

Illustration 11 : Plan cadastral

Légende

-  Eolienne
-  Voilure (surplomb)
-  Poste de livraison
-  Plateforme et fondation
-  Stockage des pales
-  Chemin à créer
-  Rayon de braquage provisoire
-  Chemin existant
-  Raccordement

Commune de Les Forges (79)
 Section C, parcelles n° 77, 78, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 89, 93, 94, 95, 108, 110, 111, 112, 113 et 114
 Lieu-dit "La Naulerie" et "La Grande Pièce"

Commune de Sanxay (86)
 Section A, parcelles n° 1336 et 1392
 Lieu-dit "La Plaine"



1 : 2 500

0 50 m

Source : <https://cadastre.data.gouv.fr/>

PARTIE 2 : DESCRIPTIF TECHNIQUE DU PROJET DE PARC EOLIEN

Remarque : Aucune solution technique n'a été retenue de manière définitive à ce jour étant donné l'évolution technologique rapide de ce secteur. Les données pressenties ci-après sont à considérer comme un ordre de grandeur. Ces données peuvent sensiblement varier d'ici à l'installation même.

I. CARACTERISTIQUES GENERALES

L'énergie éolienne est l'énergie du vent, énergie renouvelable, qui peut être utilisée, dans le cas d'un parc éolien, pour la **production d'énergie électrique**.

Les éléments composant un parc éolien sont :

- **Un ensemble d'éoliennes**

Les éoliennes sont espacées entre elles pour respecter les contraintes aérodynamiques. L'écartement entre deux éoliennes doit être suffisant pour limiter les effets de turbulences et les effets « de sillage », dus au passage du vent au travers du rotor qui perturbe l'écoulement de l'air ;

- **Des voies d'accès et de pistes de desserte intra-site.**

Tout parc éolien doit être accessible pour le transport des éléments des aérogénérateurs et le passage des engins de levage. Les exigences techniques de ces accès concernent leur largeur, leur rayon de courbure et leur pente. Ensuite, pour l'entretien et le suivi des machines en exploitation, ces accès doivent être maintenus et entretenus, ainsi que les pistes permettant d'accéder au pied de chaque éolienne installée.

- **Un ensemble de réseaux**

Les réseaux sont composés :

- De câbles électriques de raccordement au réseau électrique local ;
- De câbles optiques permettant l'échange d'information au niveau de chaque éolienne ;
- D'un réseau de mise à la terre.

- **Des éléments connexes**

Il s'agit des locaux techniques et autres installations destinées au fonctionnement d'un parc éolien.

II. LES ELEMENTS D'UN PARC EOLIEN

L'intégralité des éléments constituant le parc éolien est localisée sur le Plan masse, en page 30.

1. Les éoliennes

1.1. Caractéristiques générales

Une éolienne se compose de 3 entités distinctes :

- **Le mât :**

Il est généralement constitué de sections en béton et en acier, ou totalement en acier. Il abrite le transformateur qui permet d'élever la tension de l'éolienne au niveau de celle du réseau électrique public. L'accès à la nacelle, pour la maintenance, se fait depuis l'intérieur du mât qui est équipé d'un système d'éclairage ainsi que de tous les dispositifs nécessaires à la sécurité des personnes.

- **La nacelle :**

Elle abrite le générateur permettant de transformer l'énergie de rotation de l'éolienne en électricité et comprend, entre autres, la boîte de vitesse et le système de freinage mécanique. Le système d'orientation de la nacelle permet un fonctionnement optimal de l'éolienne en plaçant le rotor dans la direction du vent. La nacelle est généralement constituée de fibres de verre renforcées et supporte une girouette et un anémomètre, ainsi que le balisage aéronautique.

- **Le rotor :**

Il est fabriqué en époxy renforcé de fibres de verre et est composé de trois pales réunies au niveau du moyeu. Ce dernier se prolonge dans la nacelle pour constituer l'arbre lent relié au multiplicateur. Les pales sont construites en matériaux composites.



