



DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE
Projet de Parc éolien Guégon Caranloup

PIECE N° 1 :
DESCRIPTION DU PROJET

- MARS 2022 -



Suivi du document :

Maitrise des enregistrements / Référence du document :

Référence	Versions
56_SAB_GuegonCaranloup_1_DescriptionProjet_v1	Versions < 1 (0.1, 0.2, ...) versions de travail Version 1 : version du document à déposer Versions >1 : modifications ultérieures du document

Évolutions du document :

Version	Date	Rédacteur(s)	Vérificateur(s)	Modification(s)
0.1	25/02/2022	BL	FAL LP	/
1	11/03/2022	BL	FAL LP	Finalisation du dossier

Intervenants :

		Initiales	Société
Rédacteur (s) du document :	Benjamin LOPEZ	BL	SYNERGIS ENVIRONNEMENT
Vérificateur (s) :	Frédérique-Ann LABBEUW Léa POUSSE	FAL LP	SAB

Contact :

Société :	
Adresse :	
Personne référente :	
Contact :	Tel fixe :
	Tel mobile :
	E-mail :



Parc Atlantis
2 rue Vasco de Gama
Bat D 4e étage
44800 SAINT-HERBLAIN

Léa POUSSE
Cheffe de projet
(Développement de projets-France)

02.28.03.01.92

06.36.07.29.28

l.pousse@sab-enr.fr





INTRODUCTION

L'objet de ce document est de présenter l'une des pièces constitutives du Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale de la société **PARC EOLIEN GUEGON CARANLOUP SAS**, à savoir **la description du projet**.

Cette description porte en premier lieu sur la présentation du demandeur en apportant notamment les éléments relatifs aux capacités techniques et financières de l'exploitant telles que définies au point I.3 de l'article D.181-15-2 du code de l'environnement, ainsi que les modalités des garanties financières telles que prévues à l'article L.516-1 du code de l'environnement.

L'objet de ce document est de présenter les différentes composantes du projet de **Parc éolien Guégon Caranloup** afin de respecter les articles R.181-13-4° et R.181-15-2-1-2° du code de l'environnement décrivant le contenu de la Demande d'Autorisation Environnementale et de l'Étude d'Impact.

Il s'agit donc ici de présenter succinctement la société pétitionnaire, les principes généraux qui régissent un parc éolien, la localisation du projet et ainsi que les propriétés techniques du projet comprenant une estimation de la production attendue les caractéristiques des aérogénérateurs, des postes de livraison, des plateformes et chemins d'accès, du raccordement interne et externe, etc. Les grandes étapes de vie du projet éolien seront également décrites afin de détailler les opérations réalisées lors des phases de travaux, d'exploitation et de démantèlement. Les moyens de suivi et de surveillance, les moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident seront également abordés.

	Pièce n°1 : Description du projet	Réf. CERFA - 4.1.1 à 4.1.3 ; P.J. n°46 Réf. CE R.181-13-4° ; D.181-15-2-I-2°
	Pièce n°2 : La note de présentation non-technique	Réf. CERFA - P.J. n°7 Réf. CE R.181-13-8°
	Pièce n°3 : Justification de maîtrise foncière	Réf. CERFA - P.J. n°3 Réf. CE R.181-13-3°
	Pièce n°4 : Parcelles du projet	Réf. CERFA - partie 2.3
	Pièce n°5 : L'étude d'impact	Réf. CERFA - P.J. n°4 Réf. CE R.181-13-5°
	Pièce n°6 : Annexes de l'étude d'impact	Réf. CERFA - P.J. n°4 Réf. CE R.181-13-5°
	Pièce n°7 : Le résumé non-technique de l'étude d'impact	Réf. CERFA - P.J. n°4 Réf. CE R.122-5-II-1°
	Pièce n°8 : Etude de dangers et résumé non-technique	Réf. CERFA - P.J. n°49 Réf. CE D. 181-15-2-I-10°
	Pièce n°9 : Capacités techniques et financières	Réf. CERFA - P.J. n°47 Réf. CE D. 181-15-2-I-3°
	Pièce n°10 : Autres pièces obligatoires ICPE (garanties financières, avis relatifs à la remise en état, document de conformité à l'urbanisme)	Réf. CERFA - P.J. n°60/62/63/64/68 Réf. CE D. 181-15-2-I-8°; D. 181-15-2-I-11°; D. 181-15-2-I-12°
	Pièce n°11 : Plan de situation	Réf. CERFA - P.J. n°1 Réf. CE D.181-13-2°
	Pièce n°12 : Eléments graphiques, plans et cartes du projet (plans de masse, plans d'architecte)	Réf. CERFA - P.J. n°2 Réf. CE D.181-13-7°
	Pièce n°13 : Plan d'ensemble	Réf. CERFA - P.J. n°48 Réf. CE D.181-15-1-III-5°

SOMMAIRE

INTRODUCTION 4

SOMMAIRE 5

TABLES DES ILLUSTRATIONS 6

I. PRESENTATION DU DEMANDEUR 7

II. CONTEXTE DE L’ENERGIE EOLIENNE..... 8

 II.1. CONTEXTE ENERGETIQUE 8

 II.1.1. L’énergie actuelle : entre raréfaction et changement climatique 8

 II.1.2. L’énergie éolienne dans le monde, en France et au niveau local 9

 II.2. CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE..... 10

 II.2.1. Les installations classées pour la protection de l’Environnement (ICPE) – Rubrique du projet..... 10

 II.2.2. L’Autorisation Environnementale et le processus d’évaluation environnementale 10

III. CONTEXTE DU PROJET (PJ N°46) 12

 III.1. PRINCIPES GÉNÉRAUX DE FONCTIONNEMENT D’UNE ÉOLIENNE ET D’UN PARC ÉOLIEN : PROCÉDÉS DE FABRICATION ET MATIÈRES MISES EN ŒUVRE 12

 III.1.1. Procédés de fabrication 12

 III.1.2. Matières mises en œuvre..... 12

 III.2. LOCALISATION DU PROJET 13

 III.2.1. Localisation générale du site 13

 III.2.2. Identification cadastrale et foncière 13

 III.3. DESCRIPTION DU PROJET ET DE LA TECHNOLOGIE RETENUE 16

 III.3.1. Nature de l’activité et du projet..... 16

 III.3.2. Volume de l’activité : production attendue..... 16

 III.4. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PARC EOLIEN..... 17

 III.4.1. Caractéristiques des éoliennes..... 17

 III.4.2. Caractéristiques des accès 22

 III.4.3. Caractéristiques du raccordement électrique 25

 III.5. DESCRIPTION DES ETAPES DE LA VIE DU PARC..... 29

 III.5.1. Construction..... 29

 III.5.2. Exploitation 30

 III.5.3. Démantèlement et remise en état 31

 III.6. MOYENS DE SUIVI, DE SURVEILLANCE ET D’INTERVENTIONS PRÉVUS..... 34

 III.6.1. Organisation du suivi et de la surveillance prévus 34

 III.6.2. Moyens d’intervention en cas d’incident et d’accident 34

 III.6.3. Opérations de maintenance de l’installation 36

 III.6.4. Stockage et flux de produits dangereux 36

 III.6.5. Autres réseaux 36

 III.7. DÉCLARATION DES DONNEES TECHNIQUES 36

IV. CONCERTATION ET HISTORIQUE DU PROJET 37

 IV.1. HISTORIQUE DU PROJET DE PARCS ÉOLIENS DE GUÉGON..... 37

 IV.2. CONCERTATION AUTOUR DU PROJET DE PARCS ÉOLIENS DE GUÉGON..... 37

ANNEXE 1 : COURRIER DE DEMANDE D’AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE ET DE DEMANDE DE DEROGATION D’ECHELLE 39

ANNEXE 2 : KBIS DE LA SOCIETE PARC EOLIEN GUEGON CARANLOUP SAS 41

TABLES DES ILLUSTRATIONS



LES FIGURES

Figure 1 : Diagramme de l’organisation générale du groupe SAB WindTeam (Source : SAB, 2022)..... 7

Figure 2 : Evolution de la demande mondiale d’énergie primaire depuis 2000 8

Figure 3 : Evolution de la production de pétrole brut conventionnel (Source : ASPO d’après AIE)..... 8

Figure 4 : État des prévisions d’augmentation des températures et exemples de conséquences sur la calotte glacière ou le niveau des océans selon les différents scénarios du GIEC (Source : RAC) 8

Figure 5 : Répartition de l’énergie éolienne dans le Monde en 2019 (Source : Global Wind Energy Council) 9

Figure 6 : Cumul de la capacité mondiale éolienne terrestre et maritime installée entre 2001 et 2019 (Source : GWEC) 9

Figure 7 : Bilan de l’éolien en France au 30 septembre 2021 (Source : RTE, Panorama des ENR) 9

Figure 8 : Procédure d'autorisation environnementale (Source : Ministère de l’Environnement, de l’Energie et de la Mer) .. 11

Figure 9 : Représentation schématisée d’une éolienne (Source : EDF) 12

Figure 10 : Schématisation d'un parc éolien (Source : ADEME) 12

Figure 11 : Localisation de l'implantation du projet de Parc éolien Guégon Caranloup..... 13

Figure 12 : Plan d'implantation du projet de Parc éolien Guégon Caranloup - Fond topographique..... 14

Figure 13 : Plan d'implantation du projet de Parc éolien Guégon Caranloup - Fond orthophotographique..... 15

Figure 14 : Plan d'élévation du gabarit-type d’éolienne prévu 16

Figure 15 : Schéma-type d’une fondation 17

Figure 16 : Les étapes de construction d’une fondation pour une éolienne (Source : VESTAS) 17

Figure 17 : Type de pale avec serrations..... 18

Figure 18 : Balisage lumineux standard d’une éolienne isolée 19

Figure 19 : Illustration des règles du balisage diurne des champs éoliens terrestres (Source : Arrêté 23/04/2018) 19

Figure 20 : Exemple de la visibilité en azimut des feux intermédiaires de faible intensité de type B en périphérie de champ éolien 20

Figure 21 : Balisage lumineux nocturne d’une éolienne secondaire 20

Figure 22 : Illustration des règles du balisage nocturne des champs éoliens terrestres (Source : Arrêté 23/04/2018)..... 21

Figure 23 : Qualification du projet de Parc éolien Guégon Caranloup selon les critères définis par l'arrêté du 23 avril 2018 relatif au balisage lumineux..... 21

Figure 24 : Coupe transversale des chemins d’accès (Source : NORDEX) 22

Figure 25 : Rayon et courbes dans un virage à 90° pour une éolienne NORDEX (Source : NORDEX) 22

Figure 26 : Véhicule évolutif employé pour le transport de pale..... 23

Figure 27 : Trajet probable des convois de transport des éoliennes depuis le port de MONTOR-DE-BRETAGNE (Source : SAB) 23

Figure 28 : Raccordement électrique des installations 25

Figure 29 : Exemple de câbles MT pour raccordement électrique interne..... 25

Figure 30 : Exemple de câble de raccordement électrique interne type NF C33-226 25

Figure 31 : Coupe type de tranchées utilisées pour le raccordement électrique interne du parc éolien..... 25

Figure 32 : Plan de raccordement électrique interne 26

Figure 33 : Coupe-type du poste de livraison (Source : SAB) 26

Figure 34 : Tracé du raccordement électrique externe potentiel 27

Figure 35 : État du poste source " JOSSELIN" (Source : CapaRéseau) 27

Figure 36 : Illustration d'un passage de câbles électriques sous voirie (Source : La Voix du Nord, Ouest France)..... 28

Figure 37 : Exemple de câble de raccordement électrique souterrain (Source : RTE) 28

Figure 38 : Type de container pouvant être utilisés lors de la phase d'exploitation pour le tri des déchets (Source : VESTAS) 31

Figure 39 : Quantité moyenne de matériaux par MW éolien et possibilités de recyclage (Source : ADEME) 33

Figure 40 : Exemple de panneau d’information permettant l'alerte des secours 34

Figure 41 : Localisation des casernes de pompiers et centres de secours autour du projet 35

Figure 42 : Exercice de sauvetage par les pompiers sur une éolienne (Source : SDIS17, Ouest-France, Le Télégramme) 35



LES TABLEAUX

Tableau 1 : Informations administratives de la SAS PARC EOLIEN GUEGON CARANLOUP (Source : SAB, 2021) 7

Tableau 2 : Coordonnées des éoliennes et du poste de livraison et références cadastrales 13

Tableau 3 : Caractéristiques des fondations pour une éolienne du gabarit-type prévu 17

Tableau 4 : Surfaces concernées par les fondations 17

Tableau 5 : Caractéristiques du mât pour une éolienne du gabarit-type prévu 18

Tableau 6 : Caractéristiques de la nacelle et du transformateur pour une éolienne du gabarit-type prévu 18

Tableau 7 : Caractéristiques du rotor et des pales pour une éolienne du gabarit-type prévu 18

Tableau 8 : Altitude en bout de pale des éoliennes (mètres NGF) 20

Tableau 9 : Surface des différentes plateformes et aménagements annexes 22

Tableau 10 : Synthèse des surfaces des aménagements de voirie à réaliser 24

Tableau 11 : Longueur de câble posé pour chaque section du raccordement 25

Tableau 12 : Caractéristiques du poste-source de « Josselin » auxquels pourrait être raccordé le projet (Source : RTE/ENEDIS) 27

Tableau 13 : Détails du traitement des déchets de chantier (origine, stockage, traitement, etc.) 30

Tableau 14 : Déchets générés par l’exploitation des aérogénérateurs et mode de traitement..... 30

I. PRESENTATION DU DEMANDEUR

La société SAB Énergies Renouvelables France s’est chargée majoritairement du développement du projet. Dans le cadre de ce projet, une société a été créée, filiale du groupe SAB : **la SAS PARC EOLIEN GUEGON CARANLOUP** qui sera le demandeur du dossier. La lettre de demande d’Autorisation Environnementale est disponible en annexe du présent document (Cf. Annexe 1).

Tableau 1 : Informations administratives de la SAS PARC EOLIEN GUEGON CARANLOUP (Source : SAB, 2021)

Présentation de la société	
Raison sociale :	PARC EOLIEN GUEGON CARANLOUP SAS
Nom du parc éolien :	PARC EOLIEN DE GUEGON CARANLOUP
Forme juridique :	Société par actions simplifiée (SAS)
Représenté par* :	M. Lars NIEBUHR
* Signataire pouvant engager la société	Berliner Platz 1 25524 ITZEHOE (Allemagne)
Actionnaires :	SAB Wind Team (100%)
Capital social :	2 500,00 €
N° SIRET du siège social :	85403260400019
Code NAF :	3511Z
Secteur d’activité :	Production d’électricité
Catégorie d’activité :	Réalisation, construction, exploitation, vente, administration de parc éolien, production d’électricité
Coordonnées du siège social :	Parc Éolien Guégon Caranloup Parc d’activité du Moulin Neuf, 1 Rue Guglielmo Marconi 44800 SAINT HERBLAIN
Dossier suivi par :	Léa POUSSE
Téléphone :	02.22.42.80.06

Le Kbis de la société **PARC EOLIEN GUEGON CARANLOUP SAS** est disponible en annexe du présent document (Cf. Annexe 2). À noter que dans le cadre d’une revente à un autre exploitant, il faudra réaliser un changement conforme à l’article R. 516-1 du Code de l’environnement. La demande d’autorisation de changement d’exploitant, à laquelle sont annexés les documents établissant les capacités techniques et financières du nouvel exploitant et la constitution de garanties financières, est adressée au Préfet.

Le pétitionnaire, c’est-à-dire la **SAS PARC EOLIEN GUEGON CARANLOUP**, est une société détenue à 100% par la société allemande **SAB WindTeam GmbH**. Celle-ci détient également 100% de la société **SAB Énergies Renouvelables France**. Le schéma ci-contre présente l’organisation générale du groupe SAB WindTeam.

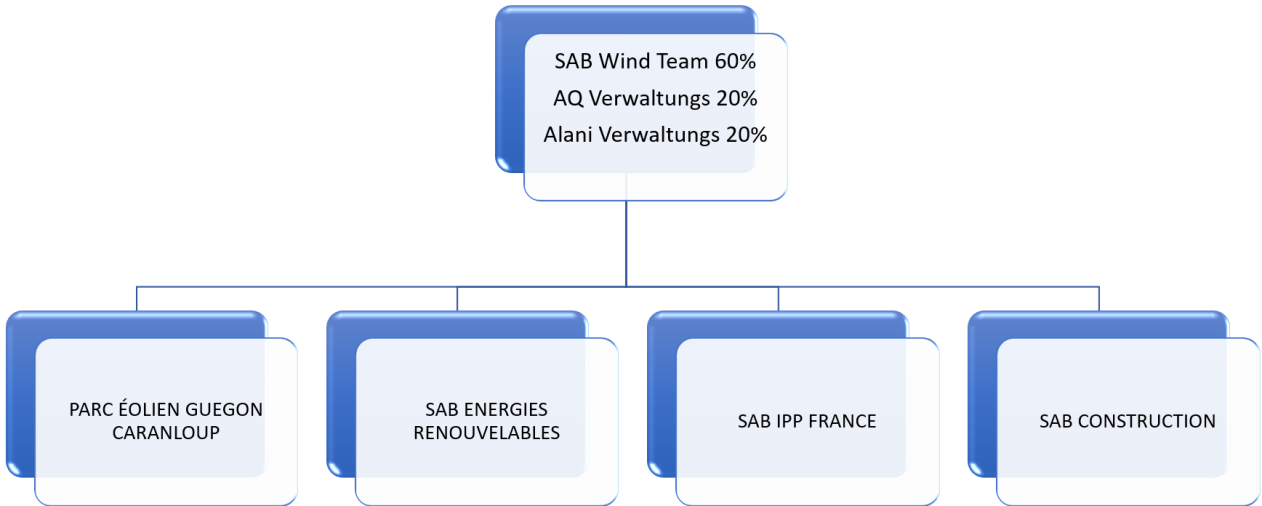


Figure 1 : Diagramme de l’organisation générale du groupe SAB WindTeam (Source : SAB, 2022)

II. CONTEXTE DE L'ENERGIE EOLIENNE

II.1. CONTEXTE ENERGETIQUE

II.1.1. L'ENERGIE ACTUELLE : ENTRE RAREFACTION ET CHANGEMENT CLIMATIQUE

14 C'est la demande mondiale d'énergie primaire qui a été estimée en 2016 en milliards de tonnes équivalent pétrole (Tep). En un peu plus d'un siècle, cette dernière a connu une croissance exponentielle et qui devrait encore se poursuivre. En effet, selon les prévisions de l'Agence Internationale de l'Energie (World Energy Outlook 2017, AIE), cette demande devrait continuer de croître d'ici 2040.

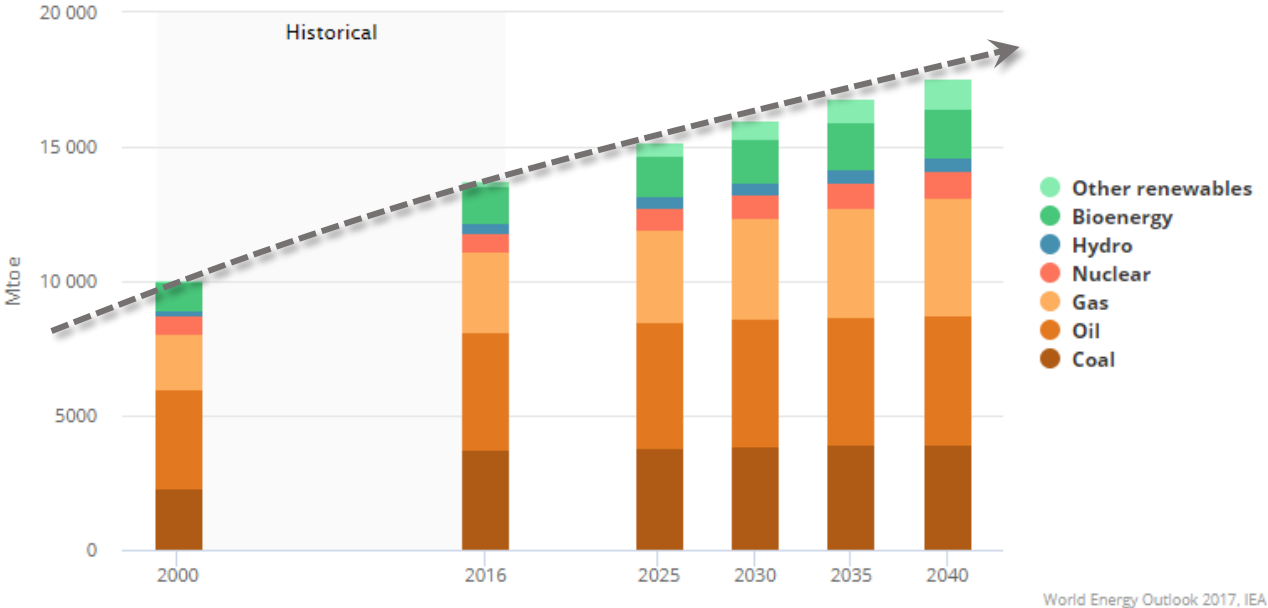


Figure 2 : Evolution de la demande mondiale d'énergie primaire depuis 2000 (Source : Agence Internationale de l'Energie)

Or cette énergie, ou plutôt ces énergies, sont issues des processus naturels qui se sont produits sur plusieurs milliers à plusieurs millions d'années. Dans ce cadre, leurs réserves ne sont donc pas inépuisables, d'autant plus lorsque le rythme actuel de consommation est soutenu. Ainsi, malgré les avancées technologiques et l'exploitation de nouveaux gisements, le « pic » ou un « plateau » de production pour le pétrole conventionnel serait déjà passé. La production actuelle est donc soutenue par l'exploitation de nouveaux produits « non-conventionnels » comme les pétroles de schistes.

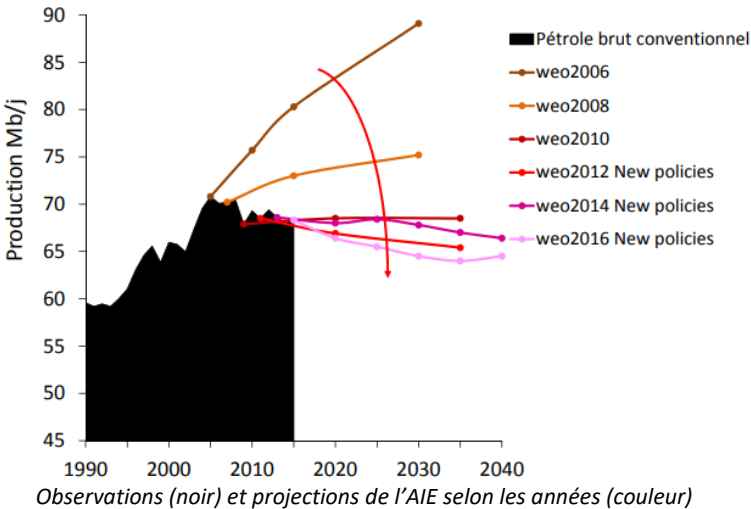


Figure 3 : Evolution de la production de pétrole brut conventionnel (Source : ASPO d'après AIE)

Par ailleurs, une autre problématique associée aux consommations énergétiques actuelles se pose : celle du changement climatique. En effet, depuis près d'un siècle, les concentrations de Gaz à Effet de Serre (GES) n'ont eu cesse d'augmenter sous l'effet des activités humaines.

Le Groupement Intergouvernemental d'experts sur l'Evolution du Climat (GIEC) a ainsi montré qu'en 2005, la concentration de GES dans l'atmosphère avait atteint un niveau très fortement supérieur à celui des milliers d'années qui ont précédé. Cet organisme a aussi mis en évidence le fait que la consommation d'énergie fossile était à l'origine de plus de la moitié de ces émissions de GES. Dans le même temps, les scientifiques ont relevé une augmentation de la température moyenne à la surface du globe de 0.74°C, ce qui tendrait donc à confirmer le lien entre la concentration de GES dans l'atmosphère et la température à la surface de la Terre.

En ce qui concerne les conséquences futures du changement climatique, les prévisions du GIEC font état d'une augmentation des températures moyennes à la surface du globe d'ici 2100 qui variera entre 1 à 3,7 °C suivant les différents scénarios de développement (RCP) qui seront mis en œuvre et les émissions de gaz à effet de serre qui en découleront. Sur une échelle de temps plus longue, trois des quatre trajectoires analysées par le GIEC conduisent en 2100 à une hausse des températures de plus de 2 degrés par rapport à l'ère préindustrielle (1850).

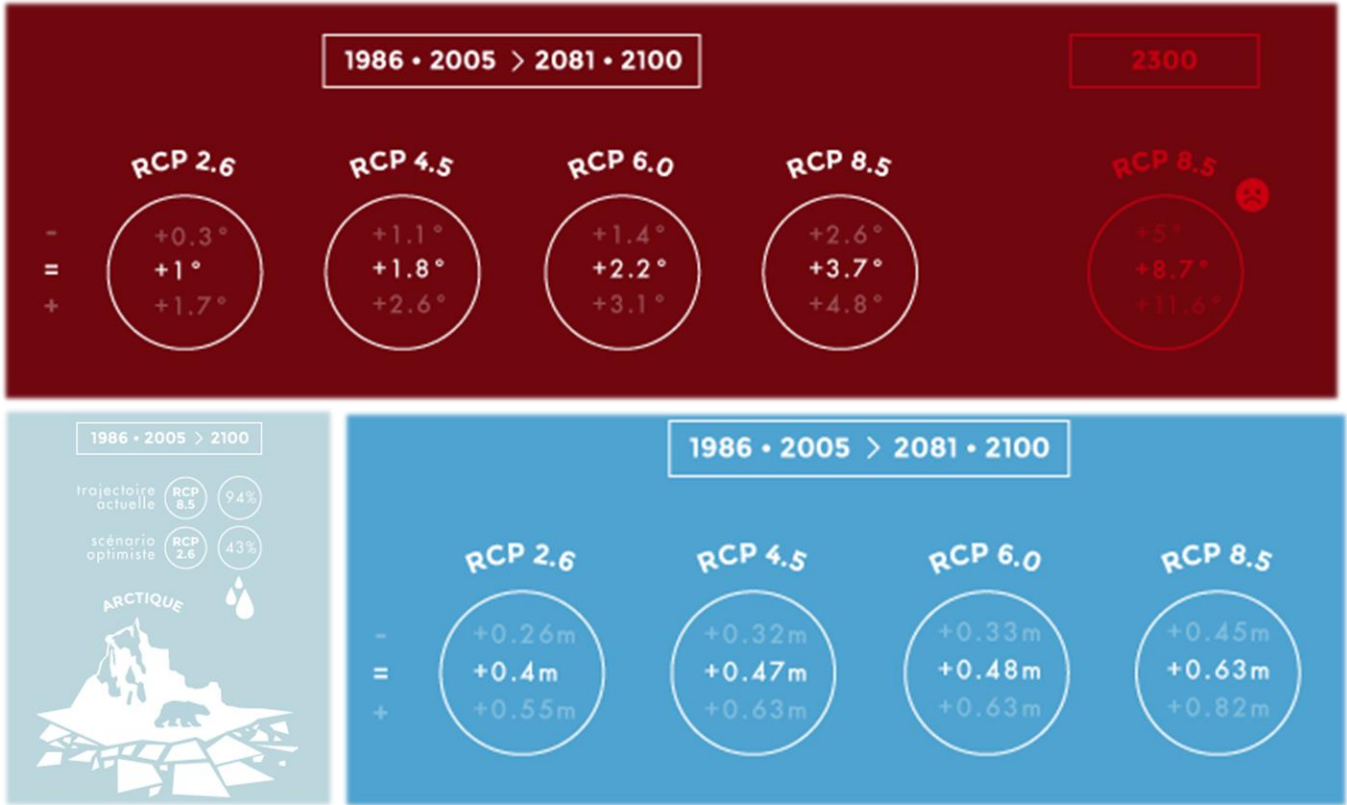
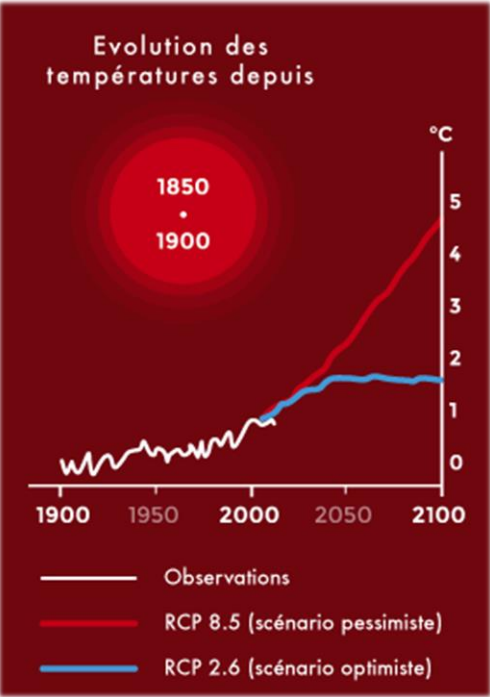


Figure 4 : État des prévisions d'augmentation des températures et exemples de conséquences sur la calotte glaciaire ou le niveau des océans selon les différents scénarios du GIEC (Source : RAC)

Dans ce contexte, il semble donc nécessaire d'œuvrer notamment au développement de formes d'énergie « propres » et renouvelables comme peut l'être l'énergie éolienne.

