



AN AVEL BRAZ

Commune de Maisons-en-Champagne (Marne)

INSTALLATION CLASSEE POUR L'ENVIRONNEMENT
RUBRIQUES ICPE N° 2980
PROJET EOLIEN DES PERRIERES II

DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

PIECE N°0 : LETTRE DE DEMANDE

PIECE N°1A : CERFA

PIECE N°1B : SOMMAIRE INVERSE

PIECE N°2 : DESCRIPTION DE LA DEMANDE

PIECE N°3 : ELEMENTS GRAPHIQUES

PIECE N°4 : ETUDE D'IMPACT ET SES ANNEXES

PIECE N°5 : ETUDE DE DANGERS

PIECE N°6 : DROITS SUR LES TERRAINS

PIECE N°7 : ACCORDS /AVIS CONSULTATIFS

PIECE N°8 : NOTE DE PRESENTATION NON-TECHNIQUE

Décembre 2020

PLAN DU DOCUMENT

1 - PRESENTATION DU PROJET.....	6
1.1 - Localisation de l'installation.....	6
1.2 - Caractéristiques du projet	9
1.3 - Historique du projet	11
2 - PRESENTATION DE LA SOCIETE DU PARC EOLIEN DES PERRIERES II	12
2.1 - Identité du demandeur	12
2.2 - Présentation de la société An Avel Braz.....	13
3 - RECENSEMENT DES ACTIVITES CLASSEES	15
3.1 - Rubriques de classement au titre de la nomenclature ICPE	15
3.2 - Détermination du rayon d'affichage	15
4 - DESCRIPTION D'UN PARC EOLIEN	17
4.1 - Procédés de fabrication et matières mises en œuvre	17
4.2 - Composition d'un parc éolien.....	17
4.3 - Les aérogénérateurs.....	18
4.4 - Les postes de livraison.....	20
4.5 - Les aires de grutage	21
4.6 - Les aménagements connexes	22
4.6.1 - Réseaux de raccordement électrique	22
4.6.2 - Voies d'accès et modalités d'acheminement.....	22
4.7 - Les exigences techniques en matière d'utilisation du sol selon les étapes du chantier.....	24
4.7.1 - Construction du parc éolien	24
4.7.2 - Création des chemins d'accès et des plateformes.....	24
4.7.3 - Réalisation des fondations	24
4.7.4 - Réalisation du réseau électrique inter-éoliennes	27
4.7.5 - Mise en place des éoliennes	27
4.7.6 - Remise en état des emprises du chantier.....	28
5 - PHASE D'EXPLOITATION.....	29
6 - DEMANTELEMENT DU PARC EOLIEN ET REMISE EN ETAT	30
6.1 - Démantèlement des éoliennes	30
6.2 - Démantèlement des postes de livraison	30
6.3 - Démantèlement du réseau de raccordement	31
6.4 - Démantèlement des fondations.....	31
6.5 - Remise en état du site	31
7 - CAPACITES TECHNIQUES ET FINANCIERES	32

7.1 - AN AVEL BRAZ, assistant au maître d'ouvrage	32
7.2 - Parc éolien des Perrières II, maître d'ouvrage	33
7.3 - Plan prévisionnel du chiffre d'affaires	34
7.4 - Coût d'investissement estimé	35
7.5 - Eléments financiers de la société An Avel Braz	36
7.6 - Montage financier prévu du projet	39
8 - GARANTIES FINANCIERES ET REMISE EN ETAT DU SITE APRES EXPLOITATION.....	40
8.1 - Garanties financières initiales.....	40
8.2 - Conditions de remise en état	41

DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

Raison sociale de la société	Parc Eolien des Perrières II
Adresse siège social	3 rue de l'Arrivée 75015 Paris
Forme juridique	SARL
Site d'exploitation	Parc Eolien des Perrières II
Rubriques de classement ICPE	Installations terrestres de production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent
Volume des activités	Nombre d'aérogénérateurs : 5 Hauteur des mâts : 115 m Hauteur totale : 190 m Puissance totale maximale installée : 22,5 MW

Cette description de la demande d'autorisation environnementale contient :

- > La description de l'établissement et de ses activités,
- > Le recensement des activités selon la nomenclature des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement.

CADRE REGLEMENTAIRE

Le présent dossier de Demande d'Autorisation Environnementale est établi conformément à la nouvelle législation en vigueur à propos des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement et de la demande d'autorisation, en particulier :

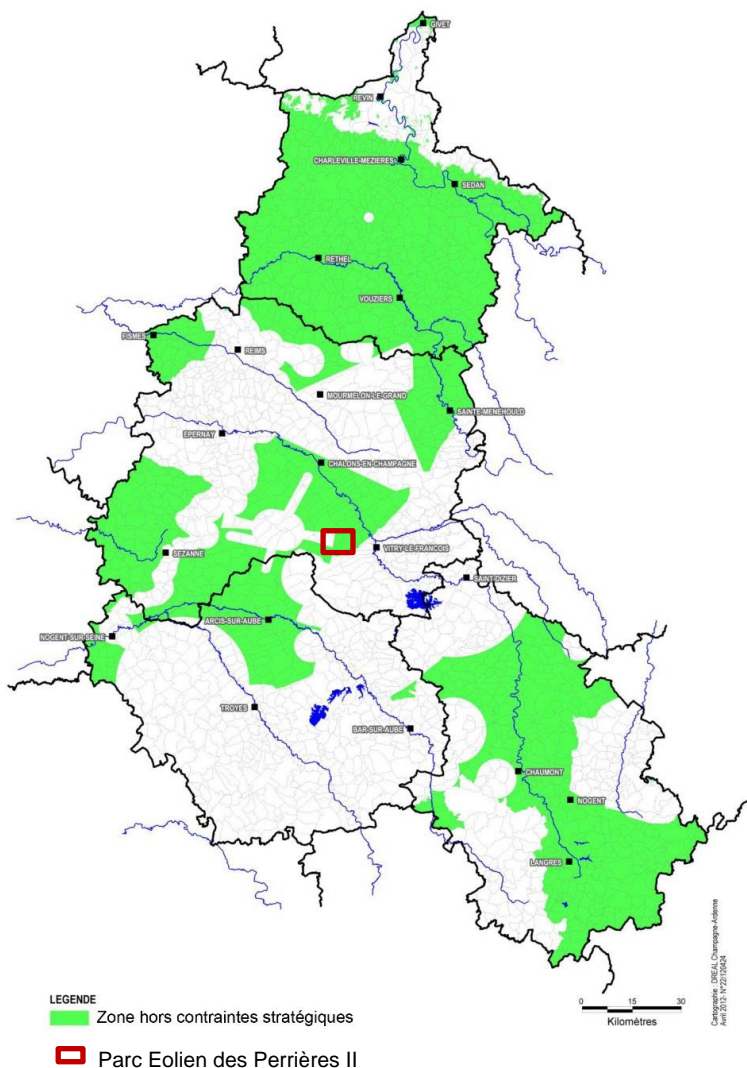
- > L'arrêté du 26 août 2011 modifié par arrêté du 22 juin 2020 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à déclaration au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement
- > Décret n° 2017-81 du 26 janvier 2017 relatif à l'autorisation environnementale,
- > Le code de l'environnement,
- > Le code de l'urbanisme,
- > L'ordonnance n°2000-914 du 18 septembre 2000 relative à la partie législative du code de l'environnement,
- > La Loi n°2003-699 du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages,
- > Le décret n°2005-1170 du 13 septembre 2005 modifiant le décret n°77-1133 du 21 septembre 1977 pris pour application de la loi n°76-663 du 19 juillet 1976 relative aux installations classées pour la protection de l'environnement,
- > Les articles R 441-42 à R 541-48 du code de l'environnement,
- > La circulaire du 10 mai 2010 récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers, à l'appréciation de la démarche de réduction du risque à la source et aux plans de prévention des risques technologiques dans les installations classées en application de la loi du 30 juillet 2003,
- > La loi n°2010-788 dite Grenelle 2 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement,
- > Le décret n°2011-984 du 23 août 2011 modifiant la nomenclature des installations classées en inscrivant les éoliennes terrestres au régime des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE),
- > Le décret n°2011-985 du 23 août 2011 pris pour l'application de l'article L.0553-3 du code de l'environnement définissant les garanties financières nécessaires à la mise en service d'une installation d'éoliennes et des modalités de remise en état d'un site après exploitation,

1 - PRESENTATION DU PROJET

Le projet sera composé de cinq éoliennes et de trois postes de livraison. La puissance totale s'élèvera de 22,5 MW.

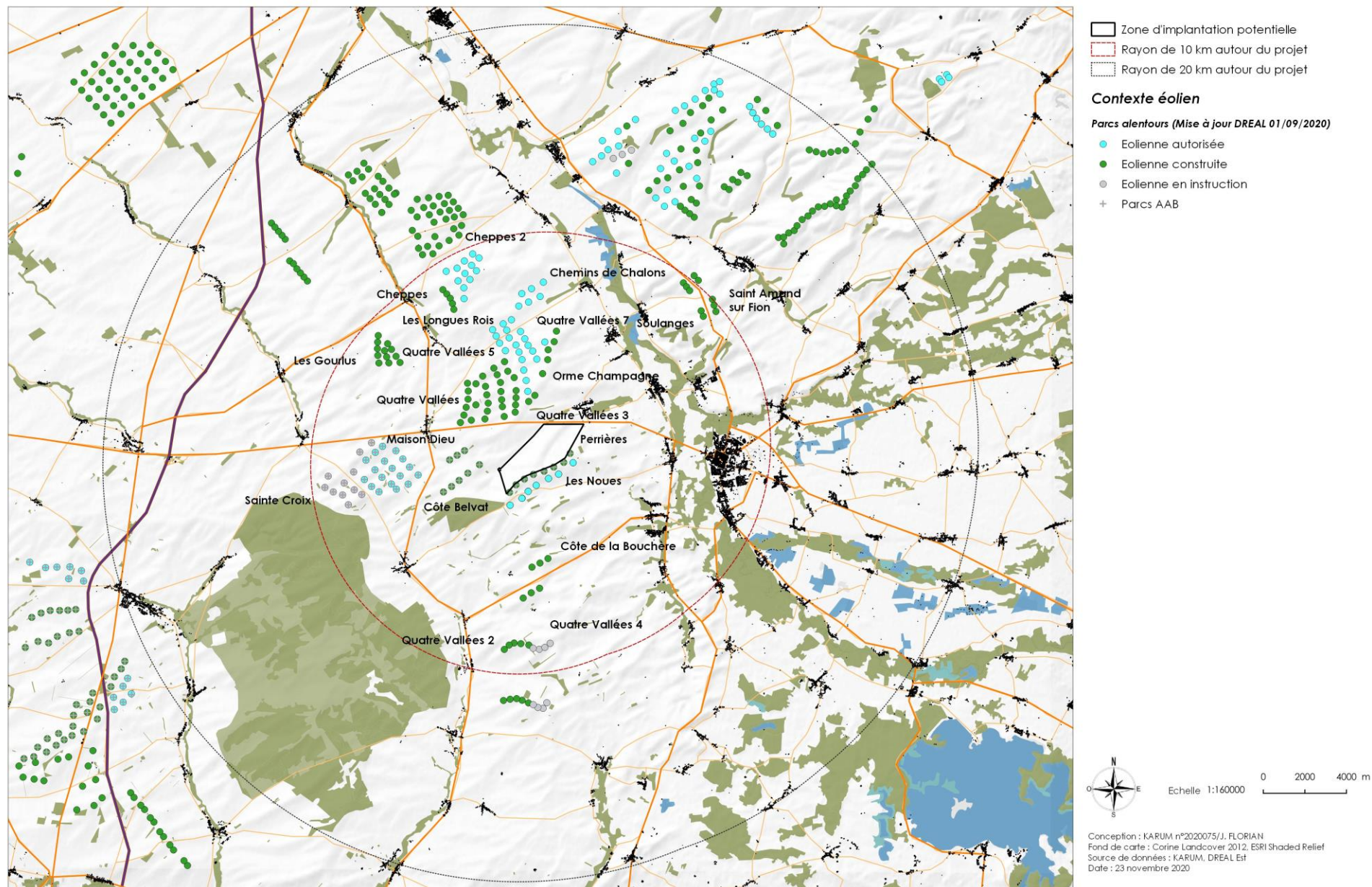
1.1 - LOCALISATION DE L'INSTALLATION

Le projet du Parc Eolien des Perrières II se situe sur la commune de Maisons-en-Champagne dans le département de la Marne. Il se trouve à 10 km à l'ouest de Vitry-le-François et à 25 km au sud de Châlons-en-Champagne.



