable.....	6
II. 2. 4. Conduite de l'autorisation environnementale.....	8
III - PRESENTATION DU PROJET.....	12
III. 1. SITUATION GEOGRAPHIQUE ET IMPLANTATION	12
III. 2. LE PROJET	13
III. 3. DESCRIPTION TECHNIQUE DU PARC EOLIEN	14
III. 3. 1. Les éoliennes	16
III. 3. 2. Couleur et balisage des éoliennes	21
III. 3. 3. Le raccordement électrique.....	23
III. 3. 4. Voiries et réseaux divers.....	27
III. 4. CONSTRUCTION DU PARC EOLIEN	29
III. 4. 1. Phasage des travaux	29
III. 4. 2. Emprises au sol.....	29
III. 4. 3. Préparation du chantier	30
III. 4. 4. Montage des éoliennes	32
III. 4. 5. Raccordements électriques	33
III. 4. 6. Exploitation du parc éolien.....	33
III. 4. 7. Systèmes d'asservissement des éoliennes.....	33
III. 4. 8. Maintenance	34
III. 5. DEMANTELEMENT DU PARC EOLIEN ET REMISE EN ETAT DU SITE	35
III. 5. 1. Démantèlement et remise en état par l'exploitant.....	35
III. 6. ENERGIE ET AUTRES MATERIAUX ET RESSOURCES UTILISES	36
III. 6. 1. Utilisation de l'énergie	36
III. 6. 2. Ressources et matériaux utilisés	36
III. 7. RESIDUS ET EMISSIONS ATTENDUS.....	36
III. 7. 1. Émissions de GES et de polluants atmosphériques	36
III. 7. 2. Autres émissions.....	37

Table des illustrations

Cartes

Carte 1 : Périmètre d'affichage de l'enquête publique	10
Carte 2 : Localisation du site	12
Carte 3 : Plan de localisation des éoliennes du projet.....	13
Carte 4 : Disposition générale du projet.....	15
Carte 5 : Tracé de raccordement potentiel au poste source de Ribemont	25
Carte 6 : Tracé de raccordement potentiel au poste source de Beautor 2 / Hypothèse 1.....	25
Carte 7 : Tracé de raccordement potentiel au poste source de Beautor 2 / Hypothèse 2.....	26

Tableaux

Tableau 1 : Nomenclature applicable à l'éolien	4
Tableau 2 : Textes réglementaires généraux applicables aux ICPE	4
Tableau 3 : Chronologies des communications	7
Tableau 4 : Coordonnées des éoliennes et de la structure de livraison.....	13
Tableau 5 : Caractéristiques principales de la Ferme Éolienne de Blanc Pignon.....	14
Tableau 6 : Principales caractéristiques des éoliennes.....	16
Tableau 7 : Caractéristiques des éoliennes du projet.....	18
Tableau 8 : Synthèse de l'emprise foncière permanente du projet	29
Tableau 9 : Synthèse de l'emprise foncière du projet : chemins à renforcer et emprise temporaire	29
Tableau 10 : Trafic routier lié au chantier.....	31
Tableau 11 : Principaux types de travaux de démantèlement et de remise en état d'un parc éolien.....	35

Figures

Figure 1 : Procédure d'instruction de l'Autorisation environnementale (Minsitère de l'Environnement)	8
Figure 2 : Composition d'une éolienne et principe de fonctionnement	16
Figure 3 : Schéma descriptif du couple rotor/nacelle	19
Figure 4 : Comparaison des génératrices d'une éolienne ENERCON et d'une éolienne classique	19
Figure 5 : Principe du balisage nocturne de la Ferme Éolienne de Blanc Pignon	22
Figure 6 : Exemple de balisage nocturne (éoliennes de moins de 150m).....	22
Figure 7 : Principe du raccordement électrique d'une installation éolienne.....	23
Figure 8 : Transport d'une pale	28
Figure 9 : Transport d'une nacelle.....	28
Figure 10 : Transport d'un mât.....	28
Figure 11 : Schéma de principe d'un aménagement de virage à 90° pour un convoi de pale.....	28
Figure 12 : Exemple d'installation de base-vie.....	30
Figure 13 : Exemple de pose d'un géotextile de protection des sols (à gauche), état final d'une plate-forme (à droite)	31
Figure 14 : Exemple de massif béton terminé (à gauche), état final après remblaiement (à droite).....	32
Figure 15 : Exemple de montage du rotor (à gauche) , montage pale par pale (à droite).....	32
Figure 16 : Exemple de déroulage et pose des câbles (à gauche), poste de livraison (à droite)	33
Figure 17 : Communication - Système de supervision et d'intervention	34
Figure 18 : Les étapes du cycle de vie d'un parc éolien (source : ADEME)	36
Figure 19 : Emission de CO ₂ des différentes formes de production d'électricité (ADEME)	36

I - MAITRISE D'OUVRAGE DU PROJET

Le demandeur est la société « **Ferme Eolienne de Blanc Pignon S.A.S** » qui est le Maître d'Ouvrage du projet et le futur exploitant du parc.

L'objectif final de la société « **Ferme Eolienne de Blanc Pignon** » est la construction du parc avec les éoliennes les plus adaptées au site, la mise en service, l'exploitation et la maintenance du parc pendant la durée de vie du parc éolien.

La Société « Ferme Éolienne de Blanc Pignon SAS » est filiale à 100 % de la société STEAG New Energies France SAS, renommée Iqony Wind France S.A.S au 22 février 2023.

La présentation détaillée du demandeur, ainsi que ses capacités techniques et financières, sont disponibles dans le document 7.3 du Dossier de Demande d'autorisation d'Exploiter.

II - CONTEXTE REGLEMENTAIRE

II. 1. INSTALLATIONS CLASSEES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT (ICPE)

La loi « Grenelle 2 » (12 juillet 2010) a engendré un changement important dans le régime administratif applicable aux projets individuels de parcs éoliens terrestres (décrets n°2011-984 et 2011-985). Ainsi, depuis le 1^{er} décembre 2011, un parc éolien fait partie de la nomenclature des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) : il est visé par la rubrique de nomenclature ICPE n°2980 : Installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent (cf. tableau suivant).

Du fait de ses caractéristiques (mât >50m), le projet relève du régime de l'Autorisation.

II. 1. 1. ICPE soumises au régime de l'autorisation – textes généraux

Le Code de l'Environnement rassemble un certain nombre de prescriptions applicables aux ICPE et plus particulièrement aux éoliennes, notamment :

Partie législative :

- articles L181-1 et suivants relatifs à l'autorisation environnementale ;
- articles L.511-1, L512-1 et suivants relatifs aux dispositions générales des ICPE;
- articles L515-44 et suivants relatifs à des dispositions particulières aux éoliennes.

Partie réglementaire, livre V – Titre 1^{er} :

- Articles R181-1 et suivants relatifs à l'autorisation environnementale ;
- Articles R. 511-9 & annexe et R.511-10, relatifs à la nomenclature des ICPE ;
- (articles R. 512-2 et suivants) : dispositions relatives aux installations soumises à autorisation ;
- Articles 515-101 et suivants relatifs à des dispositions particulières aux éoliennes.

Ils sont complétés par un certain nombre de textes plus spécifiques pour une installation soumise à autorisation.

N°	A – Nomenclature des installations classées		
	Désignation de la rubrique.	Régime	Rayon Enquête publique
2980	Production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent (ensemble des machines d'un site) : Comprenant au moins un aérogénérateur dont le mât a une hauteur supérieure ou égale à 50 m ; Comprenant uniquement des aérogénérateurs dont le mât à une hauteur inférieure à 50 m et au moins un aérogénérateur dont le mât a une hauteur maximale supérieure ou égale à 12 m et pour une puissance totale installée : supérieure ou égale à 20 MW..... inférieure à 20 MW.....	A	6 km
		A D	6 km

A : autorisation, D : déclaration

Tableau 1 : Nomenclature applicable à l'éolien

Date	Texte	Objet
Arrêté du 04 octobre 2010	Arrêté	Relatif à la prévention des risques accidentels au sein des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement soumises à autorisation (non applicable aux installations visées par la rubrique n°2980)
	Code de l'environnement livre II titre 1 ^{er}	Eaux et milieux aquatiques et marins
	Code de l'environnement livre II titre II	Air et atmosphère
	Code de l'environnement livre V titre IV	Déchets
2 février 1998	Arrêté modifié	Relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux émissions de toute nature des installations classées pour la protection de l'environnement, soumises à autorisation
23 janvier 1997	Arrêté modifié	Relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement

Tableau 2 : Textes réglementaires généraux applicables aux ICPE

II. 1. 2. Réglementation spécifique aux éoliennes et classement ICPE

De nombreux textes régissent le classement des éoliennes dans le régime des installations classées :

Loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement qui a créé les articles L.553-1 à L.553-4 du Code de l'Environnement, devenus les articles L.515-44 à L.515-47 du même code ;

Décret n° 2011-985 du 23 août 2011 pris pour l'application de l'article L.553-3 du Code de l'Environnement devenu l'article L.515-46, qui a créé les articles R.553-1 à R.553-8 du Code de l'Environnement, devenus les articles R.515-101 à R.515-108 du même code ;

Décret n°2011-984 du 23 août 2011 modifiant la nomenclature des installations qui modifie l'annexe de l'article R.511-9 du Code de l'Environnement ;

Arrêté du 26 août 2011 modifié par les arrêtés du 22 juin 2020 et du 10 décembre 2021 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique n°2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement ;

Arrêté du 26 août 2011 relatif à la remise en état et à la constitution des garanties financières pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent ;

Circulaire du 29 août 2011 relative aux conséquences et orientations du classement des éoliennes dans le régime des installations classées ;

Arrêté du 6 novembre 2014 modifiant les arrêtés du 26 août 2011 relatifs l'un aux ICPE, l'autre à la remise en état et à la constitution des garanties financières pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent ;

Loi n°2015-992 du 17 août 2015 relative à la Transition Energétique pour la Croissance Verte ;

Décret 2016-1726 du 14 décembre 2016 relatif à la mise en service, au contrôle et aux sanctions applicables à certaines installations de production d'électricité.

II. 2. AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

II. 2. 1. Généralités

Depuis le 1^{er} mars 2017, les différentes procédures et décisions environnementales requises pour les projets soumis à autorisation au titre des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) et les projets soumis à autorisation au titre de la loi sur l'eau (IOTA), sont regroupées au sein de l'autorisation environnementale (article L. 181-2 du code de l'environnement).

Cette procédure fait suite à la procédure d'autorisation unique expérimentée depuis mars 2014. Elle concernait dans un premier temps 7 régions. La loi du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte, avait élargi l'expérimentation à la France entière.

La procédure d'autorisation environnementale regroupe les procédures d'autorisation suivantes : autorisation au titre des ICPE, permis de construire et, éventuellement, autorisation de défrichement, demande de dérogation de destruction d'« espèces protégées » et autorisation au titre du code de l'énergie.

L'objectif de l'autorisation environnementale est multiple : réduire les délais pour le porteur de projet, rationaliser la cohérence du dispositif (autorisation en une seule fois et non en plusieurs décisions successives et indépendantes), réduire les interlocuteurs des services de l'état pour le porteur de projet.

Le contenu du dossier de demande d'autorisation environnementale unique est précisé dans les décrets n° 2017-81 et n° 2017-82 du 26 janvier 2017, relatifs à l'autorisation environnementale, pris pour l'application de l'ordonnance n°2017-80 du 26 janvier 2017.

II. 2. 2. Pièces de la demande d'autorisation environnementale

Le dossier de demande d'autorisation environnementale est constitué d'un ensemble de pièces, régi par les articles R1891-12 et suivants et D181-15-2 et suivants du code de l'environnement.

Le formulaire de demande liste les pièces fournies à l'appui de la demande.

II. 2. 3. Concertation préalable

Le projet de la **Ferme Eolienne de Blanc Pignon** s'intègre dans le cadre d'une démarche locale et concertée.

Historique

Les premiers contacts avec le territoire de la communauté de communes de Thiérache Sambre et Oise ont eu lieu en 2014 avec la mise en construction de la Ferme Éolienne des Onze Muids qui se situe sur les communes de Hauteville et de Bernot.

Iqony Energies au travers de sa société « Ferme Éolienne des Onze Muids » exploite depuis 2016 un parc éolien qui se situe en partie sur la commune de Bernot, à proximité de Ribemont.

DATE	TYPE	PARTICIPANTS	DESCRIPTION
2017	CONCERTATION	Michel Potelet (Maire) Gérard Bethune (Premier adjoint)	Présentation de Iqony Energies (anciennement STEAG New Energies) et de la possibilité de construction d'un parc éolien à Ribemont
Juillet 2017	AVIS DE LA MAIRIE	CONSEIL MUNICIPAL	Par le biais de la délibération de son conseil municipal, la ville de Ribemont nous autorise à implanter des éoliennes sur son territoire
Mai 2018	ECHANGE AVEC L'ADMINISTRATION (DREAL)	Madame Douchez – Directrice de l'UT Et Monsieur Blondeaux – Inspecteur de l'environnement	Echanges autour des enjeux chiroptère, paysager, agricole et santé publique.
Avril 2019	CONCERTATION	M Gérard Bethunes – adjoint au Maire	Présentation des nouveaux membres de l'équipe Iqony Energies (anciennement STEAG New Energies) – Discussions sur les enjeux fonciers

DATE	TYPE	PARTICIPANTS	DESCRIPTION
Octobre 2019	CONCERTATION	M. Potelet – Maire de Ribemont et M. Bethunes – adjoint au Maire	Présentation avancées du projet – discussion information du publique
Mars 2020	CONCERTATION (télé-conférence)	M. Potelet – Maire de Ribemont	Présentation de ce qui sera la nouvelle équipe municipale
Mai 2020	CONCERTATION	Mme. Gosset – Maire de Sery-les-Mezières	Présentation du projet à Mme la Maire. Discussion sur les mesures compensatoires pouvant être mises en place.
juin 2020	CONCERTATION	M. Beaurain – 1 ^{er} Adjoint chargé aux travaux, Vincent Caramelle, adjoint en charge des projets éoliens sur la commune	Présentation des avancées du projet
Septembre 2020	CONCERTATION	M. Vincent Paquet – Maire de Ribemont, Vincent Caramelle, adjoint en charge des projets éoliens sur la commune	Présentation du projet au nouveau Maire. Discussion sur information du public en temps de pandémie de la COVID-19
Septembre 2021	CONCERTATION	M. Vincent Cool – Maire de Ribemont, Vincent Caramelle, adjoint en charge des projets éoliens sur la commune, André Beaurain (1 ^{er} Adjoint)	Présentation du projet au nouveau Maire. Discussion sur information du public en temps de pandémie de la COVID-19
Mars 2023	CONCERTATION	M. Vincent Cool – Maire de Ribemont, Vincent Caramelle, adjoint en charge des projets éoliens sur la commune, André Beaurain (1 ^{er} Adjoint)	Présentation des avancées de la demande d'autorisation. Choix de la date de réunion publique d'information.

DATE	TYPE	PARTICIPANTS	DESCRIPTION
Septembre 2023	Réunion Publique d'information	M. Vincent Cool (Maire), M. André Beaurain (1 ^{er} Adjoint), Mme Isabelle Dupont (2 ^{ème} Adjointe), M. Vincent Caramelle (5 ^{ème} Adjoint), au total 25 personnes étaient présentes à la suite des publications dans la gazette et sur la page Facebook de la ville de Ribemont, et aux 850 invitations transmises.	Présentation du projet aux participants et échanges sur les différents questionnements des participants au cours de la réunion d'information. Les interrogations du public étaient : - Le mode de calcul de la production d'électricité équivalent foyer, - Le bruit, - Le clignotement des éoliennes, - L'impact sur les chiroptères.

Tableau 3 : Chronologies des communications

Concertation locale et outil d'information de la population

Afin de communiquer au mieux sur son projet, la société Iqony Energies (anciennement STEAG New Energies) met à disposition de la population :

- ▶ Les affichages réglementaires tels que les délibérations du conseil municipal ;
- ▶ Les coordonnées du chef de projet via la Mairie de Bernot.

La société Iqony Energies (anciennement STEAG New Energies) reste toujours ouverte à la rencontre de la population et des rendez-vous ont aussi été organisés à la demande de personnes privées.

Enfin, la société Iqony Energies (anciennement STEAG New Energies) a rencontré l'ensemble des maires des communes limitrophes au projet pour leur présenter l'existence de celui-ci.

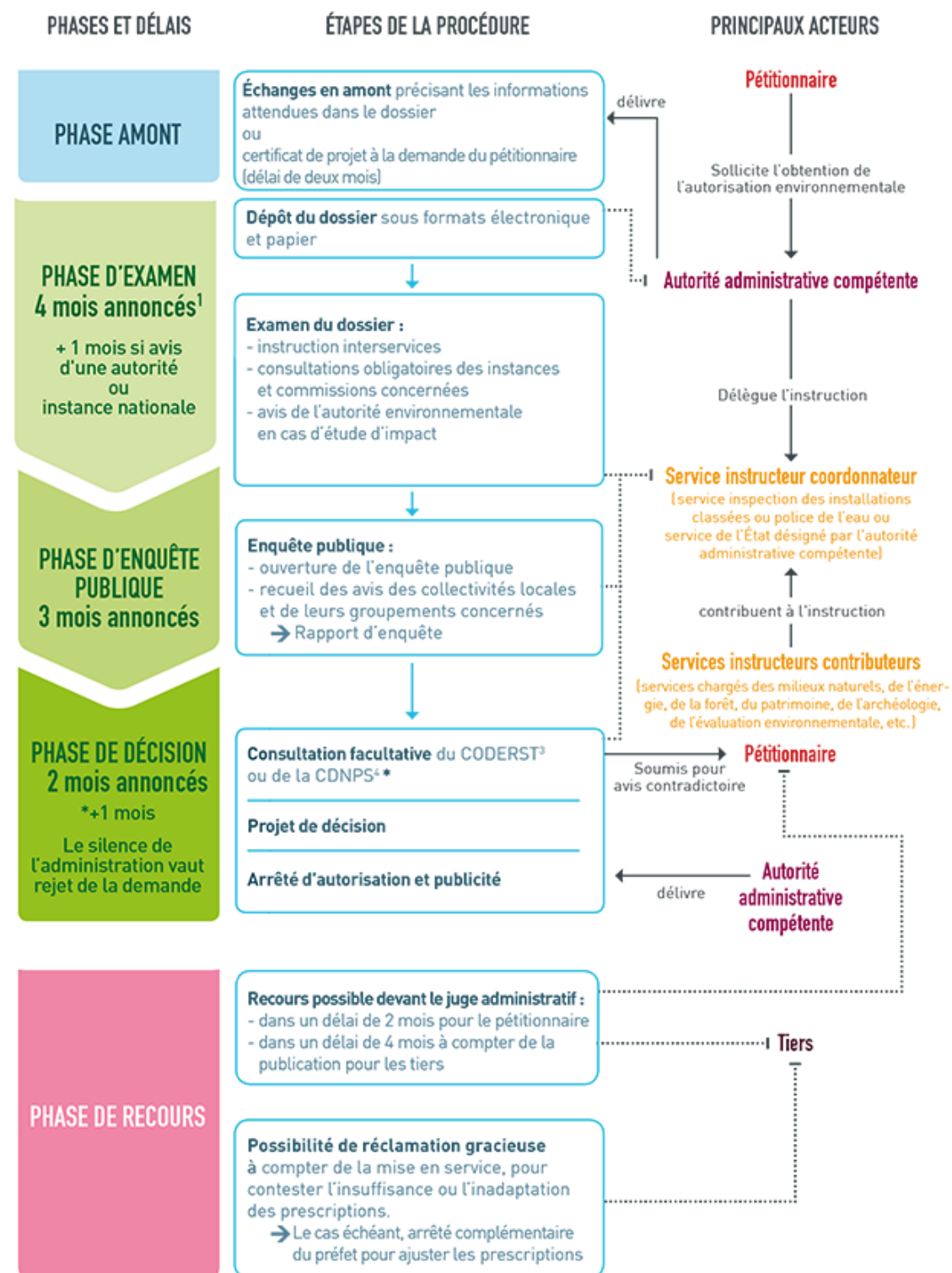
II. 2. 4. Conduite de l'autorisation environnementale

II. 2. 4. 1. Le principe

Le Code de l'Environnement, et notamment ses articles R.122-1 et suivants, prévoit ainsi que les études préalables à la réalisation d'aménagements et d'ouvrages qui, par l'importance de leurs dimensions ou leurs incidences sur le milieu naturel, peuvent porter atteinte à ce dernier, doivent comporter une étude d'impact permettant d'en apprécier les conséquences. Seuls les projets mentionnés en annexe à l'article R.122-2 du Code de l'Environnement sont soumis à étude d'impact. Les articles R.122-1 et suivants du Code de l'Environnement en précisent les modalités d'application.