II.1.2. L'ÉNERGIE ÉOLIENNE DANS LE MONDE, EN FRANCE ET AU NIVEAU LOCAL

En 2019, la puissance éolienne totale installée dans le Monde s'élevait à 621 Gigawatts (GW). La capacité ajoutée sur la période 2018/2019 représente un taux de croissance de 19 %. Voici ci-contre la répartition des puissances installées dans le Monde fin 2019. Les quatre premières nations sont la Chine (230 GW), les Etats-Unis (106 GW), l'Allemagne (56 GW) et l'Inde (38 GW). Ces pays représentent plus de 2/3 de la puissance mondiale totale. La Chine, à elle seule, représente 44% des nouvelles puissances installées en 2019.

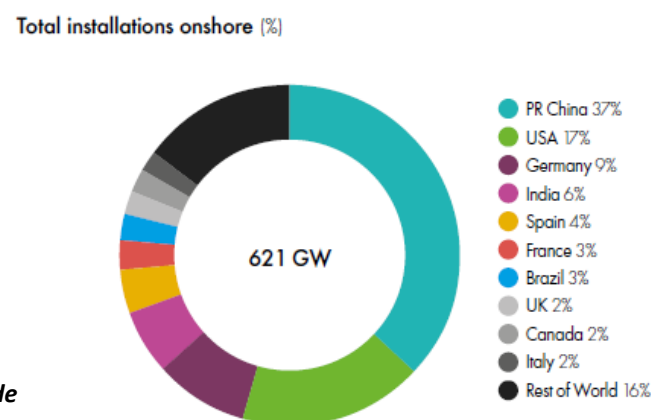


Figure 5 : Répartition de l'énergie éolienne dans le Monde en 2019 (Source : Global Wind Energy Council)

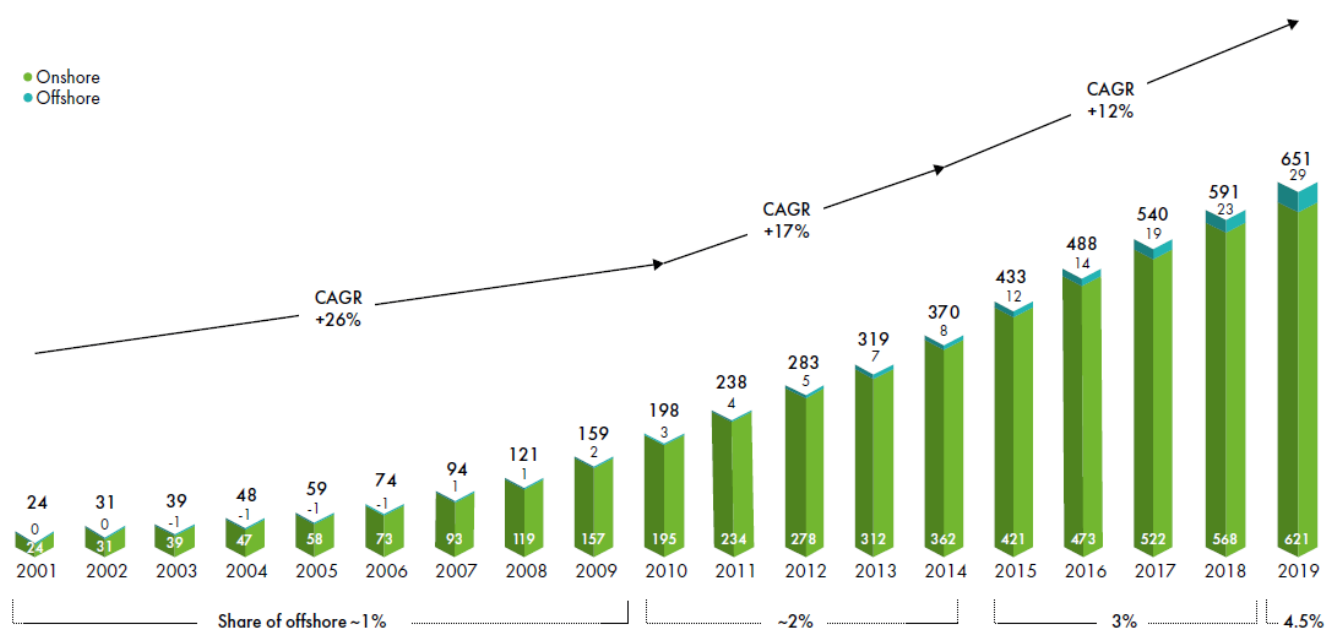


Figure 6 : Cumul de la capacité mondiale éolienne terrestre et maritime installée entre 2001 et 2019 (Source : GWEC)

La France se situe quant à elle au 6^{ème} rang mondial des capacités installées par pays avec environ 3% de la puissance mondiale totale. Elle possède environ 7,9 % de la puissance européenne installée alors qu'elle dispose du second gisement européen.

En effet, alors que dans les trois pays européens leader en la matière, les premiers programmes éoliens datent des années 1980, le démarrage de l'énergie éolienne en France a débuté tardivement (programme EOLE 2005). Afin de répondre à ses engagements européens (paquet Energie-Climat) et à l'objectif volontariste fixé dans la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte de 2015 (32% d'énergie renouvelable dans la consommation finale brute d'énergie en 2030), la France s'est dotée de nouveaux objectifs au travers de son projet de Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE) publié en janvier 2020. Pour la filière de l'éolien terrestre, les objectifs sont les suivants :

Décembre 2020 :
17 716 MW

Obj. 2028 : 33 200 MW à 34 700 MW

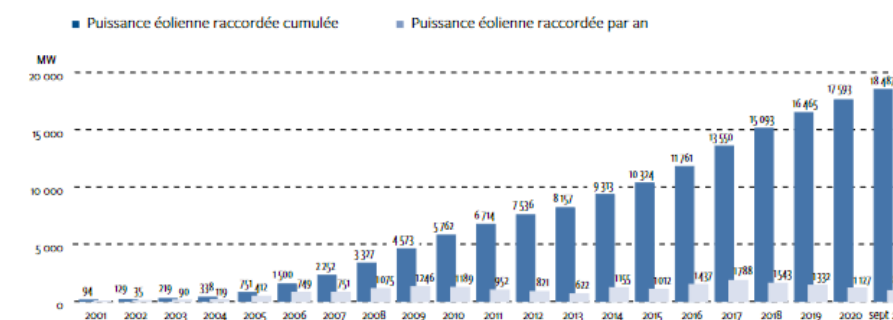
Obj. 2023 : 24 100 MW

Ce nouvel objectif remplace ceux prévus dans la Programmation Pluriannuelle d'Investissement de 2016 (15 000 MW fin 2018). Selon le bilan des gestionnaires de réseau, le parc éolien français disposait d'une puissance totale installée de 18 487 MW au 30 septembre 2021, soit un niveau d'atteinte des objectifs 2023 de 76,6% pour l'éolien terrestre. En termes de répartition, la puissance éolienne installée en métropole se retrouve principalement au niveau de sa moitié nord. Les régions

Hauts-de-France et Grand-Est représentent à elles seules près de la moitié de la puissance éolienne française. Cette inégalité de répartition n'est pas uniquement due aux conditions climatiques (ces régions n'étant pas nécessairement les plus ventées), elle s'explique également par des facteurs économiques, politiques ou sociaux.

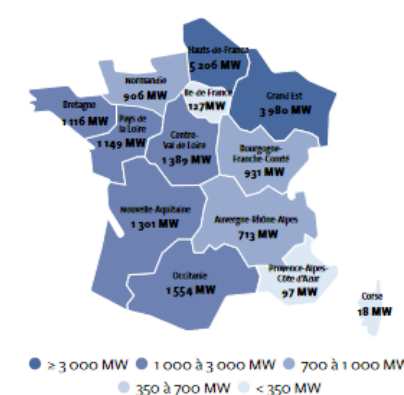
Ainsi avec 1 116 MW raccordés au 30 septembre 2021, la région Bretagne se positionne en tant que 7^{ème} région en termes de puissance éolienne raccordée. D'après le Service d'Observation et des Statistiques, le département du Morbihan cumule 376 MW en service au 30 septembre 2021.

Évolution de la puissance éolienne raccordée



Parc éolien **18 487 MW**
+ 279 MW sur le trimestre + 1 285 MW sur une année

Puissance éolienne installée par région au 30 septembre 2021



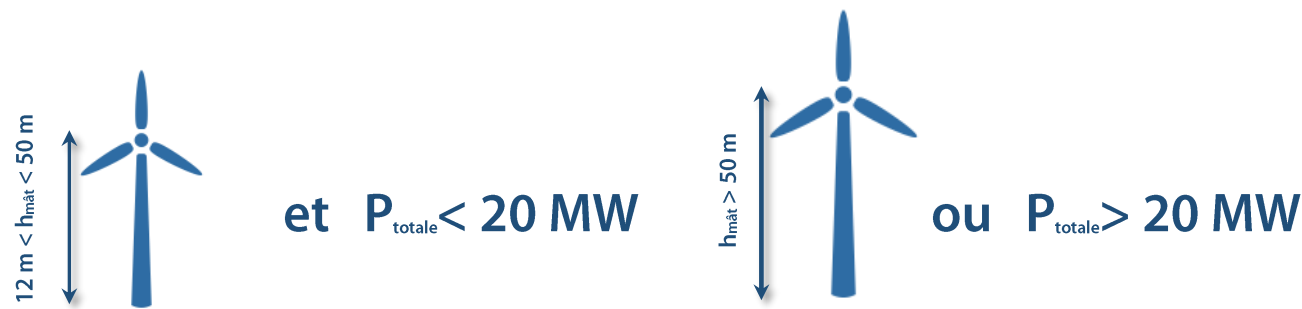
II.2. CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE

II.2.1. LES INSTALLATIONS CLASSÉES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT (ICPE) – RUBRIQUE DU PROJET

Les ICPE sont définies par l'article L.511-1 du code de l'environnement. Elles correspondent aux « installations exploitées ou détenues par toute personne physique ou morale, publique ou privée, qui peuvent présenter des dangers ou des inconvénients soit pour la commodité du voisinage, soit pour la santé, la sécurité, la salubrité publiques, soit pour l'agriculture, soit pour la protection de la nature, de l'environnement et des paysages, soit pour l'utilisation rationnelle de l'énergie, soit pour la conservation des sites et des monuments ainsi que des éléments du patrimoine archéologique. ».

Les activités relevant de la législation des installations classées sont énumérées dans une nomenclature qui recense différentes rubriques liées aux substances employées et type d'activité concerné. Le décret n° 2011-984 du 23 août 2011 modifiant la nomenclature des installations classées inscrit les éoliennes à la nomenclature des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE), rubrique n°2980 : « Installation terrestre de production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent et regroupant un ou plusieurs aérogénérateurs ».

Par ailleurs cette nomenclature soumet ces activités à différents régimes (correspondant à des procédures réglementaires nécessaire avant leur mise en service) en fonction de l'importance des risques ou des inconvénients qui peuvent être engendrés. Ainsi, pour les installations utilisant l'énergie mécanique du vent, deux régimes sont possibles :



Déclaration : pour les installations équipées d'aérogénérateurs d'une hauteur comprise entre 12 et 50 mètres et d'une puissance inférieure à 20 MW.

Autorisation : lorsqu'elles comprennent au moins un aérogénérateur dont le mât a une hauteur supérieure ou égale à 50 mètres, ainsi que celles comprenant des aérogénérateurs d'une hauteur comprise entre 12 et 50 mètres et d'une puissance supérieure ou égale à 20 MW.

→ Le projet de Parc éolien Guégon Caranloup, qui prévoit l'installation d'aérogénérateurs dont la hauteur nacelle comprise sera de 107 à 109 mètres est donc soumis au régime d'autorisation au titre de la réglementation ICPE.

N° Rubrique	Alinéa	Intitulé de la rubrique	Critère et seuils de classement *	Volume d'activité projeté	Classement demandé
2980	1	Installation terrestre de production d'électricité 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 (A-6)	3 aérogénérateurs avec un mât** de 107 à 109 mètres maximum chacun	Autorisation

*A-x : autorisation et rayon d'affichage de l'enquête publique en km / D : Déclaration / S : Seveso / C : contrôle périodique.
** La hauteur de mât ici considérée correspond à la hauteur nacelle comprise conformément aux recommandations de l'inspection des installations classées et en cohérence avec l'article R. 421-2-c du Code de l'Urbanisme.

Le projet ne comporte pas d'autres rubriques ICPE soumises à autorisation, enregistrement, déclaration ou non classées.

II.2.2. L'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE ET LE PROCESSUS D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE

À compter du 1^{er} mars 2017, dans le cadre de la modernisation du droit de l'environnement, les différentes procédures et décisions environnementales requises pour les projets soumis à la réglementation 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), ont été fusionnées au sein de la procédure dite d'autorisation environnementale.

L'ordonnance n°2017-80 et les décrets n°2017-81 et n°2017-82 du 26 janvier 2017 relatifs à l'autorisation environnementale, traduits au sein des articles L.181-1 à L.181-31 et R.181-1 à R.181-56 du code de l'environnement, fixent le cadre de cette procédure visant à simplifier et accélérer l'instruction des projets.

Pour ce faire, cette autorisation rassemble autour d'une seule et unique procédure plusieurs décisions éventuellement nécessaires à la réalisation du projet relevant de différentes législations (code de l'environnement, code de l'énergie, code des transports...) et qui étaient auparavant traitées de manière indépendante. Ainsi, dans le cadre d'un projet éolien, l'Autorisation Environnementale peut regrouper si nécessaire :

CODE DE L'ENVIRONNEMENT

- Dérrogation aux interdictions édictées pour la conservation de sites d'intérêt géologique, d'habitats naturels, d'espèces animales non domestiques ou végétales non cultivées et de leurs habitats en application du 4° de l'article L. 411-2 ;
- Absence d'opposition au titre du régime d'évaluation des incidences Natura 2000 en application du VI de l'article L.414-4 du code de l'environnement. Le dossier de demande d'autorisation environnementale doit ainsi justifier de l'absence d'incidences significatives sur le réseau Natura 2000 lorsque le projet est susceptible d'en générer ;
- Autorisation/déclaration d'Installations, Ouvrages, Travaux et Activités (IOTA) susceptibles d'avoir des incidences sur l'eau et les milieux aquatiques mentionnés à l'article L.214-3 du code de l'environnement ;
- Autorisation spéciale pour la modification de l'état ou de l'aspect d'une réserve naturelle existante ou en cours de constitution en application des articles L.332-6 et L.332-9 du code de l'environnement ;
- Autorisation spéciale pour la modification de l'état ou de l'aspect d'un monument naturel ou d'un site classé ou en instance de classement en application des articles L.341-7 et L.341-10 du code de l'environnement.

CODE DE L'ENERGIE

- Autorisation d'exploiter une installation de production d'électricité en application de l'article L. 311-1 du code de l'énergie.

CODE FORESTIER

- Autorisation de défrichement en application des articles L. 214-13, L. 341-3, L. 372-4, L. 374-1 et L. 375- 4 du code forestier.

CODE DU PATRIMOINE

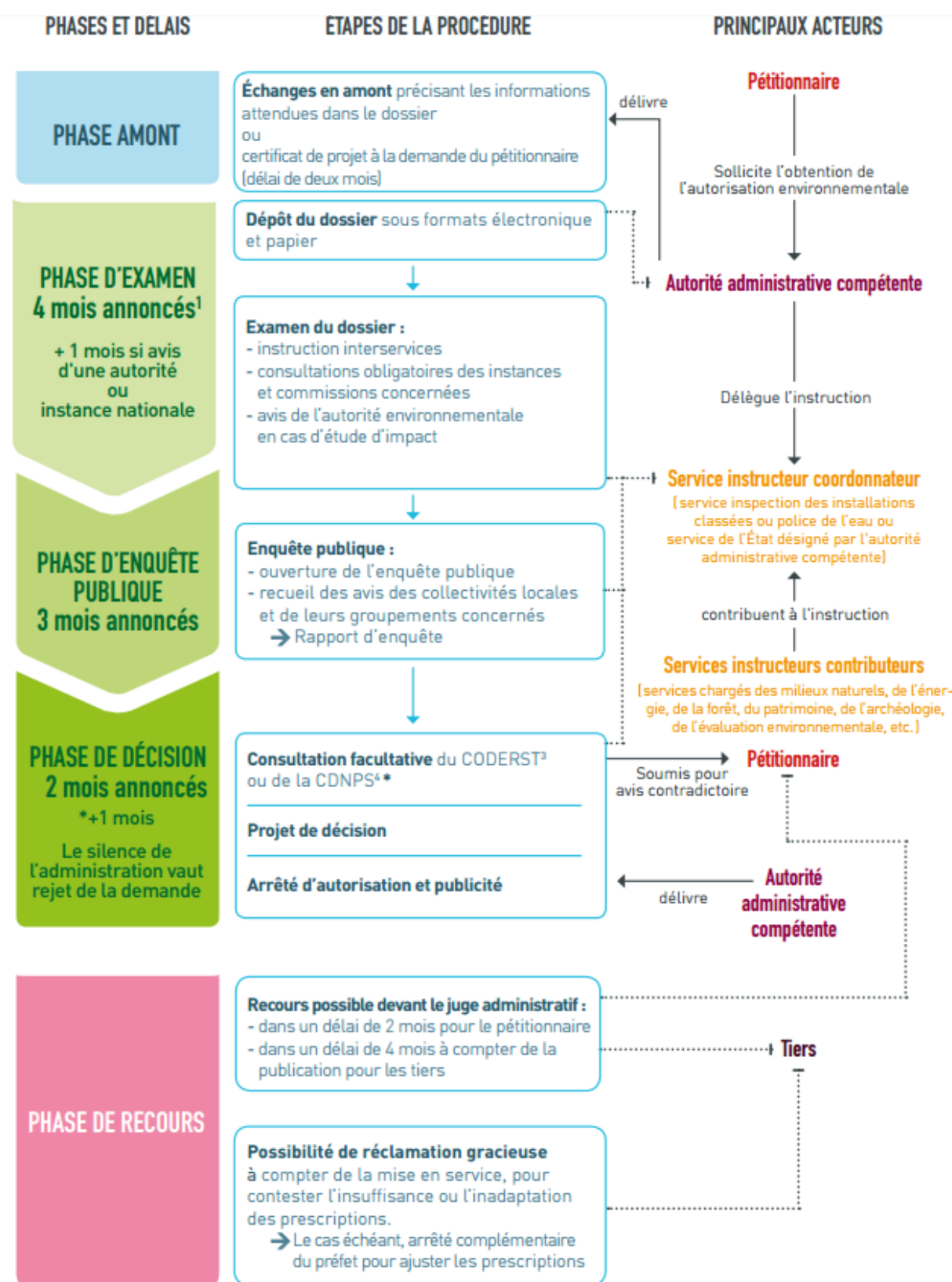
- Autorisation spéciale pour les installations terrestres de production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent et la réalisation de travaux susceptibles de modifier l'aspect extérieur d'un immeuble, bâti ou non bâti, protégé au titre des abords, en l'application des articles L.621-32 et L.632-1 du code du patrimoine.

AUTRES

- Les autorisations requises au titre des obstacles à la navigation aérienne et des servitudes militaires (en application des articles L. 5111-6, L. 5112-2 et L. 5114-2 du code de la défense ; des articles L. 5113-1 du même code et L. 54 du code des postes et des communications électroniques ; de l'article L. 6352-1 du code des transports).

Par ailleurs, selon l'article R.425-29-2 du code de l'urbanisme « lorsqu'un projet d'installation d'éoliennes terrestres est soumis à autorisation environnementale en application du chapitre unique du titre VIII du livre Ier du code de l'environnement, cette autorisation dispense du permis de construire ».

Le détail de la procédure d'autorisation environnementale, présentant les différentes phases, délais et acteurs, est présenté sur le schéma en page suivante.



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.

Cette procédure comporte les éléments énoncés dans le processus dit d'évaluation environnementale défini au III de l'article L.122-1 du code de l'environnement, à savoir :

- l'élaboration par le maître d'ouvrage d'un rapport d'évaluation des incidences du projet sur l'environnement, dénommé « étude d'impact » ;
- la réalisation des consultations pour avis de l'Autorité Environnementale, des collectivités territoriales et de leurs groupements intéressés par le projet, du public et, le cas échéant, des autorités et organismes transfrontaliers ;
- l'examen par l'autorité compétente pour autoriser le projet, de l'ensemble des informations présentées dans l'étude d'impact et reçues dans le cadre des consultations effectuées et du maître d'ouvrage.

Le contenu d'un Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale relatif à un projet de parc éolien est détaillé par les articles R.181-13 et D.181-15-2° du code de l'environnement.

→ Le projet de Parc éolien Guégon Caranloup étant soumis à autorisation au titre de la réglementation des ICPE doit donc faire l'objet d'une procédure d'autorisation environnementale.

Cette dernière comportera différentes pièces. La liste des pièces composant le dossier de demande d'Autorisation Environnementale provenait précédemment des recommandations de la DGPR, transmises par courrier au SER et à la Fédération Energie Éolienne. Aujourd'hui, dans le cadre du plan « action publique 2022 : pour une transformation du service public », le Ministère de la transition écologique et le Ministère de l'intérieur ont mis en place la dématérialisation de la procédure l'autorisation environnementale. Ainsi, la mise en place de la téléprocédure Autorisation Environnementale fin 2020 et la publication du « Guide de préparation de la téléprocédure de demande d'autorisation environnementale » (24 décembre 2020) a conduit à une adaptation de l'organisation du dossier :

- Pièce n°1 : Description du projet
- Pièce n°2 : La note de présentation non-technique
- Pièce n°3 : Justification de maîtrise foncière
- Pièce n°4 : Parcelles du projet
- Pièce n°5 : Étude d'impact
- Pièce n°6 : Annexes de l'étude d'impact (Études spécifiques acoustique, paysagère, écologique)
- Pièce n°7 : Le Résumé Non-Technique de l'étude d'impact
- Pièce n°8 : L'étude de dangers et son Résumé Non-Technique
- Pièce n°9 : Capacités techniques et financières
- Pièce n°10 : Autres pièces obligatoires ICPE (garanties financières, avis relatifs à la remise en état, document de conformité à l'urbanisme)
- Pièce n°11 : Plan de situation
- Pièce n°12 : Éléments graphiques, plans et cartes du projet (plans de masse, plans d'architecte)
- Pièce n°13 : Plan d'ensemble

Le dossier est systématiquement soumis à l'enquête publique après un examen préalable approfondi par les services de l'État et, le cas échéant, des instances et commissions concernées. L'avis de l'autorité environnementale expose de manière intégrée les enjeux du projet pour l'ensemble de ces aspects. La décision délivrée par le préfet de département peut faire l'objet d'un arrêté complémentaire pour ajuster les prescriptions si elles s'avèrent insuffisantes.

Figure 8 : Procédure d'autorisation environnementale (Source : Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer)

III. CONTEXTE DU PROJET (PJ N°46)

III.1. PRINCIPES GÉNÉRAUX DE FONCTIONNEMENT D'UNE ÉOLIENNE ET D'UN PARC ÉOLIEN : PROCÉDÉS DE FABRICATION ET MATIÈRES MISES EN ŒUVRE

III.1.1. PROCÉDÉS DE FABRICATION

Les données présentées ci-dessous, sont issues de la description générique établie par l'INERIS dans son guide technique¹. L'éolienne, aussi appelée aérogénérateur, a pour objectif de produire de l'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent. Pour se faire, elle se compose de trois éléments principaux :

- **le rotor**, qui est composé de trois pales, construites en matériaux composites et réunies au niveau du moyeu. Il se prolonge dans la nacelle pour constituer l'arbre lent.
- **le mât**, est généralement composé de 3 à 4 tronçons en acier, ou 15 à 20 anneaux de béton surmonté d'un ou plusieurs tronçons en acier. Dans la plupart des éoliennes, le mât abrite le transformateur qui permet d'élever la tension électrique de l'éolienne au niveau de celle du réseau électrique.
- **la nacelle**, abrite plusieurs éléments fonctionnels :
 - le générateur transforme l'énergie de rotation du rotor en énergie électrique,
 - le multiplicateur (certaines technologies n'en utilisent pas),
 - le système de freinage mécanique,
 - le système d'orientation de la nacelle qui place le rotor face au vent pour une production optimale d'énergie,
 - les outils de mesure du vent (anémomètre, girouette),
 - le balisage diurne et nocturne nécessaire à la sécurité aéronautique.



Figure 9 : Représentation schématique d'une éolienne (Source : EDF)

Les pales se mettent en mouvement lorsque l'anémomètre (positionné sur la nacelle) indique une vitesse de vent d'environ 10 km/h, et c'est seulement à partir de 12 km/h que l'éolienne peut être couplée au réseau électrique. Les instruments de mesure de vent, placés au-dessus de la nacelle, conditionnent le fonctionnement de l'éolienne. Grâce aux informations transmises par la girouette, qui détermine la direction du vent, le rotor se positionnera pour être continuellement face au vent.