Carte 1 : Localisation du projet au sein des zones favorables à l'éolien identifiées par le Schéma Régional Eolien 2012

Contexte éolien



Carte 2 : Contexte éolien autour du projet



Carte 3 : Implantation du Parc Eolien des Perrières II

1.2 - CARACTERISTIQUES DU PROJET

Un parc éolien est une installation raccordée au réseau de distribution électrique, produisant de l'électricité à partir de l'exploitation de l'énergie mécanique du vent. Il s'agit d'une production analogue à la production au fil de l'eau des centrales hydrauliques.

Le projet de Parc Eolien des Perrières II est constitué de :

- > cinq machines au total (cf. caractéristiques dans le tableau page suivante),
- > Un réseau de raccordement électrique,
- > Trois postes de livraison,
- > Un ensemble de pistes d'accès et d'aires de levage des éoliennes (plateformes d'environ 968 m² par machine), utilisées également pour la maintenance du parc.

Les caractéristiques principales du projet de Parc Eolien des Perrières II sont synthétisées dans les tableaux ci-dessous.

Eolienne	WGS 84		Lambert I		Lambert II étendu		Lambert 93	
	Latitude	Longitude	E	N	E	N	E	N
PEPII-E1	48°43'29.42000"	4°27'11.54990"	755708.630	115995.880	755784.880	2416134.150	806890.920	6848173.600
PEPII-E2	48°43'46.66350"	4°27'48.86363"	756455.868	116549.776	756533.126	2416687.439	807643.355	6848720.130
PEPII-E3	48°44'10.02016"	4°28'19.27886"	757056.705	117288.538	757135.119	2417425.857	808251.223	6849452.906
PEPII-E4	48°43'46.39470"	4°28'23.55171"	757164.662	116561.529	757242.276	2416698.369	808352.109	6848725.008
PEPII-E5	48°44'04.10130"	4°28'56.95538"	757831.410	117127.650	757910.012	2417263.980	809024.203	6849284.537

Tableau 1 : Coordonnées du Parc Eolien des Perrières II

Eolienne	Altitude au sol (m NGF)		Type d'éolienne	Rotor (m)	Mât (m)	Puissance (MW)	Hauteur (m en bout de pale)	Hauteur sommitale (m NGF)
	Terrain naturel	Terrain projet						
PEPII-E1	160,2	160,2	V150	150	115	4,5	190	350,20
PEPII-E2	153,8	153,8	V150	150	115	4,5	190	343,80
PEPII-E3	149,2	149,2	V150	150	115	4,5	190	339,20
PEPII-E4	143,1	143,1	V150	150	115	4,5	190	333,10
PEPII-E5	132,6	132,6	V150	150	115	4,5	190	322,60

Tableau 2 : Caractéristiques des éoliennes du Parc Eolien des Perrières II

Localisation	Région :	Grand-Est
	Département :	Marne
	Commune :	Maisons-en-Champagne
Eoliennes	Puissance unitaire :	4,5 MW
	Nombre :	5
	Puissance totale :	22,5 MW
	Hauteur du moyeu :	115 mètres
	Diamètre du rotor :	150 mètres
	Hauteur en bout de pale :	190 mètres
Implantation	Configuration :	En alignement
Raccordement réseau	Réseau :	20 kV enfoui
	Longueur totale réseau enterré sur site :	5 540 m
	Localisation point de livraison :	Au poste source le plus proche ayant de la capacité disponible
Maîtrise d'ouvrage		Parc Eolien des Perrières II
Principaux fournisseurs et partenaires	Maître d'œuvre / Coordination :	An Avel Braz
	Génie civil :	Entreprises locales dans la mesure du possible (disponibilité, coûts)
	Génie électrique :	Entreprises locales dans la mesure du possible (disponibilité, coûts)
	Fournisseur des éoliennes :	Constructeur choisi sur appel d'offre après obtention de l'autorisation d'exploiter
Etudes	Etude d'impact :	Inddigo
	Etude acoustique :	Gamba Acoustique
	Flore :	Karum
	Avifaune :	Karum
	Chiroptères :	Auddicé
	Autre faune :	Karum
	Paysage :	Karum – InfoSig – Picture&Co
Etude de dangers :	Inddigo	
Investissement total		30 615 000 €
Production d'énergie estimée	Parc en totalité (5 éoliennes)	51 800 MWh

Tableau 3 : Eléments clés du Parc Eolien des Perrières II

1.3 - HISTORIQUE DU PROJET

La société Parc Eolien des Perrières II est une filiale de la société An Avel Braz, producteur d'énergie verte.

La société An Avel Braz est un acteur historique de l'éolien en région Grand Est. Depuis 2002, elle a développé sur ce secteur, avec la Française d'Eoliennes (devenue Sorgénia France), dont elle était le fondateur et principal actionnaire, le Parc Eolien de l'Herbissonne.. La Société An Avel Braz s'est positionnée dès 2004 sur le marché de l'éolien, avec une approche industrielle de la recherche de sites, de leur développement et de leur exploitation. Elle compte à l'heure actuelle sept parcs en phase d'exploitation, c'est-à-dire 71 éoliennes construites d'une puissance totale de 170 MW et quatre parcs en construction qui offriront une puissance supplémentaire de 205 MW d'ici 2021. Depuis 2014, la société An Avel Braz s'est recentrée quasi-exclusivement sur la région Champagne-Ardenne.

Conformément à sa stratégie d'implantation progressive et successive, An Avel Braz a attendu la mise en route du financement du Parc Eolien de la Côte Belvat, pour ensuite finaliser les études et le dépôt de l'autorisation unique du Parc Eolien de Maison Dieu fin 2016 et enfin conduire les études relatives à l'autorisation environnementale du Parc Eolien de la Sainte Croix en 2017.

Le projet du Parc Eolien des Perrières II a été envisagé également en 2017 en partenariat avec les élus locaux et les propriétaires. Le développement du projet a été suspendu entre 2018 et 2020 pour valider la maîtrise foncière. Le développement a repris courant 2020, avec le même soutien local. Le projet initial a été scindé en deux parcs, chacun en extension visuelle d'un parc voisin existant. Le parc Eolien des Perrières II est ainsi aujourd'hui parallèle au parc des Perrières et des Noues. Ce projet prend en compte les évolutions techniques des machines intervenues depuis 2018 et propose des éoliennes avec le meilleur rendement disponible pour le secteur d'implantation.

La prise en compte des contraintes environnementales et servitudes aéronautiques a permis de concevoir ce projet à cinq éoliennes sur la commune de Maisons-en-Champagne, dans la continuité du Parc Eolien des Perrières.

2 - PRESENTATION DE LA SOCIETE DU PARC EOLIEN DES PERRIERES II

2.1 - IDENTITE DU DEMANDEUR

Fiche d'identité de la société du Parc Eolien des Perrières II

Raison sociale de la société	Parc Eolien des Perrières II
Statut juridique	SARL
Capital	3 000 €
Code APE	3511Z
N° SIRET	834 808 784 00013
Adresse	3 rue de l'Arrivée, 75015 Paris
Téléphone	01 44 38 80 00

Nom et qualité du signataire de la demande

Identité	Thierry CAZETTES de SAINT LEGER
Statut juridique	Gérant

Nom et coordonnées de la personne ayant suivi l'affaire

Identité	Déborah Vrignaud
Téléphone	01 44 38 80 00

La société Parc Eolien des Perrières II, société porteuse du projet, exploitante du parc, appartient en totalité au groupe An Avel Braz. La société de projet a été créée afin de porter la création d'un parc éolien de cinq éoliennes à Maisons-en-Champagne dans le département de la Marne.

2.2 - PRESENTATION DE LA SOCIETE AN AVEL BRAZ

Fiche d'identité de la société An Avel Braz

Statut juridique	SAS
Capital	100 800 €
Code APE	7112 B Ingénierie
N° SIRET	479 144 842 00024
Adresse	3 rue de l'Arrivée, 75015 Paris
Téléphone	01 44 38 80 00
Effectifs	15
Nombre de jours ouverts/an	252
Horaires	9h30 – 18h30

La Société An Avel Braz s'est positionnée dès 2004 sur le marché de l'éolien, avec une approche industrielle de la recherche de sites, de leur développement et de leur exploitation.

Depuis 2014, An Avel Braz a finalisé le développement, le financement, la construction et la mise en service de sept parcs éoliens et s'implique dans l'ensemble de la chaîne de valeurs des projets éoliens. An Avel Braz possède ainsi un portefeuille de projets à différents stades de développement.

En phase d'exploitation, la société regroupe sept parcs totalisant une puissance de 293 MW répartis dans les départements de :

- > L'Aube (Herbissonne, 46 MW / Champ de l'Epée, 17,1 MW / Champ de l'Epée II, 18 MW / Cote Notre Dame, 14,7 MW / Village de Richebourg I, 92,4 MW / Village de Richebourg II, 16,8 MW)
- > La Marne (Les Perrières, 16 MW / Côte Belvat, 19,9 MW)
- > Les Ardennes (Vaux-Coulommès, 32 MW)
- > La Somme (Chilly-Fransart, 20 MW)

La société finance actuellement plusieurs parcs autorisés dans l'Aube et la Marne (Champ de l'Epée II, La Côte Noire, Maison Dieu) et développe de nouveaux projets.

AN AVEL BRAZ s'investit dans toutes les étapes du projet, depuis sa conception jusqu'à son exploitation :

- > Identifier les sites et opportunités,
- > Obtenir les différentes autorisations pour la mise en œuvre,
- > Construire les structures de production,
- > Assurer l'exploitation et la maintenance.

Dès que cela s'avère possible, An Avel Braz privilégie les partenariats et les financements locaux afin de favoriser l'implication des agents économiques de la région.

La philosophie d'An Avel Braz est de s'associer aux professionnels les plus compétents pour toutes les activités essentielles à l'optimisation du fonctionnement des aérogénérateurs : DNV GL et Windprospect pour les études de vent, Eiffage pour le génie civil, Schneider Electric pour le génie électrique, Pikko Vibra pour l'analyse vibratoire, Vestas et General Electric pour les fournisseurs d'éoliennes, et GAMBA pour l'étude acoustique.

La société An Avel Braz compte actuellement 15 salariés.

Son fondateur, Monsieur Xavier de La Rochefoucauld bénéficie d'une longue expérience dans le domaine de l'éolien puisque dès 2000, il fut l'un des trois associés fondateurs de la Société Française d'Eoliennes (SFE), puis son président en 2007. La Société Française d'Eoliennes était le 2^{ème} opérateur éolien en France métropolitaine en capacité installée, avant sa vente au groupe italien Sorgénia.

L'ancienne région Champagne-Ardenne représente à ce jour 85% de la capacité installée, 100% des demandes d'autorisation d'exploiter déposées et 92% des projets de développement de la société An Avel Braz.

Hormis le permis historique du Parc éolien de Chilly-Fransart dans la Somme et son projet d'extension, la stratégie de la société a été de se développer pour devenir un acteur significatif dans l'ancienne région Champagne-Ardenne devenue la Région Grand-Est. Le centre d'exploitation et de maintenance de ces parcs s'est installé dès début 2017 à La Folie-Godot sur la commune d'Herbisse au centre géographique des parcs installés et des projets développés de la Marne et de l'Aube.

3 - RECENSEMENT DES ACTIVITES CLASSEES

3.1 - RUBRIQUES DE CLASSEMENT AU TITRE DE LA NOMENCLATURE ICPE

Un parc éolien est classé au titre de la loi relative aux installations classées pour la protection de l'environnement.