Exemple d'éolienne
Source : Artifex 2018

En ce qui concerne les couleurs de revêtement des éoliennes, une des nuances suivantes doit être choisie, pour l'ensemble des éoliennes du parc :

RAL 7035	RAL 7038	RAL 9003	RAL 9010	RAL 9016

Dans le cas du projet de la Naulerie, le gabarit des éoliennes sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Caractéristiques des éoliennes	
Nombre d'éoliennes	2
Hauteur en bout de pale	200 m
Hauteur au moyeu	118 m
Longueur des pales	79,7 m
Puissance nominale	5,7 MW
Diamètre du rotor	163 m
Couleur	Réglementaire Blanc

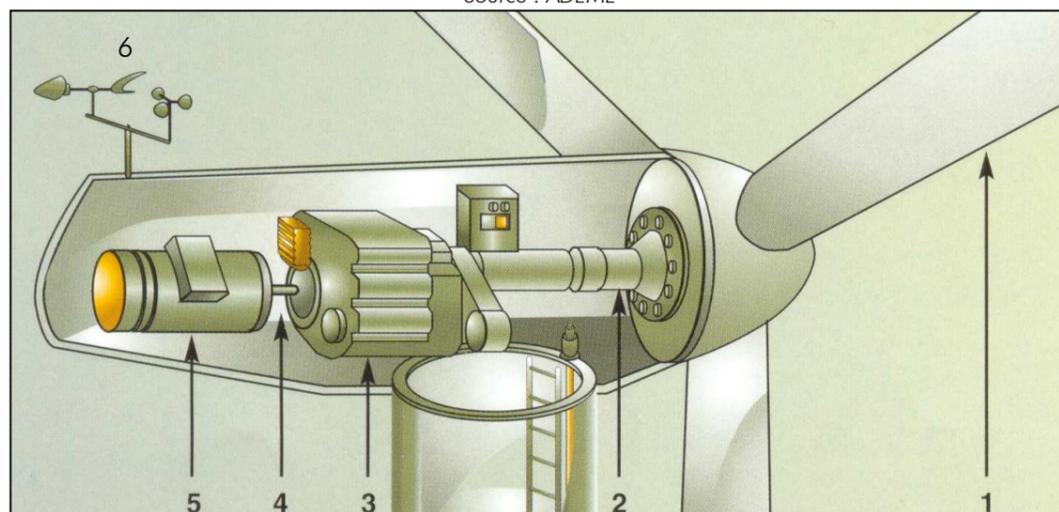
De fait, la puissance globale du parc éolien de la Naulerie est de 11,4 MW, produite par deux éoliennes.

1.2. Fonctionnement d'une éolienne

Le schéma ci-dessous illustre le fonctionnement d'une éolienne, au niveau de la nacelle.

Illustration 12 : Principe de fonctionnement d'une éolienne

Source : ADEME



Les instruments de mesure de vent, la girouette et l'anémomètre (6) placés au-dessus de la nacelle conditionnent le **fonctionnement de l'éolienne** :

- Lorsque le vent atteint une vitesse suffisante (généralement lorsqu'il dépasse les 10 km/h), les pales (1) sont entraînées et le rotor tourne très lentement à vitesse variable comprise entre 12 et 18 tr/mn, soit environ un tour toutes les 3 secondes ;
- La rotation du rotor, uniquement provoquée par le vent, est ensuite transmise par un arbre lent (2) à un multiplicateur (3) ;
- Le multiplicateur ajuste la vitesse d'un nouvel arbre, l'arbre rapide (5), aux caractéristiques de la génératrice qui convertit cette énergie mécanique en électricité.

Dès que le vent atteint environ 50 km/h à hauteur de nacelle, l'éolienne fournit sa puissance maximale. Il s'agit de la **puissance nominale**.

Afin d'optimiser les vents qui peuvent changer de direction, la nacelle peut pivoter à 360° autour de l'axe du mât grâce à un système d'orientation actif (par moteur électrique), afin de s'orienter pour positionner le rotor face au vent.

Lorsque la mesure de vent 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. Deux **systèmes de freinage** permettront d'assurer la sécurité de l'éolienne :

- Le premier par la **mise en drapeau des pales**, c'est-à-dire un freinage aérodynamique : les pales prennent alors une orientation parallèle au vent ;
- Le second par un **frein mécanique** sur l'arbre de transmission à l'intérieur de la nacelle.

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, via le **poste de livraison**.

2. Le poste de livraison

Dans le cas du présent projet de parc éolien, un **poste de livraison** sera disposé au Nord du Parc, à proximité de l'éolienne n°1.