Le rotor et l'arbre dit «lent» transmettent alors l'énergie mécanique à basse vitesse (entre 5 et 20 tr/min) aux engrenages du multiplicateur, dont l'arbre dit «rapide» tourne environ 100 fois plus vite que l'arbre lent. Certaines éoliennes sont dépourvues de multiplicateur et la génératrice est entraînée directement par l'arbre «lent» lié au rotor. La génératrice transforme l'énergie mécanique captée par les pales en énergie électrique.

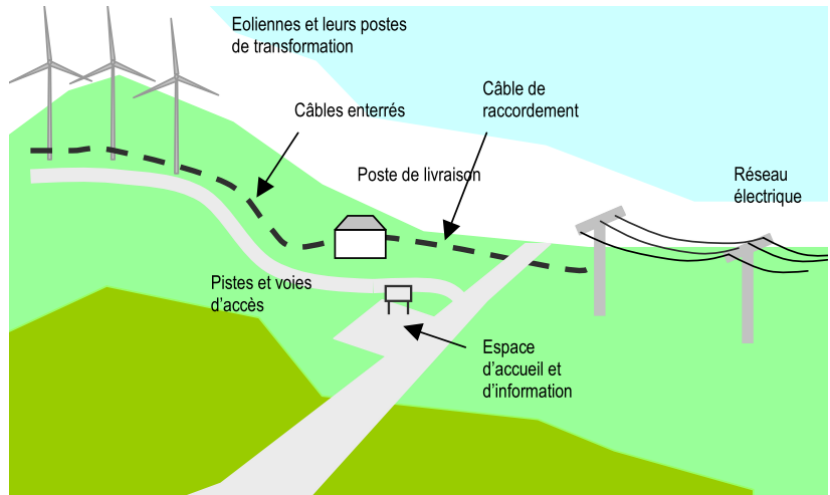
La puissance électrique produite varie en fonction de la vitesse de rotation du rotor. Dès que le vent atteint environ 50 km/h à hauteur de nacelle, l'éolienne fournit sa puissance maximale. Cette puissance est dite «nominale». Pour un aérogénérateur de 2,5 MW par exemple, la production électrique atteint 2 500 kWh dès que le vent atteint environ 50 km/h. Lorsque la mesure de vent, indiquée par l'anémomètre, atteint des vitesses de plus de 100 km/h (variable selon le type d'éoliennes), l'éolienne cesse de fonctionner pour des raisons de sécurité.

L'électricité produite par la génératrice correspond à un courant alternatif de fréquence 50 Hz, avec une tension de 400 à 690 V. La tension est ensuite élevée jusqu'à 20 000 V par un transformateur placé dans chaque éolienne pour être ensuite injectée dans le réseau électrique public.

¹ INERIS, 2012. Guide technique. Elaboration de l'étude de dangers dans le cadre des parcs éoliens. 93 p.

Un parc éolien regroupe donc plusieurs aérogénérateurs ainsi que leurs annexes :

- plusieurs éoliennes fixées sur une fondation adaptée, accompagnée d'une aire stabilisée appelée « plateforme » ou « aire de grutage »,
- un réseau de câbles électriques enterrés, permettant d'évacuer l'électricité produite par chaque éolienne vers le ou les poste(s) de livraison électrique (appelé «réseau inter-éolien»),
- un ou plusieurs poste(s) de livraison électrique, concentrant l'électricité des éoliennes et organisant son évacuation vers le réseau public d'électricité, au travers du poste source local (point d'injection de l'électricité sur le réseau public),
- un réseau de câbles enterrés, permettant d'évacuer l'électricité regroupée au(x) poste(s) de livraison vers le poste source (appelé « réseau externe » et appartenant le plus souvent au gestionnaire du réseau de distribution d'électricité),
- un réseau de chemins d'accès,
- éventuellement des éléments annexes type mât de mesure de vent, aire d'accueil du public, aire de stationnement, etc.



*Echelle non représentative

Figure 10 : Schématisation d'un parc éolien (Source : ADEME)

III.1.2. MATIÈRES MISES EN ŒUVRE

Lors de la phase d'exploitation du parc éolien, différents produits sont utilisés :

- Des huiles : pour le transformateur (isolation et refroidissement), pour les éoliennes (huile hydraulique pour le circuit haute pression et huile de lubrification pour le multiplicateur)
- Du liquide de refroidissement (eau glycolée, eau et éthylène glycol)
- Des graisses pour les roulements et les systèmes d'entraînement
- De l'hexafluorure de soufre, pour créer un milieu isolant dans les cellules de protection électrique
- De l'eau, lors de la phase chantier, et plus particulièrement pour le terrassement et la base de vie.
- Lors de la maintenance, d'autres produits pourront être utilisés (décapants, produits de nettoyage, etc.) mais ils seront en faible quantité.

Aucun produit dangereux n'est stocké dans les éoliennes conformément à l'article 16 de l'arrêté du 26 août 2011 (matériaux combustibles ou inflammables).

III.2. LOCALISATION DU PROJET

III.2.1. LOCALISATION GÉNÉRALE DU SITE

Le projet éolien, faisant l’objet de ce dossier, se trouve sur le territoire des communes de GUEGON, GUEHENNO et BULEON. Ces communes se localisent au Nord-Est du département du Morbihan, en région Bretagne. Les communes limitrophes sont : PLEUGRIFFET, FORGES DE LANOUEE, JOSSELIN, GUILLAC, SAINT-SERVANT, RADENAC, CRUGUEL, SAINT-ALLOUESTRE, BIGNAN, BILLIO et LANTILLAC. La carte présentée ci-contre permet de localiser le projet éolien de l’échelle nationale à l’échelle locale.

III.2.2. IDENTIFICATION CADASTRALE ET FONCIÈRE

Le tableau suivant indique les coordonnées géographiques des aérogénérateurs et du poste de livraison dans les systèmes de coordonnées Lambert 93 et WGS 84 ainsi que les parcelles cadastrales concernées. Ces parcelles ont fait l’objet d’accords fonciers entre leurs propriétaires et le Maître d’Ouvrage via des promesses de bail emphytéotique (Cf. Pièce n° 3 – Maitrise foncière).

Tableau 2 : Coordonnées des éoliennes et du poste de livraison et références cadastrales

	Commune	N° parcelle		Altitude m NGF (sol)	Altitude m NGF (bout de pale)	Coord. Lambert 93	Coord. WGS 84
		Fondations et plateformes	Surplomb des pales				
E1	GUEHENNO	ZN 117	ZN 117 ZN 191	135	315	X = 278227,58 Y = 6772264,31	47° 54' 53,57" N 2° 39' 03,91" O
E2	GUEGON	WL 139	WL 139	130	310	X = 278518,65 Y = 6772637,08	47° 55' 06,29" N 2° 38' 51,21" O
E3	GUEGON	WL 135	WL 135	126	306	X = 278803,41 Y = 6772904,41	47° 55' 15,59" N 2° 38' 38,44" O
Poste de livraison	BULEON	ZH 36	/	135	/	X = 278805,37 Y = 6772785,97	47° 55' 11,77" N 2° 38' 37,93" O

Le terrain d’assiette concerné par le projet se situe sur le territoire communal de GUEGON, GUEHENNO et BULEON. Les terrains destinés à l’implantation (éoliennes, postes de livraison et raccordement électrique enterré) du projet sont situés en grande majorité en zone agricole. La superficie concernée par la présente demande est de 1,04 ha (3 éoliennes et leurs plateformes, les chemins à créer et le poste de livraison). L’emprise foncière du projet se situe sur des parcelles privées. La conformité avec le document d’urbanisme en vigueur est présentée dans la pièce n°10 : Autre pièces ICPE.

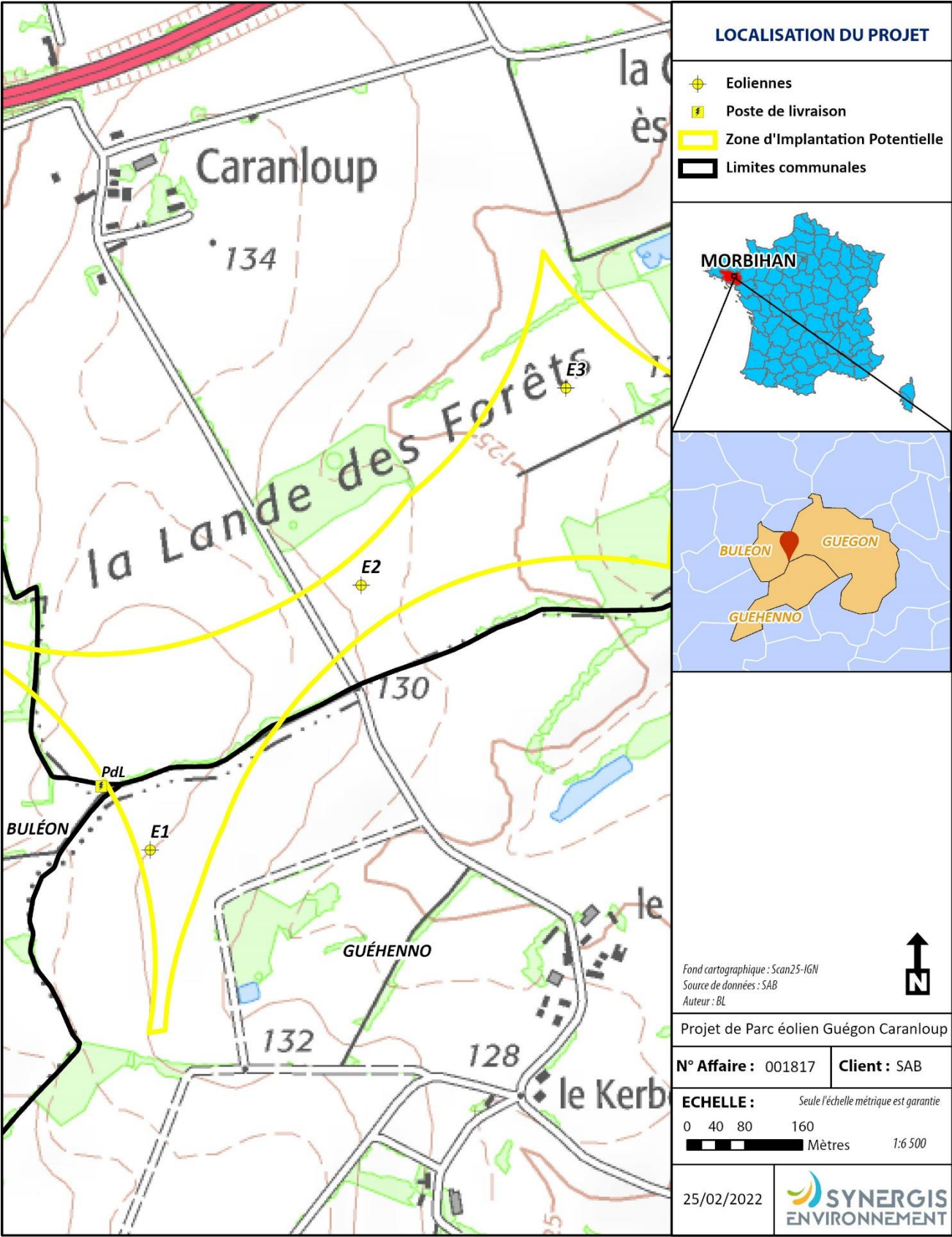


Figure 11 : Localisation de l'implantation du projet de Parc éolien Guégon Caranloup

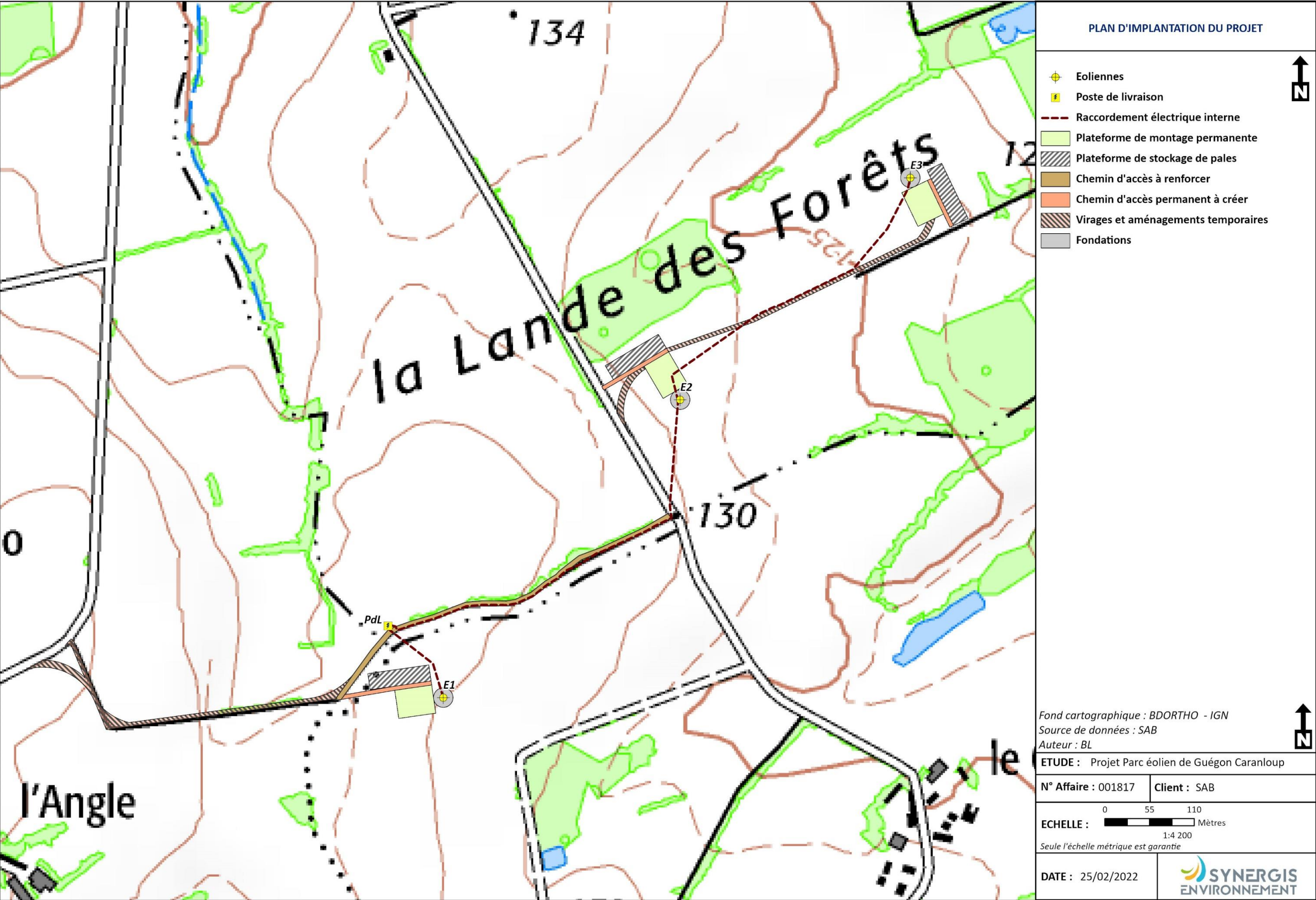


Figure 12 : Plan d'implantation du projet de Parc éolien Guégon Caranloup - Fond topographique



Figure 13 : Plan d'implantation du projet de Parc éolien Guégon Caranloup - Fond orthophotographique

III.3. DESCRIPTION DU PROJET ET DE LA TECHNOLOGIE RETENUE

III.3.1. NATURE DE L'ACTIVITÉ ET DU PROJET

Le projet de **Parc éolien Guégon Caranloup** est composé de 3 aérogénérateurs d'une puissance unitaire comprise entre 4,5 et 5,6 MW (soit une puissance totale de 13,5 à 16,8 MW) et d'un poste de livraison.

Au sens de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique n°2980 de la législation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, les aérogénérateurs sont définis comme un dispositif mécanique destiné à convertir l'énergie du vent en électricité composé des principaux éléments suivants : un mât, une nacelle, le rotor auquel sont fixées les pales, ainsi que, le cas échéant, un transformateur.

Le choix du modèle précis d'éoliennes qui sera installé sur ce parc éolien ne sera réalisé qu'une fois l'ensemble des autorisations nécessaires obtenues. Cela permettra de retenir, au moment de la construction du parc éolien, le modèle d'éoliennes le plus adapté aux conditions du site et le plus performant. S'appuyant sur des modèles d'éoliennes existants, le porteur de projet a souhaité définir un gabarit-type aux dimensions suivantes :

- Une puissance unitaire maximale de 5,6 MW ;
- Une hauteur de moyeu de 107 mètres maximum ;
- Un diamètre de rotor de 150 mètres maximum (avec une longueur de pale de 73,7 m maximum) ;
- Hauteur minimale de bas de pale de 30 mètres ;
- Une hauteur totale (bout de pale) de 180 mètres maximum.

Afin de ne pas risquer de sous-évaluer les impacts, dangers et inconvénients de l'installation, ont été retenues pour chaque thématique les caractéristiques majorantes, plaçant ainsi l'évaluation dans une condition maximisante. Le plan disposé sur la page suivante permet de localiser les différents éléments composant le projet de **Parc éolien Guégon Caranloup** (éoliennes, poste de livraison, plateformes, chemins d'accès et câbles électriques).

III.3.2. VOLUME DE L'ACTIVITÉ : PRODUCTION ATTENDUE

La production annuelle attendue des trois éoliennes du projet éolien Guégon Caranloup est estimée à 35,2 GWh.

À noter que cette estimation est une première approche du productible envisagé, ce dernier restant dépendant du choix final de machines qui sera opéré.

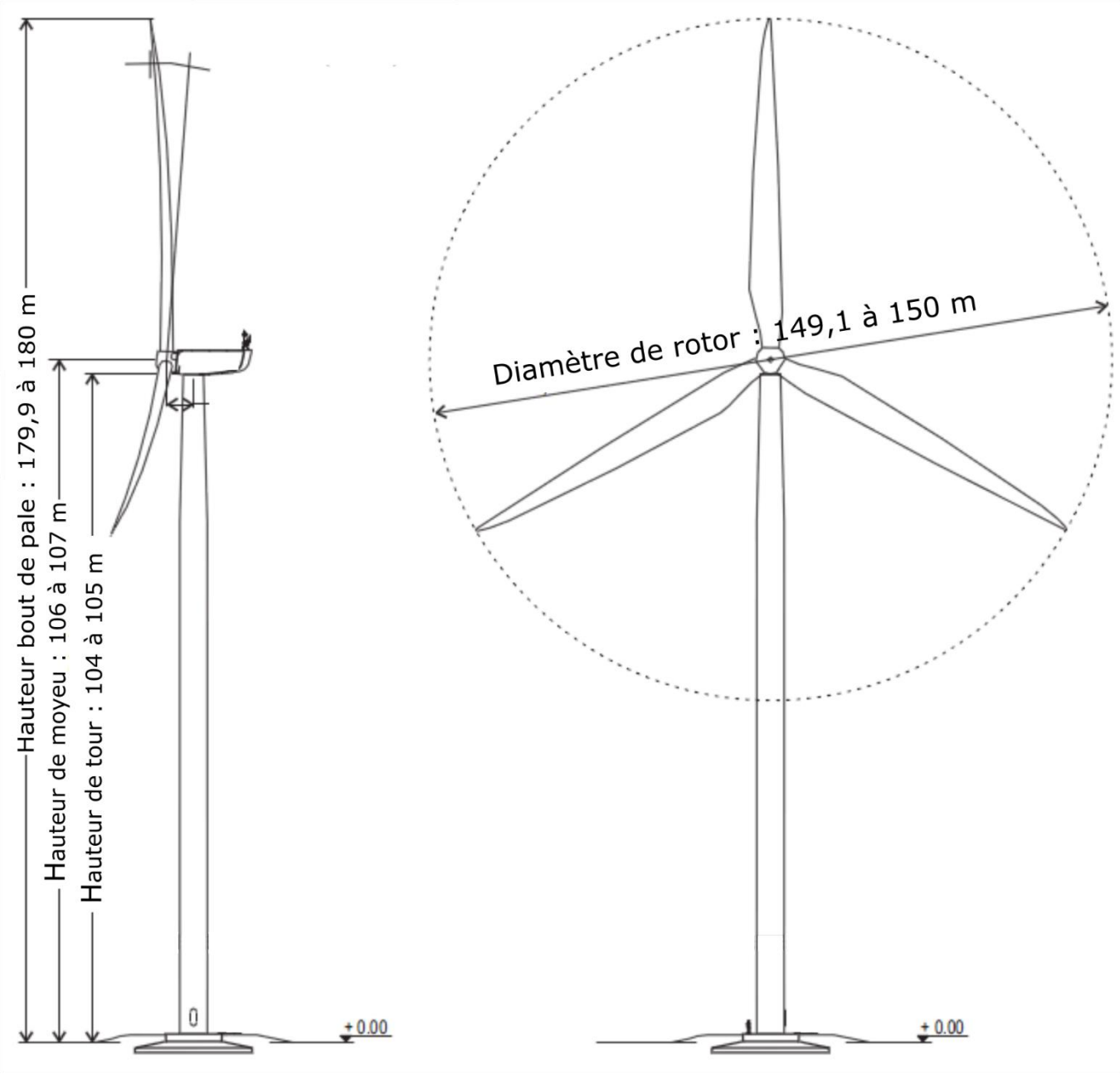


Figure 14 : Plan d'élévation du gabarit-type d'éolienne prévu

Exemple de modèles d'éoliennes envisagés pour le projet de Parc éolien Guégon Caranloup						
Marque	Modèle	Puissance (MW)	Diamètre rotor (m)	Hauteur de tour (m)	Hauteur de moyeu (m)	Hauteur totale (m)
NORDEX	N149	4,5	149,1	105	107	179,9
VESTAS	V150	5,6	150	104	106	180

En couleur : les données minorantes et les données majorantes

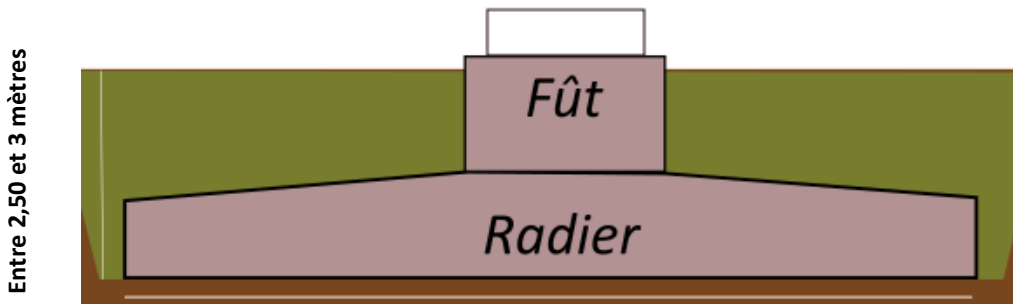
III.4. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PARC EOLIEN

III.4.1. CARACTÉRISTIQUES DES ÉOLIENNES

Pour rappel, dans le cadre du projet de **Parc éolien Guégon Caranloup**, aucun modèle précis d'éolienne n'a été sélectionné en amont du projet. Ainsi la présente étude se base donc sur un gabarit défini sur des données majorantes. Une fois le projet accordé, la construction du parc éolien pourra donc potentiellement se faire avec des éoliennes aux dimensions plus réduites.

III.4.1.1. Les fondations

Pour assurer un ancrage solide aux éoliennes, les sites de construction des éoliennes feront l'objet d'une excavation afin de pouvoir y couler un socle de fondation en béton armé d'acier. Le type et le dimensionnement exacts des fondations seront déterminés suite aux résultats de l'expertise géotechnique. Ces fondations devraient être similaires à celles ci-après :



Environ 24 mètres
 Figure 15 : Schéma-type d'une fondation

Le massif de fondation des éoliennes en béton armé assure l'ancrage de l'éolienne au sol. Il sera conçu pour répondre aux prescriptions de l'Eurocode 2 (qui définit les principes généraux de calcul des structures en béton). Le parc éolien ne sera pas réalisé sans que des sondages géotechniques soient effectués au droit de chaque implantation projetée afin de concevoir la fondation adaptée au contexte stationnel. Un décaissement sera réalisé à l'emplacement de chaque éolienne. Cette opération consiste à extraire un volume de sol d'environ 1 540 à 1 845 m³ pour chaque aérogénérateur (soit le volume des fondations considérées). Le déblaiement pour la réalisation des fondations génèrera un surplus de matériaux qui pourront être utilisés comme remblai pour les voiries. Néanmoins si ces remblais ne sont pas utilisés sur le site, ils seront transférés en centre spécialisé. Les fondations sont généralement de type « massif poids » (étalées mais peu profondes) en béton. Pour chaque site, les caractéristiques du sol et des données de vent doivent être examinées afin de s'assurer que la fondation la plus appropriée est sélectionnée.

Dans le cadre du **Projet éolien Guégon Caranloup**, les fondations auront des dimensions sensiblement identiques suivant le modèle d'éoliennes retenu. Dans le cadre de la présente étude d'impact, les dimensions suivantes ont été retenues :

Tableau 3 : Caractéristiques des fondations pour une éolienne du gabarit-type prévu		
Élément de l'installation	Fonction	EOLIENNE - GABARIT
Fondation	Ancrer et stabiliser l'éolienne dans le sol.	Forme : Circulaire Nature : Béton armé Diamètre total* : 24 m Profondeur : 2,5 à 3 m Volume de béton : 1 250 m ³

*Variable suivant la nature du sol (présence d'eau notamment).

Par éolienne, la surface strictement concernée par les fondations est donc de l'ordre de 453 m², soit 1 359 m² pour l'ensemble du parc. Lors des travaux, la zone concernée par l'excavation sera toutefois légèrement supérieure (+2m autour) afin de permettre la circulation des ouvriers autour de la structure, comme illustré sur les photos ci-contre. La surface concernée par l'excavation sera donc de l'ordre de 615 m² par éolienne, soit 1 845 m² pour l'ensemble du parc.

Il convient de souligner qu'une fois le béton sec, la zone située autour et au-dessus de la fondation sera remblayée, ce qui contribue à garantir une assise stable à l'éolienne. Ainsi, en phase exploitation, seul le sommet de la fondation affleure,

représentant une emprise au sol souvent limitée. À noter que la zone remblayée au-dessus de la fondation sera maintenue en l'état sans végétation.

Tableau 4 : Surfaces concernées par les fondations

Emprise cumulée des excavations de fondations en phase chantier	Emprise cumulée des fondations en phase exploitation (surface remblayée non-cultivée)
1 845 m ²	1 359 m ²



Figure 16 : Les étapes de construction d'une fondation pour une éolienne (Source : VESTAS)

La conformité des fondations sera certifiée par des bureaux de contrôle et de certification français conformément à la législation en vigueur. Pour garantir la sécurité sur le terrain, des protections seront positionnées autour de chaque excavation, ainsi que des panneaux interdisant le chantier au public et précisant l'obligation de porter un casque. Une fois les fondations achevées, il faut compter un délai d'un mois pour que le béton sèche correctement.