La rubrique actuellement visée par la réglementation (autorisation ou déclaration) et qui concerne le site est la suivante :

Rubrique n° 2980 : installation terrestre de production à partir de l'énergie mécanique du vent et regroupant un ou plusieurs aérogénérateurs

Rubrique	2980
Libellé de l'installation	Installation terrestre de production à partir de l'énergie mécanique du vent et regroupant un ou plusieurs aérogénérateurs : 1. Comprenant au moins un aérogénérateur dont le mât a une hauteur supérieure ou égale à 50 m : autorisation 2. Comprenant uniquement des aérogénérateurs dont le mât a 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 : a) supérieure ou égale à 20 MW : autorisation b) inférieure à 20 MW : déclaration
Capacité des installations classées	Nombre d'aérogénérateurs dont le mât est supérieur à 50 m : 5
Classement (rayon d'affichage)	6 km

3.2 - DETERMINATION DU RAYON D'AFFICHAGE

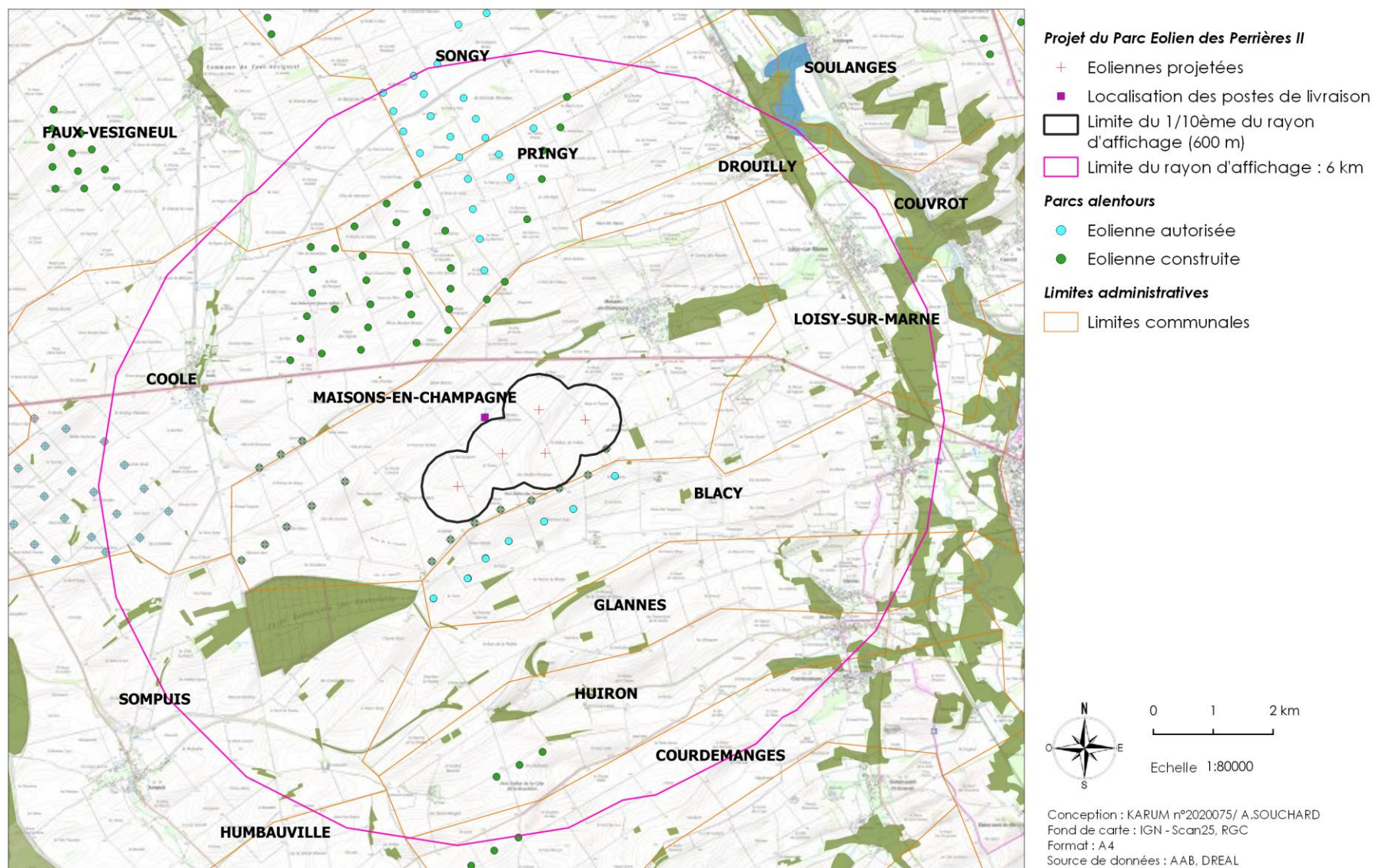
Les communes concernées administrativement par ce dossier d'autorisation environnementale sont celles qui se trouvent dans un rayon général spécifié au rayon d'affichage maximum prévu par la nomenclature des installations classées pour les activités de l'établissement soumises à autorisation, soit 6 km pour la rubrique 2980.

Ce périmètre permet d'informer la population des communes du projet envisagé. Aucune étude technique ne s'appuie sur ses limites. La carte présentant le rayon d'affichage se trouve sur la page suivante.

Les communes suivantes sont concernées :Faux-Vesigneul, Songy, Pringy, Drouilly, Loisy-sur-Marne, Blacy, Glannes, Huiron, Courdemanges, Humbauville, Sompuis, Coole, Maisons-en-Champagne.

PARC EOLIEN DES PERRIERES II - AN AVEL BRAZ

Localisation du projet et périmètre d'affichage



Carte 4 : Rayon d'affichage du projet

4 - DESCRIPTION D'UN PARC EOLIEN

4.1 - PROCÉDES DE FABRICATION ET MATIÈRES MISES EN ŒUVRE

Les éoliennes ou aérogénérateurs, transforment l'énergie cinétique du vent (déplacement d'une masse d'air) en énergie mécanique, puis électrique. Le vent est la matière première. Lorsque le vent est assez fort pour faire tourner les pales de l'éolienne, la rotation du rotor entraîne une génératrice électrique. Il y a alors conversion de l'énergie cinétique du vent en énergie électrique. Les instruments de mesure captant la vitesse et la direction du vent placés sur la nacelle, conditionnent le fonctionnement de l'éolienne.

L'énergie électrique produite est injectée sur le réseau électrique national. Il s'agit d'une production au fil du vent analogue à la production au fil de l'eau des centrales hydrauliques. Il n'y a donc pas de stockage d'électricité.

4.2 - COMPOSITION D'UN PARC EOLIEN

Un parc éolien se compose de :

- > D'éoliennes,
- > De câbles,
- > De postes de livraison (qui assurent la jonction entre le réseau interne du parc éolien et le réseau de distribution national),
- > De chemins.

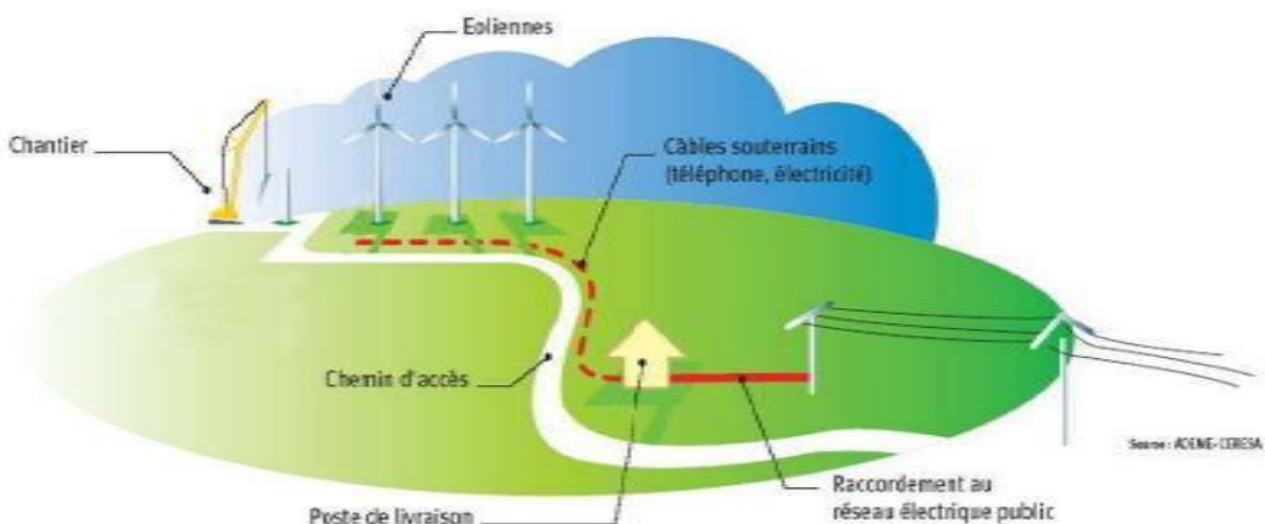


Figure 1 : Schéma de principe de transport d'électricité

4.3 - LES AEROGENERATEURS

L'éolienne se compose de 4 pièces visibles (figure ci-dessous) :

- > **Le rotor** qui capte le vent. Il est constitué du moyeu et de trois pales. Entraîné par le vent, le rotor transfère ce mouvement rotatif à l'arbre de rotor présent dans la nacelle.
- > **La nacelle** contient la chaîne cinématique (transformation de l'énergie mécanique du vent en électricité). Elle est l'élément sur lequel repose le palier principal. Ce palier supporte le poids ainsi que la pression de poussée du rotor. Ce mouvement rotatif est transféré par le biais de l'arbre dans le multiplicateur.

Le multiplicateur (si la conception de l'éolienne en intègre un) permet de passer d'une faible vitesse de rotation du rotor (6 à 14 tours/minutes) à une vitesse plus élevée au niveau du rotor de la génératrice (1500 tours/minutes). La génératrice produit du courant électrique à une tension de 690 V. Cette tension est transformée en 20 kV par un transformateur installé dans l'éolienne.

La nacelle est posée sur un roulement en haut de la tour, pour s'orienter dans la direction du vent.

La plage de fonctionnement de l'éolienne s'étend de 3 m/s à 25 m/s en moyenne. La puissance nominale (puissance maxi de la génératrice) est atteinte à une vitesse de 13 m/s. Au-delà de 25 m/s, le rotor est immobilisé par un frein hydraulique et l'éolienne ne produit plus. La vitesse de rotation du rotor est d'environ 6 à 14 tours/min.

- > **La tour (ou mât)** se compose de 3 à 5 tronçons assemblés les uns aux autres. L'accès au mât se fait par une porte verrouillable dans le pied du mât.
- > **La fondation** : la fondation est un massif de stabilité en béton armé. Elle est constituée d'un insert coulé dans un réseau de fers à béton. Les dimensions de la fondation sont de 22 à 25 m de diamètre selon le type de l'éolienne et de 2,5 à 4,5 m de profondeur. La fondation est enterrée, seul l'insert noyé dans le massif dépasse du sol pour recevoir le premier tronçon de mât.

Les éoliennes qui seront installées respecteront la directive européenne 98/37/CE de juin 1998 dite « directive Machine » des législations des Etats membres relatives aux machines, transposée en droit français par les articles L 233-5 et R 233-83 du code du travail et applicable aux éoliennes.

Les éoliennes, bénéficiant d'une certification de conception par un bureau de contrôle indépendant (Germanischer Lloyd), seront par ailleurs construites et installées par des entreprises certifiées ISO 9001. Le maître d'ouvrage missionnera un contrôle technique pour les fondations. Enfin, des inspections régulières consistant notamment en un contrôle visuel du mât et des pales seront réalisées, afin d'assurer la maintenance périodique des éoliennes, conformément aux préconisations du constructeur.