Les dimensions du poste de livraison sont décrites dans le tableau ci-dessous.

Poste de livraison	
Nombre	1
Hauteur	2,60 m
Longueur	10 m
Largeur	3 m
Surface	30 m ²
Couleur/bardage	Bardage bois et couleur gris-mousse

3. Les fondations

Les éoliennes sont fixées au sol par l'intermédiaire de **fondations en béton**, dimensionnées pour que la fixation de l'éolienne résiste à des vents extrêmes. Les caractéristiques précises des fondations sont données en fonction de la nature du sol, par une étude géotechnique réalisée avant les travaux de construction du parc éolien.

La partie haute de la fondation émerge du massif et comporte un système de fixation du mât de l'éolienne. La partie basse de la fondation est enfouie dans le sol.

Avant la mise en place de l'éolienne, le socle est recouvert de remblais naturels, issus de l'excavation qui a permis d'accueillir le socle. Ces remblais sont compactés et nivelés afin de reconstituer le sol initial : seuls 10 à 50 cm de la fondation restent à l'air libre afin d'y fixer le mât de la machine.

Une fois le chantier terminé, l'emprise au sol de la fondation en béton, est donc réduite aux quelques mètres autour du mât de l'éolienne.



Socle remblayé
Source : Artifex 2018

4. Raccordement électrique du projet

4.1. Données générales

La génératrice délivre l'énergie électrique en basse tension, généralement 690V. Un transformateur élévateur dans l'éolienne relève la tension à celle du réseau de distribution en HTA, généralement 20kV. Un tableau HTA situé en pied de mât d'éolienne permet de distribuer le courant sur le réseau inter-éolien enterré qui connecte les éoliennes entre elles jusqu'au poste électrique HTA sur le site, un second réseau privé achemine ensuite l'énergie jusqu'au poste de livraison HTB.

Le poste électrique HTA a lui pour fonction de collecter l'énergie électrique de chaque circuits HTA. Le poste de livraison HTB sert d'interface entre le réseau public de transport HTB et le réseau HTA privé. L'énergie produite par le parc éolien est ensuite évacuée sur le réseau public de transport.

Des réseaux de télécommunication (téléphonique commuté, numérique, fibre optique) sont également nécessaires pour l'exploitation et la télésurveillance du parc éolien.

4.2. Réseau électrique privé

Le **réseau électrique privé** permet de raccorder les éoliennes entre elles jusqu'au poste de livraison. **1 260 mètres linéaires (aller simple) de câbles est envisagé.**

Conformément à la politique nationale d'enfouissement des réseaux et le souhait de minimiser les impacts visuels et paysagers, le réseau inter-éolien privé est enfoui.

Pour des raisons technico-économiques, la tension de ce dernier est identique à celle du réseau de distribution HTA (généralement 20kV), ce qui permet de limiter les pertes électriques en ligne.

Les caractéristiques du réseau inter-éolien sont les suivantes :

Réseau inter-éolien	
Longueur (aller simple)	1 260 m
Profondeur des tranchées	80 cm à 1m

4.3. Raccordement au réseau public de transport

Le **poste de livraison HTA/HTB** sert d'interface entre le réseau public de distribution HTB et le réseau privé HTA privé de l'installation.

Conformément à la procédure de raccordement en vigueur, les prescriptions techniques et un chiffrage précis du raccordement au réseau électrique seront fournis par le gestionnaire du réseau de transport. Les dispositions imposées par le gestionnaire du réseau dans la convention de raccordement et les différents contrats relatifs au fonctionnement de l'installation ainsi qu'à la stabilité du réseau (régulation de tension, compensation d'énergie réactive...) seront suivies par le maître d'ouvrage et précisées dans le cahier des charges des entreprises missionnées.

Le parc éolien et ses installations électriques seront conformes aux prescriptions techniques générales de conception et de fonctionnement pour le raccordement d'installations de production aux réseaux publics d'électricité, comme prévu dans le Code de l'Énergie notamment les différents articles du livre III (les dispositions relatives à l'électricité) et le titre IV (l'accès et le raccordement aux réseaux). De la même manière, le maître d'ouvrage se conformera à tous les autres Arrêtés et Décrets régissant les installations électriques.