III.4.1.2. Le mât

Le mât, aussi appelé « tour », d'une hauteur de moyeu comprise entre 105 et 107 m, est destiné à supporter la nacelle et le rotor. Le mât sera composé de 4 sections en acier. Il est protégé contre la corrosion grâce à un revêtement multicouche en résine époxy. Sa partie basse renferme le mécanisme de conversion de l'énergie composé de différents appareils répartis sur plusieurs niveaux.

Tableau 5 : Caractéristiques du mât pour une éolienne du gabarit-type prévu

Élément de l'installation	Fonction	EOLIENNE - GABARIT
Mât	Supporter la nacelle et le rotor.	Structure : Tubulaire Acier Protection contre la corrosion : Revêtement multicouche résine époxy Diamètre de la base : 4 m Diamètre en haut : 3,2 m Hauteur du moyeu : 107 m maximum

III.4.1.3. La nacelle

La nacelle est montée sur le mât (ou tour) et se trouve entre 103 et 105 mètres au-dessus du sol. Dans cette nacelle souvent réalisée en résine renforcée de fibre de verre, sont installés les systèmes qui permettent le fonctionnement de l'éolienne :

- **Le système d'orientation et de régulation** : Le système d'orientation permet la rotation de l'éolienne et ainsi de l'orienter face au vent. Des moteurs équipés de roues dentées (« moteurs d'orientation ») s'engagent dans une couronne pour faire tourner la nacelle et la diriger en fonction du vent, permettant ainsi d'optimiser la production d'énergie. Le système de régulation permet quant à lui de gérer l'angle d'inclinaison des pales, cette variation permettant de diminuer ou d'augmenter la portance de la pale. Il peut donc favoriser l'optimisation de l'énergie absorbée par l'éolienne, mais aussi freiner voire stopper la rotation des pales par leur « mise en drapeau » en cas de vents violents notamment.
- **Le multiplicateur ou boîte de vitesse** : cet équipement sert à établir la jonction entre l'arbre lent entraîné par le rotor et l'arbre rapide permettant d'actionner le générateur. Composé d'une série d'engrenages il permet d'augmenter la fréquence de rotation initiale pour faire fonctionner le générateur. À noter que certaines éoliennes peuvent être dépourvues de ce type d'équipement grâce à l'utilisation d'un générateur dit synchrone, ce qui n'est pas le cas des modèles d'éoliennes envisagés.
- **Le générateur** : Son rôle est de transformer la rotation de l'axe du rotor en énergie électrique. Cela peut se faire par le biais de génératrice asynchrone utilisant un multiplicateur ou synchrone, basée sur le principe de l'entraînement direct. L'électricité produite par la génératrice correspond à un courant alternatif de fréquence 50 Hz avec une tension comprise entre 660 Volts et 750 Volts. La tension est ensuite élevée jusqu'à 20 000 Volts par un transformateur placé dans chaque éolienne pour être injectée dans le réseau électrique public. Ce transformateur est soit placé dans la nacelle, soit intégré en pied de mât.

Des dispositifs et des systèmes de contrôle et de sécurité internes et à distance sont également installés à l'intérieur de la nacelle.

Tableau 6 : Caractéristiques de la nacelle et du transformateur pour une éolienne du gabarit-type prévu

Élément de l'installation	Fonction	EOLIENNE - GABARIT
Nacelle	Supporter le rotor. Abriter le dispositif de conversion de l'énergie mécanique en électricité (génératrice, etc.) ainsi que les dispositifs de contrôle et de sécurité.	Hauteur en haut de nacelle : 109 m maximum Générateur asynchrone (avec multiplicateur) Système de régulation déterminant l'angle des pales Frein principal de type aérodynamique (Orientation individuelle des pales par accumulateur hydraulique avec alimentation de secours) et frein auxiliaire mécanique (Frein à disque sur l'arbre rapide) Tension produite : 660 à 750 V
Transformateur	Élever la tension de sortie de la génératrice avant l'acheminement du courant électrique par le réseau.	Positionnement : Intégré dans la nacelle Tension transformée : 20 000 V

III.4.1.4. Le rotor et les pales

Le rotor est composé de trois pales fixées ensemble sur un moyeu. Les pales du rotor sont la plupart du temps constituées de deux coques en fibre de verre, renforcées avec des matières synthétiques (époxy et fibre de carbone). Ces matériaux permettent d'avoir une légèreté dans la structure finale. L'ensemble entraîne un arbre de rotation actionnant lui-même le générateur (Cf. paragraphe précédent).

Les pales du rotor sont faites en matière synthétique composés de plastique de haute qualité renforcé de fibres de verre et de fibres de carbone. La pale de rotor est statiquement et dynamiquement testée, conformément aux directives IEC 61400-23 et DNVGL-ST-0376 (2015). Le système sert à régler l'angle d'inclinaison des pales de rotor. Pour chaque pale, ce système comprend un entraînement électromécanique avec moteur triphasé, un engrenage planétaire et le pignon d'entraînement, ainsi qu'une unité de commande avec un convertisseur de fréquence et le bloc d'alimentation d'urgence. Pour les modèles envisagés, les pales balayent une surface comprise entre 17 460 m² et 17 671 m².

Afin de limiter l'émergence de bruit des machines et donc de limiter l'impact acoustique des riverains, le maître d'ouvrage a choisi l'option d'intégrer à certains modèles d'éoliennes (VESTAS et NORDEX) des serrations, sortes de peignes situés au dernier tiers extérieur des pâles.

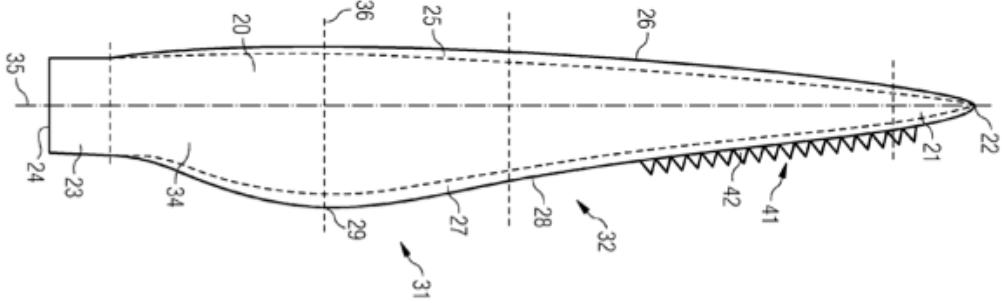


Figure 17 : Type de pale avec serrations

Tableau 7 : Caractéristiques du rotor et des pales pour une éolienne du gabarit-type prévu

Élément de l'installation	Fonction	EOLIENNE - GABARIT
Rotor / pales	Capter l'énergie mécanique du vent et la transmettre à la génératrice	Structure : Plastique renforcé en fibres de verre et fibres de carbone Nombre de pales : 3 Longueur de pale : 73,7 m maximum Diamètre du rotor : 150 m maximum Surface balayée : 17 460 à 17 671 m² Hauteur de moyeu : 107 m maximum Type et sens de rotation : Orientation active des pales face au vent avec sens de rotation horaire

III.4.1.5. Les éléments de sécurité des éoliennes

Les dispositifs liés à la sécurité des éoliennes sont détaillés dans le document relatif à l'analyse des dangers joint à la Demande d'Autorisation Environnementale (Cf. Pièce n°8 : Étude de Dangers). L'installation sera conforme à l'arrêté du 26 août 2011.

De manière synthétique, il est possible de dire que les éoliennes actuelles disposent de systèmes de sécurité garantissant un fonctionnement sûr, conformément aux conditions requises par les standards internationaux. Les éoliennes sont équipées de divers capteurs qui surveillent en permanence différents paramètres externes (température, vitesse et direction de vent) ou interne (température des composants, vibrations, pressions d'huile...). Ces données sont analysées en temps réel afin d'identifier toute anomalie.

En fonctionnement, les éoliennes sont principalement freinées d'une façon aérodynamique par inclinaison des pales en position drapeau. Pour ceci, des entraînements de pales indépendants mettent les pales en position de drapeau (c'est-à-dire « les décrochent du vent ») en l'espace de quelques secondes. La vitesse de l'éolienne diminue sans que l'arbre d'entraînement ne soit soumis à des forces additionnelles. Le frein mécanique est constitué d'un frein à disque. Ce frein mécanique est utilisé principalement comme un frein de stationnement ou si le bouton d'urgence est actionné.

Par ailleurs, l'installation respectera l'arrêté du 26 août 2011 déterminant plusieurs règles de sécurité spécifique :

- Article 8 : les machines répondront aux dispositions constructives de la norme NF EN 61 400-1 dans sa version de juin 2006 (ou toute norme équivalente en vigueur dans l'Union européenne). Suite à la construction de l'installation, un rapport de contrôle technique qui sera tenu à la disposition de l'inspection des Installations Classées afin de justifier de la conformité aux dispositions de l'article R. 111-38 du code de la construction et de l'habitation.

- Article 9 : les machines sont protégées contre les effets de la foudre en respectant les dispositions de la norme IEC 61 400-24 (version de juin 2010).
- 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 sont conformes aux normes NFC 15-100 (version compilée de 2008), NFC 13-100 (version de 2001) et NFC 13-200 (version de 2009).

À cela s'ajoute la certification à la norme internationale n°IEC 61400-22 qui définit des règles et procédures pour les essais de conformité et la certification des éoliennes en ce qui concerne les normes et les exigences techniques pour les éoliennes et les parcs éoliens.

Les différentes attestations et certificats permettant de vérifier la conformité de l'installation avec les exigences réglementaires seront fournis aux services de l'État dès le choix de machines opéré.

III.4.1.6. Signalisation

Conformément aux articles L. 6351-6 et L. 6352-1 du code des transports et des articles R. 243-1 et R. 244-1 du code de l'aviation civile, les éoliennes feront l'objet d'un balisage.

Ce balisage diurne et nocturne du parc éolien sera conforme à l'arrêté du 23 avril 2018 relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne. Cet arrêté fixe les règles de balisage pour les éoliennes isolées mais aussi, au sein de son annexe I, pour le balisage des champs éoliens.

Selon cet arrêté, un champ éolien terrestre est un regroupement de plusieurs éoliennes dont la périphérie est constituée des éoliennes successives qui sont séparées par une distance inférieure ou égale à :

- 500 mètres pour les besoins du balisage diurne ;
- 900 mètres pour les éoliennes terrestres de hauteur inférieure ou égale à 150 mètres pour les besoins du balisage nocturne ;
- 1 200 mètres pour les éoliennes terrestres de hauteur supérieure à 150 mètres, pour les besoins du balisage nocturne.

Par ailleurs ces éoliennes doivent être jointes les unes avec les autres au moyen de segments de droite, permettent de constituer un polygone simple qui contient toutes les éoliennes du champ. À noter que les dispositions définies par l'arrêté sont applicables aux alignements d'éoliennes, sous réserve du respect des critères de distance inter-éoliennes décrits ci-dessus.

• Balisage en phase travaux

Un balisage temporaire constitué de feux d'obstacles basse intensité de type E (rouges, à éclats, 32 cd) est mis en œuvre dès que la nacelle de l'éolienne est érigée. Ces feux d'obstacle sont opérationnels de jour comme de nuit. Ils sont installés sur le sommet de la nacelle et sont visibles dans tous les azimuts (360°). Le balisage définitif est effectif dès que l'éolienne est mise sous tension. Le balisage définitif peut être utilisé en lieu et place du balisage temporaire décrit ci-dessus.

• Balisage diurne en phase exploitation

Les règles de balisage lumineux de jour et de nuit pour les éoliennes dites « isolées » sont présentées sur le schéma ci-après.

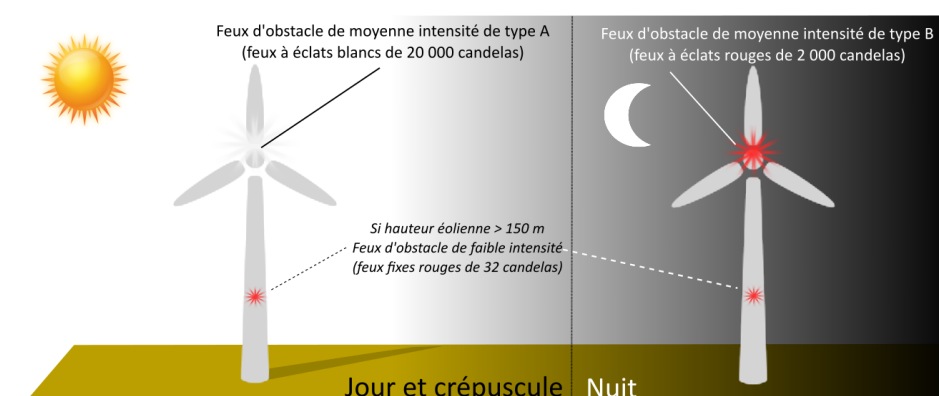


Figure 18 : Balisage lumineux standard d'une éolienne isolée

Dans le cas où le projet peut être qualifié de « champ éolien » (Cf. définition précédente), ce dernier peut être balisé uniquement sur sa périphérie sous réserve que :

- Toutes les éoliennes constituant la périphérie du champ soient balisées ;
- Toute éolienne du champ dont l'altitude est supérieure de plus de 20 mètres à l'altitude de l'éolienne périphérique la plus proche soit également balisée ;
- Toute éolienne du champ située à une distance supérieure à 1 500 mètres de l'éolienne balisée la plus proche soit également balisée.

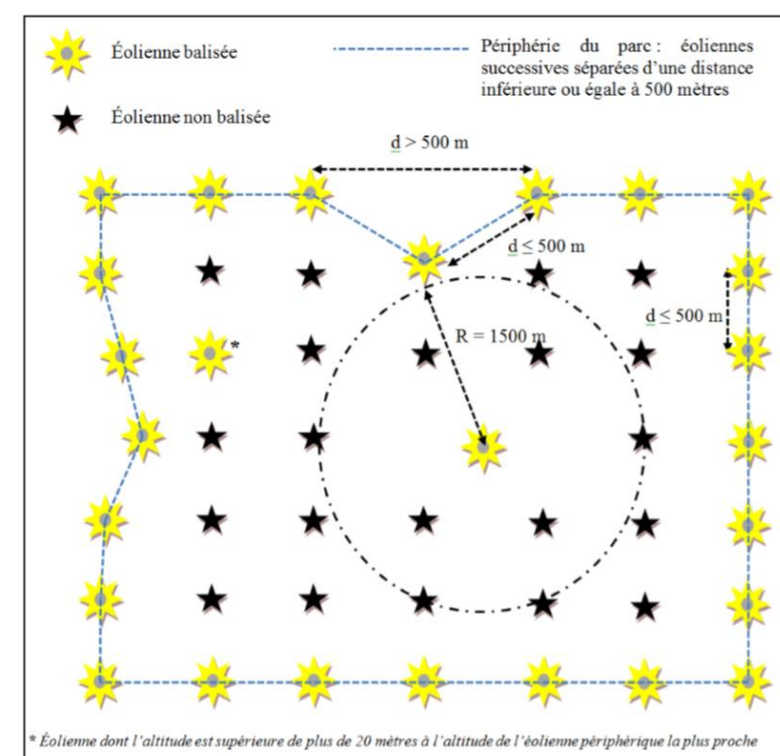


Figure 19 : Illustration des règles du balisage diurne des champs éoliens terrestres (Source : Arrêté 23/04/2018)

Le balisage diurne des éoliennes « balisées » est conforme à celui prescrit pour les éoliennes isolées (Cf. Schéma précédent).

Concernant les éoliennes de hauteur supérieure à 150 mètres d'un champ éolien, seules celles appartenant à la périphérie du champ doivent être dotées des feux additionnels intermédiaires de basse intensité de type B mentionnés précédemment.

Pour chaque éolienne concernée, les feux intermédiaires sont implantés de manière à être visibles dans tous les azimuts dans lesquels un aéronef est susceptible d'évoluer. Il n'est pas nécessaire d'assurer la visibilité de l'éolienne dans les azimuts orientés vers l'intérieur du champ.



Figure 20 : Exemple de la visibilité en azimut des feux intermédiaires de faible intensité de type B en périphérie de champ éolien

Pour le **projet de Parc éolien Guégon Caranloup**, concernant le balisage diurne, les trois éoliennes présentent des interdistances inférieures à 500 mètres. Si on se réfère aux principes de l'arrêté du 28 avril 2018, les machines constituent un alignement d'éoliennes.

Par ailleurs, le tableau suivant récapitule les altitudes en bout de pale pour chacune des éoliennes du projet :

Tableau 8 : Altitude en bout de pale des éoliennes (mètres NGF)			
Éolienne	E1	E2	E3
Altitude en bout de pale (mètres NGF)	315 m	310 m	306 m

Ces données montrent que le différentiel d'altitude entre les éoliennes successives n'excède pas les 20 mètres, ce qui est un des critères permettant de définir les choix de signalisation.

→ **Au vu des caractéristiques du projet, en période diurne, l'ensemble des aérogénérateurs du parc sera équipé d'un balisage lumineux standard.** Chacune des machines sera munie de feux d'obstacle de moyenne intensité de type A, c'est-à-dire, de feux à éclat blanc de 20 000 candelas. Par ailleurs, les éoliennes mesurant plus de 150m bout de pale, elles seront équipées de feux additionnels intermédiaires, situés à une hauteur de 45 mètres.

• **Balisage nocturne en phase exploitation**

Les règles de balisage lumineux de nuit pour les éoliennes dites « isolées » sont présentées sur le schéma précédent (Cf. Figure 18 : Balisage lumineux standard d'une éolienne isolée).

Dans le cas où le projet peut être qualifié de « champ éolien » (Cf. définition précédente), il est fait la distinction entre certaines éoliennes dites « principales » et d'autres, dites « secondaires ».

→ **Balisage des éoliennes principales**

Les éoliennes situées au niveau des sommets du polygone constituant la périphérie du champ éolien sont des éoliennes principales. Dans le cadre de la détermination des sommets de ce polygone, on considère trois éoliennes successives comme alignées si l'éolienne intermédiaire est située à une distance inférieure ou égale à 200 m par rapport au segment de droite reliant les deux éoliennes extérieures.

Parmi les éoliennes périphériques, il est désigné autant d'éoliennes principales que nécessaire de manière à ce qu'elles ne soient pas séparées les unes des autres d'une distance supérieure à 900 mètres (cette distance est portée à 1 200 mètres si le champ est constitué d'éoliennes de hauteur supérieure à 150 mètres).

Parmi les éoliennes situées à l'intérieur du champ, il est désigné autant d'éoliennes principales que nécessaire de manière à ce qu'aucune éolienne ne soit séparée d'une éolienne principale (intérieure ou périphérique) d'une distance supérieure à 2 700 mètres (3 600 mètres pour les champs d'éoliennes de hauteur supérieure à 150 mètres).

Toute éolienne dont l'altitude est supérieure de plus de 20 m à l'altitude de l'éolienne principale la plus proche est également une éolienne principale.

Le balisage nocturne des éoliennes principales est conforme à celui prescrit pour les éoliennes isolées (Cf. Schéma précédent).

→ **Balisage des éoliennes secondaires**

Les éoliennes qui ne sont pas des éoliennes principales en application des critères définis ci-dessus sont des éoliennes secondaires.

Le balisage nocturne des éoliennes secondaires est constitué :

- soit de feux de moyenne intensité de type C (rouges, fixes, 2 000 cd) ;
- soit de feux spécifiques dits « feux sommitaux pour éoliennes secondaires » (feux à éclats rouges de 200 cd).

Au sein d'un champ éolien, le balisage de toutes les éoliennes secondaires est effectué à l'aide du même type de feu. Ces feux sont installés sur le sommet de la nacelle et sont visibles dans tous les azimuts (360°).

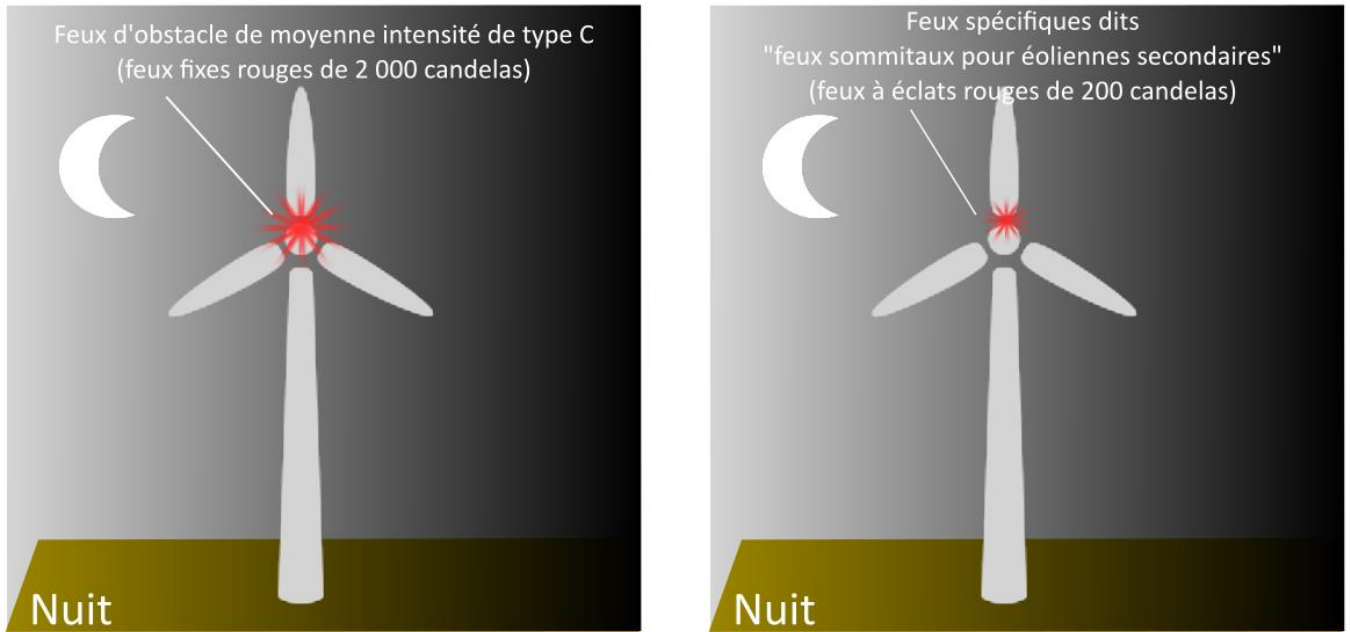


Figure 21 : Balisage lumineux nocturne d'une éolienne secondaire

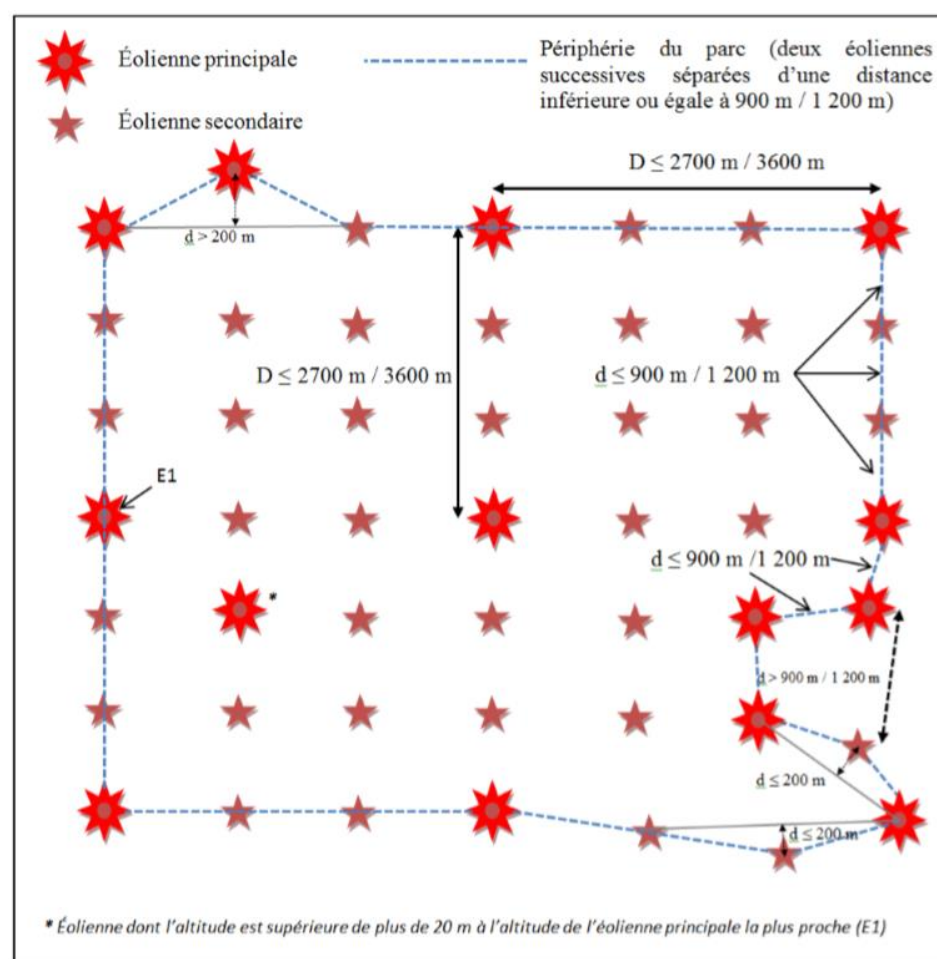


Figure 22 : Illustration des règles du balisage nocturne des champs éoliens terrestres (Source : Arrêté 23/04/2018)

Pour le projet de **Parc éolien Guégon Caranloup**, concernant le balisage nocturne, les interdistances entre les machines sont toutes inférieures à 900 mètres. Les éoliennes composent ainsi un alignement d'éoliennes indépendantes dont E1 et E3 situées aux extrémités sont considérées comme des éoliennes dites « principales » et E2 comme une éolienne « secondaire ».

→ Les éoliennes principales E1 et E3 seront équipées de feux d'obstacle de moyenne intensité de type B, c'est-à-dire, de feux à éclats rouges de 2 000 candélas. Le balisage nocturne de l'éolienne secondaire E2 sera constitué :

- soit de feux de moyenne intensité de type C (rouges, fixes, 2 000 cd) ;
- soit de feux spécifiques dits « feux sommitaux pour éoliennes secondaires » (feux à éclats rouges de 200 cd).

• Balisage à proximité d'autres types de signalisation

Le balisage pour le besoin de la navigation aérienne des éoliennes localisées au niveau des côtes ou en mer, des voies ferrées ou routières ne doit pas occasionner de confusion avec la signalisation maritime, ferroviaire ou routière. En cas de risque de confusion, le balisage de ces éoliennes est défini au cas par cas dans le cadre d'une étude réalisée par les autorités de l'aviation civile et de la défense territorialement compétentes en collaboration avec les autorités concernées par les autres types de signalisation.

→ Au regard de la localisation du projet à distance des côtes, des voies de circulation routière majeures ou des voies ferrées, aucune mesure spécifique concernant le balisage lumineux ne devrait être définie.

• Synthèse sur le balisage lumineux

Concernant la signalisation appliquée aux éoliennes du projet, elle se conformera aux dispositions prises par l'arrêté du 23 avril 2018 relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne. La carte présentée ci-après permet de qualifier le **projet de Parc éolien Guégon Caranloup** selon ces critères.