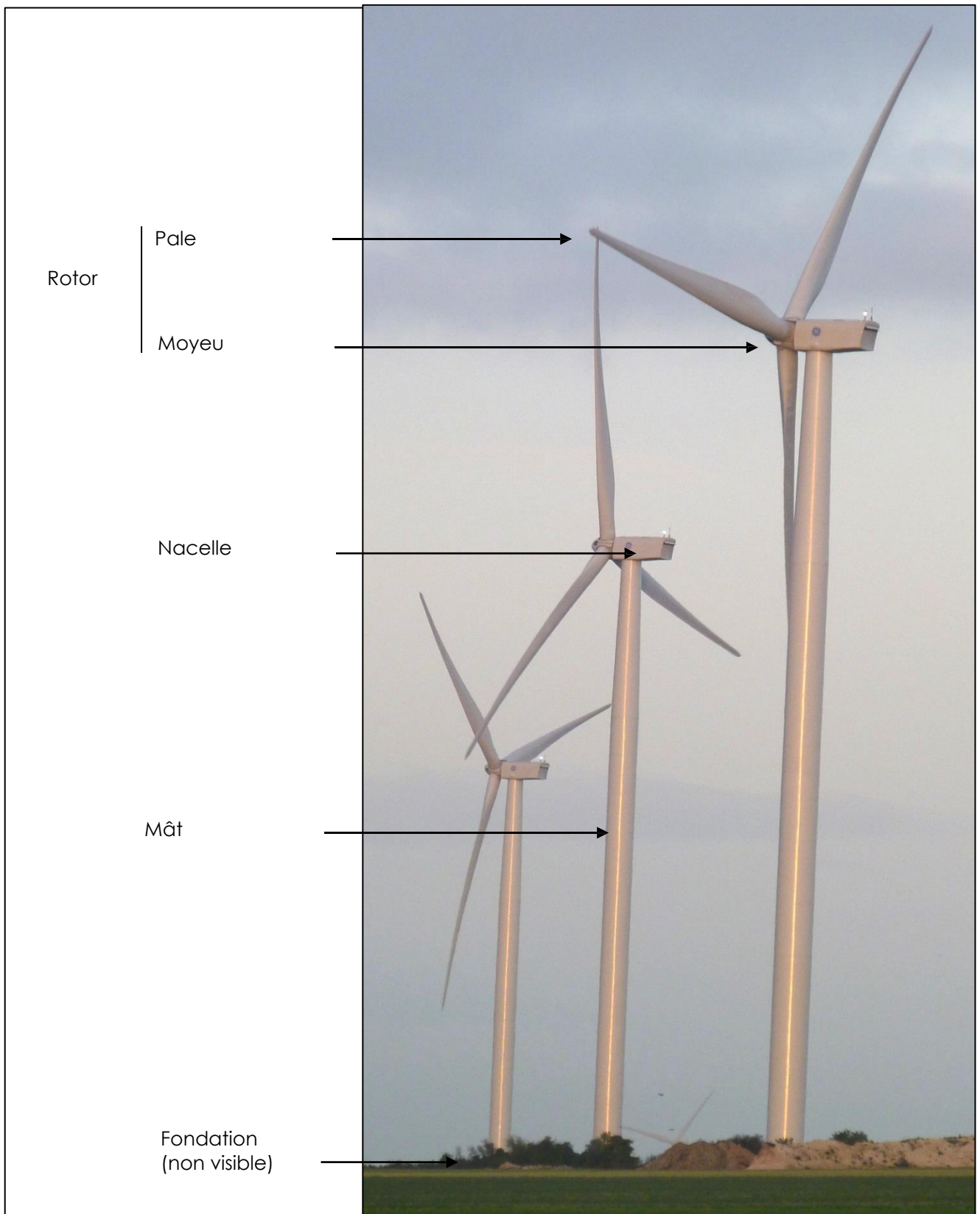


Figure 2 : Description d'une éolienne

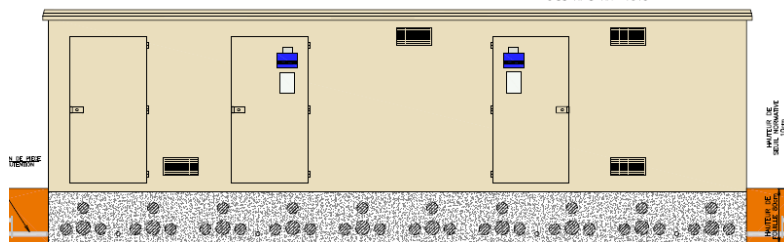
4.4 - LES POSTES DE LIVRAISON

Le réseau interne au parc est connecté localement en 20 kV à trois postes de livraison, de forme parallélépipédique, dans laquelle se trouvent :

- > Le système de comptage de l'énergie délivrée sur le réseau,
- > Les systèmes d'isolation du parc éolien du réseau,
- > Les départs électriques vers chaque éolienne.

Ces postes permettent de compter l'énergie produite par le groupe d'éoliennes avant de la délivrer via un câble sous terrain jusqu'au poste public le plus proche avant d'être injectée sur le réseau national.

Face avant



Face arrière

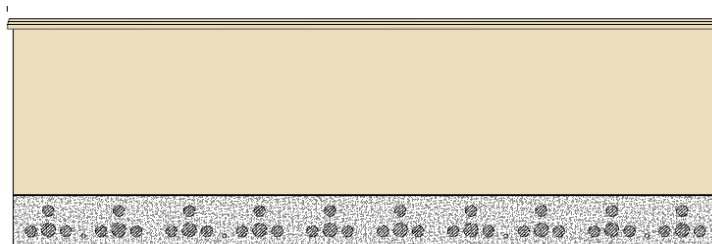


Figure 3 : Coupe d'un poste de livraison (Source : Schneider Electric)

L'ensemble du réseau de câblage permettant de relier les cinq éoliennes et les structures de livraison sera enfoui sur une longueur de tranchée avec un câblage de 5 540 m linéaires. L'enfouissement se fera majoritairement sous les pistes. Seuls 1200m seront enfouis sous les parcelles agricoles (4800m² impactés en phase travaux).

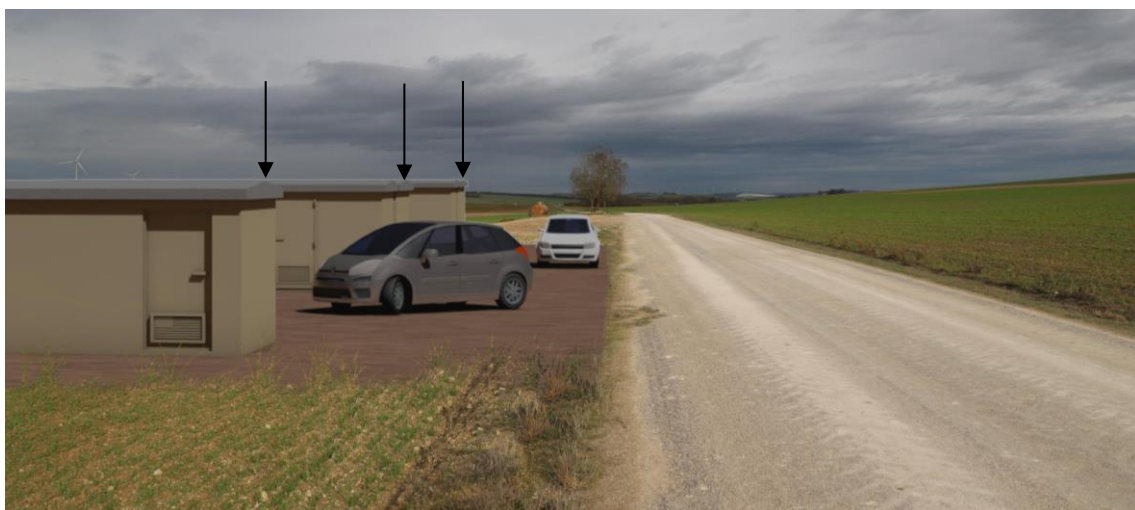


Figure 4 : Le 3 postes (2 postes supplémentaires représentent un projet voisin de la Côte Belvat II)

4.5 - LES AIRES DE GRUTAGE

Pour chaque éolienne, une emprise au sol de d'environ 1 793 m² (emprise travaux d'environ 45 m par 35 m, et demi-cercle venant compléter la plateforme et correspondant aux fondations du mât) est nécessaire. C'est la surface de l'emphytéose, c'est-à-dire la surface maximale utilisée pendant la phase de construction. Au sein de cette emprise, une aire de grutage de 20 x 40 mètres est destinée aux opérations de construction, de grosse maintenance et de démantèlement. Cette aire est compactée et sera maintenue en état pendant toute la phase d'exploitation. Lors de la phase de construction et de démantèlement, la grue y est installée pour les opérations de levage. La figure type ci-dessous précise les composantes de l'emprise au sol d'une éolienne : aire de grutage, fondation, mât, structures de livraison.

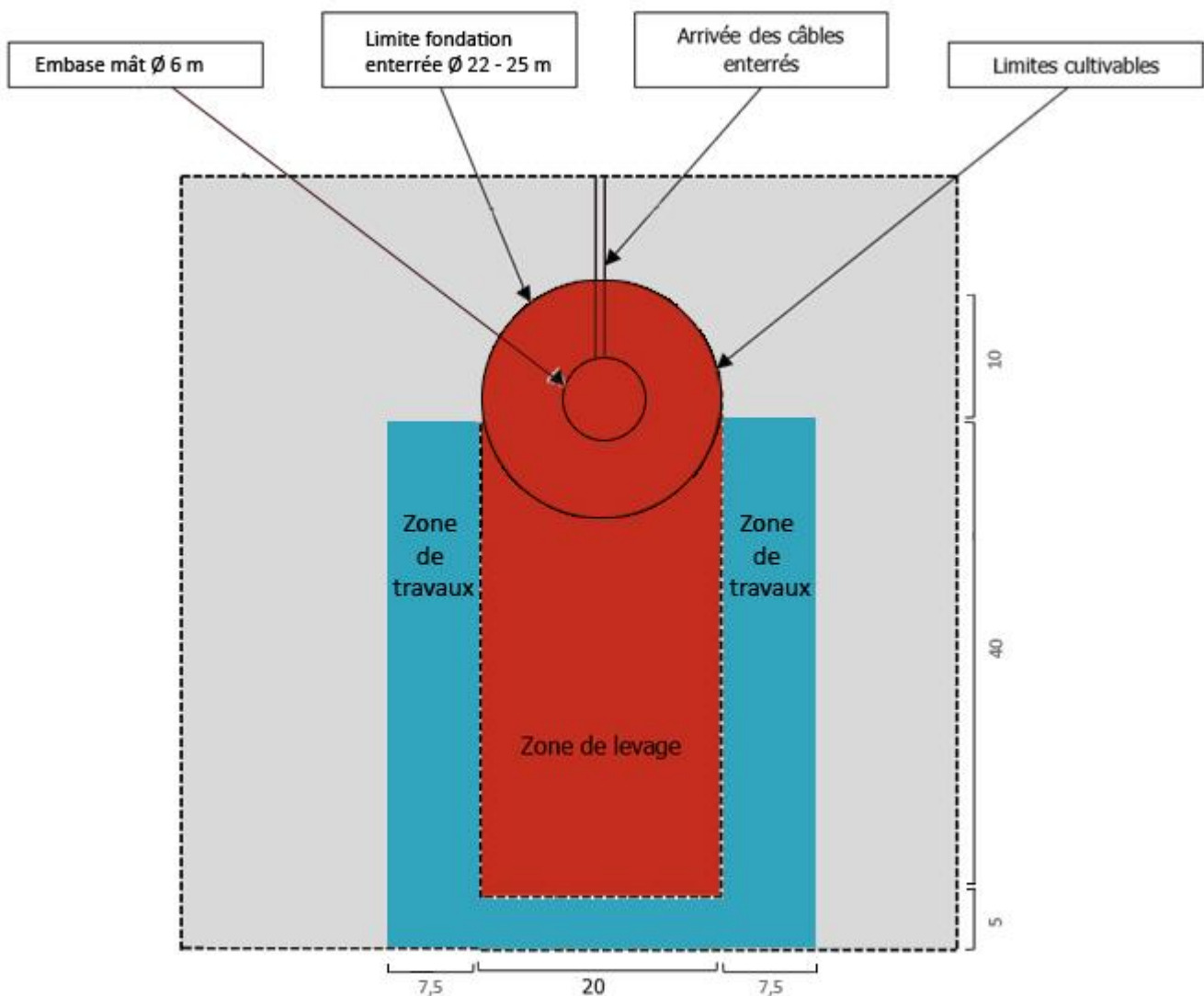


Figure 5 : Schéma de l'emprise maximale pour la construction d'une éolienne

4.6 - LES AMENAGEMENTS CONNEXES

4.6.1 - Réseaux de raccordement électrique

La limite du périmètre du parc éolien s'arrête à la structure de livraison d'électricité.