Le contenu de l'étude d'impact est mentionné dans l'article R.122-5 du décret n°2011-2019 du 29 décembre 2011 portant réforme des études d'impact à compter du 1er juin 2012. Le contenu de l'étude d'impact pour une installation classée est également défini par l'article R.512-8 du Code de l'Environnement. Il doit être en relation avec l'importance de l'installation projetée et avec ses incidences prévisibles sur l'environnement, au regard des intérêts mentionnés aux articles L.211-1 et L.511-1.

LES ÉTAPES ET LES ACTEURS DE LA PROCÉDURE



1. Ces délais peuvent être suspendus, arrêtés ou prorogés : délai suspendu en cas de demande de compléments ; possibilité de rejet de la demande si dossier irrecevable ou incomplet ; possibilité de proroger le délai par avis motivé du préfet. 2. CNPN : Conseil national de la protection de la nature. 3. CODERST : Conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques. 4. CDNPS : Commission départementale de la nature, des paysages et des sites.

Figure 1 : Procédure d'instruction de l'Autorisation environnementale (Minsitère de l'Environnement)

II. 2. 4. 2. La phase d'examen

Cette phase est principalement désormais régie par l'article L.181-9 du Code de l'Environnement, ainsi que par les articles R.181-16 à R.181-35 du même Code.

Le Préfet délivre un accusé de réception dès le dépôt de la demande d'Autorisation Environnementale, sous réserve que le dossier comprenne les pièces exigées.

Après remise de l'accusé de complétude, la phase d'examen prévue par l'article L.181-9 du Code de l'Environnement a une durée de quatre mois. Cette durée peut être différente si le projet a préalablement fait l'objet d'un certificat de projet comportant un calendrier d'instruction spécifique.

Cette durée peut être prolongée dans les conditions fixées par l'article R.181-17 du Code de l'Environnement, et notamment pour une durée d'un mois si le dossier requiert la consultation d'un organisme national, dans la limite d'une prolongation de quatre mois lorsque le Préfet l'estime nécessaire, pour des motifs dont il informe le demandeur.

En tout état de cause, lorsque l'instruction fait apparaître que le dossier n'est pas complet ou régulier, ou ne comporte pas les éléments suffisants pour en poursuivre l'examen, le Préfet invite le demandeur à compléter ou régulariser le dossier dans un délai qu'il fixe.

Le délai d'examen du dossier peut alors être suspendu à compter de l'envoi de la demande de compléments ou de régularisation jusqu'à la réception de la totalité des éléments nécessaires.

Lors de la phase d'examen, l'autorité compétente instruit le dossier en interne, et recueille en parallèle les différents avis des instances et commissions concernées, mentionnées aux articles R.181-18 à R.181-32 du Code de l'Environnement (y compris l'article D. 181-17-1). Ces avis sont, sauf disposition contraire, rendus dans un délai de quarante-cinq jours à compter de la saisine de ces instances par le Préfet.

A l'issue de la phase d'examen, le Préfet pourra rejeter la demande, lorsqu'elle fait apparaître que l'autorisation ne peut être accordée en l'état du dossier ou du projet, dans les cas suivants :

Lorsque, malgré la ou les demandes de régularisation qui ont été adressées au pétitionnaire, le dossier est demeuré incomplet ou irrégulier ;

Lorsque l'avis de l'une des autorités ou de l'un des organismes consultés auquel il est fait obligation au Préfet de se conformer est défavorable ;

Lorsqu'il s'avère que l'autorisation ne peut être accordée dans le respect des dispositions de l'article L.181-3 ou sans méconnaître les règles, mentionnées à l'article L.181-4, qui lui sont applicables ;

Lorsqu'il apparaît que la réalisation du projet a été entreprise sans attendre l'issue de l'instruction ou lorsque cette réalisation est subordonnée à l'obtention d'une autorisation d'urbanisme qui apparaît manifestement insusceptible d'être délivrée eu égard à l'affectation des sols définie par le document d'urbanisme local en vigueur au moment de l'instruction, à moins qu'une procédure de révision, de modification ou de mise en compatibilité de ce document ayant pour effet de permettre cette réalisation soit engagée.

Dans le cas où le Préfet estimera que la demande n'a pas à être rejetée, la procédure d'instruction pourra se poursuivre, avec la phase d'enquête publique.

II. 2. 4. 3. La phase d'enquête publique

Cette phase est régie par l'article L.181-10 du Code de l'Environnement, ainsi que par les articles R.181-36 à R.181-38 du même Code. Pour une description complète de la procédure d'enquête publique, le lecteur est invité à se reporter à ces dispositions législatives et réglementaires.

Le Préfet saisit, au plus tard quinze jours suivant la date d'achèvement de la phase d'examen, le président du tribunal administratif en vue de la désignation du commissaire enquêteur. Par suite, un nouveau délai de quinze jours est imparti au Préfet pour prendre l'arrêté d'ouverture et d'organisation de l'enquête.

Le Préfet a la possibilité de demander l'avis des communes, collectivités territoriales et groupements, autres ceux mentionnés au II de l'article R.123-11, qu'il estime intéressés par le projet, notamment au regard des incidences notables de celui-ci sur leur territoire. L'ensemble de ces avis ne pourra être pris en considération que s'ils sont exprimés au plus tard dans les quinze jours suivant la clôture de l'enquête publique.

Selon l'ordonnance n°2016-1060 du 3 août 2016, l'enquête publique a pour objet d'assurer l'information et la participation du public, ainsi que la prise en compte des intérêts des tiers lors de l'élaboration de décisions susceptibles d'affecter l'environnement. Les observations et propositions recueillies au cours de l'enquête sont prises en considération par le maître d'ouvrage et par l'autorité compétente pour prendre la décision.

La procédure d'enquête publique du dossier de demande d'Autorisation Environnementale est la suivante :

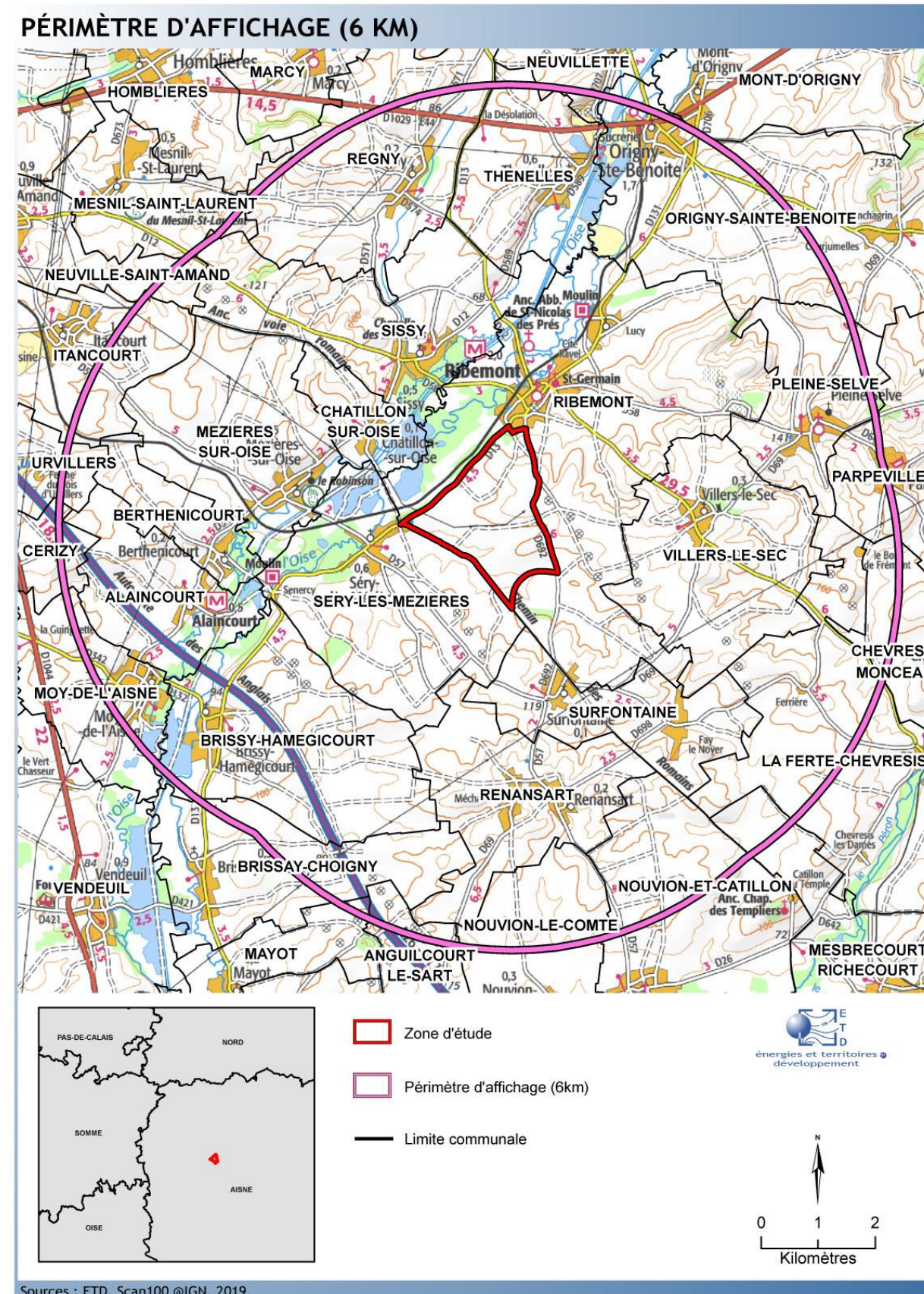
- ▶ L'enquête publique est annoncée par un affichage dans les communes concernées et par des publications dans la presse (deux journaux locaux ou régionaux), aux frais du demandeur. Pendant toute la durée de l'enquête, soit 30 jours minimum, un avis annonçant le lieu et les horaires de consultation du dossier reste affiché dans les panneaux d'affichages municipaux dans les communes concernées par le rayon d'affichage (ici 6 km), ainsi qu'aux abords du site concerné par le projet ;
- ▶ Le dossier et un registre d'enquête sont tenus à la disposition du public pendant un mois à la mairie des communes accueillant l'installation classée, le premier pour être consulté, le second pour recevoir les observations du public. Les personnes qui le souhaitent peuvent également s'entretenir avec le commissaire enquêteur les jours où il assure des permanences (5 permanences de 3 heures dont une par semaine) ;
- ▶ Le Conseil municipal des communes où le projet est implanté et celui de chacune des communes dont le territoire est inclus dans le rayon d'affichage doivent donner leur avis sur la demande d'autorisation.

A l'issue de l'enquête publique en mairie, le dossier d'instruction accompagné du registre d'enquête, de l'avis du commissaire enquêteur, du mémoire en réponse du pétitionnaire, des avis des conseils municipaux et des avis des services concernés est transmis à l'Inspecteur des Installations Classées, qui rédige un rapport de synthèse et un projet de prescription au Préfet.

Dans le cas du projet de Ferme Éolienne de Blanc Pignon, 30 communes dont tout ou partie du territoire est compris dans le périmètre d'enquête publique du projet, sont concernées par l'enquête publique (cf. carte ci-contre). Le commissaire-enquêteur ou le président de la commission d'enquête décide librement d'organiser une réunion publique, après en avoir informé le Préfet et le maître d'ouvrage.

Ces 30 communes sont :

- ▶ Origny-Sainte-Benoîte ;
- ▶ Thenelles ;
- ▶ Regny ;
- ▶ Mesnil-saint-Laurent ;
- ▶ Neuville-Saint-Amand ;
- ▶ Itancourt ;
- ▶ Urvillers ;
- ▶ Cerizy ;
- ▶ Moy de l'Aisne ;
- ▶ Brissy-Hamécourt ;
- ▶ Brissay-Choigny ;
- ▶ Mayot ;
- ▶ Anguilmont ;
- ▶ Nouvion-le-Comte ;
- ▶ Nouvion-et-Catillon ;
- ▶ Mesbrecourt-Richecourt ;
- ▶ La Ferté-Chevresis ;
- ▶ Chevresis-Monceau ;
- ▶ Parpeville ;
- ▶ Pleine-Selve ;
- ▶ Sissy ;
- ▶ Chatillon-sur-Oise ;
- ▶ Mézières-sur-Oise ;
- ▶ Berthenicourt ;
- ▶ Alaincourt ;
- ▶ Séry-les-Mézières ;
- ▶ Renansart ;
- ▶ Surfontaine ;
- ▶ Villers-le-Sec ;
- ▶ Ribemont.



Carte 1 : Périmètre d'affichage de l'enquête publique

II. 2. 4. 4. La phase de décision

a) Préambule

Cette dernière phase est principalement régie par l'article L.181-12 du Code de l'Environnement, ainsi que par les articles R.181-39 à R.181-44 du même Code. Elle concerne la phase de décision proprement dite, notamment en ce qui concerne les délais, mais également les prescriptions que pourra contenir l'arrêté d'Autorisation Environnementale.

b) Les délais applicables

Dans les quinze jours suivant la réception du rapport d'enquête publique, le Préfet transmet pour information la note de présentation non technique de la demande d'Autorisation Environnementale et les conclusions motivées du commissaire enquêteur :

- ▶ A la Commission Départementale de la Nature des Sites et des Paysages (CDNPS) ;
- ▶ Au Conseil Départemental de l'Environnement et des Risques Sanitaires et Technologiques (CoDERST).

Le projet d'arrêté statuant sur la demande d'Autorisation Environnementale est quant à lui communiqué par le Préfet au pétitionnaire, qui dispose de quinze jours pour présenter ses observations éventuelles par écrit.

Le Préfet doit statuer sur la demande d'Autorisation Environnementale dans les deux mois à compter du jour de réception par le pétitionnaire du rapport d'enquête ou dans le délai prévu par le calendrier du certificat de projet lorsqu'un tel certificat a été délivré et que l'administration et le pétitionnaire se sont engagés à le respecter.

Ce délai est toutefois prolongé d'un mois lorsque l'avis de la CDNPS ou du CODERST est sollicité par le Préfet sur les prescriptions dont il envisage d'assortir l'autorisation ou sur le refus qu'il prévoit d'opposer à la demande. Le pétitionnaire est dans ce cas informé avant la réunion de la commission ou du conseil, ainsi que de la faculté qui lui est offerte de se faire entendre ou représenter lors de cette réunion de la commission ou du conseil.

Il est explicitement prévu par l'article R.181-42 que le silence gardé par le Préfet à l'issue de ces délais vaut décision implicite de rejet.

Ces délais peuvent être prorogés une fois avec l'accord du pétitionnaire, et peuvent être suspendus :

- ▶ Jusqu'à l'achèvement de la procédure de révision, modification ou mise en compatibilité du document d'urbanisme permettant la réalisation du projet lorsque celle-ci est nécessaire ;
- ▶ Si le Préfet demande une tierce expertise dans ces délais.

c) Les prescriptions de l'arrêté d'autorisation environnementale

L'arrêté d'Autorisation Environnementale fixe les prescriptions nécessaires au respect des dispositions des articles L.181-3 et L.181-4.

Il comporte notamment les mesures d'évitement, de réduction et de compensation et leurs modalités de suivi.

L'arrêté pourra également comporter :

- ▶ Les conditions d'exploitation de l'installation de l'ouvrage, des travaux ou de l'activité en période de démarrage, de dysfonctionnement ou d'arrêt momentané ;
- ▶ Les moyens d'analyses et de mesures nécessaires au contrôle du projet et à la surveillance de ses effets sur l'environnement, ainsi que les conditions dans lesquelles les résultats de ces analyses et mesures sont portés à la connaissance de l'inspection de l'environnement ;
- ▶ Les conditions de remise en état après la cessation d'activité ;
- ▶ Lorsque des prescriptions archéologiques ont été édictées par le Préfet de région en application des articles L.522-1 et L.522-2 du Code du Patrimoine, l'arrêté d'autorisation indique que la réalisation des travaux est subordonnée à l'observation préalable de ces prescriptions.

Pour les ICPE, les articles L.181-26 et suivants prévoient désormais :

- ▶ La possibilité d'assortir la délivrance de l'autorisation de conditions d'éloignement vis-à-vis d'éléments divers, tels que des réserves naturelles ;
- ▶ La prise en compte par l'arrêté des capacités techniques et financières que le pétitionnaire entend mettre en œuvre, à même de lui permettre de conduire son projet dans le respect des intérêts mentionnés à l'article L.511-1 et d'être en mesure de satisfaire aux obligations de l'article L.512-6-1 lors de la cessation d'activité. Il s'agit là d'un assouplissement conséquent, ainsi que nous l'évoquions précédemment ;
- ▶ La possibilité pour l'autorisation de fixer la durée maximale de l'exploitation ou de la phase d'exploitation concernée, ainsi que les conditions du réaménagement, de suivi et de surveillance du site à l'issue de l'exploitation.

A noter en ce qui concerne l'information des tiers que les dispositions relatives à l'avis de publication de l'arrêté d'autorisation dans la presse locale ou régionale sont supprimées, l'arrêté portant Autorisation Environnementale étant désormais publié sur le site internet de la préfecture qui a délivré l'acte pendant une durée minimale d'un mois.