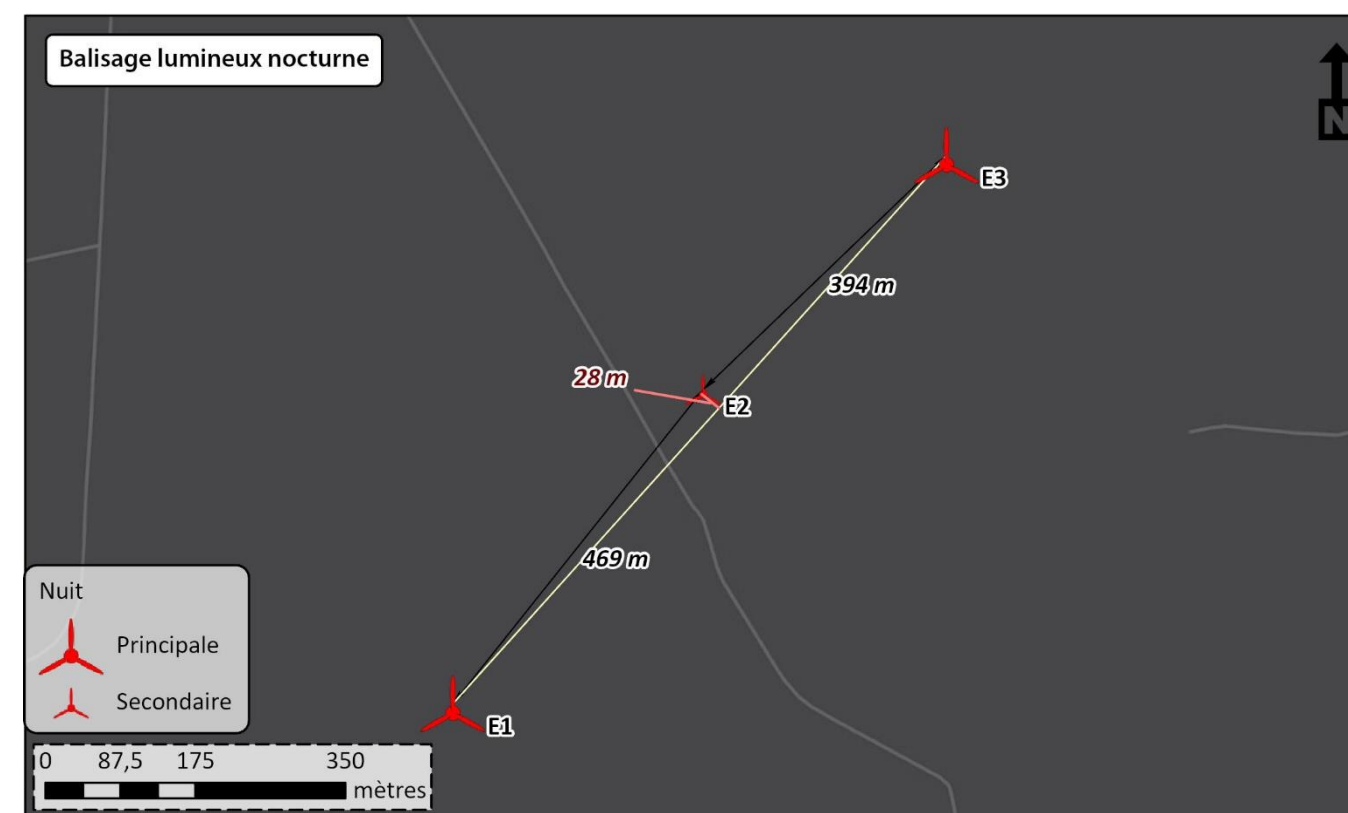
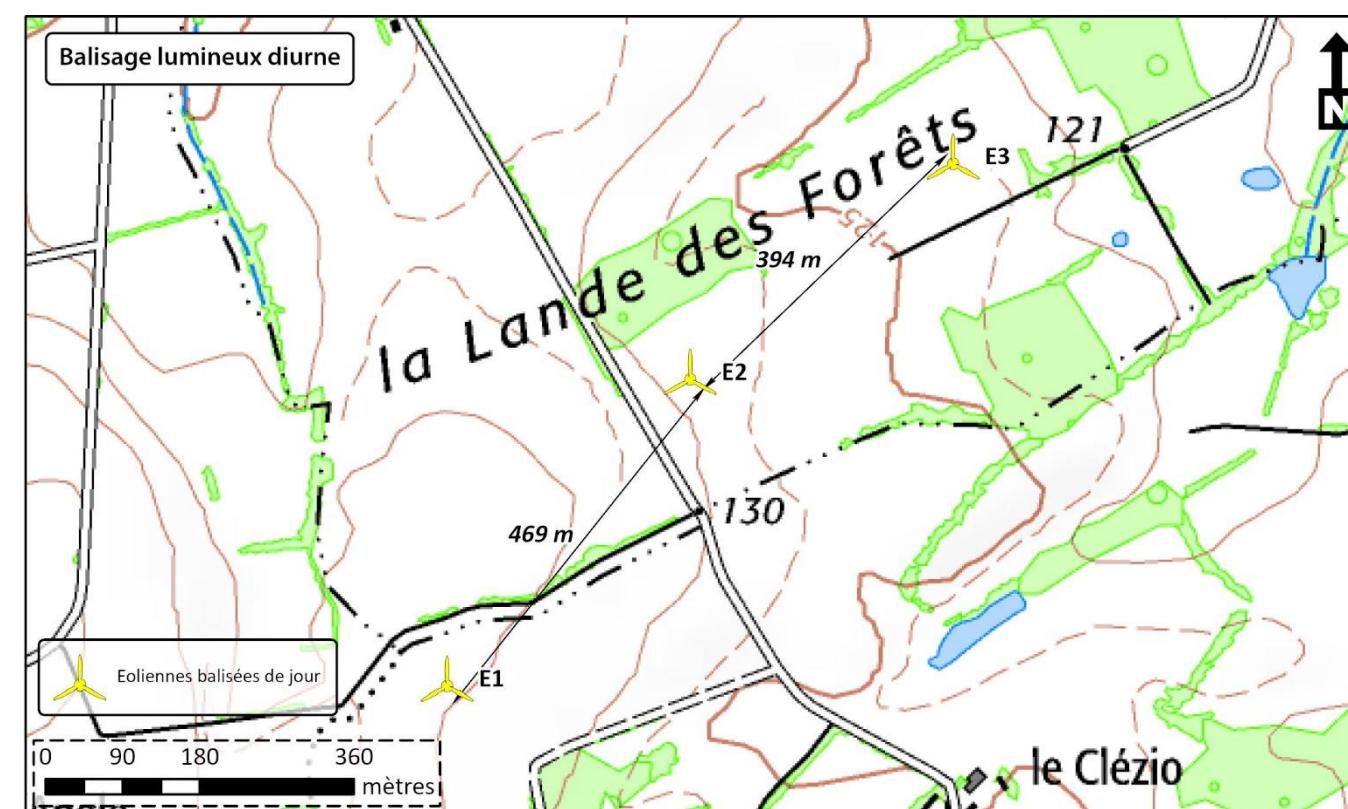


Figure 23 : Qualification du projet de Parc éolien Guégon Caranloup selon les critères définis par l'arrêté du 23 avril 2018 relatif au balisage lumineux

III.4.1.7. Certifications des machines

Les équipements projetés répondront aux normes internationales de la Commission électrotechnique internationale (CEI) et normes françaises (NF) homologuées relatives à la sécurité des éoliennes.

III.4.1.8. Caractéristiques des plateformes des éoliennes

Dans le cas du **projet de Parc éolien Guégon Caranloup**, une plateforme de montage sera créée au droit de chacune des éoliennes du parc éolien, afin de permettre le stationnement des grues de levage, des engins de chantier et l’assemblage des différentes composantes de l’éolienne (éléments du mât, pales, moyeu et nacelle). Cet aménagement sera dimensionné de telle sorte que tous les travaux requis pour le montage de l’éolienne puissent être exécutés de manière optimale lors de la phase de construction. Si les dimensions moyennes de cette plateforme sont de l’ordre de 46m*35m environ, en réalité chaque plateforme peut disposer d’une surface variable, en fonction de la configuration du terrain. L’ensemble de la plateforme devra être exempt de tous obstacles et compter une altimétrie et des résistances mécaniques identiques en tous points. La portance devra être suffisante (environ 250kN/m²) pour accueillir les divers véhicules lourds et plus particulièrement la grue. Ainsi, chaque éolienne sera munie d’une plateforme d’environ **1 612 m²**, soit un total de **4 836 m²** pour l’ensemble du parc. Cette plateforme de montage est dite permanente puisqu’après la construction des éoliennes, elle servira notamment à la maintenance lors de l’exploitation puis, en cas d’arrêt de l’exploitation, au démantèlement de l’éolienne.

La plateforme de montage est complétée par une plateforme de stockage permettant d’entreposer les pales dans l’attente de leur mise en place sur le rotor. Ce secteur devra être de niveau, lisse, sec et exempt de racines. Chaque machine sera munie d’une de ces plateformes et chaque plateforme couvrira une surface de **1 512 m²**, soit **4 536 m²** pour l’ensemble du parc.

Ces différentes zones seront accolées les unes aux autres et agencées en fonction des conditions et contraintes identifiées sur les différents sites d’implantation des aérogénérateurs. L’ensemble de ces surfaces représente un total de **9 372 m²** pour l’ensemble du parc. Ces secteurs présenteront des caractéristiques variables en fonction de leur utilisation mais seront maintenus dégagés durant la phase de chantier. Les secteurs aménagés temporairement et dédiés au stockage seront remis en état à la fin du chantier et retrouveront à terme leur vocation agricole.

Tableau 9 : Surface des différentes plateformes et aménagements annexes

Éoliennes	Surfaces des aménagements permanents (m²)	Surfaces des aménagements temporaires (m²)
	Plateforme de grutage	Plateforme de stockage des pales
E1	1 612	1 512
E2	1 612	1 512
E3	1 612	1 512
Total	4 836	4 536
	9 372	

III.4.2. CARACTÉRISTIQUES DES ACCÈS

III.4.2.1. Caractéristiques des voiries

Les routes d'accès seront aménagées pour permettre le transport sécurisé de chaque éolienne. À cet effet, les conditions de terrain spécifiques au site seront prises en compte. La structure décrite ci-dessous n’est présentée qu’à titre informatif, les dimensions précises devant être définies après étude spécifique.

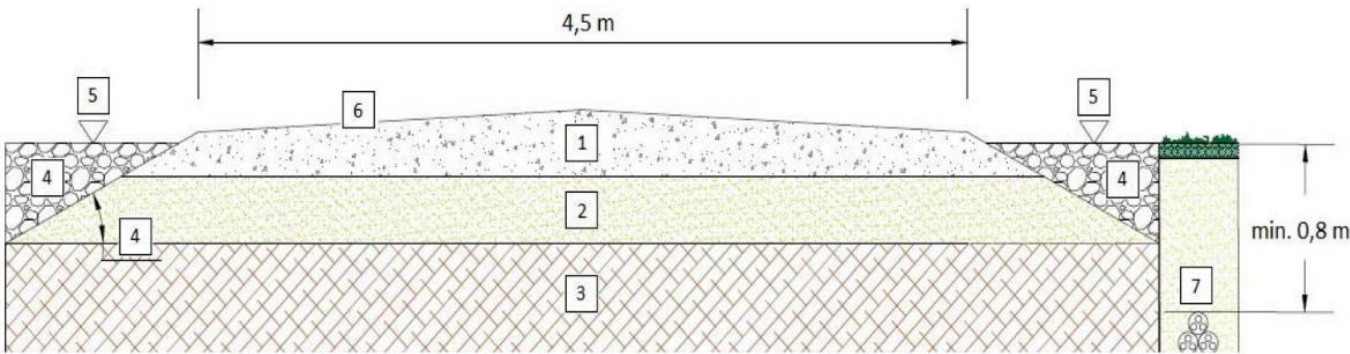
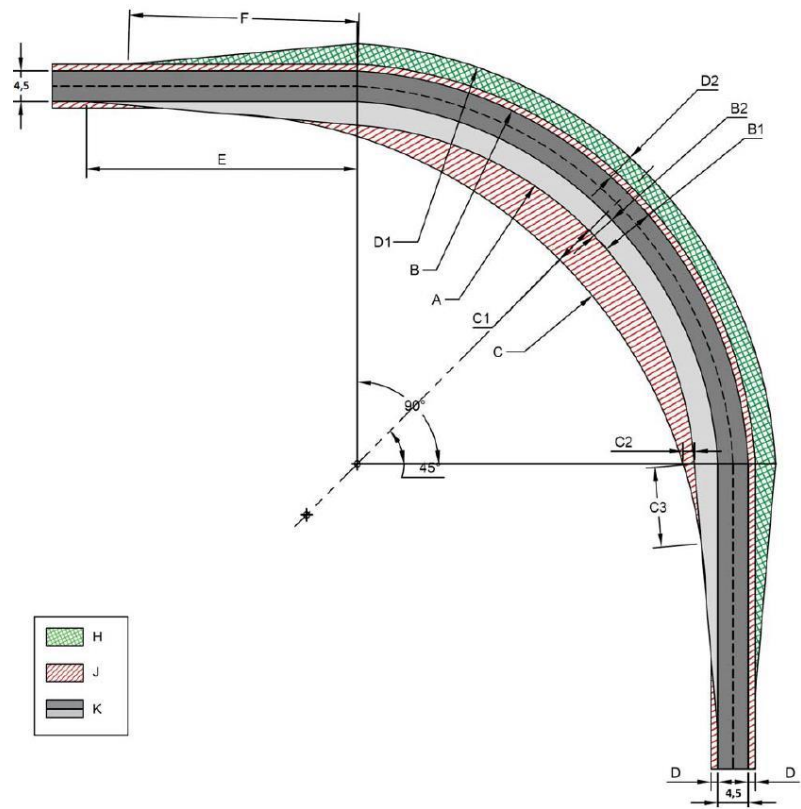


Figure 24 : Coupe transversale des chemins d'accès (Source : NORDEX)

La figure ci-après explicite le comportement des véhicules de transport dans les virages.



- H : Aire de rotation extérieure. Projection de la pale à 1,00 m du niveau du sol.
- I : Aire de rotation intérieure et profile de dégagement. Projection de la section du mât à 0.20 m du niveau du sol
- J : Aire de rotation intérieure et profile de dégagement. Projection de la section du mât à 0.20 m du niveau du sol

Figure 25 : Rayon et courbes dans un virage à 90° pour une éolienne NORDEX (Source : NORDEX)

Les zones hachurées doivent être exemptes d’obstacles car elles seront franchies par les composants transportés. Les zones en gris clair doivent permettre le passage des engins de transport.

En raison de la longueur importante des convois, un déport pour certains chargements est à considérer à l'arrière des remorques, notamment pour les pales. La longueur des convois suppose également que leur mobilité sera réduite dans les virages. Ces éléments concourent à définir des aires de rotation intérieures et extérieures exemptes d'obstacles. L'emprise de ces aménagements sera variable en fonction de l'angle du virage à franchir.

III.4.2.2. Les véhicules de transport

Les véhicules utilisés pour le transport des éléments constitutifs des éoliennes seront adaptés aux contraintes spécifiques à ce type de transport. Les véhicules suivants sont souvent utilisés sur les chantiers : semis avec remorque surbaissées, véhicules à châssis surbaissés, remorques et semi-remorques... Des véhicules évolutifs dont la longueur et la largeur variables peuvent être rétractés de quelques mètres après le déchargement seront aussi employés, notamment pour le transport des pales.

Les voies utilisées pour accéder aux chemins d'accès des plateformes posséderont les caractéristiques nécessaires pour permettre le passage de convois exceptionnels. Les chemins d'accès aux plateformes devront également présenter des caractéristiques particulières (portance, zone de dégagement, largeur, etc.) qui sont davantage décrites ci-après.



Figure 26 : Véhicule évolutif employé pour le transport de pale

III.4.2.3. L'acheminement jusqu'au site

Le transport des éléments d'éoliennes nécessite l'emploi de convois exceptionnels. Afin de permettre l'acheminement des pièces d'éoliennes (pales, tronçons de tour, nacelle, etc.) sur le site, puis les opérations de maintenance, des voies d'accès de bonne qualité sont nécessaires.

Dans ce but, il est impératif dans un premier temps de s'assurer de la possibilité d'emprunter le réseau routier jusqu'à l'entrée du site avec des transports hors gabarit : tonnage important, longueur totale du transport (près de 90 mètres pour les pales). Le circuit de transport retenu pour acheminer les différents composants de l'éolienne doit être compatible avec le passage de convois exceptionnels. Les différents composants des éoliennes arriveront probablement par bateau au port de MONTOIR-DE-BRETAGNE. Les convois emprunteront ensuite dans l'ordre la nationale N171 puis la N165 en direction de Vannes, et la départementale D777 en entre Vannes et Locminé puis la Nationale 24 jusqu'à la sortie Guégon ou Buléon.

Par ailleurs, le transport et la livraison des éléments ne semblent pas être un point bloquant pour ce nouveau projet qui bénéficiera des voiries départementales et communales déjà présentes au niveau du site. Le transporteur des éoliennes pourra identifier un itinéraire le moins impactant possible, dès lors qu'il aura réalisé une analyse plus fine du territoire.

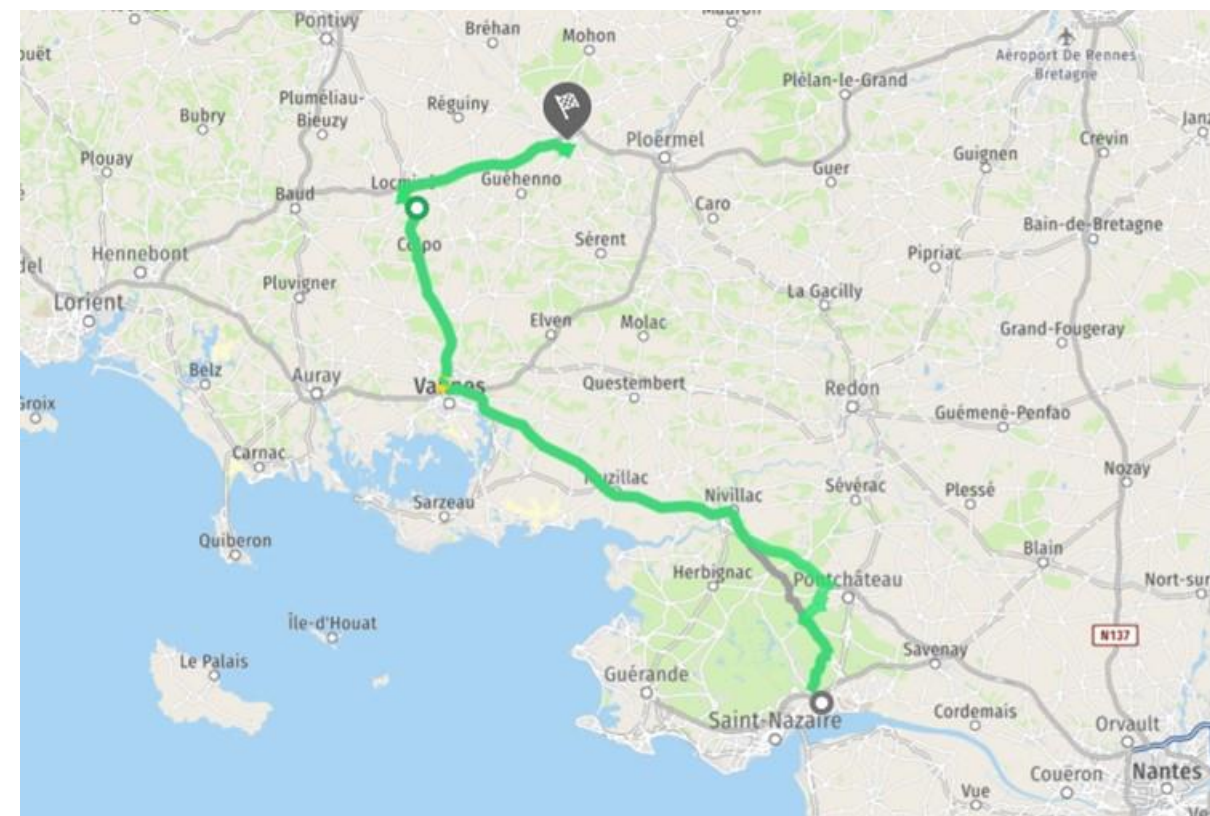


Figure 27 : Trajet probable des convois de transport des éoliennes depuis le port de MONTOIR-DE-BRETAGNE (Source : SAB)

III.4.2.4. Les voiries et accès aux éoliennes sur site

Les voies d'accès devront permettre une arrivée aisée sur la zone d'installation de manière à acheminer dans de bonnes conditions l'ensemble des pièces techniques utilisées lors de l'assemblage. On distingue deux types de voiries qui peuvent ponctuellement s'avérer identiques : les chemins d'accès et aménagements en phase chantier et les chemins d'accès et aménagements en phase exploitation. La réhabilitation et le renforcement de routes communales ou de chemins d'exploitation existants peuvent être réalisés afin de limiter la création de nouvelles voiries. Quelques aménagements seront cependant parfois apportés sur les chemins existants (élargissement ou renforcement des chemins et des virages) et certains tronçons devront être créés pour permettre l'accès aux sites de montage des éoliennes.

Sur le site du **projet de Parc éolien Guégon Caranloup**, l'accès au site lors des travaux se fera par l'Ouest, via la voie communale n°201 sur la commune de BULÉON.

L'accès aux différentes éoliennes E1, E2 et E3 se fera via plusieurs chemins temporaires qui seront créés en bordure de parcelles agricoles, permettant de desservir chaque plateforme. Des virages temporaires seront positionnés entre les chemins à créer et certaines voies existantes afin de faciliter le passage et la giration des convois.

En phase exploitation, l'éolienne E1 sera desservie à partir du chemin rural n°121 puis par un chemin à renforcer entre deux parcelles agricoles (type chemin d'exploitation agricole). L'éolienne E2 sera accessible directement à partir du chemin rural, via un chemin créé sur une parcelle agricole. L'éolienne E3 sera quant à elle accessible par l'Est via le chemin d'exploitation n°287, se connectant ensuite à des voies communales et la RN24.

Plusieurs aménagements seront temporaires, uniquement en place lors du chantier de construction du parc. En revanche, quelques chemins d'accès seront conservés en l'état durant toute la durée de vie des éoliennes.

Le tableau ci-après résume les différentes surfaces concernées par ces aménagements.

Tableau 10 : Synthèse des surfaces des aménagements de voirie à réaliser

Éolienne	Type d'accès	Surface des accès permanents à créer (m²)	Surface des accès permanents à renforcer (m²)	Surface des aménagements temporaires de voirie à créer (m²)
E1	Aménagement temporaire entre la voie communale n°201 et le chemin à renforcer	/	/	3 044
	Chemin d'accès à créer	546	/	/
	Chemin d'accès à renforcer à partir du chemin rural n°121	/	2 910	/
E2	Virage à créer entre le chemin rural n°121 et le chemin à créer	/	/	567
	Chemin d'accès à créer	449	/	/
E2/E3	Chemin temporaire à créer entre E2 et E3	/	/	1 915
E3	Chemin d'accès à créer	320	/	/
Surface totale des aménagements (m²)		1 315	2 910	5 526
TOTAL		9 751		

III.4.3. CARACTÉRISTIQUES DU RACCORDEMENT ÉLECTRIQUE

Le raccordement électrique d'un parc éolien se compose de plusieurs éléments :

- le réseau interne qui relie les éoliennes au(x) poste(s) de livraison ;
- le(s) poste(s) de livraison ;
- le raccordement externe qui relie le(s) poste(s) de livraison au réseau électrique public existant.

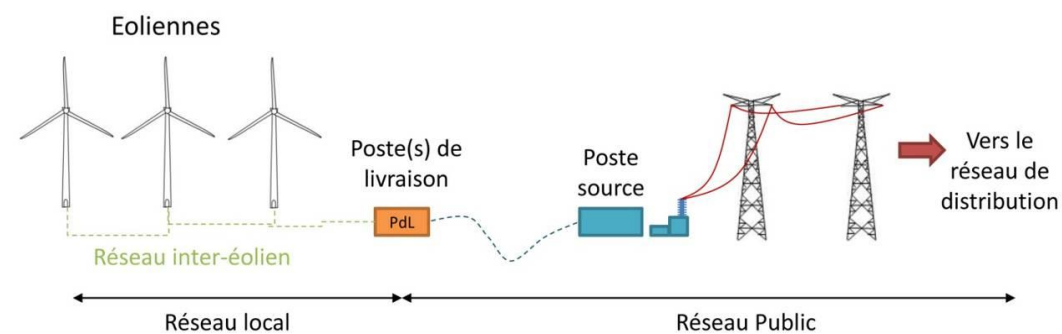
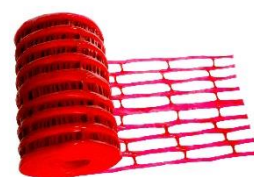


Figure 28 : Raccordement électrique des installations

III.4.3.1. Le raccordement interne : des éoliennes au poste de livraison

Ce raccordement électrique interne est composé de plusieurs éléments :

- une ligne ou deux lignes de câbles Moyenne Tension (MT) permettant l'évacuation de l'électricité produite par les éoliennes,
- un câble de Fibre Optique (FO) permettant la liaison entre les éoliennes et le centre de pilotage via le système SCADA,
- un filet avertisseur positionné au-dessus des câbles MT pour avertir lors d'éventuels travaux (Cf. image ci-contre).