Le S3REnR de Champagne-Ardenne validé le 28 décembre 2015 par le préfet de région permet de réserver de la capacité sur différents postes électriques afin de faciliter le raccordement des projets de production d'énergies renouvelables.

Il est précisé :

- > que dans la zone d'influence de ces postes, de nombreux projets de parcs éoliens sont déjà autorisés (1 55 MW), en cours d'instruction (433 MW), ou à l'étude ;
- > que le S3REnR a fait l'objet le 6 avril 2020 d'une adaptation qui permet de créer 300 MW de capacité réservée supplémentaire (dont 32 MW à Europort et 34 MW à Marolles) ;
- > que les démarches à mener dans le cadre de la révision des S3REnR de Champagne-Ardenne, de Lorraine et d'Alsace à l'échelle de la région Grand Est ont été engagées et sont en cours, mais qu'il ne peut être présagé de la nature et de la localisation des ouvrages qui seront retenus dans le futur schéma, qui devrait être finalisé en 2021.

Un câble dédié partira de la structure de livraison jusqu'au poste source. Ce câble est enterré sous les routes et chemins existants. Le gestionnaire du réseau sera en charge d'étudier et de réaliser le tracé de ce raccordement.

4.6.2 - Voies d'accès et modalités d'acheminement

La réalisation du parc éolien nécessite des déplacements de véhicules à gabarit important pour le transport des éléments constitutifs des éoliennes et de la grue principale. La voirie publique est suffisamment dimensionnée. Pour les chemins d'accès existants utilisés, quelques aménagements devront être effectués :

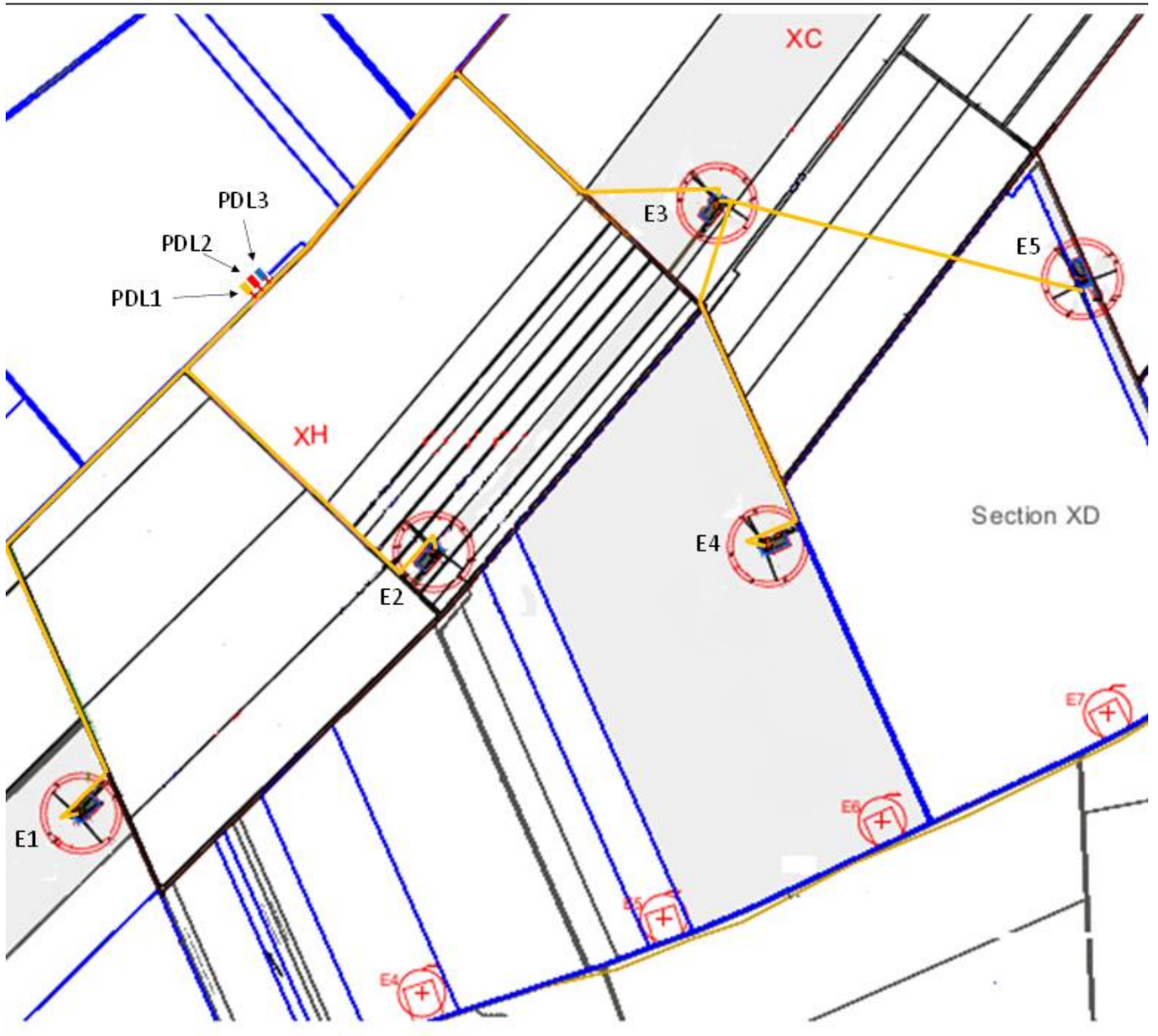
- > Terrassements éventuels pour éliminer les défauts de chemin,
- > Élargissement et renforcement des chemins (4,5 m de largeur),
- > Élargissement éventuel des virages (rayon intérieur de 35 m pour une largeur de chemin de 8 m au niveau des virages).

Le tracé des accès aux sites d'implantation des éoliennes en phase chantier pour l'acheminement des éléments constitutifs et en phase d'exploitation pour les services de maintenance a été optimisé en s'appuyant le plus possible sur les chemins et routes existantes.

Deux types de chemin ont été distingués :

- > Les chemins à créer (dans les parcelles) : 273 ml
- > Les chemins d'exploitation à renforcer : 5 224 ml

Les voies d'accès seront terrassées avec le remblai issu des fondations : la craie servira pour le fond de forme des pistes. Du concassé 0/40 ou 0/50 sera ensuite mis en place sur 20 cm, recouvert par du concassé plus fin 0/31,5 (5 cm).



Carte 5 : Plan masse du projet

4.7 - LES EXIGENCES TECHNIQUES EN MATIERE D'UTILISATION DU SOL SELON LES ETAPES DU CHANTIER

4.7.1 - Construction du parc éolien

L'emprise au sol d'un parc éolien comprend :

- > Les fondations des éoliennes,
- > Les plateformes de levage,
- > Le chemin d'accès entre les éoliennes.

Le déroulement du chantier comporte plusieurs opérations réparties sur une période d'environ 10 mois.

4.7.2 - Création des chemins d'accès et des plateformes

La première étape de construction du parc est la réalisation des chemins d'accès sur le site et des plateformes de levage.

Cette étape comprend les opérations suivantes :

- > Création de 273 mètres de piste,
- > Renforcement de 5 224 mètres de chemins ruraux ou agricoles existants,
- > Réalisation des plateformes de levage.

Le principe de construction / renforcement des chemins d'accès et des plateformes est le suivant :

- > Rabotage / mise à niveau de la piste,
- > Apport de concassé d'origine locale sur une épaisseur variant d'environ 20 à 25 cm, en complément de la craie issue du creusement de la fondation de l'éolienne,
- > Compactage.

4.7.3 - Réalisation des fondations

En amont de la réalisation des fondations, une étude géotechnique est réalisée pour chaque éolienne. Cette étude consiste en la réalisation d'essais pressiométriques et de forages qui permettent de déterminer la nature et les caractéristiques du sol.

En fonction des résultats de ces tests, les fondations sont dimensionnées par un bureau d'étude. Si le sol présente de bonnes caractéristiques, la fondation réalisée sera de type « massif poids ». En revanche, si les caractéristiques du sol sont médiocres, la fondation réalisée sera de type « massif sur pieux ». Ce type de fondation est constitué de plusieurs pieux en béton allant s'appuyer sur des couches géologiques solides (souvent craie) situées en profondeur.

La réalisation même des fondations comprend les opérations suivantes :

- > Déblaiement avec stockage temporaire sur site de la terre arable superficielle et de la craie (environ 1 800 à 2 000 m² par éolienne),
- > Acheminement des matériaux de construction (fer à béton, virole d'ancrage...),
- > Réalisation des pieux si fondation sur pieux,
- > Ferrailage avec mise en place de la virole,
- > Coffrage et bétonnage des socles de fondation (surface comprise entre 380 et 490 m² pour une épaisseur de 2,5 à 4,4 m soit un volume d'environ 2 156 m³ maximum par éolienne),
- > Séchage des fondations puis compactage de la terre de consolidation sur les fondations.

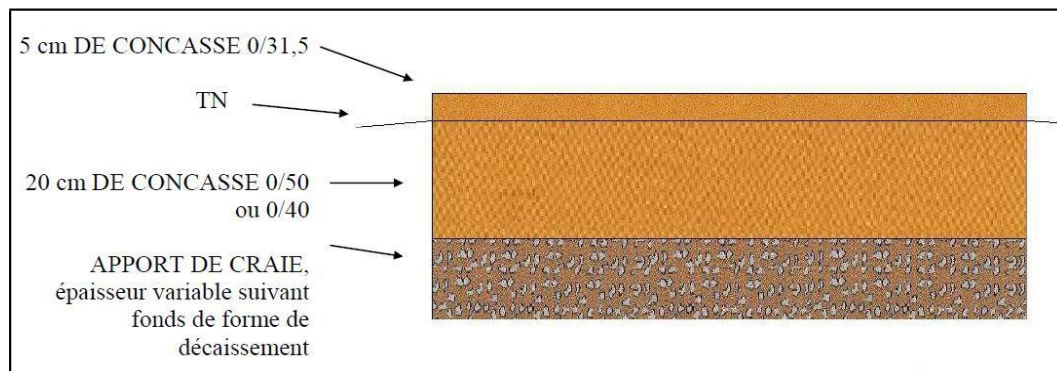


Figure 6 : Coupe type des plateformes de levage et chemins

Les fondations types sont circulaires et se composent d'une semelle de 22 à 25 m de diamètre sur 2,5 à 4,4 m de profondeur (cf. illustrations page suivante). La fixation du mât est assurée par un double boulonnage à la base sur les ancrages en tiges filetées formant une « cage d'écureuil » noyées sur toute la hauteur dans le massif.

Pour le projet, les massifs sont recouverts de tout venant, qui ne laisse apparaître que la tête du massif sur lequel est boulonné le mât.

Etapes de la fondation type d'une éolienne avec le système de fixation du mât (Photos du Parc éolien de l'Herbissonne à 20 km du projet)



Réalisation des excavations



Mise en place du ferrailage



Fixation de la virole à la partie supérieure de la fondation (étape 1)



Fixation de la virole (étape 2)



Le béton du fût est ensuite coulé

4.7.4 - Réalisation du réseau électrique inter-éoliennes

Le réseau inter-éoliennes sert pour le transport et l'évacuation de l'électricité produite par les éoliennes vers le poste de livraison. Il se compose de câbles électriques HTA (20 kV) enfouis à une profondeur minimale de 80 cm. La longueur totale des tranchées sera de 5 540 m.