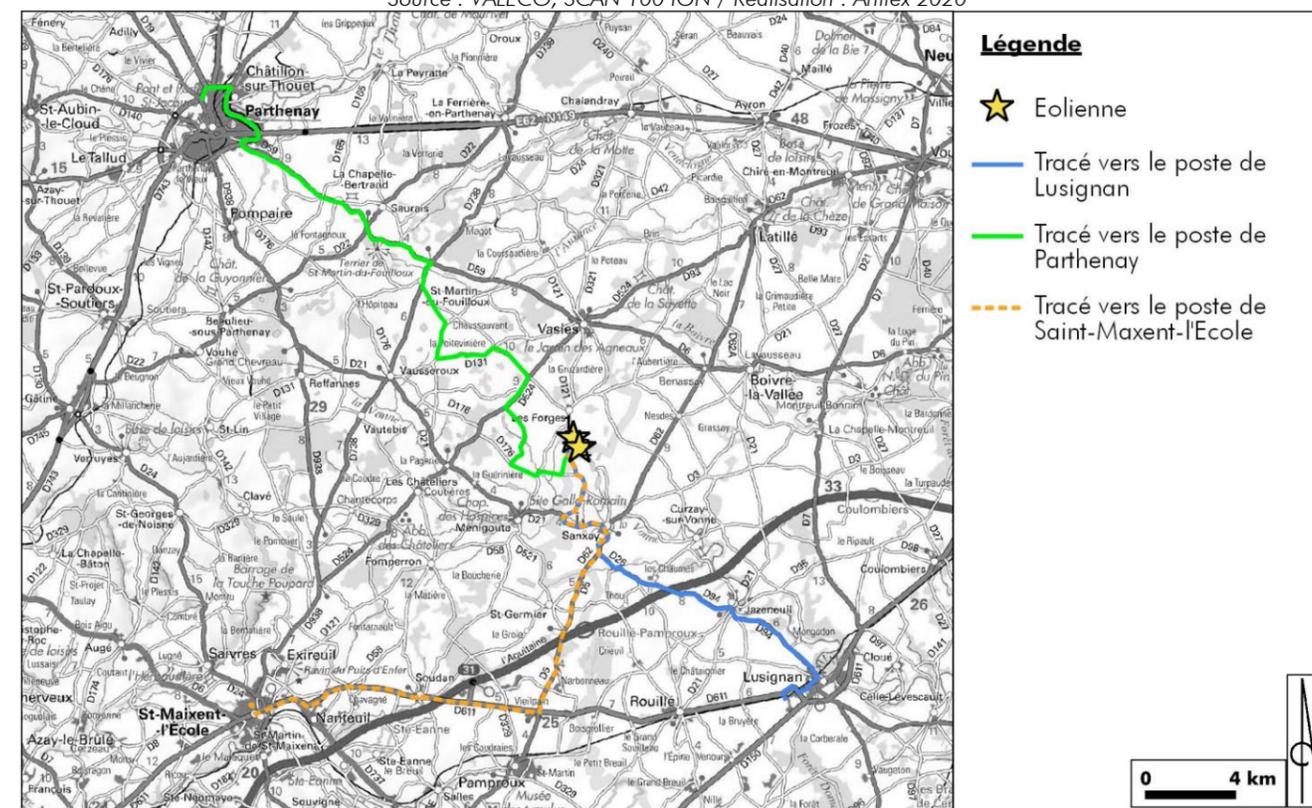
Dans le cadre de la présente étude VALECO a réalisé une étude sur les solutions de raccordement. A ce jour, trois postes sont envisagés :

- Le poste de Lusignan à 19,6 km ;
- Le poste de Saint-Maixent-L'Ecole à 21,8 km ;
- Le poste de Parthenay à 26,3 km.

Le poste source pressenti est celui de Lusignan.

Illustration 13 : Tracés prévisionnels de raccordement

Source : VALECO, SCAN 100 IGN / Réalisation : Artifex 2020



5. Les aménagements et équipements annexes

5.1. Le balisage aéronautique

Le balisage sera composé de feux à éclats installés sur toutes les nacelles des éoliennes du parc éolien.

Le balisage sera conforme aux dispositions prises en application des 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.