Concernant le câble de Moyenne Tension (MT), la coupe ci-dessous fournit un aperçu de sa composition :

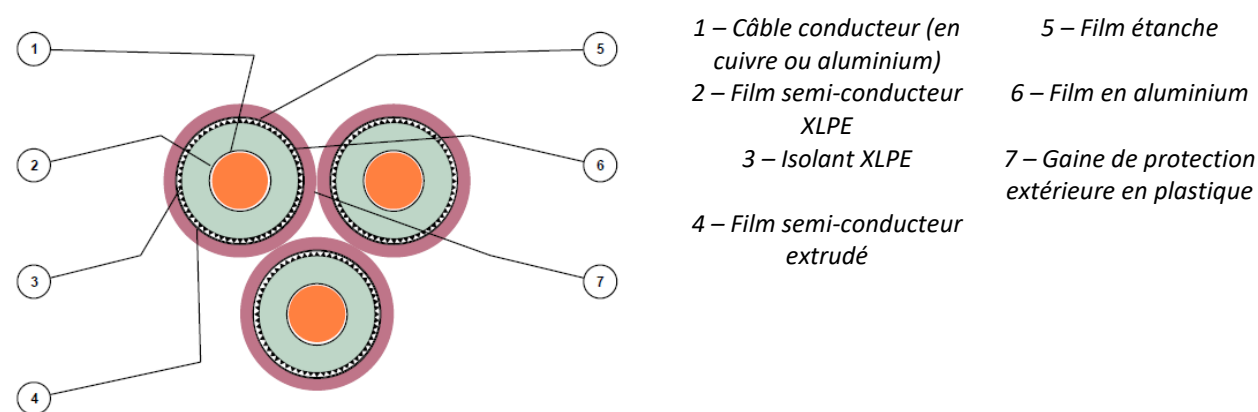


Figure 29 : Exemple de câbles MT pour raccordement électrique interne

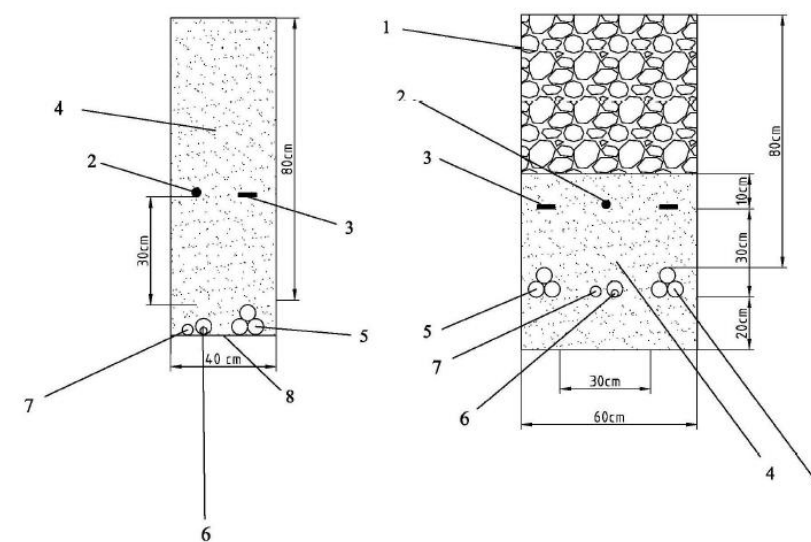


Figure 30 : Exemple de câble de raccordement électrique interne type NF C33-226

Le schéma ci-dessous présente deux coupes-types de tranchées possibles pour le raccordement électrique interne d'un parc éolien :

Liaison simple en terre agricole

Liaison double sous voirie



- 1 – Sol compacté
- 2 – Câble conducteur en cuivre pour mise en terre (en option et non utilisé actuellement)
- 3 – Filet avertisseur
- 4 – Sol exempt de toute pierre (exemple : sable)

- 5 – Câbles de moyenne tension (MT)
- 6 – Câble de fibre optique (FO)
- 7 – Câble de basse tension (BT)
- 8 – Fond de tranchée exempt de toute pierre

Figure 31 : Coupe type de tranchées utilisées pour le raccordement électrique interne du parc éolien

Le raccordement électrique des éoliennes jusqu'au poste de livraison, réalisé par le maître d'ouvrage, représentera une distance de câble enterré d'environ 1 068 mètres. L'itinéraire probable du raccordement est présenté sur le plan d'implantation disposé précédemment dans ce rapport ainsi que sur le plan présenté ci-après.

Tableau 11 : Longueur de câble posé pour chaque section du raccordement

Section	Longueur de câble (m)
E1/PdL	115
PdL/E2	526
E2/E3	427
Total	1 068

Le cheminement du raccordement interne empruntera le plus possible le tracé des chemins d'accès créés ainsi que le tracé des chemins existants. Au final, une faible longueur sera installée en plein champ. Le passage de câble fera l'objet des procédures de sécurité en vigueur. En cas de passage sous les voies de circulation, des mesures de sécurité seront prises afin de garantir la sécurité des ouvriers et celle des automobilistes (ex : signalisation, circulation alternée...). Suite aux travaux, la voirie sera restaurée au-dessus de l'emprise de la tranchée réalisée.

Par ailleurs, conformément à l'arrêté du 26 août 2011, il est rappelé que les installations électriques extérieures respecteront les normes :

- NFC 15-100 (version compilée de 2008) - Installations électriques à basse tension,
- NFC 13-200 (version de 2009) - Installations électriques à haute tension.

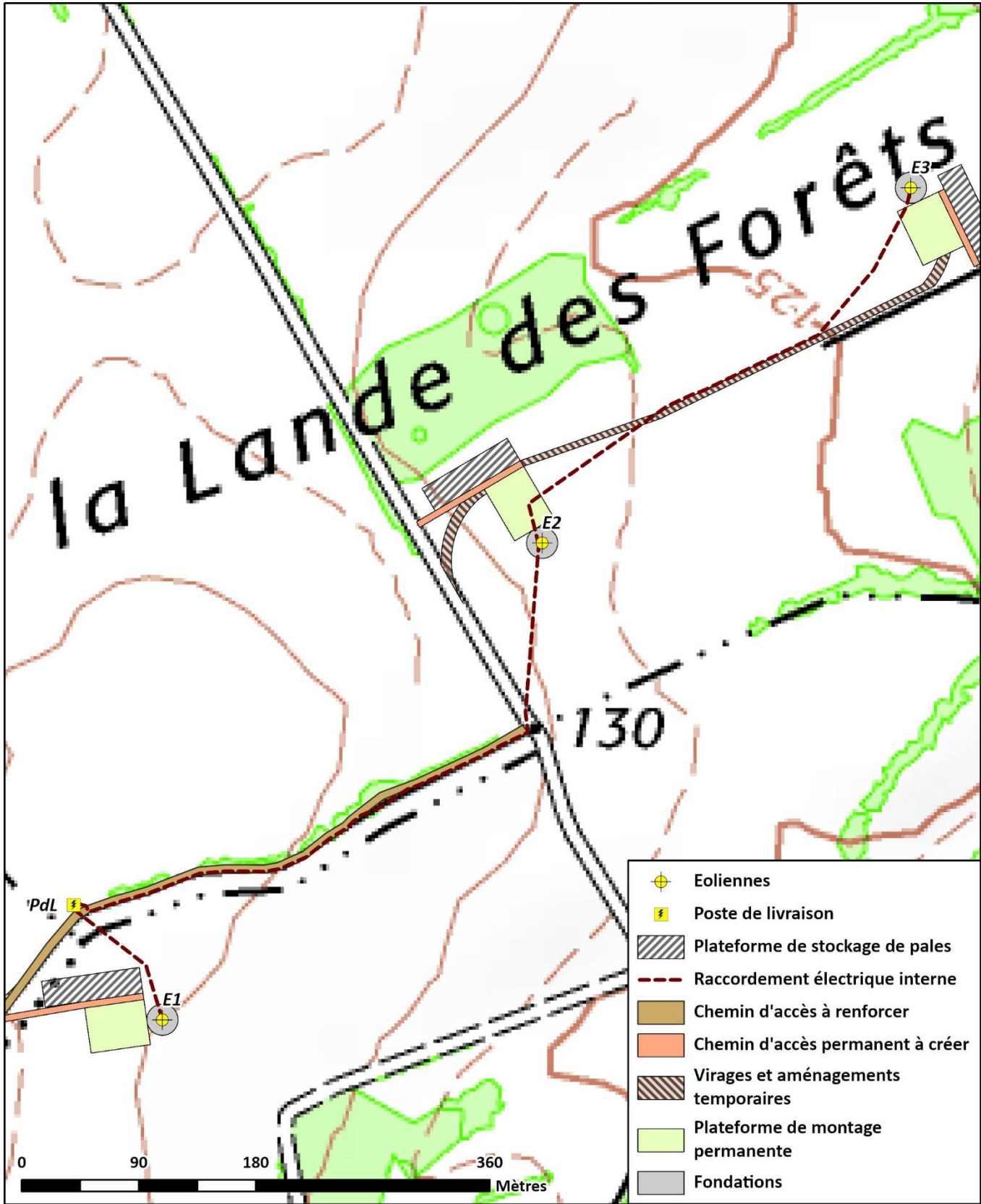


Figure 32 : Plan de raccordement électrique interne

III.4.3.2. Le poste de livraison : l'interface entre le parc éolien et le réseau électrique public

Le poste de livraison est le récepteur de la production électrique du parc. Il constitue donc le nœud de raccordement de l'ensemble des éoliennes, avant que l'électricité ne soit injectée sur le réseau électrique public. Il est donc à l'interface entre le parc éolien et son réseau électrique interne, et le réseau électrique public. Il marque ainsi la limite entre le réseau de l'exploitant du parc éolien et le réseau de l'opérateur national ou régional (ENEDIS). Il permet également de comptabiliser la quantité d'énergie apportée au réseau par le parc.

Cet équipement est souvent séparé en trois compartiments distincts : le premier est dédié au local HTA et contient les éléments de protection ainsi que ceux permettant de respecter les contraintes de raccordement au réseau électrique public. La tension limitée de cet équipement est de l'ordre de 20 000 Volts, ce qui correspond à la tension des lignes électriques sur pylônes ERDF bétonnés standards. Le second compartiment abrite un bureau ainsi que les éléments de télécommunication du parc éolien : SCADA PC... Le troisième compartiment est dédié aux filtres passifs. Ce local est maintenu fermé et des contacteurs de porte permettent de prévenir en cas d'intrusion.



Figure 33 : Coupe-type du poste de livraison (Source : SAB)

Sa localisation varie en fonction de la proximité du réseau inter-éolien et de la localisation du poste source vers lequel l'électricité est ensuite acheminée. Le poste doit être accessible en voiture pour la maintenance et l'entretien. Des critères paysagers peuvent aussi entrer en ligne de compte afin d'intégrer au mieux ces éléments dans le paysage.

Dans le cas du **projet de Parc éolien Guégon Caranloup**, le poste de livraison sera implanté au nord de la parcelle sur laquelle sera implanté l'éolienne E1, sur la parcelle ZH 36. En effet, à cet emplacement, l'extrémité de la parcelle, bien qu'actuellement exploitée permet l'implantation du poste de livraison en minimisant l'impact sur les terres agricoles. Au maximum, 150 m² d'espace agricole de cette parcelle en « double usage » seront impactés dont seulement 23 m² pour la construction du poste de livraison, et 12,5 m² pour le stationnement des véhicules de maintenance. Cet emplacement de stationnement peut par ailleurs être aménagé de manière à limiter l'artificialisation du sol.

Tout le matériel installé répond aux normes NFC13-100 et NFC13-200. Le poste de livraison disposera par ailleurs d'extincteurs CO₂.

III.4.3.3. Le raccordement externe : du poste de livraison au réseau électrique public

La demande de raccordement au réseau public de distribution ne peut s’effectuer qu’une fois l’autorisation obtenue. Le raccordement au réseau électrique de distribution est sous la maîtrise d’œuvre complète du gestionnaire du réseau (Enedis). Le choix du point de connexion est défini dans le cadre des schémas régionaux de raccordement au réseau des énergies renouvelables. En effet, l'article 14 du décret du 20 avril 2012 prévoit que deux types de raccordements peuvent être envisagés :

- Raccordement via un poste électrique existant du réseau de transport ou de distribution

La solution de raccordement envisagée par défaut par les gestionnaires de réseaux est celle du raccordement au poste du réseau public d’électricité le plus proche pouvant accueillir la production (communément appelé « poste-source »). Par poste source le plus proche de l’installation de production, il faut entendre le poste source, identifié dans le S3REnR, en aval duquel la solution de raccordement minimise le coût du raccordement. En fonction de leur puissance, les parcs éoliens peuvent ainsi être raccordés au réseau public de distribution (géré par ERDF ou un distributeur non nationalisé local) ou de transport (géré par RTE). Dans certains cas, il peut être envisagé de scinder un parc éolien de grande taille pour le raccorder grâce à plusieurs postes de livraison à un Réseau Public de Distribution.

- Raccordement direct au réseau existant

D’autres parcs, du fait de leur situation et des caractéristiques locales des réseaux publics, peuvent être préférentiellement raccordés sur le réseau existant (au niveau d’une ligne ou d’un câble). Dans ce cas de figure, deux solutions sont envisageables :

- Soit une connexion directe à une ligne Haute Tension du Réseau Publique de Transport (RPT) géré par Réseau de Transport de l’Électricité (RTE),
- Soit une connexion via un nouveau poste-source créé en « coupure » sur le réseau existant.

Pour le projet du projet de **Parc éolien Guégon Caranloup**, le tracé de raccordement externe n’est pas connu. En effet ce n’est pas le pétitionnaire mais les gestionnaires du réseau d’électricité qui définissent la solution technique du raccordement optimale (poste source et tracé). Ils sont les seuls organismes habilités à décider d’un tracé de raccordement électrique et en sont entièrement responsables (choix techniques et réalisation des travaux).

Après obtention de l’Arrêté Préfectoral autorisant le parc éolien, le pétitionnaire effectuera une demande de raccordement auprès du gestionnaire de réseau (ENEDIS / RTE) qui produira alors une Proposition Technique et Financière (PTF). Cette dernière précisera :

- le poste source sur lequel sera raccordé le parc éolien ;
- le tracé de raccordement ;
- les coûts associés qui seront à la charge du porteur de projet.

Après acceptation de cette PTF, le projet de raccordement fera l’objet d’une évaluation environnementale sur l’ensemble du tracé.

Bien que ne pouvant pas actuellement préjuger du raccordement qui sera finalement retenu, il est possible d’avancer au regard de la pré-étude établie par les services techniques du porteur de projet que le raccordement se fera vraisemblablement par l’installation d’un câble en 240 mm² aluminium en direction du poste source de « **JOSELIN** » sur la commune de JOSELIN, localisé à environ 8 kilomètres au Nord-Est.

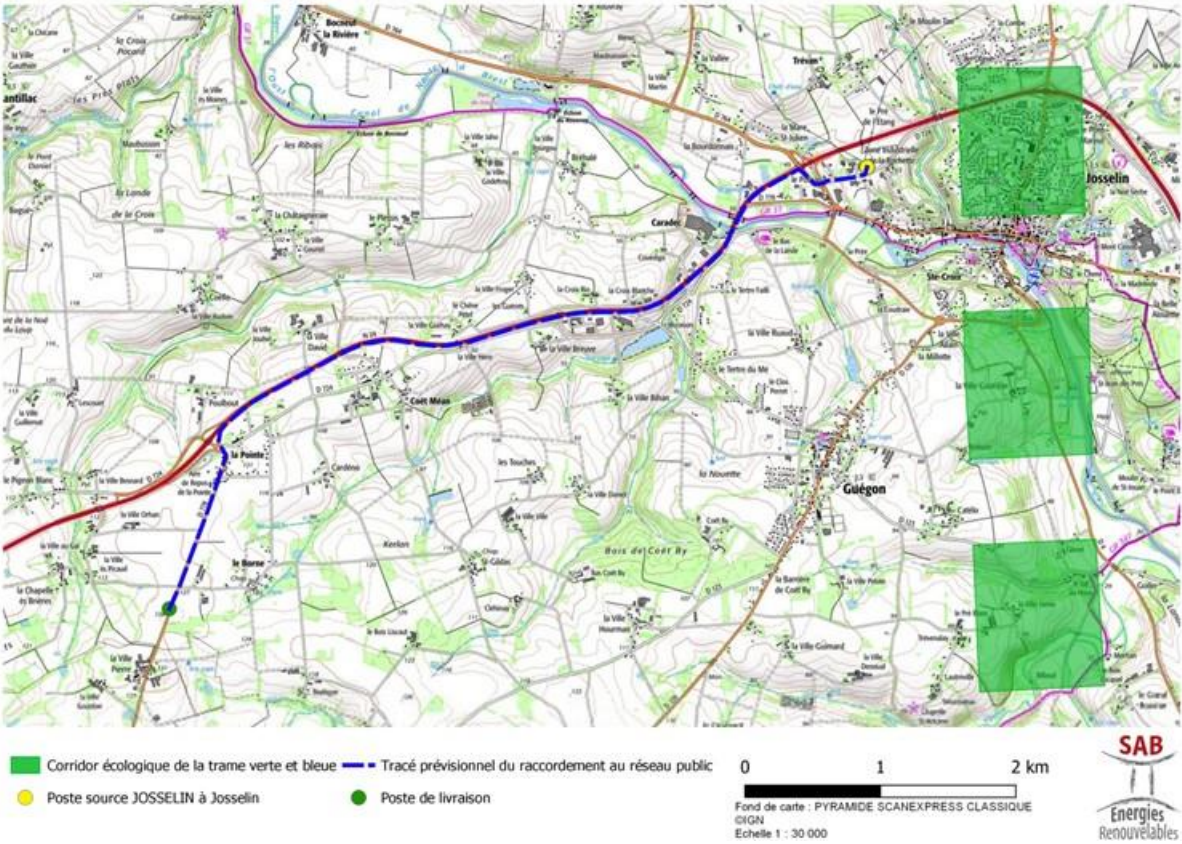


Figure 34 : Tracé du raccordement électrique externe potentiel

Tableau 12 : Caractéristiques du poste-source de « Josselin » auxquels pourrait être raccordé le projet (Source : RTE/ENEDIS)

Département	Poste source	Capacité d'accueil réservée au EnR au titre du S3REnR (MW)	Puissance des projets EnR en file d'attente (MW)	Capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR qui reste à affecter (MW)
Morbihan	JOSELIN	48	71,7	1

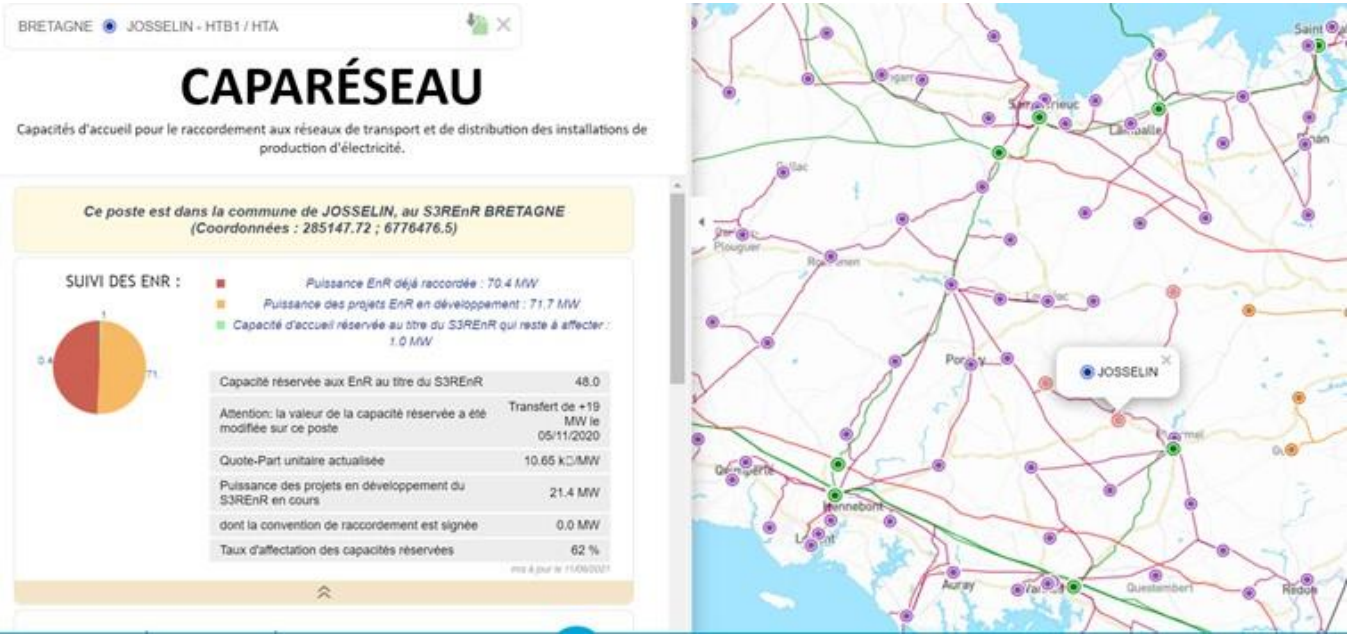


Figure 35 : État du poste source " JOSELIN" (Source : CapaRéseau)

Selon le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables, la capacité d'accueil réservée du poste-source est actuellement insuffisante pour accueillir le projet du **Parc éolien Guégon Caranloup**. Néanmoins il dispose des capacités techniques et les travaux GRD indiqués dans le schéma permettent d'augmenter la capacité réservée disponible. Une demande de transfert de capacité sera alors réalisée Des travaux devront donc être réalisés au frais du demandeur afin de permettre l'accueil de la production électrique du parc éolien. À ce montant viendra s'ajouter la quote-part régionale des ouvrages créés en application du S3RenR.

Les travaux de raccordement seront réalisés par le gestionnaire de réseau, qui définira précisément l'itinéraire et les modalités de passage des câbles lors de l'établissement de la « convention de raccordement » réalisée après l'obtention de l'autorisation Environnementale. Cette convention présente la solution technique du raccordement qui consiste en l'ensemble des prescriptions techniques auxquelles doit satisfaire l'installation de production pour être raccordée au réseau avec notamment un tracé techniquement et administrativement réalisable en conformité avec les dispositions du cahier des charges de la concession. La solution technique de raccordement est élaborée suite aux résultats d'études réalisées par ENEDIS selon les méthodes définies dans la Documentation Technique de Référence. La solution technique de raccordement est détaillée dans les Conditions Particulières de la convention de raccordement. Cette solution qui fait l'objet d'une notice d'impact est ensuite soumise à instruction par les services de l'État qui en font l'analyse.

Il est fort probable que ce dernier soit réalisé sous voirie à l'aide d'une trancheuse comme illustré ci-après.



Figure 36 : Illustration d'un passage de câbles électriques sous voirie (Source : La Voix du Nord, Ouest France)

Le tracé du câblage inter éoliennes fait aussi l'objet d'une analyse quant à son impact sur l'environnement. Le câblage suivra en majorité les chemins créés dans le cadre du parc éolien.

Par ailleurs, concernant le raccordement entre le parc éolien et le poste source :

- les câbles électriques seront enterrés en bord de route, les travaux concerneront ainsi principalement les bas-côtés de la Nationale 24 ;
- les milieux concernés seront majoritairement des portions de voirie départementales ;
- le tracé ne recoupe pas de zones d'inventaires naturalistes ou de zones réglementées ;
- un impact résiduel en phase travaux peut être attendu sur la voirie et le trafic routier.

Ainsi :

- **les impacts sur l'environnement seront faibles et/ou ponctuels sur la faune et la flore;**
- **les impacts paysagers seront nuls puisque les câbles électriques seront enterrés (donc invisibles)**
- **les impacts acoustiques pourront se ressentir ponctuellement pendant la durée des travaux ;**

Le passage de câble fera l'objet des procédures de sécurité en vigueur. Pour la traversée des départementales et des voies communales, des mesures de sécurité seront prises afin de garantir la sécurité des ouvriers et celle des automobilistes. À noter qu'une circulation alternée sera mise en place pour la traversée des routes.

Le câble sera enterré en tranchée selon les standards du gestionnaire de réseau (ceux-ci pouvant être relativement proches de ceux présentés précédemment pour la liaison électrique interne du parc éolien) qui respecteront les règles fixées dans l'Arrêté du 17 mai 2001 fixant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique. S'il existe déjà des réseaux électriques enterrés sous les voies, tant que possible l'utilisation des mêmes emplacements sera privilégiée tout en veillant à respecter les préconisations d'éloignement fixées dans l'arrêté du 17 mai 2001 modifié. Une fois la pose des câbles terminée, les tranchées seront remblayées et bitumées si nécessaire, de manière à restituer les voies dans leur état initial.

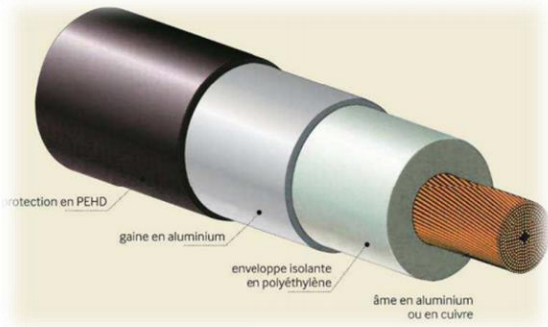


Figure 37 : Exemple de câble de raccordement électrique souterrain (Source : RTE)

III.5. DESCRIPTION DES ETAPES DE LA VIE DU PARC

III.5.1. CONSTRUCTION

- Déroutement du chantier

La construction d'un parc éolien se fait en plusieurs étapes :

- Mise en place d'une base de vie de chantier** : Avant de commencer le chantier, une base de vie centralisant les principaux lieux de vie (Salle de réunion, réfectoire, vestiaire...) sera mise en place, ainsi qu'un espace nécessaire pour le stationnement. Cette base de vie est soit installée dans un corps de ferme à proximité, soit installée sur le site. Un léger aménagement est alors souvent nécessaire (terrassement et stabilisation du terrain), pour une emprise d'environ 200 à 300m².
- Préparation des accès et plates-formes** : cette première phase consiste en la préparation des aménagements annexes du parc permettant d'accéder aux différents lieux d'implantation des éoliennes. Il s'agira notamment de procéder à un décaissement et à la mise en place de matériaux de portance adaptés.
- Réalisation des fondations** : Une fois les accès aménagés, les engins de chantier pourront alors procéder à l'excavation des terres au niveau de fondations et à la réalisation de ces fondations. Ces dernières seront adaptées à la nature du sol présente, une étude géotechnique ayant été préalablement réalisée. Une fois le ferrailage réalisé et le béton coulé, un temps de séchage permettant de solidifier l'ensemble sera respecté.
- Assemblage des éoliennes** : Les éoliennes arriveront en plusieurs parties sur des convois spéciaux. Elles seront ensuite assemblées sur site en commençant par les différentes sections du mât puis par la nacelle et pour terminer le rotor.
- Raccordement interne et externe** : Le raccordement électrique interne et externe du parc sera ensuite effectué avec la réalisation de tranchées puis la pose de câbles souterrains.
- Test et mise en service** : Pour terminer, une batterie de tests sera effectuée avant la mise en service afin de vérifier le bon fonctionnement de l'installation.

Pour le **Parc éolien Guégon Caranloup**, le chantier s'étalera sur une durée d'environ 10 mois Cette planification peut être affectée par les aléas météorologiques, par des contraintes environnementales ou de force majeure.

- Trafic généré

phase de construction du parc éolien nécessitera l'utilisation de divers engins de transports afin d'apporter sur site les éléments nécessaires à la construction. Les éoliennes s'implantant à l'écart des réseaux de communication, le seul impact en phase travaux sera lié à la circulation des camions acheminant les engins de chantier ou les éoliennes, générant un trafic parasite. Concernant ce trafic induit par le chantier, le tableau ci-après en fournit un estimatif maximisant.