Figure 7 : Tranchée pour le passage de câbles électriques

4.7.5 - Mise en place des éoliennes

Cette étape comprend les opérations suivantes :

- > Acheminement du mât en 4 à 5 éléments, de la nacelle et des pales.
- > Assemblage des pièces et levage à l'aide d'une grue. La position de la grue sera déterminée directement par le monteur levageur. La grue principale (de type 500 T mobile) devrait être positionnée à environ 20 mètres du centre de la fondation (par rapport au centre de la grue) et la grue secondaire (80 T mobile) sera, quant à elle, placée derrière la grue principale.
- > Câblage de l'éolienne.
- > Mise en service industrielle du parc (début de production d'énergie).

Les plateformes de montage qui seront mises en place présentent des dimensions d'environ 70 sur 85 mètres.



Figure 8 : Grues avant levage du moyeu

Les composants sont installés sur la fondation dans l'ordre suivant :

- > La virole d'ancrage servant de liaison entre la fondation et le mât,
- > Les éléments du mât (4 à 5 sections de 25 m de long) boulonnés sur la virole et entre eux,
- > La nacelle (boulonnée sur le mât),
- > Le moyeu (boulonné sur la nacelle),
- > Les pales (boulonnées sur le moyeu, assemblées au sol),

En attendant d'être assemblés, les composants (mât, nacelle, moyeu, pales) sont stockés sur les aires de stockage.

A la fin des travaux, une partie de l'emphytéose est rendue à l'agriculture (cf. Figure 5 : Schéma de l'emprise maximale pour la construction d'une éolienne).

La plate-forme finale a une surface de l'ordre 968 m².

4.7.6 - Remise en état des emprises du chantier

Les surfaces temporaires en milieu agricole sont estimées à 2,1 ha (virages, surlargeurs plateformes, tranchées d'enfouissement de câbles électriques).

Cette étape de remise en état comprend les opérations suivantes :

- > Redispotion de la terre arable sur une hauteur de 30 cm,
- > Décompactage des zones de dépôts (éventuel réensemencement). Les chemins d'accès et les plateformes seront conservés pour les opérations de maintenance durant la phase d'exploitation.



Figure 9 : Stockage de composants avant assemblage

5 - PHASE D'EXPLOITATION

En phase d'exploitation, les éoliennes fonctionnent de manière automatique, sans personnel sur place (sauf en cas de maintenance).

Dès que la vitesse du vent dépasse 3 m/s, l'éolienne se met automatiquement en production. A des vitesses supérieures, la puissance augmente linéairement, jusqu'à ce que la vitesse atteigne les 12 m/s, vitesse à laquelle l'éolienne atteint sa puissance nominale, soit 2 200 à 3 600 kW selon les modèles.

Si la vitesse des vents dépasse la limite opérationnelle de 20 à 25 m/s (selon le modèle de l'éolienne), les pales se mettent en drapeau (parallèles au vent) et le frein se déclenche pour arrêter l'éolienne. Quand le vent retombe en dessous d'une limite de redémarrage, les sécurités d'arrêt sont désactivées et elle peut redémarrer.

En cas de panne, l'éolienne s'arrête par la mise en drapeau des pales (rotation à 90°) et le déclenchement du frein mécanique. Le parc sera entièrement automatisé et pourra être surveillé à distance. Le redémarrage des aérogénérateurs est automatique dans tous les modes standards de fonctionnement. En cas d'anomalie, il nécessitera l'intervention sur place du personnel.

L'entretien et la maintenance du parc éolien seront réalisés par le constructeur. Ce dernier emploiera un personnel local pour la maintenance préventive et corrective du parc éolien, ainsi que pour effectuer des visites de contrôle régulières.

Comme spécifié dans les articles 11 à 19 de l'arrêté du 22 juin 2020 modifiant l'arrêté du 26 Aout 2011 relatifs 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, l'exploitant disposera d'un manuel d'entretien de l'installation et tiendra à jour un registre dans lequel seront consignées les opérations de maintenance et d'entretien.

De plus, 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.

6 - DEMANTELEMENT DU PARC EOLIEN ET REMISE EN ETAT

La phase de démantèlement des éoliennes aura lieu, a priori, après plus de 20 ans d'exploitation. Les phases de chantier de démantèlement seront identiques à celles de la phase de chantier de construction, mais à rebours.

Les opérations de désassemblage seront effectuées puis des phases de déconstruction seront réalisées avec les mêmes moyens de levage.

La remise en état du site est alors effectuée conformément aux engagements pris avec les propriétaires. Enfin, les matériaux sont soit recyclés soit évacués vers des centres de stockage adéquats.

L'arrêté du 22 juin 2020 introduit l'obligation de démanteler la totalité des fondations jusqu'à leur semelle sauf dans le cas où le bilan environnemental est défavorable sans que l'objectif de démantèlement puisse être inférieur à 2 mètres. Il ajoute par ailleurs des objectifs de recyclage ou de réutilisation des aérogénérateurs et des rotors démantelés, progressifs à partir de 2022. Il fixe également des objectifs de recyclabilité ou de réutilisation pour les aérogénérateurs dont la déclaration est réalisée après le 1er janvier 2024 ainsi que pour les aérogénérateurs mis en service après le 1er janvier 2024 dans le cadre d'une modification notable d'une installation existante. Il ajoute l'obligation pour les exploitants de déclarer les aérogénérateurs, aux étapes clés du cycle de vie de l'installation. Il ajoute des obligations renforçant l'encadrement des opérations de maintenance et de suivi des installations pour l'évaluation des impacts sur la biodiversité. Il ajoute des conditions spécifiques dans le cas du renouvellement des aérogénérateurs d'un parc éolien en fin de vie.

6.1 - DEMANTELEMENT DES EOLIENNES

Une fois les éoliennes mises hors service, les différents éléments les constituant seront successivement démontés, en commençant par la génératrice, le multiplicateur et les pales. La nacelle sera ensuite déposée et la tour démontée.

Le démantèlement nécessitera des moyens identiques à ceux employés lors du montage des éoliennes (grues télescopiques).

Les éléments en acier, cuivre et aluminium seront vendus à des entreprises assurant le recyclage. Les éléments en composites (pales, nacelles) seront broyés et déposés en centre de stockage pour déchets non dangereux, conformément à la législation en vigueur. Notons que plusieurs constructeurs ont mené des études très poussées sur la possibilité d'un traitement plus écologique de ces matériaux. Ces techniques pourront être éventuellement utilisées dans la mesure où la législation le permettra.

Le démontage d'une éolienne est réalisé à l'aide d'une grue et dure de deux à trois jours.

6.2 - DEMANTELEMENT DES POSTES DE LIVRAISON

Pour le démantèlement du poste de livraison, la procédure mise en œuvre est la suivante :

- > Déconnexion des câbles électriques,

- > Enlèvement, à l'aide d'une grue, du poste de livraison et évacuation sur un camion plateau.

Le trou est refermé à l'aide d'une pelle mécanique (il n'y a pas de béton à enlever, le poste étant posé directement sur la craie).

6.3 - DEMANTELEMENT DU RESEAU DE RACCORDEMENT

Le réseau électrique enterré inter-éoliennes jusqu'au poste de livraison privé, créé dans le cadre de ce projet, est constitué de câbles de 20 kV de sections 3x150 mm² et 3x240 mm². Ces câbles comportent des parties conductrices en aluminium et un isolant en polyéthylène. Ils incluent également des fibres optiques.

Ce réseau de câbles est enfoui (technique souterraine terrestre classique) à une profondeur comprise entre 80 et 145 cm.

Lors du démantèlement, les câbles seront enlevés sur une distance de 10 mètres autour de chaque éolienne et du poste de livraison, tel que le prévoit la réglementation.

Les portions de câble démantelées seront ensuite vendues et recyclées (récupération de l'aluminium notamment).

6.4 - DEMANTELEMENT DES FONDATIONS

Une fois les éoliennes évacuées, les postes de livraison et le réseau électrique retirés, le démantèlement des fondations s'effectuera selon la séquence suivante :

- > Réalisation des fouilles pour dégager les fondations,
- > Éclatement des fondations à l'aide d'un brise-roche ou d'une pince hydraulique,
- > Récupération, transport et recyclage des matériaux (gravats de béton, acier des ferrailages).

La durée du démantèlement complet d'une fondation est comprise entre une et deux semaines.

6.5 - REMISE EN ETAT DU SITE

Suivant la volonté des propriétaires des parcelles d'implantation, il est prévu que les aires de grutage soient remises en exploitation agricole, conformément à leur destination initiale.

Les voies d'accès créées pour les projets seront décompactées et labourées superficiellement, sauf demande contraire de la part des propriétaires. La recolonisation du milieu se fera de façon naturelle.

7 - CAPACITES TECHNIQUES ET FINANCIERES

7.1 - AN AVEL BRAZ, ASSISTANT AU MAITRE D'OUVRAGE

La société An Avel Braz compte actuellement 15 salariés situés à Paris et au développement du Centre de Maintenance de la Folie-Godot situé à Herbisse. Impliquée dans tous les domaines de l'éolien, An Avel Braz s'investit dans toutes les étapes du projet, depuis sa conception jusqu'à son exploitation :

- > Identifier les sites et opportunités,
- > Obtenir les différentes autorisations pour la mise en œuvre,
- > Construire les structures de production,
- > Assurer l'exploitation et la maintenance.

Dès que cela s'avère possible, An Avel Braz privilégie les partenariats et les financements locaux afin de favoriser l'implication des agents économiques de la région. Dans le cadre de son développement, An Avel Braz étudie les opportunités de rachat de site ou de prise de participation dans des sociétés déjà présentes dans les énergies renouvelables.

Ainsi, en **janvier 2005** : An Avel Braz rachète Umweltkontor, filiale française du groupe allemand Umweltkontor AG. Ce rachat permet de constituer le portefeuille initial de projets. En **mai 2005**, An Avel Braz prend une participation de 28% dans le capital de la Société Française d'Eoliennes. En **juin 2006**, An Avel Braz rachète la société Ecovest, filiale française du groupe allemand Projekt Ökoverst GmbH, apportant deux nouveaux parcs éoliens en projets : Ségur les Villas (Cantal) et Sainte Pexine (Vendée). Enfin, en **février 2010** : An Avel Braz rachète la société Evelop, filiale française du groupe hollandais E-Concern.

La philosophie d'An Avel Braz est de s'associer aux professionnels les plus compétents pour toutes les activités essentielles à l'optimisation du fonctionnement des aérogénérateurs : DNV GL et Windprospect pour les études de vent, Eiffage pour le génie civil, Schneider Electric pour le génie électrique, Pikko Vibra pour l'analyse vibratoire, Vestas et General Electric pour les fournisseurs d'éoliennes, Natural Power pour le service de maintenance et GAMBA pour l'étude acoustique.

An Avel Braz est une filiale de Compagnie Financière An Muileann (« CFAM »).

7.2 -PARC EOLIEN DES PERRIERES II, MAITRE D'OUVRAGE

Afin d'être en harmonie avec les parcs voisins et d'après les contraintes liées à l'altitude, la société a choisi une configuration avec différentes machines, à savoir :

E1	V150	HH115
E2	V150	HH115
E3	V150	HH115
E4	V150	HH115
E5	V150	HH115

Où « E » est le nom de l'éolienne, « V » est le diamètre du rotor (en m) et « HH » la hauteur du mât (en m).

Le coût de construction du projet Parc Eolien des Perrières II a été estimé en référence aux coûts de construction des parcs éoliens en cours de construction au sein d'An Avel Braz.

Le projet du Parc Eolien des Perrières II est financé par une dette bancaire sans recours, d'une durée comprise entre 12 et 15 ans selon le type de turbines retenu.

Ce type de projet est généralement financé par les banques sur une durée de 15 ans en phase avec la durée du contrat de complément de rémunération avec EDF. Financer ainsi un parc éolien sur une durée de 12 à 14 ans permet d'avoir une marge de sécurité supplémentaire pour le projet quant au remboursement de la dette.