- Pour le **balisage diurne**, les éoliennes seront équipées d'un feu à éclats blancs de Moyenne Intensité Type A (20 000 Cd),
- Pour le **balisage nocturne**, toutes les éoliennes disposeront d'un feu à éclats rouges de Moyenne Intensité Type B (2 000 Cd).



Exemple de balisage
Source : Artifex 2018

L'alimentation principale du feu est donnée par le réseau électrique. En cas de panne, une armoire d'énergie de secours est prévue pour être installée au pied des éoliennes. Le circuit électronique du chargeur de batteries comporte des relais d'alarmes permettant de prévenir l'utilisateur de défauts pouvant survenir dans le fonctionnement du balisage, notamment en cas de coupure de l'alimentation générale ou encore de dysfonctionnement du chargeur. L'autonomie en cas de panne du réseau sera au minimum de 12 heures.

Les feux de balisage disposent d'une carte de communication en RS485. Deux principes de synchronisation peuvent être envisagés. Suivant les cas, il sera possible soit de faire appel à une liaison par fibres optiques entre les éoliennes et d'utiliser un contrôleur numérique pour gérer l'ensemble du réseau de balisage, soit de mettre en place des balises GPS sur chaque feu au travers d'un contrôleur dédié.

5.2. Les plateformes de maintenance

Afin d'assurer la maintenance des éoliennes et du site en général, une plateforme dite « de maintenance » sera aménagée au pied de chaque éolienne. Le présent projet de parc éolien compte donc **2 plateformes de maintenance**.

Elles permettront le stationnement des véhicules, la manœuvre éventuelle d'engins, le dépôt momentané de matériaux, et toutes les autres opérations d'entretien ou de maintenance nécessitant un espace aménagé.

Chaque plateforme de maintenance aura **une surface totale d'environ 240 m²**. Elle sera stabilisée avec des pentes inférieures à **2 %** mais de **0.5 %** minimum, afin d'éviter l'accumulation des eaux. Les plateformes seront recouvertes d'une couche de concassé clair.

A noter que l'emprise de cette plateforme sera inférieure aux deux **plateformes de montage de 1 400 m² chacune**, mises en place pendant les travaux d'aménagement du parc éolien (Cf. Construction des plateformes de montage, en page 31).

5.3. Les voies de circulation

Les **pistes existantes** sont dimensionnées pour permettre l'acheminement et la maintenance des éoliennes du parc existant.

En revanche, des **pistes seront créées** pour mener au niveau de la plateforme de maintenance chaque nouvelle éolienne du parc éolien. Les pistes auront une largeur moyenne de 4,5 m et seront créées sur un linéaire d'environ 255 m, **soit une emprise globale de 1 147,5 m²**. Des virages seront également aménagés pour permettre le passage des engins et des pâles en phase chantier. **Ces derniers auront une superficie de 1 220 m²**.

L'ensemble des pistes sera recouvert de concassés.

Leurs caractéristiques sont les suivantes :

Pistes et virages	
Longueur pistes à créer	255 m
Largeur pistes à créer	4,50 m
Surface pistes à créer	1 147,5 m ²
Longueur pistes existantes à aménager	1 030 m
Largeur pistes existantes à aménager	4 m
Surface pistes existantes à aménager	4 120 m ²
Superficie de virages aménagés	1 220 m ²
Revêtement des pistes et virages	Empierrement

5.4. Moyen de lutte contre les incendies

Afin de prévenir tout risque de départ de feu, différents moyens seront mis en place :

- Installation d'extincteurs dans le poste de livraison, un en bas de la machine et un en nacelle ;
- Précision de la localisation du projet et du temps d'intervention théorique des services de secours.

III. SYNTHÈSE DES CARACTÉRISTIQUES DU PARC ÉOLIEN

Le parc éolien d'une puissance totale d'environ 11,4 MW est donc composé de :

- **2 aérogénérateurs** d'une puissance unitaire de 5,7 MW et d'une hauteur maximale de 200 mètres en bout de pale. Chaque éolienne dispose d'un transformateur, localisé à l'arrière de la nacelle ;
- **2 plateformes de montage et 2 plateformes de maintenance prévues** pour l'accueil et la maintenance de chaque éolienne. Chaque plateforme de maintenance correspond à une surface d'environ 240 m² et la surface des plateformes de montage est d'environ 1 400 m² chacune ;
- **1 poste de livraison** ;
- **Des pistes d'accès** : environ 1 147,5 m² de pistes seront créées.