III - PRESENTATION DU PROJET

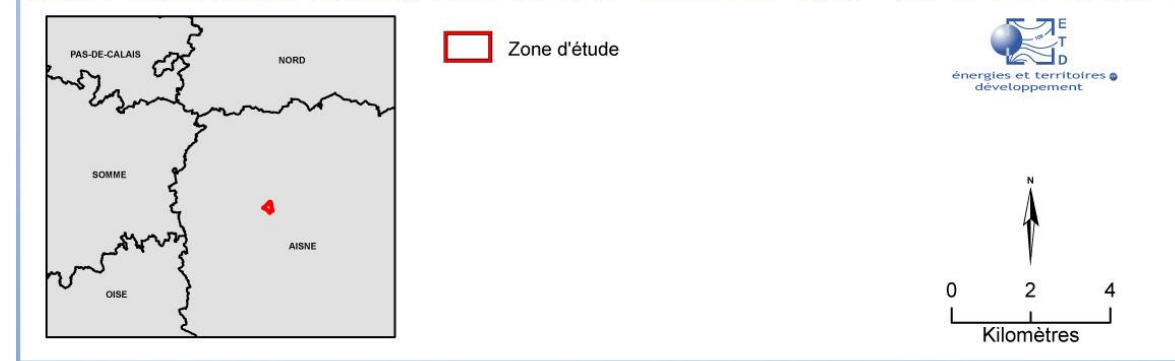
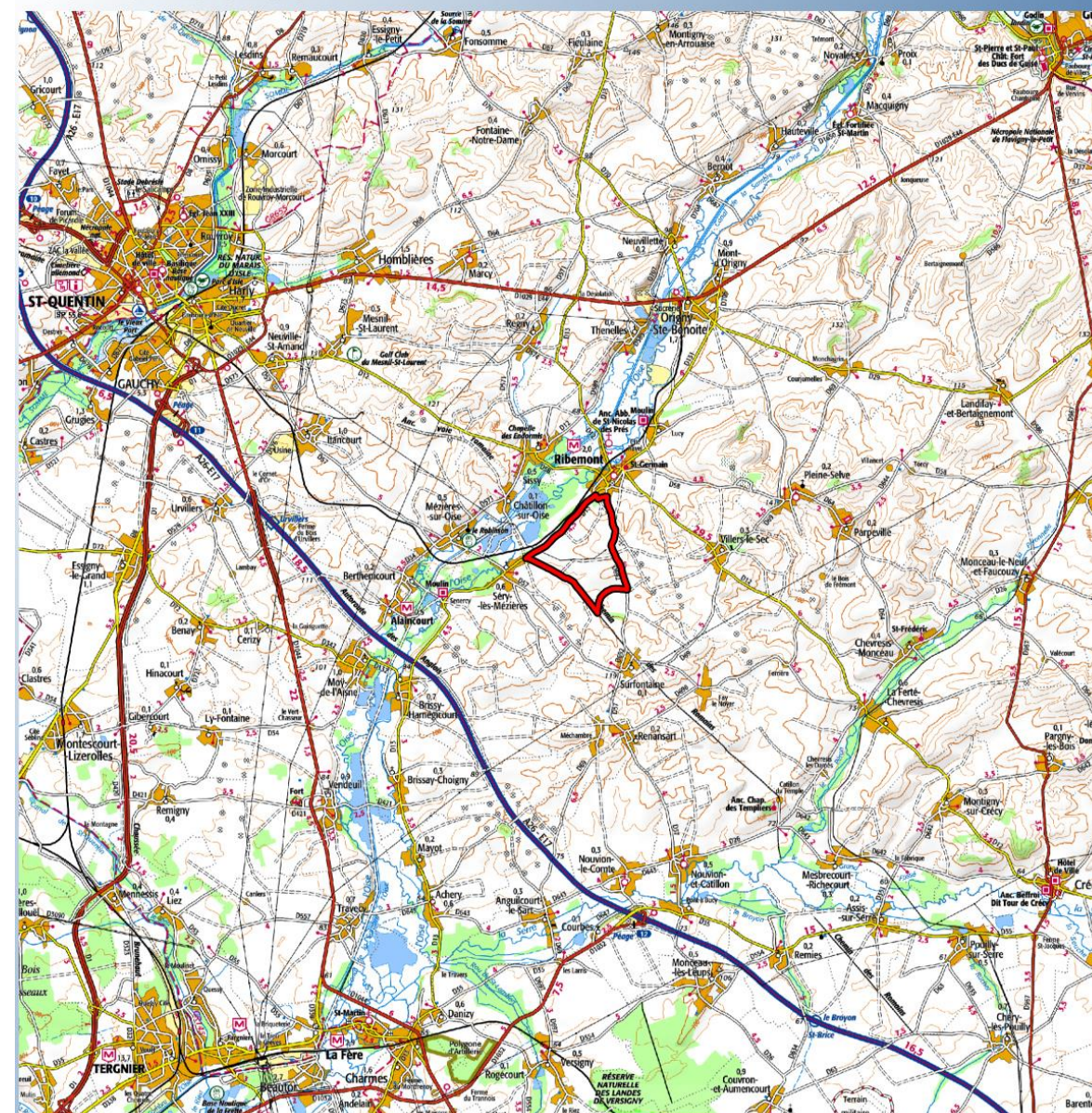
III. 1. SITUATION GEOGRAPHIQUE ET IMPLANTATION

Le projet de Ferme Eolienne de Blanc Pignon est situé en **région Hauts-de-France** dans le **département de l'Aisne** et sur la **commune de Ribemont**. Le site prend place en limite sud-ouest du territoire de la commune de Ribemont, en contact avec la commune de Séry-lès-Mézières.

L'aire d'étude représente une superficie d'environ 395 ha, sa localisation est présentée à la carte ci-contre.

Les communes de Ribemont et Séry-lès-Mézières sont rattachées à la Communauté de Communes du Val de l'Oise.

LOCALISATION DU SITE



Sources : ETD, Scan100 @IGN, 2019.

Carte 2 : Localisation du site

III. 2. LE PROJET

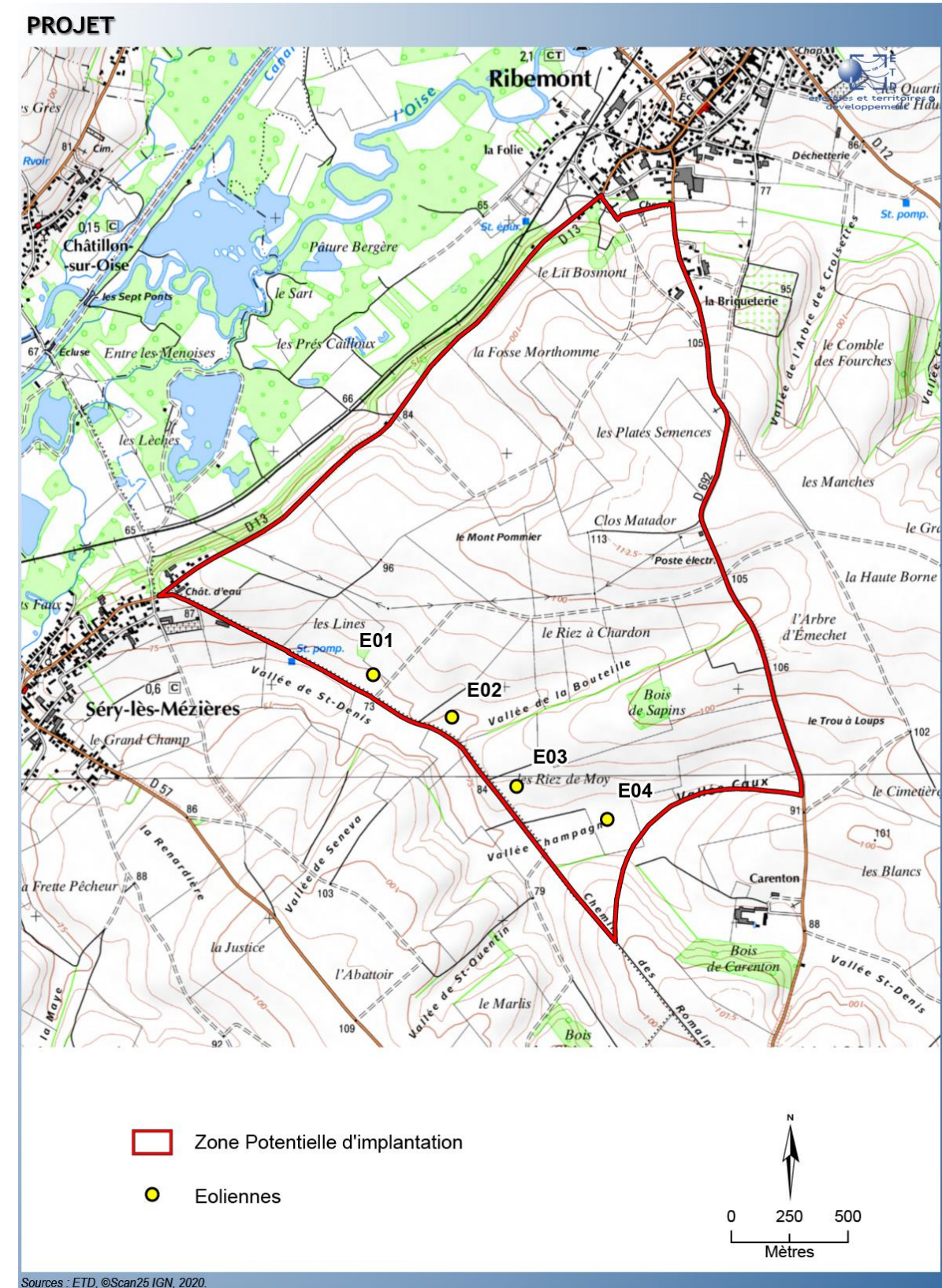
Le projet éolien de Blanc Pignon est constitué de **4 éoliennes d'une hauteur maximale de 180 m**.

Selon le modèle d'éolienne qui sera retenu, la production prévisionnelle du projet sera d'environ 41.97 GWh par an. Sur la base d'une consommation électrique annuelle moyenne par foyer français de 4 679 kWh¹, on obtient l'équivalent de 8 970 foyers environ.

Les éoliennes seront raccordées au réseau public moyenne tension par une ligne enterrée. Le projet sera raccordé prioritairement au poste source de Ribemont à proximité immédiate du projet si des capacités sont disponibles au moment de la construction, et sinon à celui de Beautor 2 à 3 km environ sur la commune de Villiers-le-Sec.

Eolienne	Coordonnées en Lambert 93 RGF93	
	X	Y
E01	731679	6963967
E02	732017	6963785
E03	732294	6963488
E04	732682	6963345
Structure de livraison	731730	6963941

Tableau 4 : Coordonnées des éoliennes et de la structure de livraison



Carte 3 : Plan de localisation des éoliennes du projet

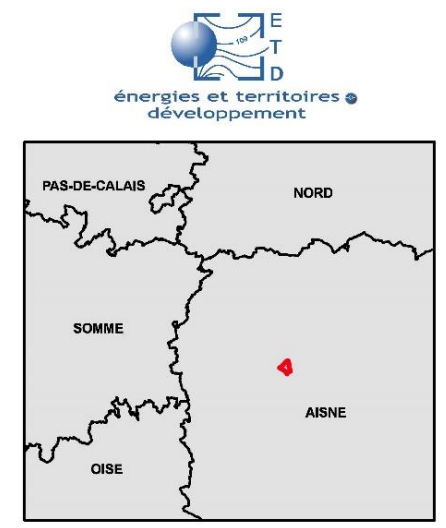
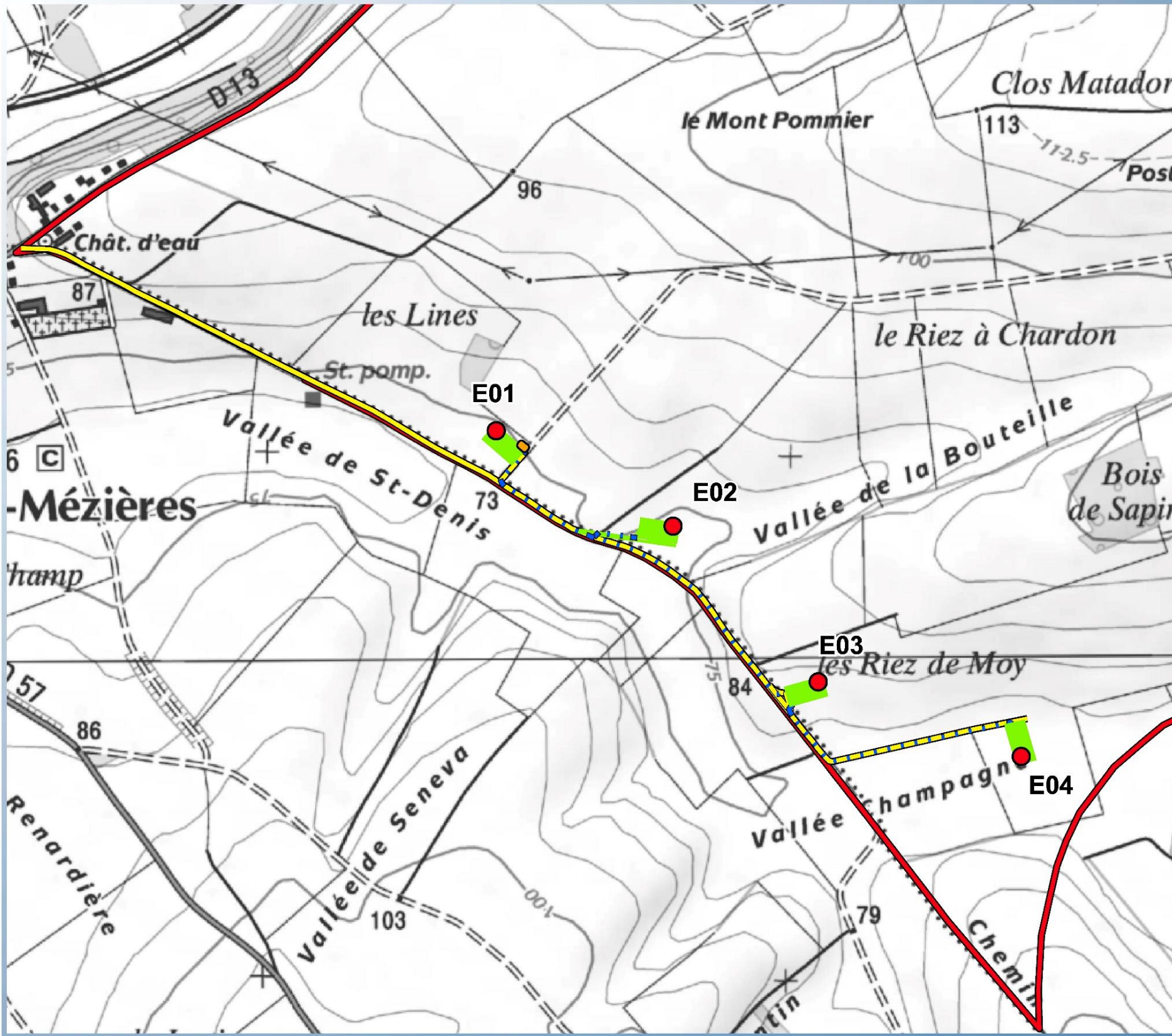
¹ Source CRE (Commission de Régulation de l'Énergie), « Observatoire des marchés de détail de l'électricité et du gaz naturel » : Consommation résidentielle 2016 : 150,1 TWh sur 32 078 000 sites soit 4 679 kWh/an/foyer.

III. 3. DESCRIPTION TECHNIQUE DU PARC EOLIEN

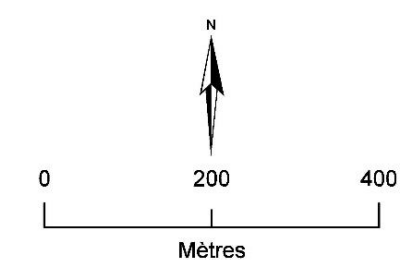
Les principales caractéristiques du parc sont résumées dans le tableau ci-dessous, et la disposition générale sur la carte à la page suivante.

Localisation	Nom du projet	Ferme Éolienne de Blanc Pignon
	Région	Hauts-de-France
	Département	Aisne
	Commune	Ribemont
Descriptif technique	Nombre d'éoliennes	4
	Hauteur au moyeu	111 à 112 m
	Diamètre de rotor	136 à 138 m
	Hauteur totale	180 m
	Linéaire de chemins à renforcer	2 290 m
	Linéaire de chemins à créer	196,5 m
Energie	Puissance maximale	16,8 MW
	Production annuelle moyenne haute	41,97 GWh
	Foyers équivalents (base de 4 679 kWh/foyer/an)*	8 970 foyers équivalents
	Emissions annuelles de CO ₂ évitées (base de 300 g/kWh)	12 590 tonnes de CO ₂ équivalent
Raccordement au réseau	Poste électrique probable	2 postes de livraison intégrés dans une structure commune
	Tension de raccordement	20 kV

Tableau 5 : Caractéristiques principales de la Ferme Éolienne de Blanc Pignon



- Zone Potentielle d'implantation
- Eoliennes
- Structure de livraison
- Plateforme
- Chemins à renforcer
- Raccordement inter-éoliennes



Sources : ETD, Scan25 ©IGN, 2021.

Carte 4 : Disposition générale du projet

III. 3. 1. Les éoliennes

III. 3. 1. 1. Composition et dimensions des éoliennes

Une éolienne est composée des principaux éléments suivants :

- ▶ Un rotor, composé de trois pales et du moyeu (ou « nez ») de l'éolienne, fixé à la nacelle. Le rotor est entraîné par l'énergie du vent, il permet de transformer l'énergie cinétique² en énergie mécanique (rotation). Un système de captage de la foudre constitué d'un collecteur métallique associé à un câble électrique ou méplat situé à l'intérieur de la pale permet d'évacuer les courants de foudre vers le moyeu puis vers le mât, la fondation et enfin vers le sol.
- ▶ Une nacelle montée au sommet du mât, abritant la plus grande partie des composants permettant de transformer l'énergie mécanique en énergie électrique, ainsi que l'automate permettant la régulation de l'éolienne. La nacelle pivote à 360° pour présenter le rotor face au vent, quelle que soit sa direction.
- ▶ Un mât permet de placer le rotor à une hauteur suffisante pour être entraîné par un vent plus fort et régulier qu'au niveau du sol. Il est généralement composé de 3 à 5 tubes s'imbriquant les uns dans les autres.
- ▶ Une fondation assure l'ancrage au sol de l'ensemble, elle comprend le ferrailage, un massif-béton et une virole (ou cage d'ancrage, il s'agit d'une pièce à l'interface entre la fondation en béton armé et le mât en acier). Ses dimensions sont calculées au cas par cas, en fonction de l'éolienne, des conditions météorologiques et de la nature du terrain d'implantation qualifiée lors des études géotechniques menées en amont de la construction du parc. Les fondations les plus massives sont employées pour porter de manière gravitaire les éoliennes dans des terrains « mous » (argile par exemple). Leur forme peut varier : massif circulaire ou carré. Un système constitué de tiges d'ancrage, disposé au centre du massif de fondation, permet la fixation de la bride inférieure de la tour. La fondation est composée de béton armé et conçu pour répondre aux prescriptions de l'Eurocode 2.