Concernant le montage financier du projet, la Compagnie Financière An Muileann apporte les fonds propres nécessaires, et fait appel le cas échéant à des investisseurs obligataires spécialisés. En ce qui concerne le financement en dette de l'opération, le projet fera appel aux banques spécialisées qui ont financé les sept premiers parcs éoliens (NATIXIS ENERGECO, Caisse d'Epargne de Lorraine, Champagne-Ardenne, BPI France et Banque PALATINE).

7.3 - PLAN PREVISIONNEL DU CHIFFRE D'AFFAIRES

VESTAS : Parc équipé de 5 turbines VESTAS – 22,5 MW (en P90)

Cash Flows en P90 (10 ans)

Tableaux des Flux

	Tarif EUR/kWh régulé	0.0550	0.0556	0.0561	0.0567	0.0572	0.0578	0.0584	0.0590	0.0596	0.0602	0.0608	0.0614	0.0620	0.0626	0.0632	0.0639	0.0645	0.0651	0.0658	0.0664
	Inflation	1.000	1.010	1.020	1.030	1.041	1.051	1.062	1.072	1.083	1.094	1.105	1.116	1.127	1.138	1.149	1.161	1.173	1.184	1.196	1.208
En K€	Cumul (20 ans)	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Production annuelle (MWh)		51,800	51,800	51,800	51,800	51,800	51,800	51,800	51,800	51,800	51,800	51,800	51,800	51,800	51,800	51,800	51,800	51,800	51,800	51,800	51,800
Chiffre d'Affaires (K€)	62,732	2,849	2,877	2,906	2,935	2,965	2,994	3,024	3,055	3,085	3,116	3,147	3,179	3,210	3,242	3,275	3,308	3,341	3,374	3,408	3,442
Contrat de maintenance	(5,864)	(207)	(209)	(211)	(213)	(216)	(263)	(265)	(268)	(271)	(273)	(331)	(335)	(338)	(341)	(345)	(348)	(352)	(355)	(359)	(362)
Assurances d'exploitation	(661)	(30)	(30)	(31)	(31)	(31)	(32)	(32)	(32)	(32)	(33)	(33)	(33)	(34)	(34)	(34)	(35)	(35)	(36)	(36)	(36)
Coûts d'agrégation	(1,141)	(52)	(52)	(53)	(53)	(54)	(54)	(55)	(56)	(56)	(57)	(57)	(58)	(58)	(59)	(60)	(60)	(61)	(61)	(62)	(63)
Bail emphytéotique + Compensation	(2,752)	(125)	(126)	(128)	(129)	(130)	(131)	(133)	(134)	(135)	(137)	(138)	(139)	(141)	(142)	(144)	(145)	(147)	(148)	(150)	(151)
Exploitation technique	(2,079)	(85)	(87)	(89)	(91)	(93)	(94)	(96)	(98)	(100)	(102)	(104)	(106)	(109)	(111)	(113)	(115)	(118)	(120)	(122)	(125)
Caution démantèlement	(55)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
Consommation d'énergie propre	(69)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)
Autres coûts (compta/télécom/EDF)	(1,321)	(60)	(61)	(61)	(62)	(62)	(63)	(64)	(64)	(65)	(66)	(66)	(67)	(68)	(68)	(69)	(70)	(70)	(71)	(72)	(72)
Commission d'agent	(165)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)
Honoraires d'exploitation	(2,079)	(85)	(87)	(89)	(91)	(93)	(94)	(96)	(98)	(100)	(102)	(104)	(106)	(109)	(111)	(113)	(115)	(118)	(120)	(122)	(125)
Total Charges d'exploitation	(16,186)	(658)	(666)	(675)	(683)	(692)	(746)	(755)	(765)	(774)	(784)	(849)	(860)	(871)	(882)	(893)	(904)	(915)	(927)	(939)	(950)
Valeur ajoutée	46,546	2,191	2,211	2,232	2,252	2,273	2,249	2,269	2,290	2,311	2,332	2,298	2,319	2,340	2,361	2,382	2,404	2,425	2,447	2,469	2,491
Taxes	(5,172)	(208)	(237)	(239)	(242)	(245)	(247)	(250)	(252)	(255)	(258)	(260)	(263)	(266)	(269)	(272)	(275)	(278)	(282)	(285)	(288)
EBE (EBITDA)	41,374	1,983	1,975	1,992	2,010	2,028	2,002	2,020	2,038	2,056	2,074	2,038	2,056	2,074	2,092	2,110	2,128	2,147	2,166	2,184	2,203
En %age du CA		70%	69%	69%	68%	68%	67%	67%	67%	67%	67%	65%	65%	65%	65%	64%	64%	64%	64%	64%	64%
Dotations aux amortissements	(24,391)	(1,220)	(1,220)	(1,220)	(1,220)	(1,220)	(1,220)	(1,220)	(1,220)	(1,220)	(1,220)	(1,220)	(1,220)	(1,220)	(1,220)	(1,220)	(1,220)	(1,220)	(1,220)	(1,220)	(1,220)
Intérêts Senior	(6,545)	(599)	(574)	(548)	(522)	(495)	(468)	(440)	(412)	(383)	(353)	(322)	(292)	(260)	(228)	(195)	(162)	(127)	(92)	(55)	(18)
Intérêts Subordonnés	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-
Rémunération des comptes courants d'associés	(224)	(54)	(54)	(44)	(34)	(24)	(13)	(2)	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-
Rémunération Facilité de Réserve	(163)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)
Résultat courant avant impôt (EBIT)	10,051	102	119	172	226	282	294	350	398	445	493	488	536	586	636	687	739	792	846	901	958
Déficit reportable	10,051	102	119	172	226	282	294	350	398	445	493	488	536	586	636	687	739	792	846	901	958
IS	(3,211)	(27)	(33)	(50)	(68)	(87)	(91)	(110)	(126)	(141)	(157)	(156)	(172)	(188)	(205)	(222)	(239)	(257)	(275)	(293)	(312)
Bénéfice ou perte	6,840	75	86	122	158	195	203	240	272	304	336	332	365	397	431	465	500	535	571	608	645
En %age du CA		3%	3%	4%	5%	7%	7%	8%	9%	10%	11%	11%	11%	12%	13%	14%	15%	16%	17%	18%	19%

7.4 - COUT D'INVESTISSEMENT ESTIME

PEP II - Caractéristiques des parcs et montants des investissements

Caractéristiques du parc

Région	Marne (51)
Parc	Parc éolien de Perrières II
Société d'exploitation	PEP II
Machines	5xVESTAS V150 - 4.5MW
# Turbines	5
Capacité moyenne par machine (MW)	4.5
Capacité total (MW)	22.5
Diamètres des turbines	150
# de pdl	3
Capacité total (MW)	22.5
Année de MSI (Mise en Service Industrielle)	2024

AAB - PEP II - Budget d'investissement

	En K€	K€/MW
1. Frais d'obtention du permis	6,795	302 K€/MW
2. Rachat CCA	320	
3. Frais indirects	0	
I. Total Frais de développement (de 1. à 3.)	7,115	316 K€/MW
4. IASF/SECA Ingénierie/Natural Power/Veritas (Assistance)	95	4 K€/MW
5. Maître d'ouvrage AAB	87	4 K€/MW
6. Ingénierie financière AAB Energies	270	12 K€/MW
7. VRD (CHAPLAIN)	600	120 K€/WTG
8. Génie Civil (EIFFAGE+ALIOS)	1,450	290 K€/WTG
9. Génie Electrique (SCHNEIDER)	850	170 K€/WTG
10. 5xVESTAS V150 - 4.5MW	15,575	3,115 K€/WTG
11. Orange	120	5 K€/MW
12. Enedis (Raccordement)	3,580	159 K€/MW
13. Mâts de mesures + Calibrage courbe de puissance	75	3 K€/MW
14. Assurances construction	38	2 K€/MW
15. Mesures compensatoires	300	60 K€/WTG
II. Total construction (de 4. à 14.)	23,040	1,024 K€/MW
16. Aléa de construction 2.0%	461	
III. Total construction + Aléa (II + 15.)	23,500	1,044 K€/MW
IV. Total investissement (de I + III)	30,615	1,361 K€/MW
17. Audits du closing financier + documents juridique	90	
18. Commission bancaires 1.00%	237	
19. Intérêts intercalaires 0.50%	470	
20. Interets Credit TVA 0.50%	94	
V. Total Coûts financiers (de 16 à 19)	891	40 K€/MW
21. Facilité de réserve de dette (DSRF)	815	
V. Total Coûts financiers y.c. Compte de réserve (V + 20)	1,706	76 K€/MW
VI. Coût total du projet (ex-DSRF)	31,506	1,400 K€/MW

Budget d'exploitation (K€)

Maintenance	Années	part variable	part fixe min
	1 à 5	4.00 €/MWh	40,000€/WTG
	6 à 10	5.00 €/MWh	50,000€/WTG
	11 à 15	6.00 €/MWh	60,000€/WTG
Assurances d'exploitation			6,000€ / WTG
Bail emphytéotique			18,000€ / WTG
Exploitation technique			3.00% / CA
Mesures compensatoires + baux (haies/jachères)			35,000€ / An
Caution démantèlement			500€ / WTG
Consommation d'énergie propre			0.10% / CA
Autres coûts (compta/télécom/EDF)			60,000€ / An
Commission d'agent			7,500€ / An
Honoraires d'exploitation			3.00% / CA

Amortissement

Machines	20 ans Linéaire	5.0%
Dvlpt, Constr, Raccor	20 ans Linéaire	5.0%
Autre	20 ans Linéaire	5.0%
Intérêts intercalaires	20 ans Linéaire	5.0%
Commissions bancaires	20 ans Linéaire	5.0%

Tarifs applicables

Type de contrat d'achat:	Tarif (€/kWh)	Durée
CR 2016	0.08097	15 ans
CR 2017	0.07200	20 ans
AO	0.05500	20 ans
Autres	0.00000	20 ans
Prix Spot	0.04500	
Prime de Gestion	NON	
Montant de Prime	0.00280	
Frais d'agrégation	0.00100	
Cap Production (MWh/An)		
Prix Post Cap	0.04000	
Contrat d'achat pour le parc:	AO	
Durée	20	
Prix d'achat	0.055	

7.5 - ELEMENTS FINANCIERS DE LA SOCIETE AN AVEL BRAZ

AN AVEL BRAZ SAS - Bilan et compte de résultat - 2015 à 2018

Bilan (€)				
ACTIF	2015	2016	2017	2018
Capital souscrit non appelé				
Actif immobilisé				
Frais d'établissement				
Recherche et développement				
Concessions, brevets				12 962
Fonds commercial				
Autres immobilisations incorporelles				
Avances & acomptes sur immobilisations incorporelles				
Terrains				
Constructions				
Installations techniques, matériel & outillage industriels				
Autres immobilisations corporelles	28 629	33 751	29 287	16 888
Immobilisations en cours				
Avances & acomptes				
Participations évaluées selon mises en équivalence				
Autres Participations	304 693	317 072	934 741	988 989
Créances rattachées à des participations	496 253	1 092 752	1 004 062	1 551 600
Autres titres immobilisés				
Prêts				
Autres immobilisations financières				
TOTAL (I)	829 575	1 443 575	1 968 090	2 570 439
Actif circulant				
Matières premières, approvisionnement				
En cours de production de biens				
En cours de production de services				
Produits intermédiaires et finis				
Marchandises				
Avances & Acomptes versés sur commandes				20 400
Clients et comptes rattachés	100 569	8 023	28 458	95 334
Autres créances				
-Fournisseurs débiteurs		360	388	354
-Personnel	99			
-Organismes sociaux				
-Etat, impôt sur les bénéficiaires	1 050 000	435 083	30 928	9 254
-Etat, impôt sur le chiffre d'affaires	17 095	15 435	21 780	10 644
-Autres	7 411 684	4 200 411	4 240 053	58 194
Capital souscrit et appelé, non versé				
Valeurs mobilières de placement	8 900 000			4 185 000
Instruments de trésorerie				
Disponibilités	532 027	12 153	73 208	193 425
Charges constatées d'avances	3 991	5 584	6 036	8 640
TOTAL (II)	18 015 465	4 677 049	4 400 851	4 581 245
Charges à répartir sur plusieurs exercices (III)				
Primes de remboursement des obligations (IV)				
Ecarts de conversion actif (V)				
TOTAL ACTIF (0 à V)	18 845 040	6 120 624	6 368 941	7 151 684