Type de travaux	Caractéristiques	Base de calcul	Total
Coulage des fondations	Diamètre max. : 24 m Profondeur max. : 3 m Nature : Béton et ferrailage Volume de béton par éolienne : 1 250 m³ Volume total de terre à retirer : 5 535 m³	50 camions-toupie par fondation 2 camions de ferrailage par fondation	Environ 156 camions
Création des chemins d'accès et des virages	Surface à aménager : 6 841 m² Profondeur : 0,4 m Volume de terre à retirer : 2 736 m³	1 camion benne = 18 m³	Environ 152 camions
Restauration des chemins d'accès	Surface à aménager : 2 910 m² Profondeur : 0,2 m Volume de terre à retirer : 582m³	1 camion benne = 18 m³	Environ 33 camions
Création des plateforme de montage	Surface à aménager : 4 859 m² Profondeur : 0,4 m Volume de terre à retirer : 1 944 m³	1 camion benne = 18 m³	Environ 108 camions
Acheminement des engins de chantier	1 grande grue 1 petite grue Pelle mécanique, bulldozer...	35 camions pour l'ensemble des engins de levage et contrepoids	35 camions

Type de travaux	Caractéristiques	Base de calcul	Total
Acheminement des éoliennes	Hauteur totale : 180 m maximum Rotor : trois pales de 73,7 m maximum Mât : 4 sections	10 pour une éolienne	Environ 30 camions
Raccordement électrique interne	1 trancheuse Longueur : 1 068 m	1 camion pour la trancheuse 1 camion pour 2 500 m de câble	2 camions
Acheminement du poste de livraison	1 poste de livraison	1 camion par poste	1 camion
TOTAL			517 rotations de camion

Ainsi, les estimations réalisées laissent apparaître un trafic total d'environ 517 rotations de camions durant les 10 mois que dureront les travaux, soit un trafic journalier moyen de 3 rotations par jour. Cette moyenne reste cependant approximative, certaines étapes des travaux étant plus génératrices de trafic, comme celle dédiée à la réalisation de fondations.

En dehors des camions, des véhicules seront aussi utilisés lors des travaux afin d'acheminer sur le site le personnel travaillant au montage des éoliennes. Ce trafic, estimé à 5 véhicules/jours, sera limité.

- Gestion des déchets de chantier

La gestion des déchets de chantier est un enjeu aussi important pour les générations futures que peut être celui les énergies renouvelables. Elle impose que tous les intervenants dans l'acte de construire, sans exception, soient concernés et impliqués dans le traitement des déchets. Ainsi, le maître d'ouvrage s'impose à lui-même, ainsi qu'à l'ensemble des intervenants de la chaîne de construction, d'entretien et de démantèlement des éoliennes, de gérer l'élimination et la gestion des déchets.

Le code de l'environnement, dans son article L. 541-2, fixe le cadre légal de cette obligation :

" Tout producteur ou détenteur de déchets est tenu d'en assurer ou d'en faire assurer la gestion, conformément aux dispositions du présent chapitre. Tout producteur ou détenteur de déchets est responsable de la gestion de ces déchets jusqu'à leur élimination ou valorisation finale, même lorsque le déchet est transféré à des fins de traitement à un tiers. Tout producteur ou détenteur de déchets s'assure que la personne à qui il les remet est autorisée à les prendre en charge."

Concernant les déchets générés sur la base-vie, ceux-ci seront récupérés dans différents containers en fonction de leur nature, afin de respecter le tri sélectif. Ces containers seront régulièrement vidés et leur contenus éliminés selon les différentes filières existantes. La base-vie est une structure temporaire, démantelée à la fin du chantier.

Deux temps se distinguent pendant la construction d'un parc éolien : le premier se compose de la construction des voies d'accès, des fondations et l'installation des réseaux de communication et de transport d'électricité interne au parc. Le deuxième temps est celui de l'érection des éoliennes. Les déchets engendrés par le chantier de construction des parcs éoliens sont essentiellement inertes, composés de résidus de béton et de terres et sols excavés. Ces déchets inertes sont produits à l'occasion de la réalisation des massifs de fondation ; des tranchés et des postes de livraison. A ces déchets inertes viennent s'ajouter une faible quantité de déchets industriels banals. Ceux-ci sont liés à la fois à la présence du personnel sur le chantier (emballage de repas, et déchets assimilables à des ordures ménagères) et aux travaux (contenants divers non toxiques, plastiques des gaines et câbles, bout de câbles). Enfin, quelques déchets industriels dangereux sont engendrés en très faibles quantités (*rubrique déchet 150202*)

Ces volumes sont difficiles à évaluer, pour cela des containers seront mis à disposition sur la base vie du chantier afin de réaliser un tri pour séparer à minima :

- Papier, Carton, bois de palette
- Plastiques (emballage)
- Petite ferraille (visserie, cerclage d'emballage, contenant vides, bout de câble)
- Chiffons standards souillés (*rubrique 150202*) - Souillure de graisse d'engrenage, roulement - Souillure de peinture en cas de retouches nécessaires - Souillure d'huile de lubrification (hydraulique non polluante)

Les métaux et résidus de câbles seront valorisés dans la mesure du possible en fonction des quantités récupérées. Les autres déchets devraient représenter un faible volume sur la durée du chantier. Selon les volumes estimés lors du démarrage des

travaux avec l'ensemble des prestataires, ils seront dirigés soit vers un centre de tri des DIB (Déchet Industriel Banal), via un prestataire de service agréé, soit éliminés en CET (Centre d'Enfouissement Technique) de classe 2. L'ensemble des différents documents permettant le suivi et la traçabilité des déchets engendrés par le parc (registre des déchets, bordereaux de suivi...) seront archivés pour le maître d'œuvre. Les déchets inertes sont réutilisés lorsque cela est possible. Ainsi la terre végétale décapée au niveau des aires de levage et des accès créés est stockée à proximité et réutilisée autour des ouvrages. Les matériaux de couches inférieures extraits lors des travaux de terrassement des fondations sont également stockés sur place puis mis en remblais autour des ouvrages en fin de chantier. Une fosse à béton est créée afin de stocker la matière excédentaire. Cette fosse est vidée à la fin du chantier et les résidus ainsi que les déblais excédentaires sont évacués vers un CET de classe 3 ou vers une centrale de recyclage des inertes selon les possibilités locales. Enfin, pour des raisons pratiques, pendant la phase d'érection des éoliennes, un container est installé sur la plateforme de montage de l'éolienne. Le tri des déchets contenu dans ce container est organisé soit sur la base vie, soit via un prestataire agréé qui dirige le conteneur vers un centre de tri adapté. L'ensemble des justificatifs seront archivés par le maître d'œuvre.

Concernant les poussières pouvant être émises lors du chantier, le recours à des camions abat-poussières pourra être pratiqué si nécessaire.

Tableau 13 : Détails du traitement des déchets de chantier (origine, stockage, traitement, etc.)

Type de déchets	Origine	Modalité de stockage	Filière de traitement ou valorisation
Déblais	Matériaux d'excavation excédentaires provenant des travaux de terrassement.	Stockage sur place	Stockage sur plateforme dédiée
Déchets verts	Déchets issus de l'égale voie de la suppression de certaines portions de végétation pour permettre la mise en place des éoliennes et de leurs aménagements annexes.	Stockage sur place	Compostage/broyage
Métaux	Ferrailles, chute de câbles électriques...	Benne de collecte	Valorisation matière
Ordures ménagères	Déchets issus de l'activité humaine sur le site (repas...)	Benne de collecte	Valorisation matière/énergétique Enfouissement
Déchets non-dangereux	Déchets non dangereux et non souillés par des produits toxiques ou polluants : emballages...	Benne de collecte	Valorisation matière/énergétique
Déchets dangereux	Déchets spécifiques engendrant des risques pour la population et l'environnement : huiles...	Benne de collecte étanche et dispositif de rétention	Traitement adapté
Béton	Eaux de lavage des toupies béton	Fosse de lavage	Stockage ou valorisation matière (réemploi)

Fin de chantier

En fin de chantier, les plateformes et les accès seront nettoyés. Les plateformes de montage et les accès permanents seront conservés en prévision des opérations de maintenance et de démantèlement à la fin de l'exploitation. Les surfaces utilisées temporairement (zones de travaux, plateformes de stockage des pales, etc.) pour la réalisation du chantier seront remises dans leur état initial.

III.5.2. EXPLOITATION

La phase d'exploitation débute par la mise en service des aérogénérateurs. La durée d'exploitation, correspondant à la durée de vie d'une éolienne définie par le constructeur, est d'environ 30 ans. En phase d'exploitation normale, les interventions sur le site sont réduites aux opérations d'inspection. Néanmoins pour garantir la sécurité de fonctionnement de l'installation, il est impératif de procéder à une maintenance régulière.

Description de l'exploitation

Durant la phase d'exploitation, la turbine fonctionnera grâce à un système automatisé qui surveille en permanence les paramètres de fonctionnement à l'aide de divers capteurs. Un suivi à distance du parc éolien sera assuré via le système SCADA.

Des opérations d'entretien et de maintenance du parc éolien seront également menées par l'antenne locale du constructeur qui sera retenu, et permettront de garantir la pérennité du parc en termes de production et de sécurité. Plus ponctuellement, des interventions relatives au suivi écologique du parc éolien seront aussi réalisées.

Maintenance du parc éolien

Il existe deux types d'intervention sur les aérogénérateurs : les interventions préventives et les interventions correctives. 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. Une maintenance prédictive et préventive des éoliennes peut être mise en place. Celle-ci porte essentiellement sur l'analyse des huiles, l'analyse vibratoire des machines tournantes et l'analyse électrique des éoliennes. La maintenance préventive des éoliennes a pour but de réduire les coûts d'interventions et d'immobilisation des éoliennes. En effet, grâce à la maintenance préventive, les arrêts de maintenance sont programmés et optimisés afin d'intervenir sur les pièces d'usure avant que n'intervienne une panne. Les arrêts de production d'énergie éolienne sont anticipés pour réduire leur durée et leurs coûts. Une première inspection est prévue au bout de 3 mois de fonctionnement des éoliennes, conformément à l'arrêté du 26 août 2011.

Ces opérations de maintenance courante seront répétées lors de l'inspection après la première année de fonctionnement, puis régulièrement selon le calendrier de maintenance. D'autre part, une maintenance curative pour l'éolienne est prévue dès lors qu'un défaut a été identifié lors d'une analyse ou dès qu'un incident (foudroiement par exemple) a endommagé l'éolienne. Les techniciens de maintenance éolienne se chargent alors de réparer et de remettre en fonctionnement les machines lors des pannes et assurent les reconnections aux réseaux. La maintenance des éoliennes est gage de sécurité et de bon fonctionnement. La maintenance étant assurée par du personnel compétent, bénéficiant de formations régulières et d'accréditations adéquates (travail en hauteur, certification moyenne tension, etc.), conformément à l'article 17 de l'arrêté du 26 août 2011. Les câbles électriques et les postes de livraison seront maintenus en bon état et inspectés régulièrement. La société d'exploitation sera l'interlocuteur unique des différents prestataires intervenant sur le parc à partir de sa mise en service et assurera la maintenance pour la bonne exploitation du parc éolien.

Gestion des déchets d'exploitation

Concernant les déchets, lors des opérations de maintenance et d'entretien, les opérateurs seront amenés à effectuer des changements d'huile voire de pièces variées. D'autres déchets peuvent aussi être générés (cartons d'emballages de pièces à changer...).

Conformément à la réglementation en vigueur, les déchets qui seront produits par le parc éolien en fonctionnement seront traités dans les filières appropriées. Cela sous-entend que lors des interventions sur site, les déchets seront triés et séparés par catégorie. Dans les respects des objectifs nationaux, le recyclage sera privilégié afin de valoriser les déchets et éviter leur simple élimination. Comme lors du chantier, les déchets sont suivis grâce à des documents spécifiques permettant de s'assurer de leur traitement adéquat (registre des déchets, bordereaux de suivi...).

Les principaux gisements identifiés en phase d'exploitation et leur mode de traitement sont récapitulés dans le tableau suivant :

Tableau 14 : Déchets générés par l'exploitation des aérogénérateurs et mode de traitement (Source : SITA)

Catégorie	Dénomination	Code NED	Code D / R
DIB	Cartons d'emballages	150101	R3
DIB	Bois	150103	R3 ou R1
DIB	Câbles électriques	170411	R4
DIB	Métaux	200140	R4
DID	Matériaux souillés	150202*	R1
DID	Emballages souillés	150110*	R1
DID	Aérosols et cartouches de graisse	160504*	R1
DID	Huile hydraulique	200126*	R1 ou R9
DID	Déchets d'équipements électriques et électroniques	200135*	R5
DID	Piles et accumulateurs	200133*	R4

DIB : Déchet Industriel Banal ; DID : Déchet Industriel Dangereux ; Code CED : classification des déchets selon le Catalogue Européen des Déchets ; Code D / R : Liste des opérations de traitement des déchets (R1 : Utilisé comme combustible (valorisation énergétique), R3 : Recyclage organique, R4 : Recyclage métallique, R5 : Recyclage inorganique, R9 : régénération ou réemploi)

L'huile usagée du multiplicateur est récupérée par un véhicule de pompage spécialisée directement au niveau du multiplicateur puis transportée vers un centre de traitement agréé. Deux systèmes de stockage et de traitement sont proposés en fonction des types de machines installées sur site.

- Les déchets générés lors des opérations de maintenance sont systématiquement ramenés au centre de maintenance du turbinier en charge de la maintenance du parc éolien. Les déchets sont stockés provisoirement dans des bacs de rétention spécifiques prévus à cet effet. Ces bacs sont mis à disposition par le prestataire de service mandaté par le turbinier pour l'enlèvement et le traitement des déchets. Ce prestataire est agréé et qualifié pour le transport, le traitement et l'élimination des déchets. Chaque année, l'exploitant du parc éolien reçoit un extrait du registre des déchets, l'ensemble des agréments et autorisations administratives du prestataire en charge de la gestion des déchets ainsi que les bordereaux de suivi des déchets (BSD) associés.
- Un système de stockage directement sur le site éolien est organisé par l'intermédiaire d'un container (de type Eoltainer ou Eolbox). Le but de ce container est de pouvoir trier les déchets dès la descente de la turbine. Ensuite, l'Eoltainer est enlevé par le prestataire agréé pour traiter les déchets et fournir un reporting par parc (types de déchets, tonnage, traitement). Le but de l'une ou l'autre démarche est de pouvoir valoriser au maximum les déchets issus de l'exploitation du parc éolien



Figure 38 : Type de container pouvant être utilisés lors de la phase d'exploitation pour le tri des déchets (Source : VESTAS)

• Déclaration des données techniques

Conformément à l'article 2 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 22 juin 2020, une fois les modalités de transmission et la nature des données techniques à déclarer définies par avis au Bulletin officiel du ministère de la transition écologique et solidaire, le pétitionnaire et l'exploitant procéderont à déclarer les données techniques relatives à l'installation, incluant l'ensemble des aérogénérateurs.

Ces déclarations se feront dans un délai maximal de quinze jours après chacune des étapes suivantes :

- le dépôt du dossier de demande d'autorisation environnementale prévue par l'article R. 181-12 du code de l'environnement ;
- le dépôt d'un dossier au préfet en application du II de l'article R. 181-46 du code de l'environnement ;
- la déclaration d'ouverture du chantier de construction d'un ou plusieurs aérogénérateurs ;
- la mise en service industrielle des aérogénérateurs y compris, le cas échéant, après leur renouvellement ;
- le démarrage du chantier de démantèlement d'un aérogénérateur.

À noter que lorsque l'étape correspondante a déjà été réalisée à la date de publication de l'avis mentionné ci-dessus, la déclaration est réalisée dans les six mois après cette publication.

III.5.3. DÉMANTÈLEMENT ET REMISE EN ÉTAT

Les éoliennes ont une durée de vie de 30 ans. À l'issue de cette durée, plusieurs possibilités s'offrent à l'exploitant :

- Poursuivre l'exploitation de son parc éolien avec les éoliennes existantes, avec éventuellement modification des composants en vue d'une amélioration de l'efficacité, opération aussi appelée « revamping ».
- Remplacer les éoliennes en place par de nouveaux modèles souvent plus performants. Cette opération de renouvellement, aussi appelée « repowering », est encadrée par une instruction gouvernementale en date du 11 juillet 2018 qui fixe les modalités de réalisation et procédures nécessaires.
- Stopper l'exploitation du parc éolien et procéder à son démantèlement.

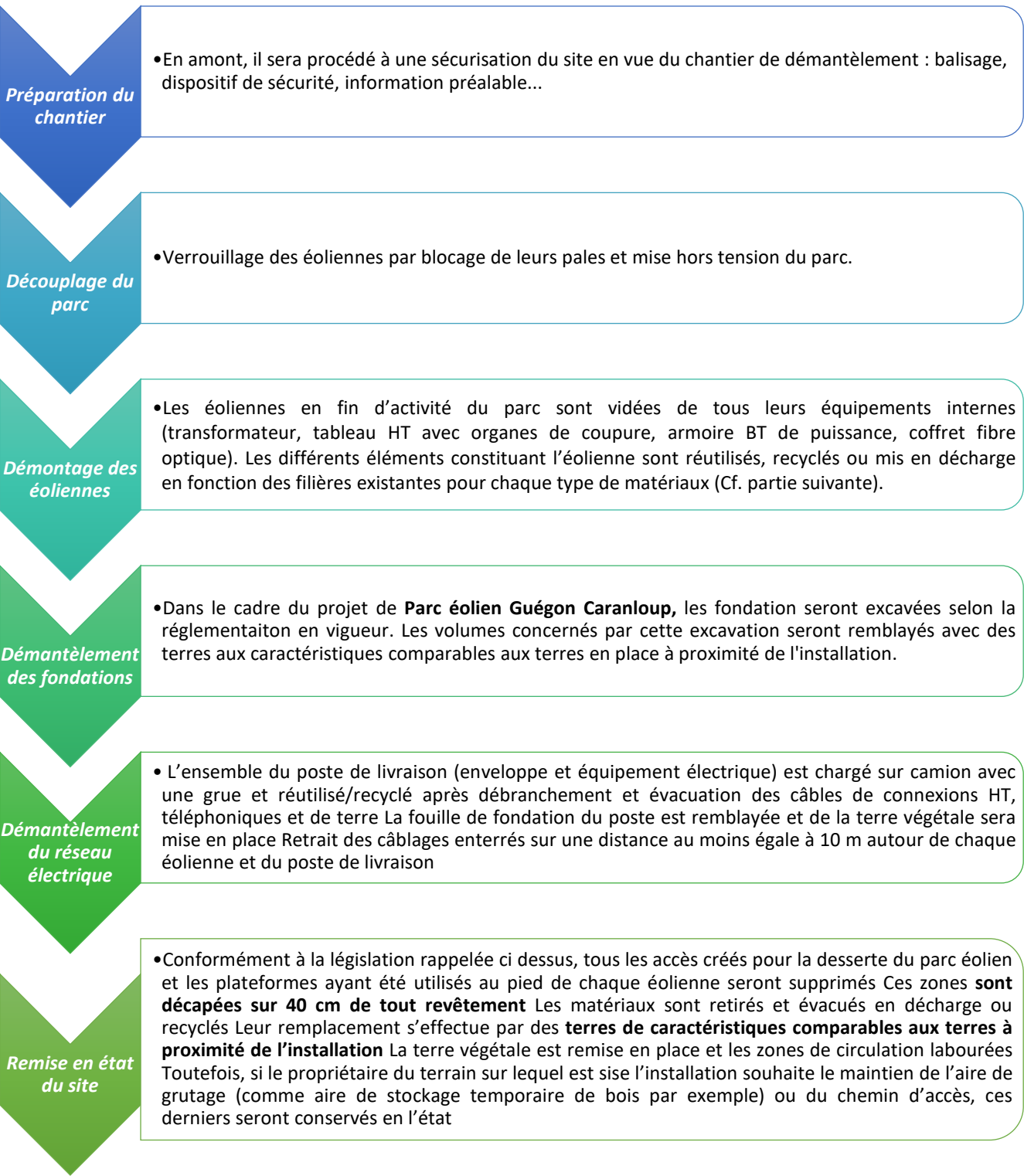
Ce démantèlement est encadré par la réglementation sur plusieurs aspects.

• Nature des opérations de démantèlement

Conformément à l'article R. 515-106 du code de l'environnement et à l'arrêté du 26 août 2011 (modifié par l'arrêté du 22 juin 2020) précisant les modalités s'appliquant aux parcs éoliens, les opérations de démantèlement et de remise en état comprendront :

1. 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 ;
2. 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 ;
3. 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.

→ Dans le cas du projet de Parc éolien Guégon Caranloup, l'excavation des massifs de la fondation se fera conformément à la réglementation en vigueur lors des opérations de démantèlement. La remise en état en fin d'exploitation consistera à la mise en œuvre des actions présentées ci-après.



Les déchets de démolition et de démantèlement sont valorisés ou éliminés dans les filières dûment autorisées à cet effet. À noter que selon l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 22 juin 2020, à partir du 1er juillet 2022 au minimum 90 % de la masse totale des aérogénérateurs démantelés, fondations incluses, doivent être réutilisés ou recyclés (85% en cas de démantèlement partiel). De plus, 35 % de la masse des rotors doivent être réutilisés ou recyclés.

• Identification des voies de recyclages et/ou de valorisation

Dans un contexte d'augmentation de la demande en matières premières et de l'appauvrissement des ressources, la fin de vie des installations existantes est une source de nouveaux débouchés économiques :

- **Le béton** : Représentant la majeure partie du poids de l'installation, le béton présent dans les fondations, et parfois dans le mât de certains aérogénérateurs, est concassé. Le matériau qui en résulte peut alors être réutilisé comme sous-couche routière par exemple.
- **L'acier** : Deuxième matériau prépondérant en termes de masse, l'acier fait depuis longtemps l'objet d'une filière de recyclage bien structurée. Une fois séparé des autres matériaux, l'acier peut être évacué vers des sites de recyclage où il sera trié, calibré, broyé puis fondu permettant l'obtention d'un matériau à qualité identique. Sa réutilisation finale dépendra de son taux d'alliage initial. Les autres métaux présents dans les éoliennes, comme le cuivre ou l'aluminium, subissent le même traitement.
- **Les matériaux composites (fibre de verre/carbone)** : Utilisés principalement pour les pales et la nacelle, ces matériaux composites que l'on retrouve aussi dans les filières aéronautiques et automobiles sont actuellement, soit mis en décharges soit broyés puis envoyés en valorisation énergétique. Des filières de recyclage sont actuellement en phase de développement par différents acteurs français. VEOLIA étudie notamment le procédé prometteur de solvolysé afin de pouvoir recycler à la fois la fibre et la résine polymère. La société Alpha Recyclage Composites, créée en 2009 à Toulouse, développe quant à elle un procédé de recyclage de la fibre de carbone par vapothermolyse qui permet par l'action combinée de la chaleur et de la vapeur d'eau, de décomposer la résine du matériau composite et de récupérer les fibres de carbone qui conservent leurs propriétés à 99,9% et peuvent donc être réutilisées dans l'industrie.
- **Composés électriques/électroniques** : Ces composés présents dans les différents équipements répartis à l'intérieur de l'aérogénérateur (cartes électroniques...) sont évacués au sein des filières Déchets Électriques et Electroniques – DEEE. La filière de collecte et de recyclage des DEEE est opérationnelle en France depuis 2005 et encadrée par de nombreuses réglementations.
- **Huiles et graisses** : Les huiles et graisses sont récupérées et traitées dans des filières de récupération spécialisées.

Ces éléments sont complétés par le schéma en page suivante issu d'une étude de l'ADEME² et récapitulant les quantités moyennes de matériaux dans une éolienne type. Le taux de recyclabilité d'une éolienne, en incluant les fondations, est estimé à 98% de son poids total.



À noter pour terminer qu'un projet pilote (AD3R) a été lancé en France en 2017 pour créer une filière de démantèlement et de valorisation des éoliennes terrestres en fin de vie ou de contrat, avec l'entreprise Net Wind et en partenariat avec les pouvoirs publics.

Par ailleurs, la revente des éoliennes soit pour la récupération des matériaux soit sur le marché de l'occasion demeure une source non négligeable de revenus pour l'exploitant du parc éolien.

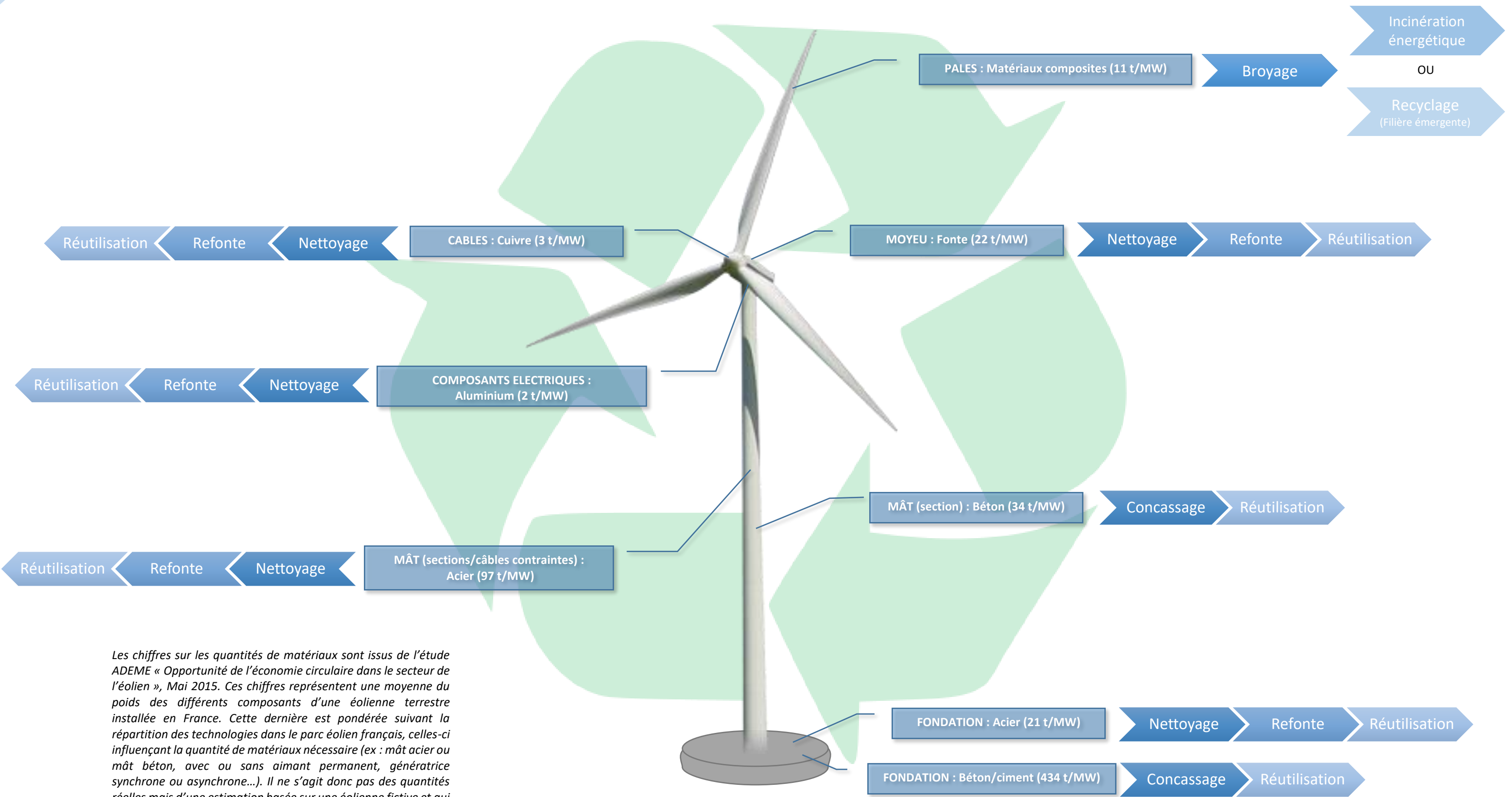
• Constitution des garanties financières

Afin de procéder aux opérations de démantèlement citées ci-dessus, l'article L. 515-46 du code de l'environnement impose à l'exploitant ou la société propriétaire, dès le début de la production puis au titre des exercices comptables suivants, à constituer les garanties financières nécessaires.