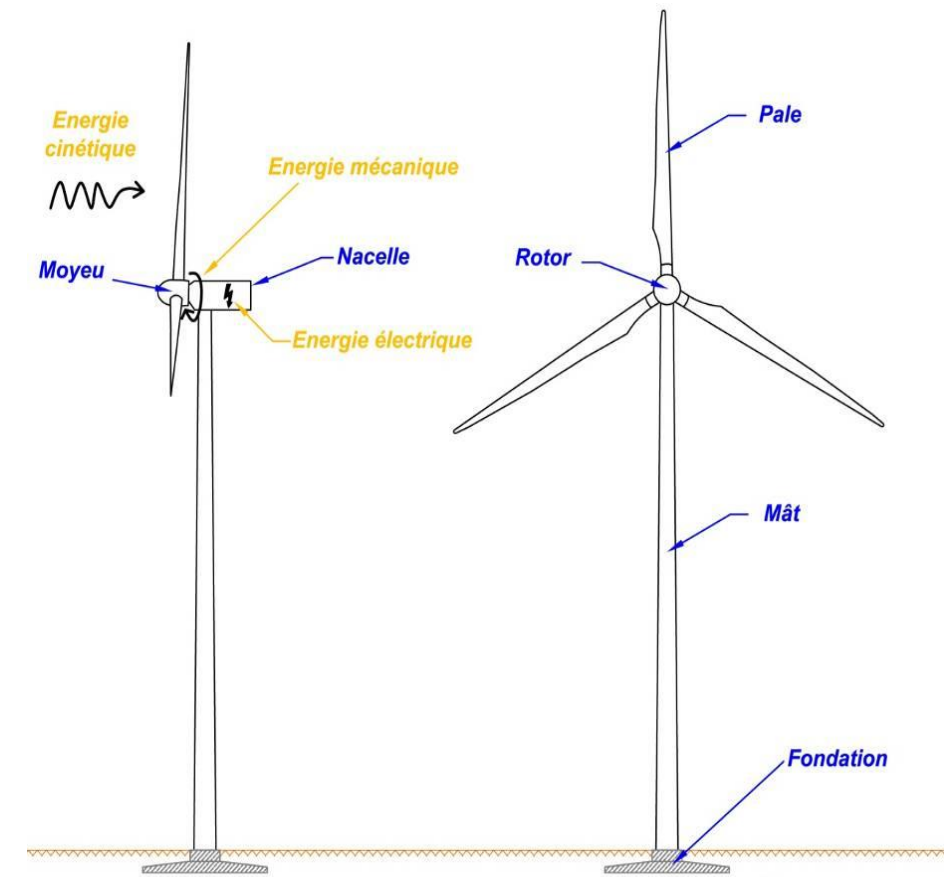


Figure 2 : Composition d'une éolienne et principe de fonctionnement

2 modèles d'aérogénérateurs sont pressentis pour ce projet. Les caractéristiques principales de ces machines sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Modèle	Puissance (MW)	Hauteur totale (m)	Hauteur du mât (m)	Diamètre rotor (m)	Hauteur sous les pales (m)
Enercon E138	4,2 MW	180	111	138	42
Vestas V136-3.45 MW	3,45	180	112	136	44

Tableau 6 : Principales caractéristiques des éoliennes

Important : L'exploitant se réserve la possibilité d'implanter tout autre machine ayant un gabarit équivalent, c'est à dire une éolienne présentant des dimensions inférieures ou égales, construite selon les mêmes normes, présentant les mêmes dispositifs de sécurité et les mêmes certifications que l'éolienne de l'étude.

2 : L'énergie cinétique est l'énergie créée par un mouvement.

Caractéristiques générales des éoliennes		Enercon E138	Vestas V136
Température ambiante d'opération		-40 °C à +50 °C	
Certificat		Classe III A selon IEC 61400-1	Classe II-B selon IEC 61400-1
Conception technique	Puissance nominale	4,2 MW	3,45 MW (avec mode optimisé à 3,6 MW)
	Régulation de puissance	Variation active de pale individuelle (pitch) et vitesse de rotation variable	
	Diamètre du rotor	138 m	136 m
	Hauteur du moyeu	111 m	112 m
	Concept de l'installation	Sans boîte de vitesse, transmission directe, Vitesse de rotation variable	Variation active de pale individuelle (pitch) et vitesse de rotation variable
	Plage de vitesse de rotation du rotor	Environ 5 à 13 tours par min	Environ 5 à 14 tours par min
Rotor <i>Capte l'énergie mécanique du vent et la transmet à la génératrice</i>	Type	Orientation active des pales face au vent	
	Nombre de pales	3	
	Longueur de la pale	67,8 m	66.65 m
	Surface balayée	15 011,36 m ²	14 527 m ²
	Contrôle de vitesse	Variable via microprocesseur	
	Contrôle de survitesse	Pitch électromotorisé indépendant sur chaque pale	Vestas Pitch System + accumulateurs hydropneumatiques autonomes sur chaque pale
	Matériau des pales	Fibre de verre renforcée avec époxy et fibre de carbone, protection contre la foudre intégrée en accord avec la norme IEC 61 - 400-24 (Juin 2010)	
	Arbre de rotor <i>Transmet le mouvement de rotation des pales</i>	Arbre lent entraîné par les pales	
Nacelle <i>Supporte le rotor et abrite le dispositif de conversion de l'énergie mécanique en électricité (génératrice, etc.) ainsi que les dispositifs de contrôle et de sécurité</i>	Multiplicateur <i>Augmente le nombre de rotation de l'arbre</i>	Pas de multiplicateur (transmission directe)	Multiplicateur à engrenages – Rapport de multiplication supérieur à 100 – Couplage flexible avec la génératrice
	Génératrice <i>Produit l'électricité</i>	Génératrice annulaire à électro-éléments	Technologie asynchrone + système de conversion « Grid Streamer™ converter ». Tension nominale de 750 V, convertisseur délivrant une tension de sortie de 650 V
Système de freinage	Frein principal aérodynamique	Orientation individuelle des pales par activation électromécanique avec alimentation de secours	Orientation individuelle des pales par activation hydraulique avec accumulateurs hydropneumatiques autonomes sur chaque pale
	Frein auxiliaire mécanique	Frein de rotor électromécanique	Frein à disque à actionnement actif sur l'arbre rapide
Mât <i>Supporte le rotor et la nacelle</i>	Type	Tubulaire en acier (5 sections)	Tubulaire en acier
	Protection contre la corrosion	Revêtement multicouche résine époxy	Traitement anticorrosion des éoliennes selon la norme ISO 12944

Caractéristiques générales des éoliennes		Enercon E138	Vestas V136
	Fixation du pied du mât	Cage d'ancrage noyée dans le béton de fondation	Fixée par une bride à l'insert disposé dans le massif de fondation
Transformateur <i>Elève la tension de sortie de la génératrice avant l'acheminement du courant électrique par le réseau</i>	Caractéristiques	A l'intérieur du mât, au pied de la tour Tension de 20 kV à la sortie	
Fondation <i>Ancre et stabilise le mât dans le sol</i>	Type	En béton armé conçu pour répondre aux prescriptions de l'Eurocode 2	
	Dimensions	Design adapté en fonction des études géotechnique et hydrogéologique réalisées avant la construction	
Périodes de fonctionnement		<p>Vent inférieur à 2 m/s Un automate, informé par une girouette, commande aux moteurs d'orientation de placer l'éolienne face au vent.</p> <p>Environ 2 m/s Le vent est suffisant pour générer de l'électricité. L'éolienne peut être couplée au réseau électrique.</p> <p>> 2 m/s La génératrice délivre un courant électrique alternatif, dont l'intensité varie en fonction de la vitesse du vent.</p> <p>16 à 19,5 m/s L'éolienne fournit sa puissance nominale. Cette dernière est maintenue constante grâce à une réduction progressive de la portance des pales</p> <p>19,5 à 28 m/s. Les éoliennes ENERCON disposent d'un système de contrôle appelé « Mode tempête » leur permettant de fonctionner par vents violents en mode bridé : le système contrôle de l'éolienne va réduire la puissance de l'éolienne progressivement jusqu'à atteindre une puissance nulle lorsque la vitesse de rotation à vide est atteinte.</p> <p>>28 m/s Les éoliennes ENERCON s'arrêtent (mise en drapeau).</p>	<p>Vent inférieur à 3 m/s Un automate, informé par une girouette, commande aux moteurs d'orientation de placer l'éolienne face au vent.</p> <p>Environ 3 m/s Le vent est suffisant pour générer de l'électricité. L'éolienne peut être couplée au réseau électrique.</p> <p>> 3 m/s La génératrice délivre un courant électrique alternatif, dont l'intensité varie en fonction de la vitesse du vent.</p> <p>11,5 à 22,5 m/s L'éolienne fournit sa puissance nominale. Cette dernière est maintenue constante grâce à une réduction progressive de la portance des pales.</p> <p>>22,5 m/s Les éoliennes VESTAS s'arrêtent (mise en drapeau).</p>
Poste(s) de livraison <i>Adapte les caractéristiques du courant électrique à l'interface entre le réseau privé et le réseau public</i>	Caractéristiques	Equipé de différentes cellules électriques et automates qui permettent la connexion et la déconnexion du parc éolien au réseau 20 kV	

Tableau 7 : Caractéristiques des éoliennes du projet

III. 3. 1. 2. Fonctionnement d'une éolienne

Une éolienne transforme l'énergie du vent en énergie électrique. Cette transformation se fait en plusieurs étapes principalement par le couple rotor/nacelle.

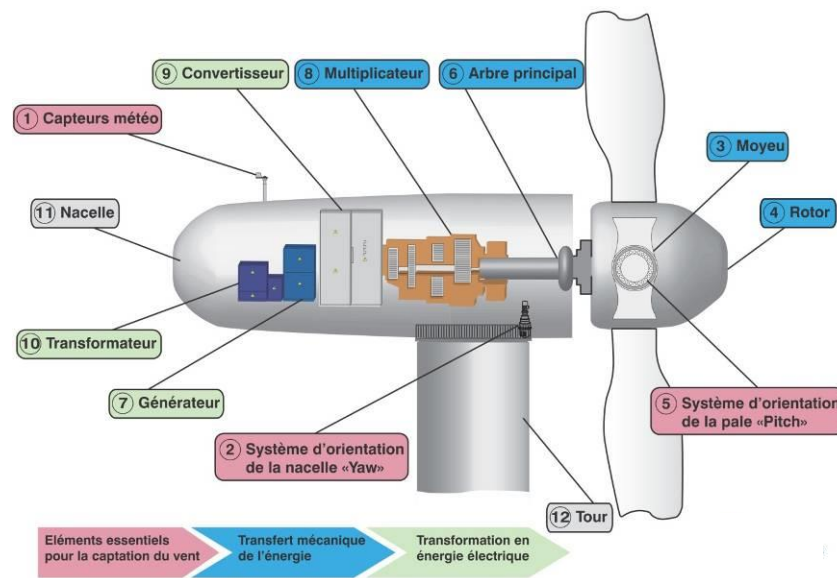


Figure 3 : Schéma descriptif du couple rotor/nacelle

a) La transformation de l'énergie éolienne par les pales

Quand le vent se lève, le capteur météo (1) informé par une girouette transmet au système d'orientation de la nacelle « Yaw » (2). Cet automate commande alors aux moteurs d'orientation de placer l'éolienne face au vent.

Les trois pales, fixées au moyeu (3), se mettent en mouvement par la seule force du vent. Les pales fonctionnent sur le principe d'une aile d'avion : la différence de pression entre les deux faces de la pale crée une force aérodynamique, mettant en mouvement le rotor (4) par la transformation de l'énergie cinétique du vent en énergie mécanique.

Les pales sont orientables. L'angle des pales est contrôlé par le pitch (5)³ de l'éolienne de manière à réguler la vitesse de rotation et le couple (mouvement mécanique) transmis à l'arbre principal (6).

b) L'accélération du mouvement de rotation grâce au multiplicateur

Les pales tournent à une vitesse relativement lente, de l'ordre de 5 à 15 tours par minute. Le générateur électrique transforme l'énergie mécanique en énergie électrique. Mais la plupart des générateurs (7) ont besoin de tourner à très grande vitesse (1 500 tours par minute) pour produire de l'électricité.

C'est pourquoi, le mouvement lent du rotor est accéléré par un multiplicateur (8) (situé entre le rotor et le générateur). C'est le cas pour l'éolienne Vestas V136 notamment.

Plus précisément, le rotor transmet l'énergie du vent au multiplicateur via un arbre lent (5 à 15 tours par minute). Le multiplicateur va ensuite entrainer un arbre rapide (1 500 tours par minute) et se coupler au générateur électrique. Un frein à disque est généralement monté directement sur l'arbre rapide.

En revanche, les machines ENERCON sont à « attaque directe » : le moyeu du rotor et le générateur annulaire forment une unité solidaire, ils sont accouplés l'un à l'autre directement sans boîte de vitesse intercalée. La génératrice ENERCON tourne environ à 20 tours par minute.

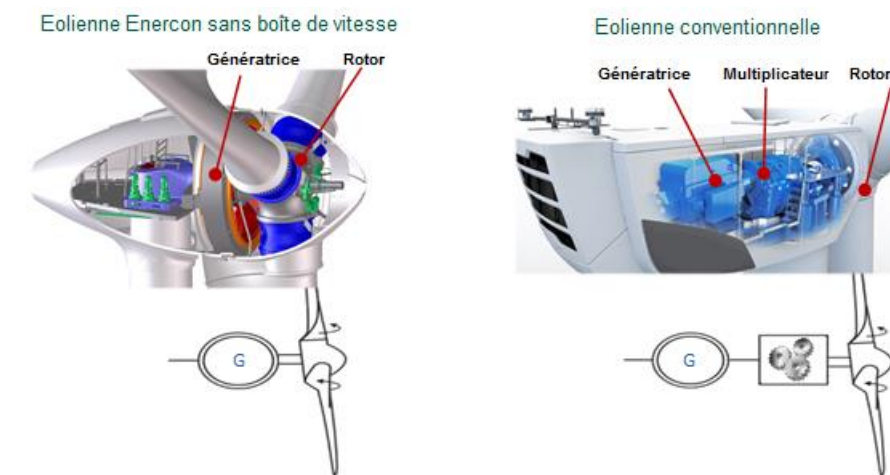


Figure 4 : Comparaison des génératrices d'une éolienne ENERCON et d'une éolienne classique

c) La production d'électricité par le générateur

L'énergie mécanique transmise par le multiplicateur est transformée en énergie électrique par le générateur. Il délivre alors un courant électrique alternatif à la tension de 400 à 1 000 V maximum, dont les variations sont fonction de la vitesse du vent. Ainsi, lorsque cette dernière croît, la portance s'exerçant sur le rotor s'accroît et la puissance délivrée par la génératrice augmente.

Deux types de générateurs existent :

- ▶ Les générateurs utilisés sont souvent asynchrones. Leur avantage est de supporter de légères variations de vitesse ce qui est un atout pour les éoliennes où la vitesse du vent peut évoluer rapidement notamment lors de rafales. On peut reconnaître une éolienne utilisant une génératrice asynchrone par la forme allongée de la nacelle, qui abrite la chaîne cinétique.
- ▶ La génératrice peut également être synchrone et être utilisée dans le cas d'un entraînement direct lorsque la liaison mécanique entre le moyeu de l'éolienne et la génératrice est directe, sans utiliser de multiplicateur.

³ Pitch (automate) = système d'orientation de la pale.

d) Le traitement de l'électricité par le convertisseur et le transformateur

Cette électricité ne peut pas être utilisée directement :

- ▶ Sa fréquence est aléatoire/variable en sortie du générateur ;
- ▶ Sa tension est comprise entre 400 à 1 000 V (proportionnellement à la vitesse du vent).

Le convertisseur (9) de fréquence va permettre de stabiliser la fréquence du courant alternatif à 50 Hz, tel que requiert l'injection de ce courant sur le réseau d'électricité public.

Le transformateur (10) constitue l'élément électrique qui va élever la tension issue du générateur pour permettre le raccordement au réseau de distribution. Le transformateur permettra d'élever la tension à 20 000 V ou 33 000 V.

Le convertisseur et le transformateur peuvent être dans la nacelle ou bien dans le mât.

En sortie d'éolienne, l'électricité est alors acheminée à travers un câble enterré jusqu'à deux postes de livraison, pour être injectée sur le réseau électrique, puis distribuée aux consommateurs les plus proches.

e) La maîtrise des consommations électriques des éoliennes

Afin de maintenir les consommations électriques des éoliennes au niveau le plus bas, lors des périodes d'arrêts, de nombreux équipements ne sont pas en fonctionnement.

La consommation de base durant les phases d'arrêts est de l'ordre de 2,5 kW, du fait du fonctionnement des éléments indispensables tels que les appareils de contrôles, les lumières de signalements, le système d'alimentation et le système d'alimentation périphérique.

III. 3. 1. 3. Production d'électricité et régulation de la puissance du vent

La production électrique varie selon la vitesse du vent. Concrètement une éolienne fonctionne dès lors que la vitesse du vent est suffisante pour entraîner la rotation des pales. Plus la vitesse du vent est importante, plus l'éolienne délivrera de l'électricité (jusqu'à atteindre le seuil de production maximum).

Eolienne Enercon E138

Vent inférieur à 2 m/s

Un automate, informé par une girouette, commande aux moteurs d'orientation de placer l'éolienne face au vent.

Environ 2 m/s

Le vent est suffisant pour générer de l'électricité. L'éolienne peut être couplée au réseau électrique.

> 2 m/s

La génératrice délivre un courant électrique alternatif, dont l'intensité varie en fonction de la vitesse du vent.
16 à 19,5 m/s

L'éolienne fournit sa puissance nominale. Cette dernière est maintenue constante grâce à une réduction progressive de la portance des pales

19,5 à 28 m/s.

Les éoliennes ENERCON disposent d'un système de contrôle appelé « Mode tempête » leur permettant de fonctionner par vents violents en mode bridé : le système contrôle de l'éolienne va réduire la puissance de l'éolienne progressivement jusqu'à atteindre une puissance nulle lorsque la vitesse de rotation à vide est atteinte.

>28 m/s

Les éoliennes ENERCON s'arrêtent (mise en drapeau).

Eolienne Vestas V136

Vent inférieur à 3 m/s

Un automate, informé par une girouette, commande aux moteurs d'orientation de placer l'éolienne face au vent.

Environ 3 m/s

Le vent est suffisant pour générer de l'électricité. L'éolienne peut être couplée au réseau électrique.

> 3 m/s

La génératrice délivre un courant électrique alternatif, dont l'intensité varie en fonction de la vitesse du vent.

11,5 à 22,5 m/s

L'éolienne fournit sa puissance nominale. Cette dernière est maintenue constante grâce à une réduction progressive de la portance des pales.

>22,5 m/s

Les éoliennes VESTAS s'arrêtent (mise en drapeau).

Toutes ces opérations sont totalement automatisées et gérées par ordinateur. En cas d'urgence, un frein à disque placé sur l'axe permet de placer immédiatement l'éolienne en sécurité.