AN AVEL BRAZ SAS - Bilan et compte de résultat - 2015 à 2018
Bilan (€)

PASSIF	2015	2016	2017	2018
Capitaux propres				
Capital social ou individuel (dont versé : 100.800)	100 800	100 800	100 800	100 800
Primes d'émission de fusion d'apport ...				
Ecart de réévaluation				
Réserve légale	10 800	10 800	10 800	10 800
Réserves statutaires et contractuelles				
Réserves réglementées				
Autres réserves	1 602	1 607	187 310	
Report à nouveau				
Résultat de l'exercice	7 871 372	185 703	1 355 308	1 643 418
Subventions d'investissement				
Provisions réglementées				
TOTAL (I)	7 984 574	298 910	1 654 218	1 755 018
Produits des émissions des titres participatifs				
Avances conditionnées				
TOTAL (II)				
Provisions pour risques et charges				
Provisions pour risque				
Provisions pour charge	1 392 471			
TOTAL (III)	1 392 741			
Emprunts et dettes				
Emprunts obligataires convertibles				
Autres Emprunts obligataires			2 529 486	2 616 986
Emprunts et dettes auprès des établissements de crédit				
-Emprunt				
-Découverts concours bancaires		608	4 180	
Emprunts et dettes financières diverses				
-Divers	81 093	71 483	65 833	62 483
-Associés	91 456	5 539 608	1 868 670	2 414 439
Avances & acomptes reçus sur commandes en cours				
Dette fournisseurs et comptes rattachés	157 321	104 413	87 623	85 234
Dettes fiscales et sociales				
-Personnel	60 639	49 104	93 077	115 860
-Organismes sociaux	38 908	32 363	54 716	66 992
-Etat impôt sur les bénéficiaires	236 752			
-Etat taxe sur le chiffre d'affaires	22 661	18 880	4 743	17 673
-Etat obligations cautionnées				
-Autres impôts taxes et assimilés	2 857	4 893	6 395	17 000
Dettes sur immobilisations et comptes rattachés				
Autres dettes	8 776 308			
Instruments de trésorerie				
Produits constatés d'avance				
TOTAL (IV)	9 467 995	5 821 352	4 714 723	5 396 666
Ecart de conversion passif (V)				
TOTAL PASSIF (I à V)	18 845 040	6 120 262	6 368 941	7 151 684

Compte de résultat (€)

	2015	2016	2017	2018
Ventes de marchandises				
Production vendue biens				
Production vendue services	610 986	737 042	1 146 388	1 035 554
Chiffres d'Affaires Nets	610 986	737 042	1 146 388	1 035 554
Production stockée				
Production immobilisée				
Subventions d'exploitation				
Reprises sur amort et prov transfert de charges		786	10615	70
Autres produits	10	513	3	6
Total des produits d'exploitation (I)	610 996	738 341	1 157 006	1 035 630
Achats de marchandises (y compris droits de douane)				
Variation de stock (marchandises)				
Achat de matières premières et autres approvisionnem				
Variation de stock (matières premières et autres approv.)				
Autres achats et charges externes	256 587	318 979	337 410	315 253
Impôts taxes et versements assimilés	7 088	7 018	32 877	19 114
Salaires et traitements	140 967	190 830	378 210	356 637
Charges sociales	61 795	72 560	157 703	143 573
Dotations aux amortissements sur immobilisations	6 814	11 023	21 575	14 792
Dotations aux provisions sur immobilisations				
Dotations aux provisions sur actif circulant				
Dotations aux provisions pour risques et charges				
Autres charges	80	5 747	4 198	958
Total des charges d'exploitation (II)	473 331	606 157	931 973	850 326
RESULTAT D'EXPLOITATION (I-II)	137 665	132 184	225 033	185 304

AN AVEL BRAZ SAS - Bilan et compte de résultat - 2015 à 2018

Compte de résultat (€)

	2015	2016	2017	2018
Quotes-parts de résultat sur opérations faites en commun				
Bénéfice attribué ou perte transférée (III)				
Perte supportée ou bénéfice transféré (IV)				
Produits financiers de participations				
Produits des autres valeurs mobilières et créances				
Autres intérêts et produits assimilés	376 109	83 579	20 852	144 749
Reprises sur provisions et transferts de charges	1 040		1 950	
Différences positives de change				
Produits nets sur cession valeurs mobilières placemen				
Total des produits financiers (V)	377 149	83 579	22 802	144 749
Dotations financières aux amortissements et provisions	41 604	5 620	4 100	16 917
Intérêts et charges assimilées	12 870	60 913	124 268	107 107
Différence négative de change				
Charges nettes sur cession valeurs mobilières placement				
Total des charges financières (VI)	54 474	66 533	128 368	124 024
RESULTAT FINANCIER (V-VI)	322 676	17 046	-105 566	20 724
RESULTAT COURANT AVANT IMPÔTS (I-II+I)	460 341	149 232	119 467	206 029
Produits exceptionnels sur opérations de gestion			12 225	6 880
Produits exceptionnels sur opérations en capital	8 406 205		1 629 520	
Reprise sur provisions et transferts de charges		1 392 471		1 500 000
Total des produits exceptionnels (VII)	8 406 205	1 392 471	1 641 745	1 506 880
Charges exceptionnelles sur opérations de gestion		34 565		
Charges exceptionnelles sur opérations en capital	557 700	61 010	320 106	2 959
Dotations exceptionnelles aux amortissements et provisions		452	515	
Total des charges exceptionnelles (VIII)	557 700	96 027	320 621	2 959
RESULTAT EXCEPTIONNEL (VII-VIII)	7 848 504	1 296 444	1 321 124	1 503 921
Participations des salariés (IX)				
Impôts sur les bénéfices (X)	437 473	1 259 972	85 283	66 531
Total des Produits (I+III+V+VII)	9 394 350	2 214 391	2 821 553	2 687 259
Total des Charges (II+IV+VI+VIII+IX+X)	1 522 978	2 028 689	1 466 245	1 043 840
RESULTAT NET	7 871 372	185 702	1 355 308	1 643 418

7.6 - MONTAGE FINANCIER PREVU DU PROJET

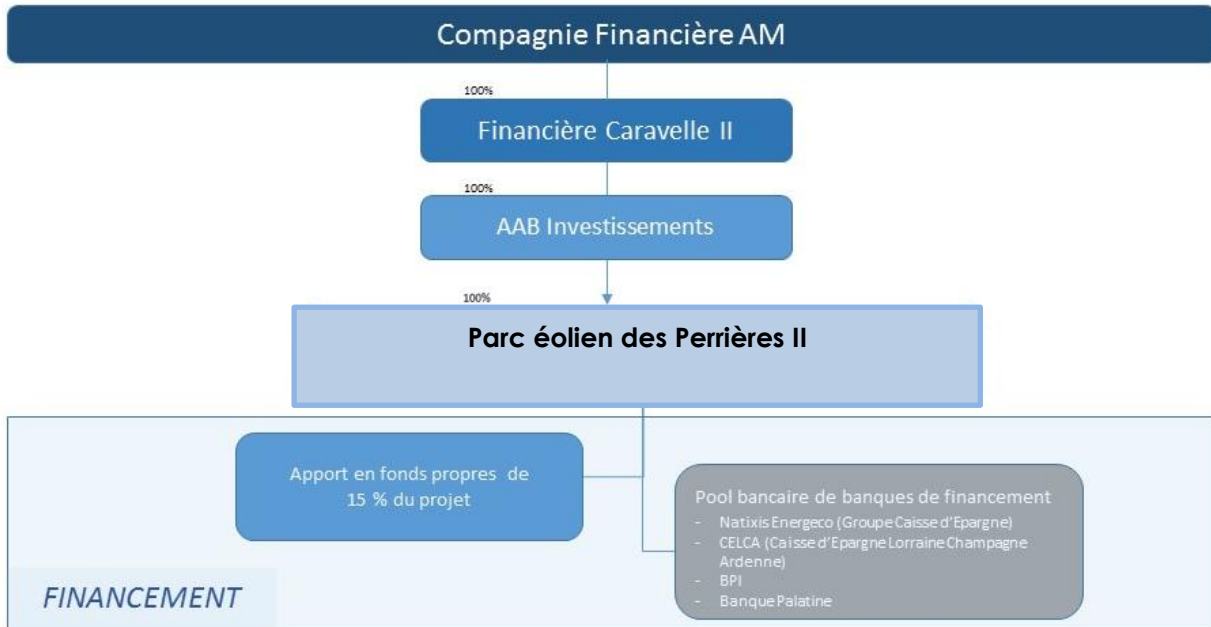


Figure 11 : Structuration capitalistique & financière du Parc Eolien des Perrières II

8 - GARANTIES FINANCIERES ET REMISE EN ETAT DU SITE APRES EXPLOITATION

8.1 - GARANTIES FINANCIERES INITIALES

Le calcul des garanties financières s'effectue grâce à la formule de l'arrêté du 22 juin 2020 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 :

Le montant initial de la garantie financière d'une installation correspond à la somme du coût unitaire forfaitaire (C_u) de chaque aérogénérateur composant cette installation :

$$M = \sum (C_u)$$

Où

M est le montant initial de la garantie financière d'une installation,
 C_u est le coût unitaire forfaitaire d'un aérogénérateur.

Le coût unitaire forfaitaire d'un aérogénérateur (C_u) est fixé par la formule suivante lorsque sa puissance unitaire installée de l'aérogénérateur est supérieure à 2 MW :

$$C_u = 50\,000 + 10\,000 * (P-2)$$

Où :

C_u est le montant initial de la garantie financière d'un aérogénérateur,
 P est la puissance unitaire installée de l'aérogénérateur, en mégawatt (MW).

Ainsi pour le projet du Parc Eolien des Perrières II, les garanties s'élèveront à 375 000 €. (cf. détails ci-dessous).

Nom	Puissance	CU
E1	4,5	75000 €
E2	4,5	75000 €
E3	4,5	75000 €
E4	4,5	75000 €
E5	4,5	75000 €

M	375 000 €
----------	------------------

Cette somme sera réindicée à la date de l'autorisation du projet.

Au vu des capacités financières de la société du Parc Eolien des Perrières II, les garanties financières seront assurées par cette dernière. Ces montants seront mis en place au démarrage de l'exploitation du projet.

En cas de renouvellement de toute ou partie de l'installation, le montant initial de la garantie financière d'une installation est réactualisé en fonction de la puissance des nouveaux aérogénérateurs. La réactualisation fait l'objet d'un arrêté préfectoral pris dans les formes de l'article L. 181-14 du code de l'environnement. Selon l'article R512-5 du Code de l'environnement, les garanties financières seront constituées au moment de la mise en service du parc éolien.

8.2 - CONDITIONS DE REMISE EN ETAT

La société Parc Eolien des Perrières II s'engage à respecter les modalités de remise en état des terrains en fin d'exploitation selon l'arrêté du 22 juin 2020 portant modification des prescriptions relatives aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement. La société Parc Eolien des Perrières II respectera à la fois les conditions particulières de démantèlement présentes dans les promesses de bail qu'elle a signées avec les différents propriétaires des terrains, les avis desdits propriétaires formulés et les conditions de l'arrêté précité.

Les conditions de la remise en état sont précisées dans l'arrêté du 22 juin 2020. Elles comprennent :

- > L'excavation totale des fondations et le remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres en place à proximité de l'installation.
- > La remise en état qui consiste en le décaissement des aires de grutage et des chemins d'accès sur une profondeur de 40 cm 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.
- > 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.
- > Les déchets de démolition et de démantèlement seront valorisés ou éliminés dans les filières dûment autorisées à cet effet.