Le plan masse en page suivante permet de localiser les différentes structures et aménagements du projet.

DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE DU PROJET EOLIEN DE LES FORGES

PLAN REGLEMENTAIRE AU 1/2 500e

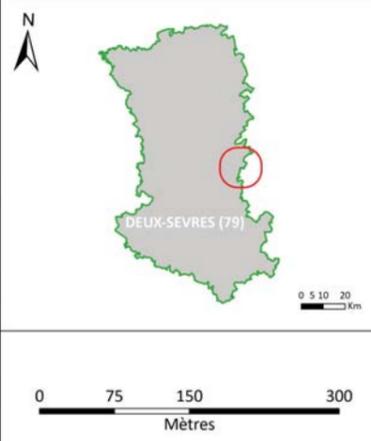
COMMUNES DE LES FORGES (79)

DEMANDEUR : PE DE LA NAULERIE

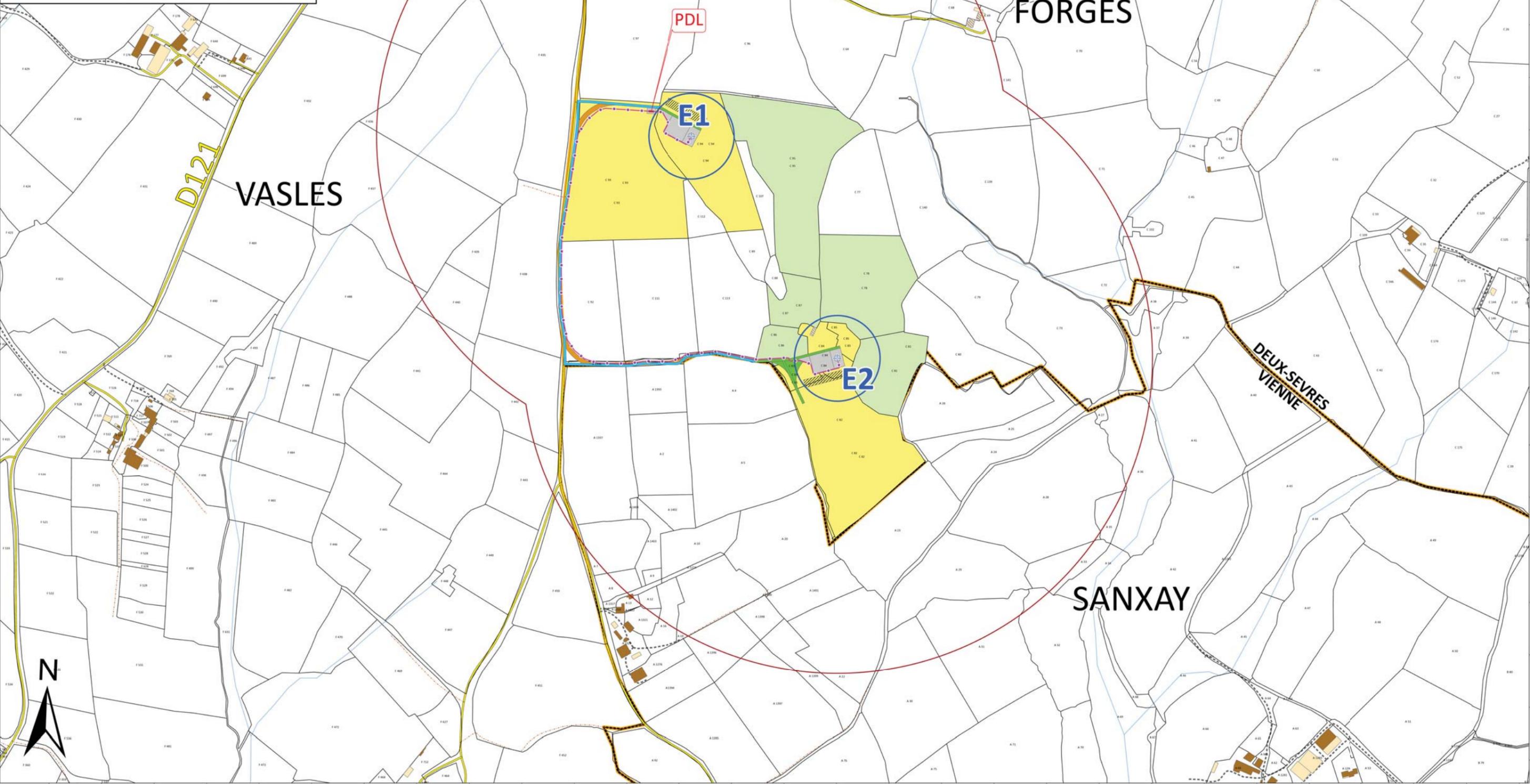


Légende :