III. 3. 1. 4. Respect des normes en vigueur

L'éolienne répondra aux normes en vigueur notamment celles de l'arrêté du 26 août 2011, modifié par les arrêtés du 22 juin 2020 et du 10 décembre 2021 :

- ▶ Conformément à l'article 8, les éoliennes du projet répondront aux dispositions de la norme NF EN 61 400-1 dans sa version de juin 2006 (ou toute norme équivalente en vigueur dans l'Union Européenne). L'électricité est évacuée de l'éolienne puis elle est délivrée directement sur le réseau électrique.
- ▶ Conformément à l'article 9, l'installation sera mise à la terre. Les éoliennes respecteront les dispositions de la norme IEC 61 400-24 (version de juin 2010).
- ▶ Conformément à l'article 10, les installations électriques à l'intérieur des aérogénérateurs respecteront les dispositions de la directive du 17 mai 2006 qui leur sont applicables. Les installations électriques extérieures à l'aérogénérateur seront conformes aux normes NFC 15-100 (version compilée de 2008), NFC 13-100 (version de 2001) et NFC 13-200 (version de 2009).

III. 3. 1. 5. Refroidissement et lubrification

a) Refroidissement

Le refroidissement des composants principaux de la nacelle (multiplicateur, groupe hydraulique, convertisseur, générateur) peut se faire par un système de refroidissement à air ou un système de refroidissement à eau.

De même, tous les autres systèmes de production de chaleur sont équipés de ventilateurs ou de refroidisseurs mais ils sont considérés comme des contributeurs mineurs à la thermodynamique de la nacelle.

b) Lubrification

La présence de nombreux éléments mécaniques dans la nacelle implique un graissage au démarrage et en exploitation afin de réduire les différents frottements et l'usure entre deux pièces en contact et, en mouvement l'une par rapport à l'autre.

Les éléments chimiques et les lubrifiants utilisés dans les éoliennes sont notamment :

- ▶ Le liquide de refroidissement (eau glycolée) ;
- ▶ Les huiles de lubrification pour la boîte de vitesse ;
- ▶ Les huiles pour certains transformateurs ;
- ▶ Les huiles pour le système hydraulique du système de régulation ;
- ▶ Les graisses pour la lubrification des roulements ;
- ▶ Les divers agents nettoyants et produits chimiques pour la maintenance de l'éolienne.

Pour le projet éolien, les différents liquides utilisés sont confinés dans l'éolienne afin de limiter tout risque de fuite et de pollution externe.

III. 3. 2. Couleur et balisage des éoliennes

III. 3. 2. 1. Principe général

Du fait de leur hauteur, les éoliennes peuvent constituer des obstacles à la navigation aérienne. Elles doivent donc être visibles et respecter les spécifications de la DGAC (Direction Générale de l'Aviation Civile), fixées par l'arrêté du 23 avril 2018 relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne.

III. 3. 2. 2. Couleur des éoliennes

Les quantités colorimétriques des éoliennes terrestres sont limitées aux domaines du blanc et du gris tels que définis dans l'appendice 1 de l'annexe II de l'arrêté du 23 avril 2018. Le facteur de luminance est de 0,4 pour le gris et défini dans le même appendice que cité précédemment pour le blanc.

La couleur est appliquée uniformément sur l'ensemble des éléments constituant l'éolienne.

III. 3. 2. 3. Le balisage

Principe général

Conformément à l'annexe II de l'arrêté du 23 avril 2018, tous les aérogénérateurs isolés (c'est-à-dire situé hors d'un parc) doivent être équipés :

- ▶ D'un balisage diurne : feux d'obstacle de moyenne intensité de type A (feux à éclats blancs de 20 000 cd),
- ▶ D'un balisage nocturne : feux d'obstacle de moyenne intensité de type B (feux à éclats rouges de 2 000 cd).

Ces feux d'obstacle sont installés sur le sommet de la nacelle et doivent assurer la visibilité de l'éolienne dans tous les azimuts (360°).

Pour une éolienne de hauteur comprise entre 150 m et 200 m, **ces feux sommitaux sont complétés par des feux intermédiaires basse intensité de type B implantés à 45 m de hauteur**, conformément à l'article 3.7 de l'arrêté du 23 avril 2018. Ces feux de mâât devront être des **feux d'obstacle de basse intensité de type B (rouges, fixes, 32 cd)**, et devront couvrir l'ensemble de l'azimut vers l'extérieur du champ d'éoliennes. Une tolérance de 5 à 10m peut cependant être appliquée sur la hauteur d'implantation, notamment pour placer le feu intermédiaire en-dessous du point de passage bas des pales d'éoliennes.

Application au parc de Blanc Pignon

Le projet de Blanc Pignon comporte 4 éoliennes relativement bien alignées. Des prescriptions particulières s'appliquent donc au parc global :

- ▶ Balisage diurne : les 4 éoliennes constituent toutes la périphérie du parc et doivent donc être balisées comme une éolienne isolée : **feux d'obstacle de moyenne intensité de type A** (feux à éclats blancs de 20 000 cd),
- ▶ Balisage nocturne :
 - Les éoliennes correspondant aux extrémités du parc (c'est-à-dire les éoliennes E01 et E04) sont considérées comme « principales » au sens de l'arrêté du 23 avril 2018 et doivent être balisées comme une éolienne isolée : **feux d'obstacle de moyenne intensité de type B** (feux à éclats rouges de 2 000 cd).
 - Les éoliennes centrales du parc (E02 et E03) sont considérées comme « secondaires » au sens de l'arrêté du 23 avril 2018 et doivent disposer :
 - Soit de **feux de moyenne intensité de type C** (rouges, fixes, 2000 cd) ;
 - Soit de feux spécifiques dits « feux sommitaux pour éoliennes secondaires » (**feux à éclats rouges de 200 cd**).

Les éoliennes E02 et E03 respectent en effet les conditions fixées par l'arrêté du 23 avril 2018 permettant de bénéficier du statut d'éolienne « secondaire » à savoir :

- ▶ Alignement avec les 2 éoliennes principales de la ligne de 4 machines : le décalage au segment de droite reliant les éoliennes E01 et E04 est inférieur aux 200 m définis dans l'arrêté (20 m pour E02, 80 m pour E03).
- ▶ Distance entre chaque éolienne périphérique inférieure à 900 m ; (ici distance entre éolienne comprise entre 380 et 420 m)
- ▶ Distances entre les éoliennes « secondaires » et « principales » inférieures à 2 700 m ; (ici longueur totale du parc inférieure à 1 200 m)
- ▶ Aucune éolienne ne dépasse les autres de plus de 20 m en altitude.

Le principe du balisage nocturne des 4 éoliennes est illustré sur le schéma ci-dessous.

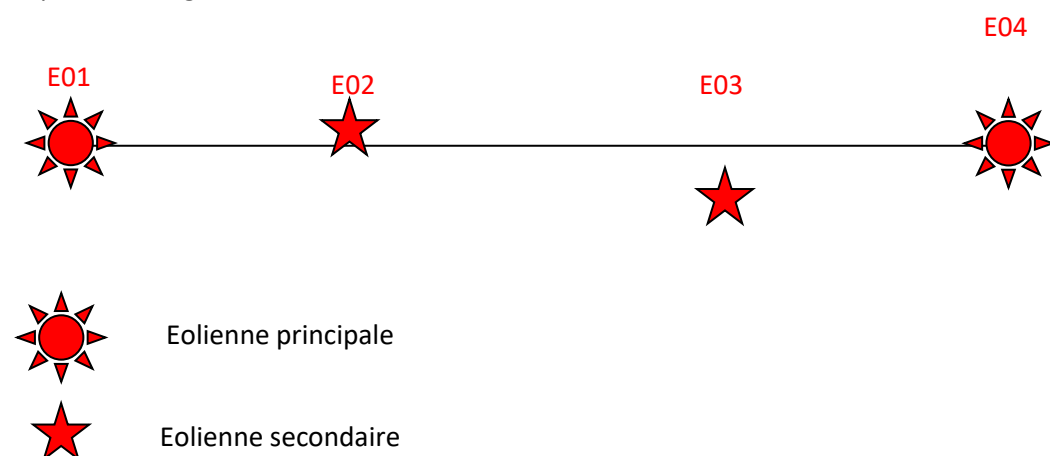


Figure 5 : Principe du balisage nocturne de la Ferme Éolienne de Blanc Pignon

Dans le cas du parc de Blanc Pignon, la fréquence des feux de balisage à éclats est de 20 éclats par minute (éoliennes terrestres non côtières). L'ensemble des feux à éclats (principaux et secondaires) du parc est synchronisé, avec une tolérance admissible de plus ou moins 50 ms.



Figure 6 : Exemple de balisage nocturne (éoliennes de moins de 150m)

En résumé :

Le balisage du parc éolien sera conforme à l'arrêté du 23/04/2018 :

- ▶ **Balisage diurne assuré par des feux à éclats blancs de moyenne intensité de type A (feux à éclats blancs de 20 000 candelas) pour l'ensemble des éoliennes du projet.**
- ▶ **Balisage nocturne sur la nacelle assuré par des feux à éclats rouges de moyenne intensité de type B (feux à éclats rouges de 2 000 candelas) pour les éoliennes E01 et E04 ;**
- ▶ **Balisage nocturne sur la nacelle assuré par feu fixe ou de moindre intensité (200 candelas à éclat ou 2 000 candelas en fixe) pour les éoliennes E02 et E03.**
- ▶ **Balisage synchronisé.**
- ▶ **Balisage sur le mât à 45 m (feux de basse intensité de type B de jour comme de nuit, feux rouges fixes de 32 candelas).**

III. 3. 3. Le raccordement électrique

Le raccordement électrique comprend :

- ▶ Le raccordement électrique interne au parc éolien jusqu'aux postes de livraison ;
- ▶ Les postes de livraison ;
- ▶ Le raccordement électrique externe au parc éolien.

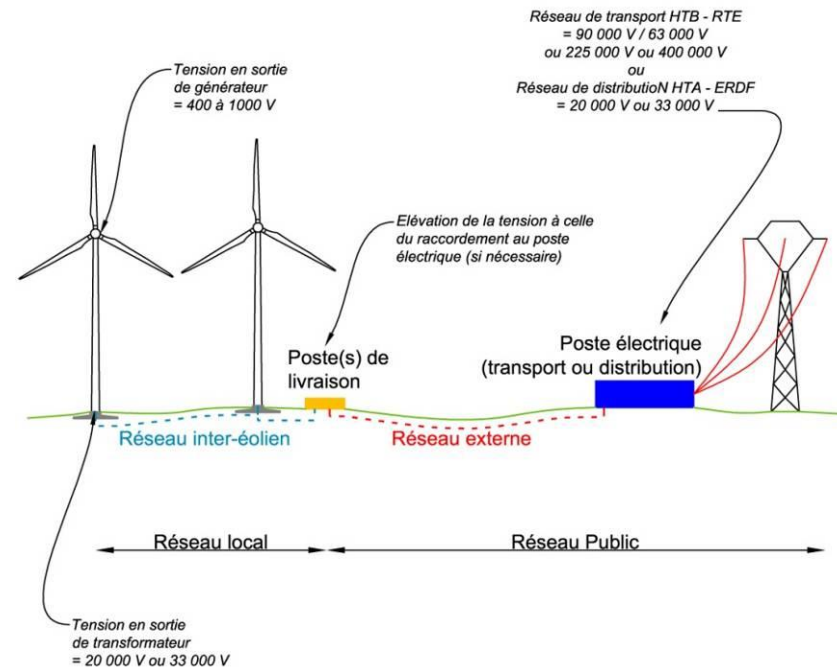


Figure 7 : Principe du raccordement électrique d'une installation éolienne

III. 3. 3. 1. Raccordement interne au parc

Le réseau inter-éolien permet de relier le transformateur, intégré dans le mât de chaque éolienne, au point de raccordement avec le réseau public. Ce réseau comporte également une liaison de télécommunication qui relie chaque éolienne au terminal de télésurveillance. Ces câbles constituent le réseau interne de la ferme éolienne. La tension des câbles électriques est de 20 000 V.

Ces réseaux de raccordement électrique ou téléphonique (surveillance) entre les éoliennes et les postes de livraison seront enterrés sur toute leur longueur en longeant au maximum les pistes et chemins d'accès existants. La carte 4 illustre l'option de tracé de la ligne 20 kV interne au parc éolien, reliant toutes les éoliennes de E01 à E04 jusqu'aux postes de livraison. Le reste du linéaire étant enfoui sous les voiries.

Pour le raccordement inter-éolien, les caractéristiques des tranchées sont en moyenne d'une largeur de 30 à 45 cm et d'une profondeur de 80cm le long des chemins et 1m en pleine parcelle. La présence du câble est matérialisée par un grillage avertisseur de couleur rouge, conformément à la réglementation en vigueur.

Lors du chantier de raccordement, au moins une voie de circulation devra être assurée sur les voies concernées (l'autre étant réservée à la sécurité du chantier). Les impacts directs de la mise en place de ces réseaux enterrés sur le site sont négligeables. Les tranchées sont faites :

- ▶ Au droit des chemins d'accès puis sous les voies existantes ;
- ▶ dans les lieux présentant peu d'intérêts écologiques ;

- ▶ à une profondeur empêchant toute interaction avec les engins agricoles ;
- ▶ A travers les champs concernés par une parcelle éolienne et au plus court.

Aucun apport ou retrait de matériaux du site n'est nécessaire. Ouverture de tranchées, mise en place de câbles et fermeture des tranchées seront opérés en continu, à l'avancement, sans aucune rotation d'engins de chantier.

Des bornes seront laissées en surface au droit du passage du câble 20 kV pour matérialiser la présence de celui-ci.

III. 3. 3. 2. Structure de livraison

La structure de livraison, comprenant deux postes de livraison matérialise le point de raccordement du parc au réseau public d'électricité. Il sert d'interface entre le réseau électrique en provenance des éoliennes et celui d'évacuation de l'électricité vers le réseau de distribution d'électricité géré par ENEDIS.

Une structure de livraison est composée de 2 ensembles :

- ▶ Deux postes de livraison distincts, comprenant les parties « électrique de puissance » où l'électricité produite par l'ensemble des éoliennes est livrée au réseau public d'électricité avec les qualités attendues (Tension, Fréquence, Phase) et où des dispositifs de sécurité du réseau permettent à son gestionnaire (ENEDIS, anciennement ERDF) de déconnecter instantanément le parc en cas d'instabilité du réseau ;
- ▶ Une partie supervision où l'ensemble des paramètres de contrôle des éoliennes sont collectés dans une base de données, elle-même consultable par l'exploitant du parc.

Dans le cas du présent projet, la structure de livraison sera implantée en bordure de la plateforme de l'éolienne E01. Elle sera accessible en voiture pour la maintenance et l'entretien.

Sa localisation est présentée sur la carte 4 page 15 et sur la carte page suivante. Le photomontage ci-dessous illustre l'implantation de cette structure qui mesure 11 m de longueur sur 3,5 m de largeur.

Le raccordement des éoliennes à cette structure de livraison, et de la structure de livraison au poste source, se fera par un réseau électrique enterré, ne générant pas d'effets visuels.



Photo 1 : Photomontage de la structure de livraison sur la plateforme de l'éolienne E01

III. 3. 3.3. Raccordement externe et poste électrique

a) Les postes sources

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

Le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables (S3REnR via le site Caparéseau), fait l'inventaire des postes source dans les environs du projet.

Un poste électrique est présent au sein de la zone d'étude.

Au 21 septembre 2020, les capacités référencées par Caparéseau sur ce poste sont les suivantes :

- ▶ Puissance EnR déjà raccordée : 55,1 MW ;
- ▶ Puissance des projets EnR en cours de développement : 55,5 MW (mais sans convention de raccordement signée) ;
- ▶ Capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR qui reste à affecter : 0 MW.

Dans le cadre du S3RENr, un autre poste électrique est en projet, le poste de Beator 2. Celui-ci sera situé aux environs de Villers-le-Sec, à moins de 3 km du projet. Le S3RENr prévoit une capacité de raccordement de 57 MW, réservée aux énergies renouvelables.

Du fait de sa proximité, et des capacités disponibles, le projet sera raccordé prioritairement au poste source de Ribemont si des capacités sont disponibles au moment de la construction, et sinon à celui de Beator 2.

b) Le tracé de raccordement

La définition du tracé définitif et la réalisation des travaux de raccordement sont du ressort du gestionnaire de réseau (RTE/ENEDIS) et est à la charge financière du porteur de projet.

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

Pour rappel, la procédure de raccordement et les délais associés peuvent être résumés ainsi :

- Une fois les autorisations administratives disponibles, une demande de PTF (Proposition Technique et Financière) est faite auprès du (ou des) gestionnaire(s) du réseau de la zone (ENEDIS pour le réseau de distribution, RTE pour le réseau de transport). Le délai est de 3 mois entre la demande et l'envoi de l'offre de raccordement. Le projet rentre « en file d'attente ».
- Les conditions et le prix du raccordement sont indiqués dans la PTF. Le délai pour acceptation de la PTF est de 3 mois.
- Le porteur de projet accepte la PTF. La capacité « réservée » est attribuée à partir de l'acceptation de la PTF.

Une convention de raccordement est signée dans un délai de 9 mois après l'acceptation de la PTF (ce délai dépend des travaux à réaliser et des autorisations à obtenir, il est donc assez variable et peut être supérieur).

Des nouveaux tracés de raccordement ont été étudiés, en se basant sur les hypothèses suivantes :

- Raccordement au plus court ;
- Evitement des zones à enjeux ;
- Passage au niveau de la voirie.