Ainsi, conformément à l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 10 décembre 2021 et notamment ses annexes, l'exploitant du projet de parc éolien objet du dossier s'engage donc à constituer un fond de 337 500 à 420 000 € en prévision du démantèlement des trois futures éoliennes en amont de la mise en activité de l'installation.

Conformément à l'arrêté du 26 août 2011 (modifié par l'arrêté du 22 juin 2020), l'exploitant réactualisera tous les cinq ans le montant susmentionné en se basant sur la formule d'actualisation des coûts présente en annexe II de cet arrêté. Par ailleurs, ces garanties financières seront constituées dans les conditions prévues aux I, III et V de l'article R. 516-2 et conformément à l'arrêté du 31 juillet 2012 relatif aux modalités de constitution de garanties financières prévues aux articles R. 516-1 et suivants du code de l'environnement. **Les modalités des garanties financières apportées par le demandeur sont fournies au sein de la Pièce n°9 : Capacités techniques et financières, pièce jointe à la présente demande d'autorisation environnementale.**

² Etude ADEME « Opportunité de l'économie circulaire dans le secteur de l'éolien », Mai 2015.



Les chiffres sur les quantités de matériaux sont issus de l'étude ADEME « Opportunité de l'économie circulaire dans le secteur de l'éolien », Mai 2015. Ces chiffres représentent une moyenne du poids des différents composants d'une éolienne terrestre installée en France. Cette dernière est pondérée suivant la répartition des technologies dans le parc éolien français, celles-ci influençant la quantité de matériaux nécessaire (ex : mât acier ou mât béton, avec ou sans aimant permanent, génératrice synchrone ou asynchrone...). Il ne s'agit donc pas des quantités réelles mais d'une estimation basée sur une éolienne fictive et qui sera amenée à varier en fonction du type et modèle d'éolienne qui sera retenu.

Figure 39 : Quantité moyenne de matériaux par MW éolien et possibilités de recyclage (Source : ADEME)

III.6. MOYENS DE SUIVI, DE SURVEILLANCE ET D'INTERVENTIONS PRÉVUS

Ce chapitre décrit les moyens de suivi et de surveillance de l'installation, et les moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident, demandés par l'article R.181-13 4°. L'installation sera conforme aux dispositions de l'arrêté du 26 août 2011, relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement.

III.6.1. ORGANISATION DU SUIVI ET DE LA SURVEILLANCE PRÉVUS

Les éoliennes sont des équipements de production d'énergie qui sont disposés à l'écart des zones urbanisées et qui ne nécessitent pas de présence permanente de personnel. Bien que certaines opérations nécessitent des interventions sur site, les éoliennes sont surveillées et pilotées à distance.

Pour cela, les installations sont équipées d'un système SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) qui permet le pilotage à distance à partir des informations fournies par les capteurs. Les parcs éoliens sont ainsi reliés à des centres de télésurveillance permettant le diagnostic et l'analyse de leur performance en permanence, ainsi que certaines actions à distance. Ce dispositif assure la transmission de l'alerte en temps réel en cas de panne ou de simple dysfonctionnement.

Il permet également de relancer aussitôt les éoliennes si les paramètres requis sont validés et les alarmes traitées. C'est notamment le cas lors des arrêts de l'éolienne par le système normal de commande (en cas de vent faible, de vent fort, de température extérieure trop élevée ou trop basse, de perte du réseau public, etc.).

Par contre, en cas d'arrêt lié à un déclenchement de capteur de sécurité (déclenchement VOG, déclenchement détecteur d'arc électrique, température haute, pression basse huile, ...), une intervention humaine sur l'éolienne est nécessaire pour examiner l'origine du défaut avant de pouvoir relancer un démarrage.

En cas d'intervention, des équipes de techniciens sont réparties sur le territoire afin de pouvoir réagir rapidement. Les interventions sont toujours réalisées par une équipe d'au moins deux personnes.

Afin d'assurer la sécurité des équipes intervenantes, un dispositif de prise de commande locale de l'éolienne est disposé en partie basse de la tour. Ainsi, lors des interventions sur l'éolienne, les opérateurs basculent ce dispositif sur « commande locale » ce qui interdit toute action pilotée à distance. Toute intervention dans le rotor n'est réalisée qu'après le blocage mécanique de celui-ci. Des dispositifs de consignation électrique sont répartis sur l'ensemble des éléments électriques afin de pouvoir isoler certaines parties et protéger ainsi le personnel intervenant. Au-delà de certaines vitesses de vent, les interventions sur les équipements ne sont pas autorisées.



Figure 40 : Exemple de panneau d'information permettant l'alerte des secours

Tout au long de la vie du parc éolien, des échanges réguliers sont effectués entre le maître d'ouvrage et les services de secours.

III.6.2. MOYENS D'INTERVENTION EN CAS D'INCIDENT ET D'ACCIDENT

III.6.2.1. Accident/Incident lors de la maintenance

Lors d'un incident survenant pendant une opération de maintenance et impliquant le personnel de l'installation, les techniciens disposent de moyens d'intervention immédiate, tels que des extincteurs et des kits anti-pollution, et d'alerte en cas de blessure. Tous les aérogénérateurs ont un système d'étiquetage des dangers dans les nacelles et les mâts des éoliennes.

Cet étiquetage prévient les risques de chutes, d'écrasement, d'électrocution et d'incendie dans les machines. De plus, chaque machine est pourvue d'un plan d'évacuation, d'une ou plusieurs trousse de premiers secours et d'un panneau indiquant les numéros et lieux des médecins, hôpitaux et urgences les plus proches ainsi que le numéro de la personne responsable à appeler en cas d'urgence. Le personnel de maintenance dispose également de la formation aux premiers secours.

III.6.2.2. Accident/Incident sur l'installation

En cas de nécessité, l'intervention du Service Départemental Incendie Secours (SDIS) sera sollicitée. L'appel arrivera au Centre de Traitement des Appels (CTA). Après analyse de la situation, ce dernier transmet automatiquement l'alerte aux sapeurs-pompiers (volontaires ou professionnels) les plus proches de l'intervention et disposant des moyens nécessaires, en relation avec l'importance du sinistre. Pour un projet défini, la désignation d'une caserne et d'un temps d'intervention moyen reste en revanche un exercice compliqué, le choix étant opéré le moment venu par les opérateurs en fonction de différents paramètres (équipe à proximité, autres interventions en cours...).

→ À titre informatif, sur la figure ci-après sont représentés sur les centres de secours situés à proximité du projet. Le plus proche est celui de JOSSELIN situé à 10 km environ.

Les opérations de secours et les communications sont alors coordonnées, en temps réel, par le personnel du Centre Opérationnel Départemental d'Incendie et de Secours (CODIS). Situé dans les mêmes locaux que le CTA, le CODIS veille à la synchronisation des moyens humains et matériels puis engage, si nécessaire, des renforts disponibles dans les Centres d'Incendies et de Secours (CIS). Les opérateurs du CODIS informent l'Etat-Major du Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS) et les autorités de tutelles. Les opérateurs sont ainsi en liaison avec le centre 15, les forces de l'ordre, police ou gendarmerie, la mairie ou la préfecture, le Conseil Départemental en fonction du lieu et de l'importance du sinistre ou de l'accident.

Tout au long de l'intervention, des échanges réguliers sont opérés entre les services de secours mobilisés et le personnel en charge de l'exploitation du parc éolien afin de définir les moyens de protection à mettre en œuvre sur le site afin de limiter les risques.

Ainsi, si besoin l'exploitant peut par exemple, à distance, stopper les éoliennes et les découpler du réseau. Il convient de souligner que ces mesures peuvent aussi être prises sur demande du SDIS en cas d'événement extérieur à l'installation, comme par exemple lors d'un incendie à proximité du site afin de faciliter le largage d'eau par des canadiers.

III.6.2.3. Formation des personnels

Les personnels intervenant sur les éoliennes, tant pour leur montage, que pour leur maintenance, sont des personnels formés au poste de travail et informés des risques présentés par l'activité.

Toutes les interventions (pour montage, maintenance, contrôles) font l'objet de procédures qui définissent les tâches à réaliser, les équipements d'intervention à utiliser et les mesures à mettre en place pour limiter les risques d'accident. Des check-lists sont établies afin d'assurer la traçabilité des opérations effectuées.

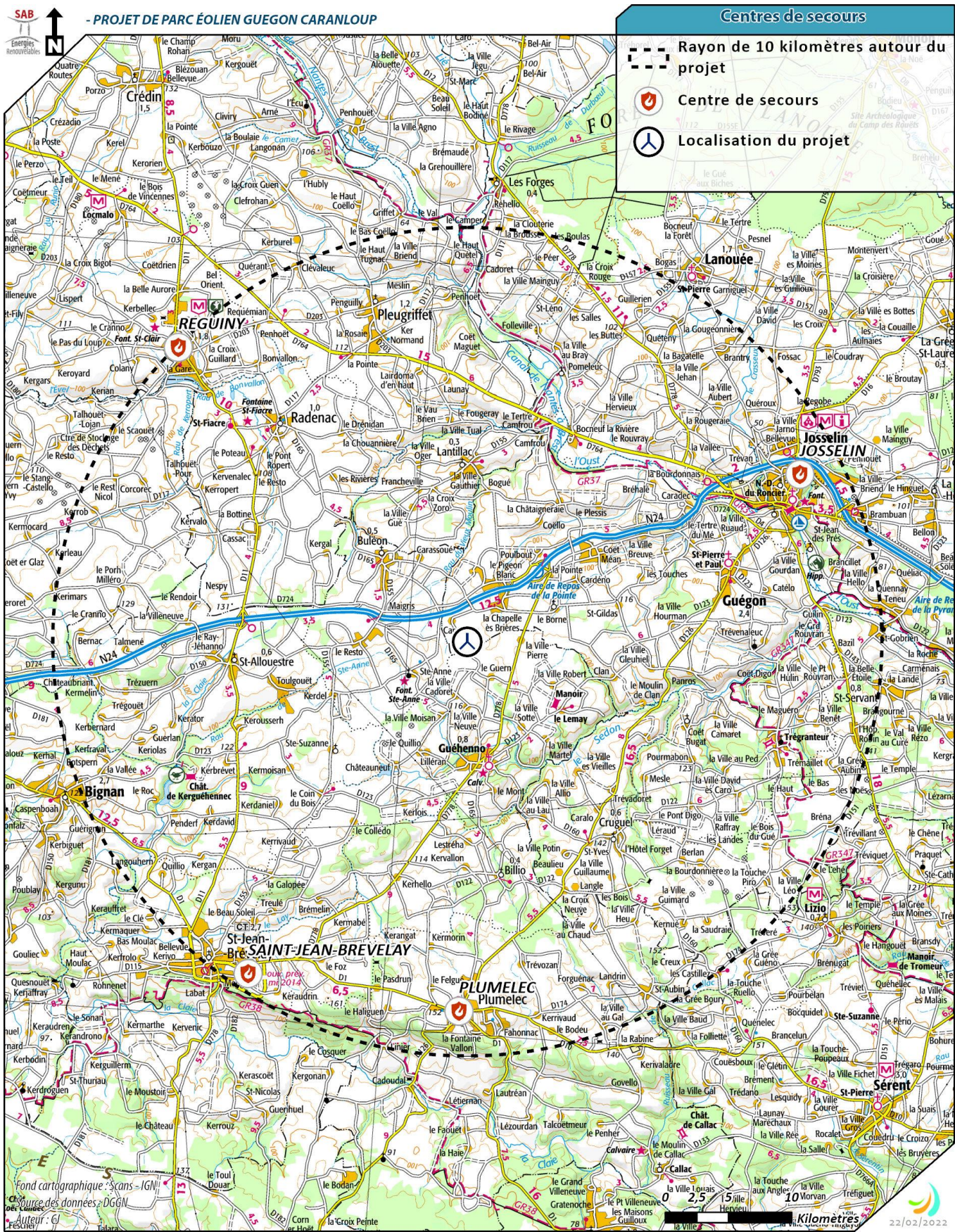


Figure 42 : Exercice de sauvetage par les pompiers sur une éolienne (Source : SDIS17, Ouest-France, Le Télégramme)

III.6.3. OPÉRATIONS DE MAINTENANCE DE L'INSTALLATION

Les opérations de maintenance de l'installation seront conformes aux prescriptions de l'arrêté ministériel relatif aux installations soumises à autorisation au titre de la rubrique 2980 des installations classées en matière d'exploitation. Elles seront réalisées par un personnel compétent disposant d'une formation portant sur les risques présentés par l'installation, ainsi que sur les moyens mis en œuvre pour les éviter. Celui-ci connaîtra de plus les procédures à suivre en cas d'urgence et procédera à des exercices d'entraînement, le cas échéant, en lien avec les services de secours.

Il existe deux types d'intervention sur les aérogénérateurs : les interventions préventives et les interventions correctives. 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. Une maintenance prédictive et préventive des éoliennes peut être mise en place. Celle-ci porte essentiellement sur l'analyse des huiles, l'analyse vibratoire des machines tournantes et l'analyse électrique des éoliennes. La maintenance préventive des éoliennes a pour but de réduire les coûts d'interventions et d'immobilisation des éoliennes. En effet, grâce à la maintenance préventive, les arrêts de maintenance sont programmés et optimisés afin d'intervenir sur les pièces d'usure avant que n'intervienne une panne. Les arrêts de production d'énergie éolienne sont anticipés pour réduire leur durée et leurs coûts. Une première inspection est prévue au bout de 3 mois de fonctionnement des éoliennes, conformément à l'arrêté du 26 août 2011. Ces opérations de maintenance courante seront répétées lors de l'inspection après la première année de fonctionnement, puis régulièrement selon le calendrier de maintenance.

Il s'agira notamment d'effectuer :

- un contrôle visuel des pales et des éléments susceptibles d'être impactés par la foudre suivant une périodicité qui ne peut excéder six mois.
- un entretien visant à maintenir en bon état et propres les installations électriques ainsi que l'intérieur de l'aérogénérateur. Ces installations seront contrôlées avant la mise en service industrielle puis à une fréquence annuelle, après leur installation ou leur modification par une personne compétente. La périodicité, l'objet et l'étendue des vérifications des installations électriques ainsi que le contenu des rapports relatifs auxdites vérifications sont fixés par l'arrêté du 10 octobre 2000 susvisé.
- 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 suivant une périodicité qui ne peut excéder un an.
- un contrôle des brides de fixations, des brides de mât, de la fixation des pales et un contrôle visuel du mât trois mois, puis un an après la mise en service industrielle puis suivant une périodicité qui ne peut excéder trois ans. Ce contrôle se fera ensuite suivant une périodicité qui ne peut excéder trois ans.
- un contrôle des systèmes instrumentés de sécurité selon une périodicité qui ne peut excéder un an.

L'exploitant dispose d'un manuel d'entretien de l'installation dans lequel sont précisées la nature et les fréquences des opérations de maintenance qui doivent être effectuées afin d'assurer le bon fonctionnement de l'installation, ainsi que les modalités de réalisation des tests et des contrôles de sécurité, notamment ceux visés par le présent arrêté. L'exploitant tient à jour, pour son installation, un registre dans lequel sont consignées les opérations de maintenance qui ont été effectuées, leur nature, les défaillances constatées et les opérations préventives et correctives engagées.

D'autre part, une maintenance curative pour l'éolienne est prévue dès lors qu'un défaut a été identifié lors d'une analyse ou dès qu'un incident (foudroiement par exemple) a endommagé l'éolienne. Les techniciens de maintenance éolienne se chargent alors de réparer et de remettre en fonctionnement les machines lors des pannes et assurent les reconnections aux réseaux. La maintenance des éoliennes est gage de sécurité et de bon fonctionnement. La maintenance étant assurée par du personnel compétent, bénéficiant de formations régulières et d'accréditations adéquates (travail en hauteur, certification moyenne tension, etc.), conformément à l'article 17 de l'arrêté du 26 août 2011. Les câbles électriques et les postes de livraison seront maintenus en bon état et inspectés régulièrement. La société d'exploitation sera l'interlocuteur unique des différents prestataires intervenant sur le parc à partir de sa mise en service et assurera la maintenance pour la bonne exploitation du parc éolien.

À noter que les centres de maintenance des constructeurs VESTAS et NORDEX les plus proches sont localisés respectivement à Trémuson (56) et Pleyben (29).

III.6.4. STOCKAGE ET FLUX DE PRODUITS DANGEREUX

Conformément à l'article 16 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 22 juin 2020, aucun produit combustible ou inflammable ne sera stocké dans les éoliennes du **Parc éolien de Guégon Caranloup**.

III.6.5. AUTRES RÉSEAUX

Par ailleurs, le **Parc éolien Guégon Caranloup** ne comporte aucun réseau d'alimentation en eau potable ni aucun réseau d'assainissement. De même, les éoliennes ne sont reliées à aucun réseau de gaz.

III.7. DÉCLARATION DES DONNÉES TECHNIQUES

Conformément à l'article 2 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 22 juin 2020, une fois les modalités de transmission et la nature des données techniques à déclarer définies par avis au Bulletin officiel du ministère de la transition écologique et solidaire, le pétitionnaire et l'exploitant procéderont à déclarer les données techniques relatives à l'installation, incluant l'ensemble des aérogénérateurs.

Ces déclarations se feront dans un délai maximal de quinze jours après chacune des étapes suivantes :

- le dépôt du dossier de demande d'autorisation environnementale prévue par l'article R. 181-12 du code de l'environnement ;
- le dépôt d'un dossier au préfet en application du II de l'article R. 181-46 du code de l'environnement ;
- la déclaration d'ouverture du chantier de construction d'un ou plusieurs aérogénérateurs ;
- la mise en service industrielle des aérogénérateurs y compris, le cas échéant, après leur renouvellement ;
- le démarrage du chantier de démantèlement d'un aérogénérateur.

A noter que lorsque l'étape correspondante a déjà été réalisée à la date de publication de l'avis mentionné ci-dessus, la déclaration est réalisée dans les six mois après cette publication.

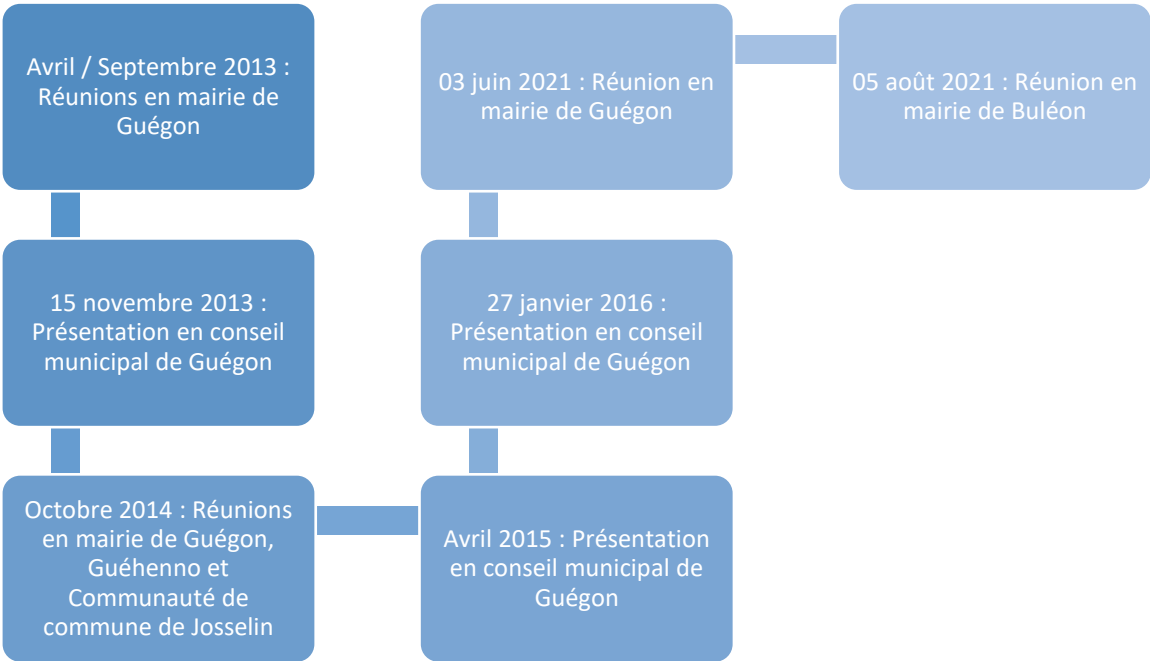
IV. CONCERTATION ET HISTORIQUE DU PROJET

Tout au long du développement du projet, depuis le lancement des études, en 2016, et sans s’arrêter au présent dossier de demande d’autorisation, la société a communiqué et communique avec les acteurs du territoire via différents supports.

IV.1. HISTORIQUE DU PROJET DE PARCS ÉOLIENS DE GUÉGON

2013
Réalisation des premières études et des premières consultations techniques. Identification des zones favorables à l’implantation d’éoliennes sur les communes de GUÉGON, GUÉHENNO et BULÉON.
2014-2015
Accords des principaux propriétaires fonciers et exploitants agricoles concernés. Consultation des principaux services concernés (armée de l’air, aviation civile, canalisation de gaz...).
2016
Lancement des études de l’état initial de la zone d’implantation : inventaire des milieux naturels (oiseaux, chauves-souris, faune et flore), mesures acoustiques dans les hameaux proches de la zone d’implantation, étude initiale paysagère, analyse du contexte éolien (parcs construits et autres projets autour de la zone d’implantation).
2016-2020
Échanges avec l’aviation civile et l’aviation militaire afin d’obtenir un rehaussement du plafond autorisé, permettant l’installation des éoliennes de dernières générations.
2019-2020
Analyse du gisement de vent avec un lidar (instrument de mesure de vent). Renouvellement des promesses de bail emphytéotiques (accords) des propriétaires fonciers et exploitants agricoles concernés.
2021
Finalisation des études environnementales, définition de l’implantation des éoliennes. Rédaction des impacts et mesures.
2022
Dépôt du dossier d’Autorisation Environnementale

IV.2. CONCERTATION AUTOUR DU PROJET DE PARCS ÉOLIENS DE GUÉGON



ANNEXE 1 : COURRIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE ET DE DEMANDE DE DEROGATION D'ECHELLE

Parc éolien de Guégon Caranloup

Parc d'activité du Moulin Neuf
1 rue Guglielmo Marconi
44800 Saint-Herblain

Préfecture du Morbihan

10 bis Place du Général de Gaulle

56000 Vannes

Nantes, le 15 Septembre 2021

Objet : Dossier de demande d'autorisation unique du projet éolien de Guégon Caranloup

Monsieur le Préfet,

Je soussignée Frédérique Ann LABEEUW, agissant en qualité de représentante de la Société Parc éolien de Guégon Caranloup, dument habilitée à cet égard, ai l'honneur de vous adresser une demande d'autorisation d'exploiter un parc éolien sur les communes de Guégon et Guéhenno.

Cette installation est soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la nomenclature des installations classées.

Je sollicite, par ailleurs, conformément à l'article R. 512-6 3° du Code de l'environnement, l'autorisation de faire figurer dans le présent dossier un plan d'ensemble à l'échelle 1/1000 en lieu et place du même plan qui aurait dû être présenté à l'échelle réglementaire 1/200. En effet, compte tenu des difficultés pratiques liées au format dudit plan au 1/200, l'échelle d'un tel plan peut être remplacée par une échelle plus adéquate améliorant la compréhension du document

Je vous prie de croire, Monsieur le Préfet, en l'assurance de ma haute considération.

FA LABEEUW

Parc Eolien de Guégon Caranloup

Capital social : 2500€
RCS Nantes 854 032 604
FR61854032604



ANNEXE 2 : KBIS DE LA SOCIETE PARC EOLIEN GUEGON CARANLOUP SAS

Greffes du Tribunal de Commerce de Nantes

IMMEUBLE RHUYS
2BIS QU FRANCOIS MITTERRAND
BP 86209
44262 NANTES CEDEX 2

N° de gestion 2019B02897

Code de vérification : RGudeTqtpE
<https://www.infogreffe.fr/contrôle>



Extrait Kbis

EXTRAIT D'IMMATRICULATION PRINCIPALE AU REGISTRE DU COMMERCE ET DES SOCIÉTÉS
à jour au 16 août 2021

IDENTIFICATION DE LA PERSONNE MORALE

<i>Immatriculation au RCS, numero</i>	854 032 604 R.C.S. Nantes
<i>Date d'immatriculation</i>	19/09/2019
<i>Dénomination ou raison sociale</i>	Parc Eolien Guégon Caranloup SAS
<i>Forme juridique</i>	Société par actions simplifiée
<i>Capital social</i>	2 500,00 Euros
<i>Adresse du siège</i>	parc d'activité du Moulin Neuf - 1 Rue Guglielmo Marconi 44800 Saint Herblain
<i>Nomenclature d'activités française (code NAF)</i>	3511Z
<i>Durée de la personne morale</i>	Jusqu'au 18/09/2118
<i>Date de clôture de l'exercice social</i>	31 décembre
<i>Date de clôture du 1er exercice social</i>	31/12/2020

GESTION, DIRECTION, ADMINISTRATION, CONTROLE, ASSOCIES OU MEMBRES

Président

Dénomination	Société SAB Projektentwicklung Verwaltungs GmbH
Forme juridique	Société de droit étranger
Adresse	Berliner Platz 1 25524 ITZEHOE (Allemagne)
Immatriculation au RCS	Nantes
Personne ayant le pouvoir de diriger, gérer ou engager à titre habituel	
Nom, prénoms	NIEBUHR Lars
Date et lieu de naissance	Le 26/02/1971 à BIELEFELD (ALLEMAGNE)
Nationalité	Allemande
Domicile personnel	Sternstrabe 20 33699 BIELEFELD (Allemagne)
Personne ayant le pouvoir de diriger, gérer ou engager à titre habituel	
Nom, prénoms	STAATS Dirk Heinrich
Date et lieu de naissance	Le 22/07/1968 à Freiburg Elbe (ALLEMAGNE)
Nationalité	Allemande
Domicile personnel	Berliner Platz 8 25524 ITZEHOE (Allemagne)

RENSEIGNEMENTS RELATIFS A L'ACTIVITE ET A L'ETABLISSEMENT PRINCIPAL

Adresse de l'établissement	parc d'activité du Moulin Neuf - 1 Rue Guglielmo Marconi 44800 Saint Herblain
Activité(s) exercée(s)	La réalisation, la construction, l'exploitation, la vente, l'administration de parcs éoliens, prestation de service pour énergies renouvelables.
Nomenclature d'activités française (code NAF)	3511Z
Date de commencement d'activité	08/08/2019
Origine du fonds ou de l'activité	Création

Greffes du Tribunal de Commerce de Nantes

IMMEUBLE RHUYS
2BIS QU FRANCOIS MITTERRAND
BP 86209
44262 NANTES CEDEX 2

N° de gestion 2019B02897

Mode d'exploitation

Exploitation directe

Le Greffier



FIN DE L'EXTRAIT