- Projet :**
 - Implantation
 - Surplombs
 - Rayon d'affichage de 600 mètres
 - Raccordement inter-éolien
 - Pointe de livraison (PDL)
 - Plateforme et fondation
 - Stockage des pales
- Accès :**
 - Chemin à créer
 - Chemin existant
 - Rayon de braquage provisoire
- Bâti :**
 - Dur
 - Léger
 - Ruines
- Parcelles :**
 - Parcelles
 - Parcelles d'assiettes
 - Parcelles de surplombs
- Réseau routier :**
 - Route départementale
 - Route communale
 - Route empierrée
 - Chemin
- Limites administratives :**
 - Limite départementale
 - Limite communale
- Hydrographie :**
 - Cours d'eau



valeco
Autour : Service SIG Cartographie Valeco
Date : 13/02/2023
Projection : RG 1993 Lambert 93
Source : Bureau d'Etudes Valeco



PARTIE 3 : PHASAGE DU PARC EOLIEN : CREATION, GESTION, DEMANTELEMENT

I. DEROULEMENT DU CHANTIER DE CONSTRUCTION

La construction du parc éolien sera étalée sur une période de **6 à 8 mois** (estimation) et devra prendre en considération le calendrier agricole des parcelles concernées par les infrastructures. La construction comprendra les phases suivantes :

Nature des travaux	Mois 1	Mois 2	Mois 3	Mois 4	Mois 5	Mois 6	Mois 7
Travaux de terrassement							
Fondations en béton							
Raccordement électrique							
Assemblage des installations éoliennes							
Tests de mise en service							
Mise en service							

Le chantier sera conforme aux dispositions réglementaires applicables notamment en matière d'hygiène et de sécurité.

Il sera placé sous la responsabilité d'un chef de chantier et d'un coordonnateur SPS.

Le pétitionnaire choisira des entreprises habilitées à réaliser ce genre d'aménagement. Ce seront très majoritairement des entreprises locales et régionales. Chacune devra présenter des certifications propres à son corps de métier.

Les installations nécessaires à la réalisation du chantier (ateliers, locaux sociaux, sanitaires, ...) seront conformes à la législation du travail en vigueur.

1. Phase 1 : Construction du réseau électrique inter-éolien

Cette phase, appelée aussi « tirage de câble », peut être réalisée à différentes étapes du chantier selon les spécificités du site.

Dans un premier temps, un câble est tiré depuis le poste source jusqu'au Poste de Livraison Electrique (PDL) du parc. Puis, un câble partant du PDL vient se connecter à chaque éolienne, à travers des gaines laissées en attentes dans les fondations.

Le courant produit par les éoliennes sera acheminé jusqu'au PDL, où ENEDIS se chargera de le transporter jusqu'au réseau électrique via le poste source.

L'enfouissement du réseau sera effectué en pose mécanisée :

Soit en pose traditionnelle :

- Pelle mécanique pour la réalisation de la tranchée ;
- Une dérouleuse de câbles pour l'enfouissement des fourreaux et des câbles ;
- Matériels de remblaiement, compactage, finition et réfection.

Soit en pose en tranchée :

- Un train de déroulage pour l'enfouissement des fourreaux et des câbles ;
- Une trancheuse : matériels de remblaiement, compactage, finition et réfection

La durée de cette phase sera d'environ 1 mois. Ces câbles seront reliés aux éoliennes lors de la phase 6.

La longueur totale du réseau interne sera d'environ 1 260 m (aller simple).

2. Phase 2 : Construction des pistes et des plates-formes de montage

Les travaux consisteront en des terrassements via des moyens matériels « classiques » (pelle mécanique, camions, compacteur...).