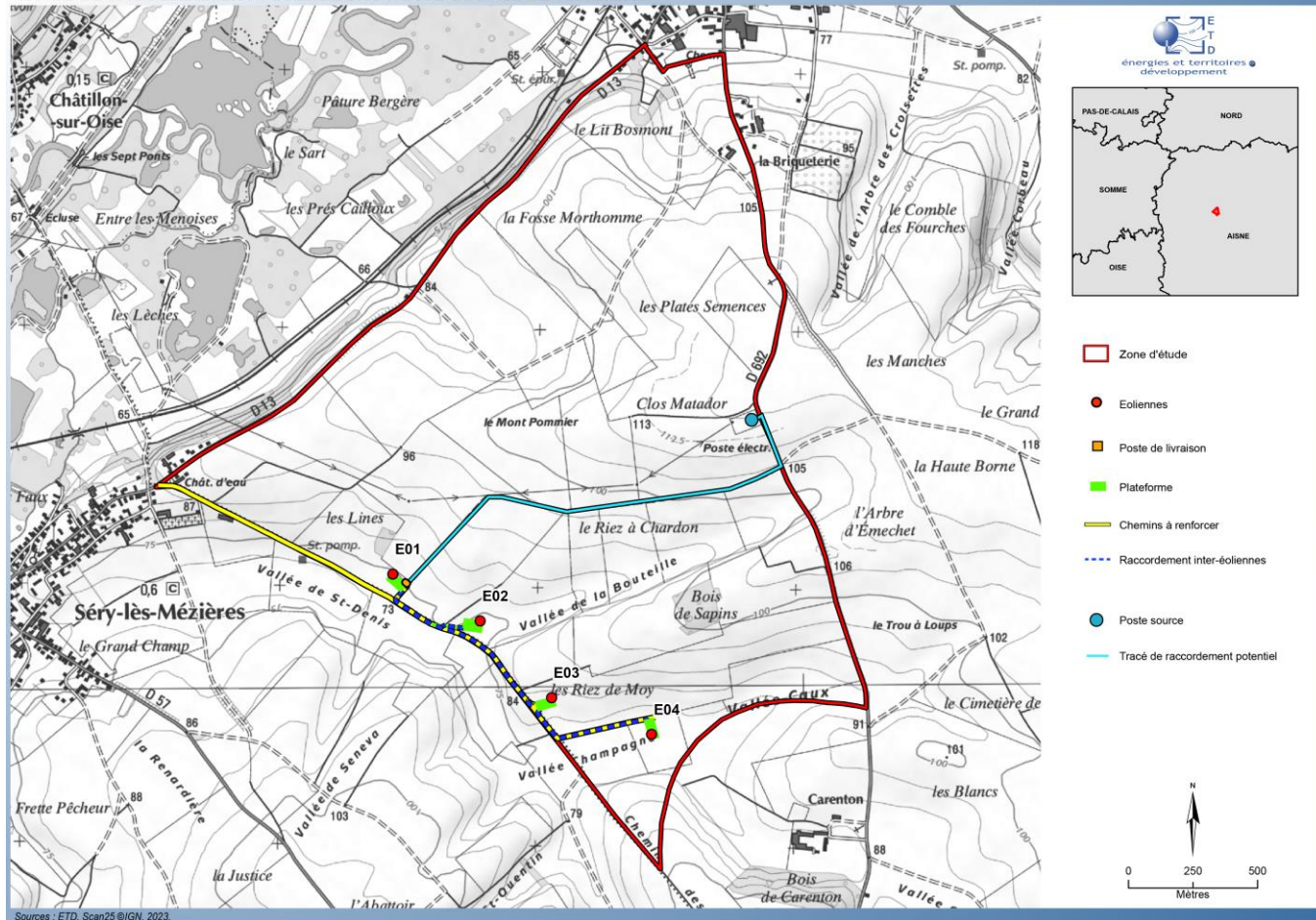
Pour rappel, les tracés présentés ci-après ne représentent qu'une possibilité de raccordement, la décision finale revenant au gestionnaire de réseau après autorisation de la demande environnementale et obtention de toutes les autorisations requises pour la réalisation du raccordement.

Plusieurs hypothèses de raccordement sont donc présentées sur les cartes suivantes :

- ▶ Raccordement sur le poste source de Ribemont. Le tracé est alors inférieur à 2 km.
- ▶ Raccordement sur le futur poste source de Beator 2 : 2 hypothèses.

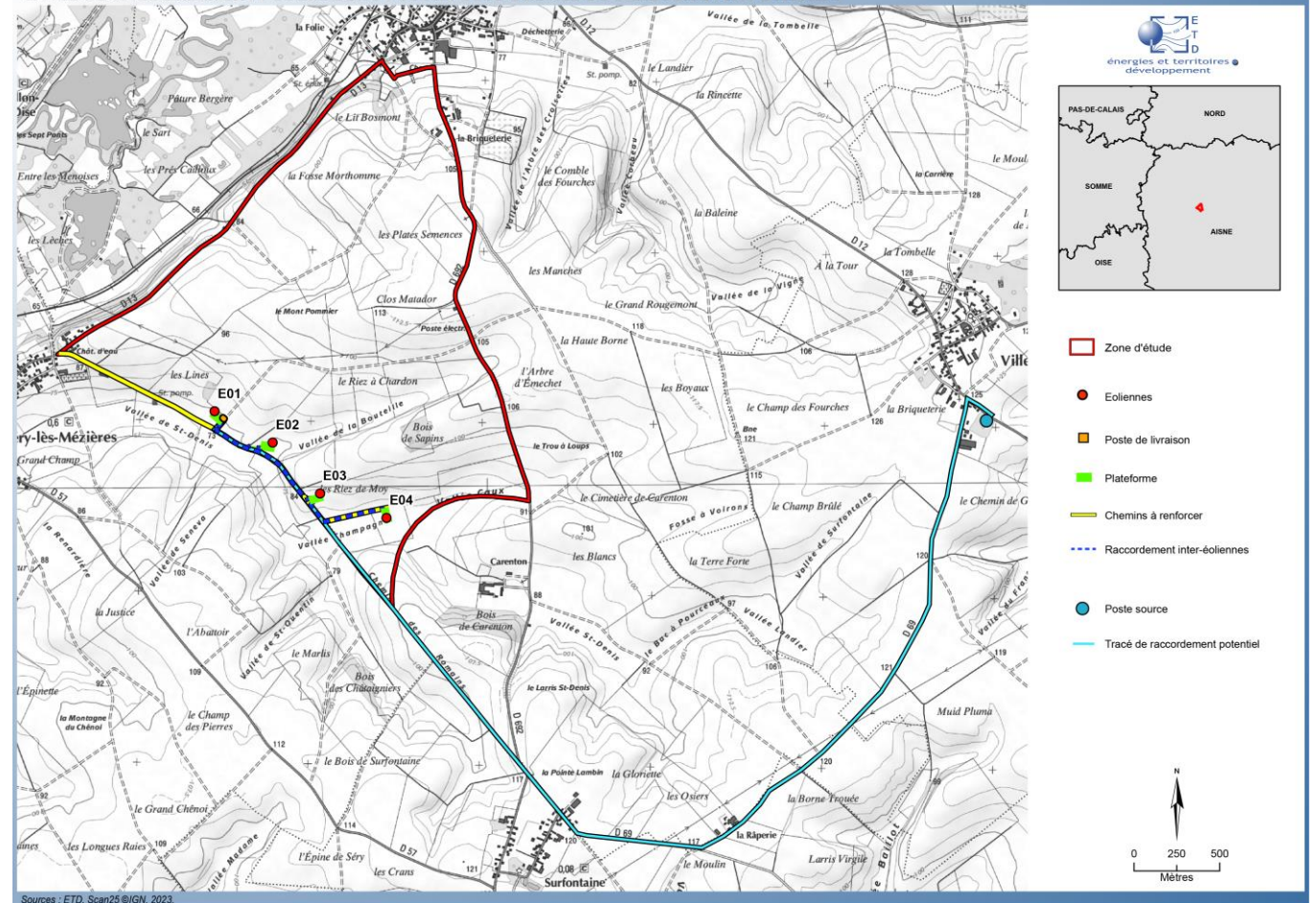
Remarque : Le poste source de Beator 2 n'étant pas encore construit, la réalisation du tracé s'est basée sur les données du site Caparéseau (2023).

TRACÉ DE RACCORDEMENT POTENTIEL AU POSTE SOURCE DE RIBEMONT



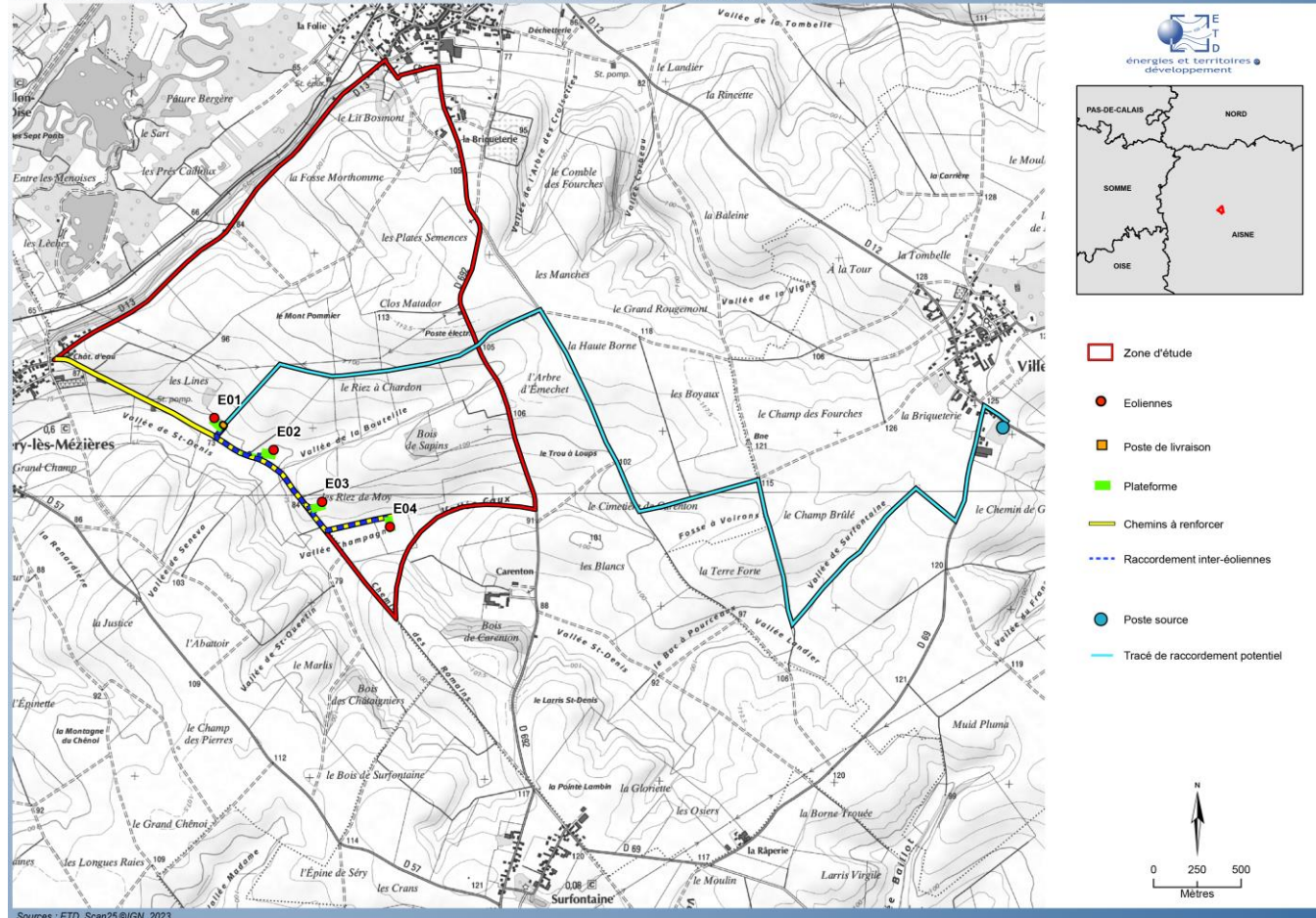
Carte 5 : Tracé de raccordement potentiel au poste source de Ribemont

TRACÉ DE RACCORDEMENT POTENTIEL AU FUTUR POSTE SOURCE DE BEAUTOR 2 : HYPOTHÈSE 1



Carte 6 : Tracé de raccordement potentiel au poste source de Beautor 2 / Hypothèse 1

TRACÉ DE RACCORDEMENT POTENTIEL AU FUTUR POSTE SOURCE DE BEAUTOR 2 : HYPOTHÈSE 2



Carte 7 : Tracé de raccordement potentiel au poste source de Beautor 2 / Hypothèse 2

III. 3. 4. Voiries et réseaux divers

Comme nous venons de le voir, les éoliennes sont de grande dimension. Aussi, pour créer un parc, il est nécessaire d'assurer l'acheminement des différents éléments jusqu'aux éoliennes. Les pales, le mât (3 à 5 tubes généralement s'imbriquant les uns dans les autres) et la nacelle nécessitent des convois exceptionnels. La prise en compte de l'accessibilité au site est donc un élément déterminant pour assurer la bonne réalisation du chantier.

III. 3. 4. 1. Accès au site

Deux paramètres principaux doivent être pris en compte afin de définir l'accès :

- ▶ La charge des convois durant la phase de travaux ;
- ▶ L'encombrement des éléments à transporter.

Relatif à l'encombrement, ce sont les pales qui représentent la plus grande contrainte. Leur transport est réalisé en convoi exceptionnel à l'aide de camions adaptés (tracteur et semi-remorque).

Lors du transport des éoliennes, le poids maximal à supporter est celui de la nacelle. La charge du camion sera portée par 12 essieux, avec une charge d'environ 10 tonnes par essieu.

Pour assurer le passage de ces lourdes charges sur certains chemins, ils seront redimensionnés et renforcés avant le démarrage du chantier afin d'atteindre une voie d'accès de 4,5 m utiles.

La pente maximale des pistes d'accès est limitée à 10%. Ceci ne présente pas de problème particulier au vue de la topographie du site.

Des virages provisoires (pans coupés) seront installés afin d'assurer le transport des éléments de l'éolienne.

Les éoliennes doivent être accessibles pendant toute la durée de fonctionnement du parc éolien afin d'en assurer la maintenance et l'exploitation.

Les itinéraires d'accès au site ne sont pas encore définis. Ils le seront dans le cadre de la demande de transport exceptionnel qui sera réalisée quelques mois avant la livraison des machines.

L'accès au site se fera par la route via les Départementales 13 ou 692 qui bordent le site.

III. 3. 4. 2. Desserte inter-éolienne et plateformes de levage

Le tracé de desserte des éoliennes reprend les chemins existants, qui seront renforcés : le chemin des Romains reliant E01, E02 et E03 et le chemin rural menant à E04. Seuls 190 m de chemins seront créés pour accéder à E04.

Sur ce tronçon de piste à créer, le mode opératoire sera le suivant : gyro-broyage, décapage de terre végétale, pose d'une membrane géotextile et empierrement. En ce qui concerne les chemins existants, les travaux prévus sont relativement légers, il s'agit d'un empierrement de piste avec pose préalable d'une membrane géotextile si besoin.

En phase d'exploitation, seuls les véhicules légers se rendront sur le site. L'entretien de ces voies de communication sera assuré par l'exploitant du parc éolien. Elles auront les caractéristiques adéquates pour la circulation des engins de secours.

Au pied de chaque éolienne, une plateforme de levage sera également aménagée.

Ces aménagements (pistes et plateformes) sont conservés pendant l'exploitation de l'installation afin de pouvoir intervenir sur les éoliennes (maintenance, intervention éventuelle de secours). Le site doit disposer en permanence d'une voie d'accès carrossable au moins pour permettre l'intervention des services d'incendie et de secours. Cet accès est entretenu et les abords de l'installation, placés sous le contrôle de l'exploitant, sont maintenus en bon état de propreté en conformité avec l'article 7 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié par les arrêtés du 22 juin 2020 et du 10 décembre 2021.

Aires de levage

Les aires de levage seront conservées pendant la phase d'exploitation.

Elles sont aménagées après décapage de la terre végétale puis terrassement afin d'obtenir le profil adéquat. Leur structure est identique à celle des chemins d'accès créés. Cette conception, permettant la réintroduction des matériaux extraits, évite la production de gravats à exporter et limite en conséquence le transport de matériaux sur le site éolien.

III. 3. 4. 3. Réseaux divers

Des réseaux, notamment aériens (électricité, téléphone), peuvent faire obstacle au passage des convois. La SAS Ferme Eolienne de Blanc Pignon prendra contact avec les gestionnaires de réseaux afin d'envisager les solutions pour effectuer les travaux dans les meilleures conditions possibles. Il est prévu notamment l'enfouissement de la ligne électrique au sud du site éolien.

III. 3. 4. 4. Contraintes de dimensionnement des accès

Concernant l'encombrement, ce sont les pales d'environ 70 m de long qui représentent la plus grosse contrainte. Leur transport est réalisé par convoi exceptionnel à l'aide de camions adaptés (tracteur et semi-remorque).

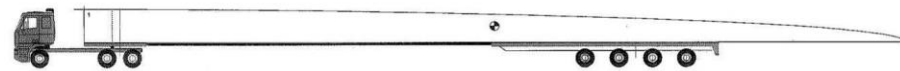


Figure 8 : Transport d'une pale

Lors du transport des aérogénérateurs, le poids maximal à supporter est celui du transport des nacelles qui peuvent peser entre 60 et 80 t. Le poids total du véhicule chargé avec la nacelle est d'environ 100 t. La charge de ce véhicule sera portée par 12 essieux, avec une charge d'environ 10 t/essieu.

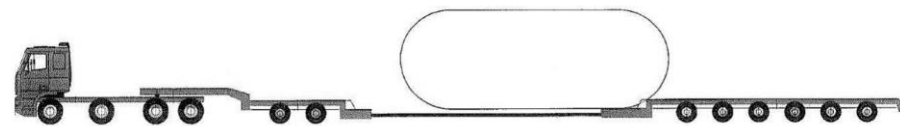


Figure 9 : Transport d'une nacelle

Les différentes sections du mât sont généralement transportées à l'aide de semi-remorque à 8 essieux. La longueur totale de l'ensemble et son poids sont variables selon la section transportée.

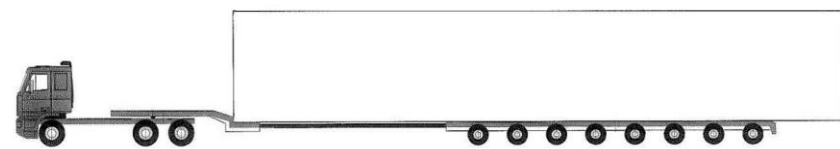


Figure 10 : Transport d'un mât

III. 3. 4. 5. Dimensionnement des accès

Etant donné le tonnage et les dimensions des engins de transport livrant les composants d'éoliennes, les accès pourront être renforcés, aménagés, voire créés. Les pistes d'accès devront donc :

- ▶ être planes, avec de faibles pentes : pour des pentes jusqu'à 7 %, une couche de GNT⁴ ou GRH⁵ sera déposée en plusieurs couches compactées (sur géotextile si besoin en fonction de la nature du sol) ;
- ▶ avoir des accotements dégagés d'obstacles (absence de bâtis, réseaux aériens...), la largeur des pistes sera de 4,5 m utiles,
- ▶ avoir des virages au rayon de giration important (de l'ordre de 40 à 60 m) pour autoriser le passage des engins transportant les pales et les sections du mât d'éolienne,
- ▶ être dimensionnées pour supporter la charge des convois durant la phase de travaux.

A l'issue du chantier, les aires de manœuvre seront remises dans leur état initial et rendu à leur usage initial (agriculture).

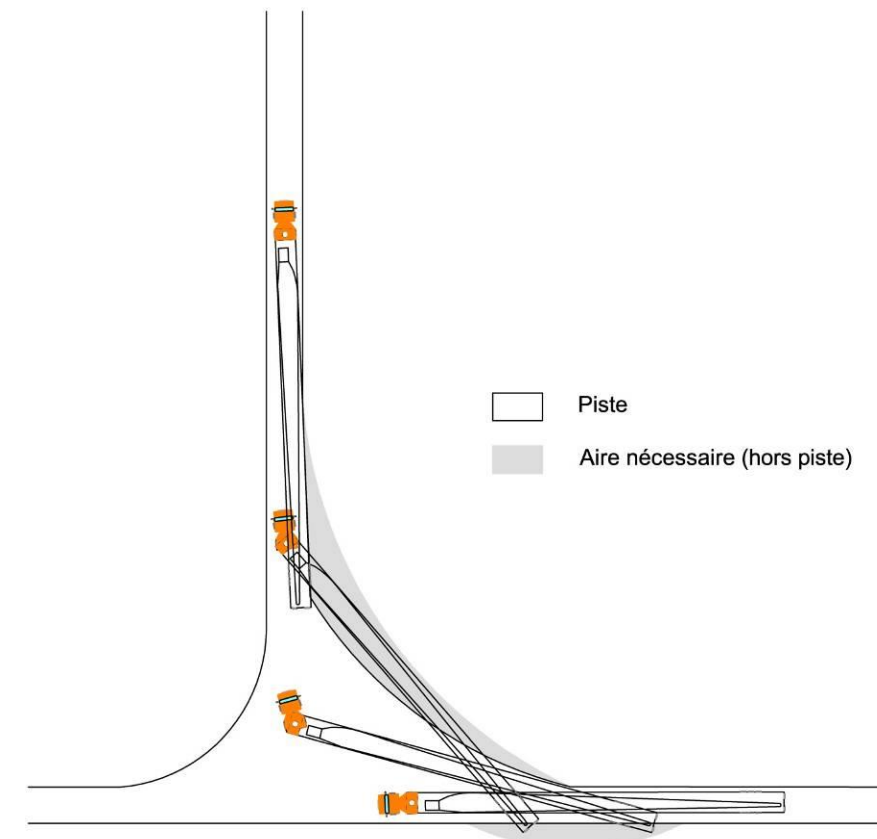


Figure 11 : Schéma de principe d'un aménagement de virage à 90° pour un convoi de pale

⁴ Graves Non Traitées.

⁵ Graves Reconstituées Humidifiées.

III. 4. CONSTRUCTION DU PARC EOLIEN

III. 4. 1. Phasage des travaux

La construction d'un parc éolien implique la réalisation de travaux faisant appel à différentes spécialités :

- ▶ Les entreprises de VRD⁶ pour la réalisation des accès (pistes, plateformes, gestion des réseaux divers) ;
- ▶ Les entreprises de Génie Civil et Travaux Publics pour les fondations (excavation, ferrailage, coulage du béton) ;
- ▶ Les entreprises des métiers de l'électricité pour la réalisation des réseaux internes, des postes de livraison et des raccordements ;
- ▶ Les entreprises spécialistes du transport et du levage.

Le chantier s'étendra sur une période d'environ 8 à 10 mois environ (planning type à adapter au projet et à ses enjeux particuliers) et se déroulera en plusieurs phases :

- ▶ Réalisation de chemins d'accès et de l'aire stabilisée de montage et de maintenance ;
- ▶ Déblaiement de la fouille avec décapage de terres arables et stockage temporaire de stériles avant réutilisation pour une partie et évacuation pour les autres ;
- ▶ Creusement des tranchées des câbles jusqu'aux postes de livraison ;
- ▶ Acheminement, ferrailage et bétonnage des socles de fondation ;
- ▶ Temps de séchage (un mois minimum), puis compactage de la terre de consolidation autour des fondations ;
- ▶ Acheminement du mât (entre 3 et 5 pièces), de la nacelle (en 3 pièces) et des trois pales de chaque éolienne ;
- ▶ Assemblage des pièces et installation (3-4 jours quand les conditions climatiques le permettent) ;
- ▶ Compactage d'une couche de propreté au-dessus des fondations ;
- ▶ Décompactage et disposition d'une nouvelle couche de terre arable sur une fraction de l'aire d'assemblage (celle destinée au dépôt des pales avant assemblage).

Il conviendra en outre d'éviter les périodes les plus sensibles indiquées par les experts naturalistes pour la réalisation des travaux, afin d'éviter la destruction directe d'individus (chauves-souris, faune et oiseaux) à une période cruciale de leur cycle biologique. La période idéale d'intervention, déterminée selon les cycles biologiques des espèces patrimoniales rencontrées, se situe d'août à février.

Si les travaux ne peuvent pas être réalisés pendant cette période, il est préconisé de réaliser un suivi de chantier par un écologue.

III. 4. 2. Emprises au sol

Les surfaces permanentes consommées représentent 15 733 m² pour les 4 éoliennes et le poste de livraison.

Le tableau ci-dessous présente le détail des emprises au sol : plateformes et fondations, chemins, ainsi que les surfaces de chemins à renforcer, et les surfaces temporaires (occupées pendant la durée des travaux uniquement puis remises en état).

Entité	Permanent				Total surfaces permanentes consommées [m ²]
	Plateformes permanentes [m ²] (emplacement de la grue + surface de montage [m ²])	Fondations [m ²]	Surfaces chemins à créer [m ²]	Chemin à renforcer pour pans coupés [m ²]	
E01	2 956	340	-	375	3 671
E02	3 285	340	30	-	3 655
E03	3 347	340	-	-	3 687
E04	3 219	340	855	245	4 659
Structure de livraison	23,5	38,5	-	-	62
TOTAL	12 831	1 398	885	620	15 733

Tableau 8 : Synthèse de l'emprise foncière permanente du projet

Entité	Permanent	Temporaire	
	Chemin à renforcer [m ²]	Plateformes temporaires / zones de travaux [m ²]	Total surfaces temporaires [m ²]
E01	5 535	1 852	1 852
E02	990	2 033	2 033
E03	2 385	2 386	2 386
E04	1 395	2 403	2 403
Structure de livraison	Inclus dans le chemin pour E01	-	-
TOTAL	10 305	8 674	8 674

Tableau 9 : Synthèse de l'emprise foncière du projet : chemins à renforcer et emprise temporaire

⁶ Voiries et Réseaux Divers.

III. 4. 3. Préparation du chantier

III. 4. 3. 1. Défrichage

L'implantation des plateformes techniques et des éoliennes se fera sur des espaces agricoles dépourvus d'arbres.

Les chemins à créer ne transiteront par aucune parcelle forestière.

Dans le cadre du projet de Ferme Eolienne de Blanc Pignon, aucun défrichage ne sera donc nécessaire.

III. 4. 3. 2. Installations temporaires de chantier et signalétique

L'ensemble des installations temporaires ne sont utiles que lors du chantier et sont systématiquement démontées et le terrain remis en état à la fin du chantier.

a) Base vie

Un secteur appelé « base vie » est systématiquement installé sur site ou à proximité pour servir de base administrative et technique au chantier. Des préfabriqués sont installés pour abriter une salle de réunion, quelques bureaux, des vestiaires etc. Une zone de stationnement est également aménagée pour permettre aussi aux intervenants de garer leurs véhicules. Lorsqu'il n'est pas possible de connecter cette base vie aux réseaux d'eau et d'électricité, celle-ci est équipée d'un groupe électrogène et de toilettes sèches.



Figure 12 : Exemple d'installation de base-vie

b) Zone de stockage

Une zone de stockage est constituée soit sur site, soit au niveau de la base vie, afin de permettre de stocker les éléments d'éoliennes, de réseaux, ou simplement de parquer les engins de chantier.

III. 4. 3. 3. Chemins d'accès et plateformes des éoliennes

Pour répondre à la charge des véhicules de transport, certains chemins existants seront redimensionnés, renforcés voire créés.

Le redimensionnement des chemins s'effectue en plusieurs étapes. Une étude géotechnique sera réalisée afin de déterminer les caractéristiques précises du futur tracé.

L'objectif pour de tels chantiers est d'équilibrer les déblais et les remblais des chemins afin de limiter le déplacement de matériaux hors du site. La valorisation des déblais sera priorisée sur le site en fin de chantier et plus globalement localement.

Dans un premier temps, la terre végétale est retirée et stockée sur site afin de la réutiliser pour la remise en état après le chantier. Ensuite, le sol est décapé sur 20 à 50 cm afin de trouver un sol avec une portance suffisante. Enfin, une couche de 30 à 40 cm de GNT⁷ « 0-80 »⁸ et/ou GRH⁹ 17 (120°) sera déposée en plusieurs couches compactées. Si le sol le permet, des zones d'emprunt sur site sont envisagées, afin de limiter les apports extérieurs et améliorer le Bilan Carbone.

La largeur des voies d'accès au site sera de 4,5 m en ligne droite, avec un dégagement de 6 m. Dans les virages, des surlargeurs devront être créées¹⁰.

La pente maximale des pistes d'accès est limitée à 14% par les constructeurs d'éoliennes. Au-delà de 9% un revêtement cohésif (bitume ou béton) est requis. Les pentes pour les chemins d'accès au projet de la Ferme Éolienne de Blanc Pignon sont toutes inférieures à 10%.

De même, la négociation de virage par ces engins de transport pourra nécessiter sur certaines portions l'aménagement des virages. Pour le transport des éléments de l'éolienne.

Si la nature du sol le permet, les matériaux prélevés lors du décapage pourront être concassés et réutilisés pour la réalisation de la piste d'accès ou de remblais, ou seront évacués du site dans le cas contraire.

⁷ Graves Non Traitées.

⁸ La granulométrie du tout-venant (ou GNT) est de 0 à 120 mm.

⁹ Graves Reconstituées Humidifiées.

¹⁰ La largeur est de 4,55 m pour les sections droites, plus large au cas par cas pour les aménagements de virage.



Figure 13 : Exemple de pose d'un géotextile de protection des sols (à gauche), état final d'une plate-forme (à droite)

III. 4. 3. 4. Trafic attendu

La construction du parc éolien entraînera une augmentation temporaire du trafic routier local :

Concernant l'acheminement sur site, le trafic spécifique sur la durée totale du chantier (en général, 8 à 10 mois), s'élèvera à environ 400 allers-retours de camions au total. Au-delà de ce trafic, la circulation interne au parc est également à prendre en compte (déplacements des camions, engins de chantier, déplacement du personnel en véhicules légers...).

Les différentes phases du chantier n'impliquent pas le même trafic. La phase la plus importante en termes de trafic routier sera lors du coulage des fondations. En effet, le coulage d'une fondation doit se faire dans une seule et même journée, ce sont donc environ 60 à 100 camions (toupies de 8 m³) qui circuleront en flux tendu sur une journée pour une éolienne. Dans les premiers mois du chantier, 4 jours présenteront donc un trafic routier pouvant entraîner une gêne temporaire et localisée des riverains. Enfin, l'acheminement des éléments des éoliennes entrainera un trafic routier d'une dizaine de camions par jour et par éolienne. Si le trafic est moins important que lors du coulage des fondations, il s'agira de convois de dimension relativement conséquente.

Type d'activité	Ratio utilisés	Pour le chantier du projet
Coulage de la fondation	1 camion pour la virole ou cage d'ancrage 4 camions pour les armatures 50 m ³ de béton de propreté par éolienne puis 1000 tonnes (soit environ 500 m ³) de béton nécessaire par fondation Soit pour un camion de capacité de 8 m ³ : environ 70 camions de béton par fondation 75 camions par fondation au total	Environ 300 camions
Transport des composants de l'éolienne	1 camion pour la nacelle, 3 pour les pales, 5 pour le mât, 1 pour le transformateur, 1 pour le moyeu, 2 pour le transport des divers matériaux → 13 camions par éolienne	Environ 50 camions
Camions de transport des câbles électriques	→ 1 camion pour environ 2 km de câbles	Environ 4 camions (raccordement interne)
Poste(s) de livraison	→ 1 camion par poste de livraison	1 camion
Acheminement d'engins de chantier sur site	Grue(s), pelleuse, pelle-mécanique, bulldozer, rouleau compresseur, trancheuse → 1 camion par engin de chantier	Environ 15 camions
Acheminement des installations temporaires de chantiers sur site	Préfabriqué de chantier, benne(s) à déchets → 1 camion par installation temporaire	Environ 5 camions
Grues	2 grues pour le montage des éoliennes + 10 camions pour les accessoires de grues (contrepoids, moufles, plaques de répartition, containers, ...) 1 grue pour la pose des postes de livraison 1 grue pour la pose des installations temporaires de chantier 1 grue pour la pose des armatures des fondations	Environ 5 à 6 camions-grue Environ 10 camions
Total		Environ 400 camions

Tableau 10 : Trafic routier lié au chantier

III. 4. 3. 5. Réalisation des fondations

La création des fondations pourra se faire uniquement après la réalisation des expertises géotechniques. Ainsi, les dimensions et le type de ferrailage des fondations seront déterminés en fonction des caractéristiques et des particularités des terrains sur lesquels est envisagé le projet.

Une pelle-mécanique interviendra dans un premier temps afin d'excaver le sol sur un volume déterminé. Les fondations seront creusées sur une profondeur de 3 à 5 m et sur la largeur de la fondation augmentées de quelques mètres pour permettre aux équipes de poser le ferrailage. Les terres excavées seront triées suivant leur nature (terres à remblais, pierre) pour être soit réutilisées sur site lors de la finition du chantier soit évacuées et revalorisées dans les filières appropriées. Puis des opérateurs mettront en place un ferrailage et une virole (ou cage d'ancrage, il s'agit d'une pièce d'interface entre la fondation et le mat qui sera boulonné).

Enfin, des camions-toupies déverseront les volumes de béton nécessaires. Pour une fondation, 800 à 1000 m³ de béton sera coulé en continu dans un temps très court (de l'ordre d'une journée) et un temps de séchage d'un mois environ est nécessaire avant de poursuivre le montage de l'éolienne. Les fondations seront contrôlées par un organisme vérificateur avant le montage de l'éolienne.



Figure 14 : Exemple de massif béton terminé (à gauche), état final après remblaiement (à droite)

III. 4. 4. Montage des éoliennes

III. 4. 4. 1. Le stockage des éléments des éoliennes

Les composants des éoliennes (mât, nacelles, pales, ...) seront acheminés sur le site par camion. Pour des raisons d'organisation chacun des éléments constituant une éolienne sera déchargé près de chacune des fondations. De grandes précautions seront prises afin d'éviter toute contrainte durant le déchargement. Le stockage des éléments sera de courte durée afin d'éviter toute détérioration.

III. 4. 4. 2. L'installation des éoliennes

Le montage de l'éolienne est effectué au moyen d'une grue principale de 500 à 1000 t ayant une capacité de levage à une hauteur équivalente à la hauteur du mât plus 20 m. Une grue auxiliaire d'une capacité plus réduite vient assister le levage des différents éléments, notamment ceux du rotor. La grue principale est transportée et montée par section sur chacune des plateformes d'éolienne.

Il est ensuite procédé au montage des éléments de mâts, de la nacelle et enfin des éléments du rotor, suivant 2 techniques :

- ▶ Soit, dans un environnement dégagé, le rotor et les pales peuvent être assemblés au sol puis l'ensemble de l'hélice est levé ;
- ▶ Soit, dans un environnement plus complexe, chaque élément (rotor puis pales) est levé et assemblé aux autres directement au niveau de la nacelle.



Figure 15 : Exemple de montage du rotor (à gauche) , montage pale par pale (à droite)

III. 4. 5. Raccordements électriques

Les travaux de réseaux électriques internes seront réalisés simultanément aux travaux des pistes afin de limiter les impacts. Une trancheuse permettra de créer les tranchées (profondeur 80 cm le long des chemins et 1 m en pleine parcelle) pour le passage des câbles en souterrain, d'abord depuis les éoliennes jusqu'aux postes de livraison, puis jusqu'au poste électrique de distribution prévu pour le raccordement. Le poste de livraison sera pré-assemblé en usine puis installés sur site à l'aide d'une grue.

Après le montage et les raccordements aux réseaux électriques, une phase de mise en service regroupe différents tests pour valider le bon fonctionnement des machines. L'Arrêté du 26 Août 2011 modifié par les arrêtés du 22 juin 2020 et du 10 décembre 2021 indique, dans son article 15, « *qu'avant la mise en service industrielle d'un aérogénérateur, l'exploitant réalise des essais permettant de s'assurer du fonctionnement correct de l'ensemble des équipements. Ces essais comprennent :*

- ▶ Un arrêt ;
- ▶ Un arrêt d'urgence ;
- ▶ Un arrêt depuis un régime de survitesse ou une simulation de ce régime.

Suivant une périodicité qui ne peut excéder un an, l'exploitant réalise une vérification de l'état fonctionnel des équipements de mise à l'arrêt, de mise à l'arrêt d'urgence et de mise à l'arrêt depuis un régime de survitesse en application des préconisations du constructeur de l'aérogénérateur ».



Figure 16 : Exemple de déroulage et pose des câbles (à gauche), poste de livraison (à droite)

III. 4. 6. Exploitation du parc éolien

Chaque éolienne est équipée d'un processeur collectant et analysant en temps réel les informations de fonctionnement des éoliennes et celles remontées par les capteurs externes (température, vitesse de vent, etc.). Celui-ci donne automatiquement les ordres nécessaires pour adapter le fonctionnement des machines. Le parc éolien, comprenant de nombreux automates, est raccordé à un centre d'exploitation à distance. Le suivi de l'installation est donc permanent (24h/24), notamment sa productivité, les éventuels dysfonctionnements...

Le fonctionnement automatisé du parc éolien permet :

- ▶ D'optimiser la production du parc : placer le nez des éoliennes face au vent, mise en place du système en cas de givre (pales chauffantes), etc.
- ▶ D'assurer la sécurité de l'installation : transmission des informations sur le fonctionnement de chaque éolienne au centre de supervision de l'exploitant, arrêt automatique des éoliennes au-delà d'un seuil de vent fort, notamment lors de rafales, etc.
- ▶ D'adapter le fonctionnement du parc éolien en fonction des mesures environnementales telles que les systèmes d'asservissement (bridage, régulation, effarouchement d'oiseaux) liés aux obligations réglementaires et/ou environnementales (acoustique, avifaune, chiroptères, etc.).

III. 4. 7. Systèmes d'asservissement des éoliennes

Les processeurs des éoliennes les plus récentes, telles que celles qui seront installées sur le site, intègrent des algorithmes de gestion de performance dite « dégradées ». Ces modes permettent de limiter le fonctionnement de l'éolienne pour respecter les obligations réglementaires ou les engagements environnementaux pris (acoustique, chiroptères, avifaune, etc.).

Ces systèmes d'asservissement sont des mesures de réduction d'impact mises en place au cas par cas lorsque cela s'avère nécessaire.

Sur le plan acoustique, en fonction des vitesses et des directions de vent, certaines éoliennes nécessiteront un fonctionnement en mode bridé en période nocturne.

III. 4. 8. Maintenance

III. 4. 8. 1. Maintenance programmée

Des cycles de maintenance préventive sont mis en place à un rythme défini en fonction de l'entrée en exploitation du parc éolien.

La maintenance sera conforme aux termes de l'Arrêté du 26 Août 2011 modifié par les arrêtés du 22 juin 2020 et du 10 décembre 2021¹¹ spécifiant que « trois mois, puis un an après la mise en service industrielle, puis suivant une périodicité qui ne peut excéder trois ans, l'exploitant procède à un contrôle de l'aérogénérateur consistant en un contrôle des brides de fixations, des brides de mât, de la fixation des pales et un contrôle visuel du mât.

Selon une périodicité qui ne peut excéder un an, l'exploitant procède à un contrôle des systèmes instrumentés de sécurité. Ces contrôles font l'objet d'un rapport tenu à la disposition de l'inspection des installations classées.

L'exploitant dispose d'un manuel d'entretien de l'installation dans lequel sont précisées la nature et les fréquences des opérations d'entretien afin d'assurer le bon fonctionnement de l'installation. L'exploitant tient à jour pour chaque installation un registre dans lequel sont consignées les opérations de maintenance ou d'entretien et leur nature, les défaillances constatées et les opérations correctives engagées. ».

a) Maintenance 3 mois

Une première opération de maintenance a lieu dans les trois mois qui suivent la mise en exploitation. Cette période correspond en effet à une période de « rodage », où des pièces ayant éventuellement un défaut de fabrication pourraient montrer des défaillances.

b) Maintenance périodique biannuelle

Le retour d'expérience des nombreuses éoliennes mises en service à travers le monde, l'analyse fonctionnelle des parcs éoliens et l'analyse des diverses défaillances ont permis de définir des plans de maintenance permettant d'optimiser la production électrique des éoliennes en minimisant les arrêts de production.

Des cycles de maintenance ont lieu tous les 6 mois. Ces maintenances permettent de contrôler les éléments suivants :

- ▶ Inspection générale (inspection visuelle, détection de bruits de fonctionnement anormaux...);
- ▶ Contrôle des systèmes d'orientation des pales (position, lubrification, état des roulements, du système de parafoudre, infiltration d'eau, etc.);
- ▶ Contrôle/test des principaux éléments mécaniques, des capteurs, des connexions électriques;
- ▶ Contrôle des systèmes de freinage;
- ▶ Contrôle des anémomètres et de la girouette;
- ▶ Contrôle du balisage;

- ▶ Contrôle des systèmes de sécurité (boutons d'arrêt d'urgence, extincteurs, kit de premiers secours, système d'évacuation de la nacelle, etc.).

Le parc éolien fera également l'objet de contrôles spécifiques supplémentaires :

- ▶ Contrôle des huiles des parties mécaniques (tous les ans);
- ▶ Contrôle du serrage de l'ensemble des boulons d'assemblage, par échantillonnage (tous les 3 ans);
- ▶ Analyse vibratoire des machines tournantes.

La maintenance préventive des éoliennes a pour but premier de réduire les coûts d'interventions et d'immobilisation des éoliennes. En effet, grâce à l'optimisation et à la programmation des arrêts destinés à la maintenance, les pièces d'usures sont analysées (et éventuellement remplacées) avant que ne survienne une panne. Les arrêts de production d'énergie éolienne sont anticipés pour réduire leur durée et leurs coûts.

III. 4. 8. 2. Communication et interventions non programmées

L'ensemble du parc éolien est en communication avec un serveur appelé le SCADA et situé dans le poste de livraison du parc, lui-même en communication constante avec l'exploitant et le turbinier. Ceci permet à l'exploitant de recevoir les messages d'alarme, de superviser, voire d'intervenir à distance sur les éoliennes. Une astreinte 24h sur 24, 7 jours sur 7, 365 jours par an, est organisée au centre de gestion de l'exploitant pour recevoir et traiter ces alarmes.

Lorsqu'une information ne correspond pas à un fonctionnement « normal » de l'éolienne, celle-ci s'arrête et se met en sécurité. Une alarme est envoyée au centre de supervision à distance qui analyse les données et porte un diagnostic :

- ▶ Pour les alarmes mineures (n'induisant pas de risque pour la sécurité de l'éolienne, des personnes et de l'environnement), le centre de supervision est en mesure d'intervenir et de redémarrer l'éolienne à distance;
- ▶ Dans le cas contraire, ou lorsque le diagnostic conclut qu'un composant doit être remplacé, une équipe technique présente à proximité est envoyée sur site.

Le schéma suivant présente le système de communication entre les éoliennes et le centre de supervision de l'exploitant.

Les alarmes majeures associées à un arrêt automatique sans redémarrage à distance possible, correspondent à des situations de risque potentiel pour l'environnement, tel que présence de givre, fumées dans la nacelle, etc.

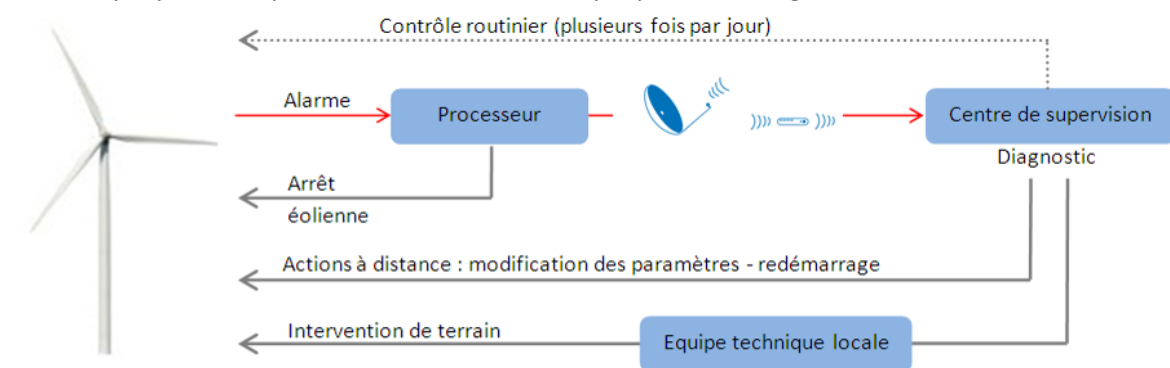


Figure 17 : Communication - Système de supervision et d'intervention

¹¹ Les articles 17, 18 et 19 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié par les arrêtés du 22 juin 2020 et du 10 décembre 2021 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement.

III. 5. DEMANTELEMENT DU PARC EOLIEN ET REMISE EN ETAT DU SITE

III. 5. 1. Démantèlement et remise en état par l'exploitant

En fin de vie du parc, les éoliennes de la Ferme Éolienne de Blanc Pignon pourront être démantelées et le site remis en état. Les obligations de l'exploitant d'un parc éolien sont spécifiées dans l'Arrêté ministériel du 26 août 2011 modifié par les arrêtés du 22 juin 2020 et du 10 décembre 2021 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent soumis à autorisation :

- ▶ Le démantèlement des installations de production d'électricité, des postes de livraison ainsi que les câbles dans un rayon de 10 mètres autour des aérogénérateurs et des postes de livraison ;
- ▶ **L'excavation de la totalité des fondations jusqu'à la base de leur semelle**, à l'exception des éventuels pieux. Par dérogation, la partie inférieure des fondations peut être maintenue dans le sol sur la base d'une étude adressée au préfet démontrant que le bilan environnemental du décaissement total est défavorable, sans que la profondeur excavée ne puisse être inférieure à 2 mètres dans les terrains à usage forestier au titre du document d'urbanisme opposable et 1 m dans les autres cas. Les fondations excavées sont remplacées par des terres de caractéristiques comparables aux terres en place à proximité de l'installation ;
- ▶ **La remise en état du site avec le décaissement des aires de grutage et des chemins d'accès sur une profondeur de 40 centimètres** et le remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres à proximité de l'installation, sauf si le propriétaire du terrain sur lequel est sise l'installation souhaite leur maintien en l'état.

L'arrêté impose aussi des taux minimum de réutilisation et/ou de recyclage des équipements et des déchets du parc démantelé.

L'arrêté fixe deux objectifs de recyclage : un global, et l'autre spécifique pour le rotor :

- ▶ **Taux global** (en considérant que l'ensemble de la fondation est excavé) :
 - Au 1er juillet 2022, au minimum 90 % de la masse totale des aérogénérateurs démantelés, fondations incluses ;
 - Pour les dossiers déposés après le 1^{er} janvier 2024 ce taux est porté à 95 %.
- ▶ **Taux applicable au rotor** :
 - Au 1er juillet 2022 : au minimum, 35 % de la masse des rotors doivent être réutilisés ou recyclés ;
 - Pour les dossiers déposés après le 1er janvier 2023 : 45 % de la masse de leur rotor réutilisable ou recyclable ;
 - Pour les dossiers déposés après le 1er janvier 2025 : 55 % de la masse de leur rotor réutilisable ou recyclable.

Les différentes étapes du démantèlement d'un parc éolien sont présentées dans le tableau suivant. Un cahier des charges environnemental sera fourni aux entreprises intervenant sur le chantier de démantèlement. D'une manière générale, les mêmes mesures de prévention et de réduction que celles prévues lors de la construction du parc seront appliquées au démantèlement et à la remise en état. La remise en état des accès et des emplacements des fondations fera l'objet d'une attention particulière en termes de revégétalisation.

Principaux types de travaux	
Installation du chantier	Mise en place de panneaux signalétiques de chantier, des dispositifs de sécurité, du balisage de chantier autour des éoliennes et de la mobilisation, location et démobilité de la zone de travail
Découplage du parc	Mise hors tension du parc au niveau des éoliennes, mise en sécurité des éoliennes par le blocage de leurs pales, rétablissement du réseau de distribution initial dans le cas où ENEDIS ne souhaiterait pas conserver ce réseau
Démontage, évacuation et traitement de tous les éléments constituant les éoliennes	Procédure inverse au montage : utilisation de grues pour démonter les éléments des éoliennes et les poser à terre.
	Evacuation de tous les déchets (éléments d'éoliennes) vers des filières idoines de valorisation et de traitement
Arasement des fondations	Arasement des fondations sur une profondeur correspondant à l'usage du terrain au titre du document d'urbanisme opposable.

Tableau 11 : Principaux types de travaux de démantèlement et de remise en état d'un parc éolien

III. 6. ENERGIE ET AUTRES MATERIAUX ET RESSOURCES UTILISES

III. 6. 1. Utilisation de l'énergie

Le projet de **Ferme Éolienne de Blanc Pignon** est composé de 4 éoliennes de 4,2 MW maximum soit 16,8 MW de puissance globale. Selon le modèle d'éolienne qui sera retenu, la production prévisionnelle du projet sera d'environ 41,97 GWh par an. Sur la base d'une consommation électrique annuelle moyenne par foyer français de 4 679 kWh¹², la production électrique des 4 éoliennes de la Ferme Éolienne de Blanc Pignon couvrira ainsi la consommation électrique annuelle d'environ 8970 foyers..

L'ADEME a réalisé en 2015 une étude sur les impacts environnementaux de l'éolien français¹³ selon la méthode de l'Analyse du Cycle de Vie (ACV). L'ACV est un outil qui permet d'évaluer l'impact environnemental d'un produit en prenant en compte l'ensemble des étapes de sa vie, de l'extraction des matières premières pour la fabrication de ses composants à sa fin de vie (démantèlement, recyclage...).

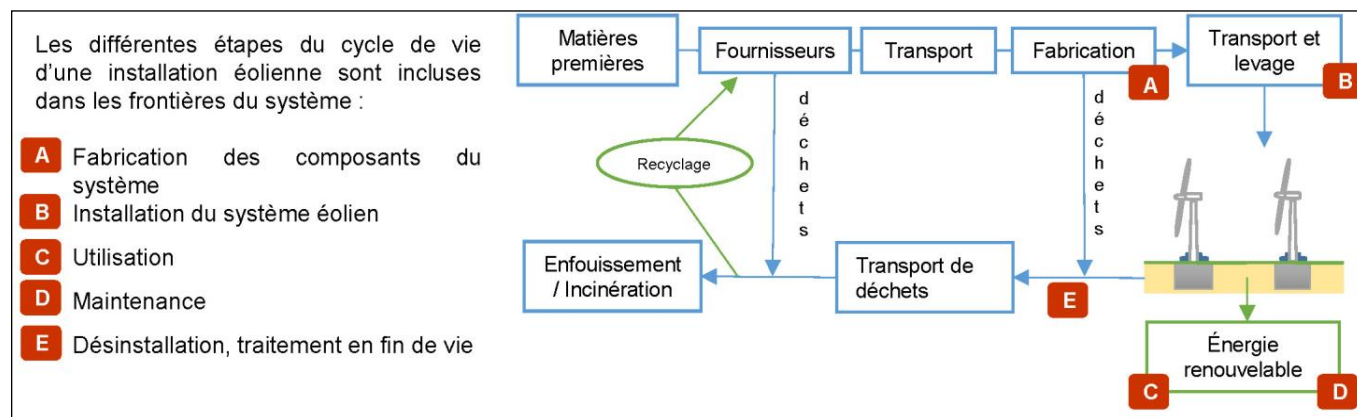


Figure 18 : Les étapes du cycle de vie d'un parc éolien (source : ADEME)

L'étude s'est basée sur les données récoltées pour 3 658 éoliennes, pour une capacité totale de 7111 MW soit plus de 87 % du parc éolien français en 2013.

Il apparaît que le temps de retour énergétique est de 12 mois c'est-à-dire qu'un parc éolien produit en une année la quantité totale d'énergie consommée sur l'ensemble de son cycle de vie. Ce temps de retour est 5 fois plus faible que celui de l'ensemble des formes de production d'électricité en France (mix électrique) en 2011. **Sur la base d'une durée de fonctionnement de 30 ans, un parc éolien produit donc 30 fois la quantité d'énergie totale utilisée.**

III. 6. 2. Ressources et matériaux utilisés

Le fonctionnement d'un parc éolien ne requiert l'emploi d'aucune matière première, la seule ressource utilisée étant le vent, énergie renouvelable.

III. 7. RESIDUS ET EMISSIONS ATTENDUS

III. 7. 1. Émissions de GES et de polluants atmosphériques

L'étude de l'ADEME aborde également l'impact sur le changement climatique et sur la qualité de l'air. Les indicateurs retenus sont le taux d'émission de gaz à effet de serre, exprimé en équivalent CO₂ pour le changement climatique et le taux d'émission de particules fines, exprimé en équivalent PM_{2,5} (particules d'un diamètre inférieur à 2,5 microns), pour la qualité de l'air.

Le taux d'émission de gaz à effet de serre moyen est de 12,7 g d'équivalent CO₂ par kWh produit. Par comparaison, celui du mix électrique français est de l'ordre de 80 g CO₂ eq/kWh.

Sur le plan des particules fines, les émissions du parc éolien français sont encore nettement inférieures à celles du mix électrique (0,015g PM_{2,5}eq contre 0,023g PM_{2,5}eq).

Il est à noter qu'un parc éolien en fonctionnement n'effectue aucun rejet dans l'environnement. Les émissions calculées sont donc principalement liées à la phase de construction puis à celle de démantèlement. En période de fonctionnement les émissions sont générées par les opérations de maintenance.

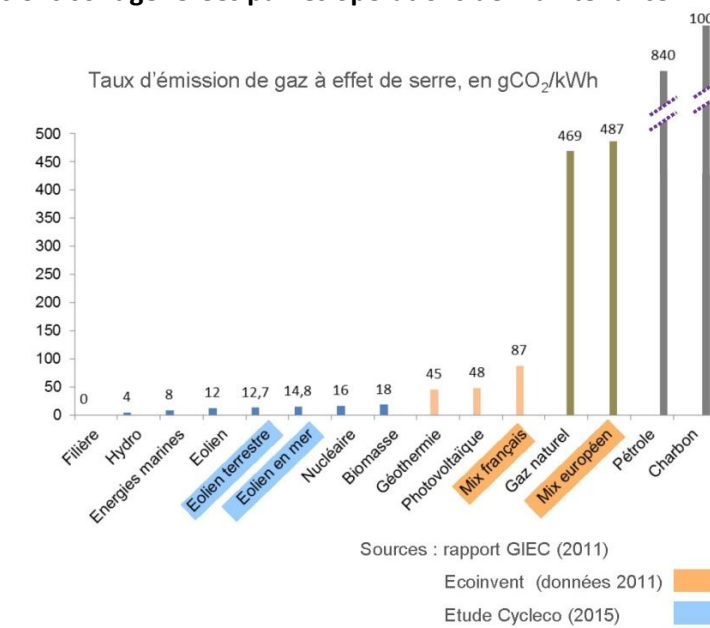


Figure 19 : Emission de CO₂ des différentes formes de production d'électricité (ADEME)

La base carbone de l'ADEME¹⁴ publie les facteurs d'émissions en équivalent CO₂ des différents moyens de production d'électricité. Le facteur d'émission de l'éolien terrestre est actuellement estimé à 7 g de CO₂ par kWh électrique soit une valeur encore inférieure à celle retenue pour l'étude présentée ci-dessus. Le facteur d'émission d'une centrale au fioul est estimé à 730 g par kWh (septembre 2016).

En outre, une analyse par l'ADEME des statistiques du RTE montre que les émissions de CO₂ évitées par l'éolien sont de l'ordre de 300 g/kWh si on tient compte des sources d'énergie moyenne à laquelle l'éolien se substitue. Sur cette base, la Ferme Eolienne de Blanc Pignon évitera la production **d'environ 12 590 tonnes de gaz carbonique par an.**

¹² Source CRE (Commission de Régulation de l'Énergie), « Observatoire des marchés de détail de l'électricité et du gaz naturel » : Consommation résidentielle 2016 : 150,1 TWh sur 32 078 000 sites soit 4 679 kWh/an/foyer.

¹³ Impacts environnementaux de l'éolien français

¹⁴ <http://www.bilans-ges.ademe.fr/fr/accueil/contenu/index/page/presentation/siGras/0>

III. 7. 2. Autres émissions

Les autres émissions notables produites par un parc éolien sont le bruit et la lumière (balisage des éoliennes).

III. 7. 2. 1. Bruit

a) Parc éolien en fonctionnement

Le bruit émis par une éolienne est constitué de deux composantes : un bruit aérodynamique et un bruit mécanique. Le bruit aérodynamique est lié au frottement de l'air sur le mât et à celui des éoliennes en rotation. Le bruit mécanique est lié aux pièces en mouvement, aux équipements électriques et de ventilation. Lorsque les éoliennes sont en fonctionnement, le bruit aérodynamique augmente avec la vitesse du vent, le bruit mécanique restant quasiment constant.

Le niveau sonore émis par une éolienne, tout comme la puissance électrique délivrée, dépendent de la vitesse du vent : il s'agit d'une spécificité unique dans les équipements et infrastructures « bruyants ».

L'incidence sonore du projet sur l'environnement est mesurée en termes d'émergence. L'émergence sonore est définie par la différence entre le niveau du bruit ambiant, comportant le bruit particulier en cause (les éoliennes), et le niveau de bruit initial, en l'absence d'éoliennes (dit bruit résiduel). L'étude acoustique réalisée par Delhom acoustique garantit le respect de la législation en la matière.

b) Bruit émis par les chantiers de construction et de démantèlement

La phase de chantier (construction ou démantèlement) générera du bruit, lié au fonctionnement des engins de chantier et à la circulation des véhicules. L'ensemble des véhicules, matériels et autres engins de chantier utilisés pendant les travaux sera conforme aux dispositions en vigueur en matière de limitation d'émission sonore.

Ces nuisances sonores ne seront présentes que le jour, et en période ouvrée. La durée totale du chantier n'excédera pas 8 à 10 mois.

Du fait de l'atténuation par la distance, les niveaux sonores auprès des habitations les plus proches seront bien inférieurs aux seuils générant un danger pour la santé.

III. 7. 2. 2. Lumière

L'émission de lumière ne concerne que la phase opérationnelle du parc éolien.

Chaque éolienne est équipée d'un système de balisage conformément à la réglementation aérienne (arrêté du 23 avril 2018, relatif au balisage des éoliennes en dehors des zones grevées de servitudes aéronautiques).

Le balisage est assuré par des feux à éclats de moyenne intensité. L'intensité des feux sera de 20 000 candelas de jour, et variera entre 200 et 2000 candelas de nuit selon les éoliennes.