Sur les chemins et plateformes créés, la terre végétale sera décapée de manière sélective et stockée en vue de la remise en état du chantier. Une couche de forme sera mise en place sur une épaisseur de l'ordre de 40 cm.

2.1. Construction des pistes

Les pistes d'accès emprunteront de manière préférentielle les chemins existants. La portance des terrains sera adaptée aux passages des convois : ces aménagements seront empruntés par des véhicules de chantier, des convois exceptionnels, des camionnettes de maintenance ou des véhicules particuliers pendant la préparation du projet, pour l'acheminement des matériels et des infrastructures nécessaires à la construction du parc éolien.

Pour répondre à la charge des **véhicules de transport**, certains chemins existants seront redimensionnés et renforcés et de nouveaux accès seront créés avant le démarrage du chantier.

Le renforcement des routes existantes et les couches d'assises des voiries à créer seront réalisées par **l'apport de matériaux granulaires inertes** ou le **concassage des matériaux en place**. En effet, les pistes seront stabilisées de manière à supporter le passage des engins pour la construction (charge de 12 tonnes par essieu). Elles auront une largeur maximale de 4,5 m.

Les pistes sont **recouvertes de matériaux drainants en concassés**. Toutefois, l'adhérence à la bonne traficabilité des convois lourds pendant la phase chantier est nécessaire sur les portions à forte pente.

Les pistes seront aménagées de la manière suivante :

- Décapage de la terre végétale superficielle,
- Déblaiement et remblaiement de plusieurs couches successives,
- Compactage des matériaux ou traitement du sol en place.

Enfin, des aménagements locaux au droit des virages, « pans coupés », pourront être nécessaires afin de disposer d'emprises compatibles avec les rayons de giration des camions.

Dans le cas de la construction du projet de parc éolien, **255 ml** de pistes seront créés, **1 030 ml** de pistes aménagées. **1 220 m²** de virage seront aménagés.

2.2. Construction des plateformes de montage

Pour chaque éolienne, une **plateforme de montage** d'environ **1 400 m²** sera aménagée pour permettre le montage de la machine (incluant le stockage des pales avant montage) au moyen d'une grue adaptée. Cette aire sera aménagée de la même manière que les pistes d'accès et sera maintenue durant la période d'exploitation pour un meilleur accès lors de la maintenance et l'entretien des ouvrages.

D'une superficie de **75 m²** chacune, deux plateformes de stockage des pales seront mises en place. Elles ne seront pas empierrées et seront maintenues uniquement pendant la durée des travaux.

Les engins de chantier et les camions transportant les éléments constitutifs des éoliennes accéderont au site par les routes les plus adaptées et nécessitant le moins d'aménagements possibles. Ensuite, pour accéder aux emplacements des éoliennes, ils utiliseront le réseau de chemins existant et les pistes créées.

3. Phases 3 : Réalisation des excavations et des fondations

Suite à des sondages géotechniques, les fondations seront dimensionnées pour supporter les charges fournies par le turbinière, pour chaque éolienne. La qualité des fondations et leur dimensionnement seront vérifiés par un bureau de contrôle tout au long de sa réalisation, afin d'assurer la parfaite stabilité de chaque éolienne.

Suite à des sondages géotechniques, les fondations seront dimensionnées pour supporter les charges fournies par le turbinière, pour chaque éolienne. La qualité des fondations et leur dimensionnement seront vérifiés par un bureau de contrôle tout au long de sa réalisation, afin d'assurer la parfaite stabilité de chaque éolienne.

Les étapes de construction des fondations sont les suivantes :

- Excavation du sol selon les dimensions définies,
- Coulage d'un « béton de propreté » destiné à mettre à niveau la zone d'accueil du massif béton,
- Montage de l'armature en tiges de fer,
- Montage du coffrage et coulage du béton,
- Séchage du béton et démontage du coffrage,
- Remblaiement de la fondation.

La réalisation des excavations dure environ 1 mois et il faut compter 2 mois pour la création des fondations. Les engins utilisés seront ceux des chantiers de constructions de bâtiments ou d'ouvrages d'art (pelle mécanique, dumper, bulldozer, toupie).

Les photos suivantes montrent, pour exemple, les différentes étapes de la réalisation d'une fondation.



Excavation et béton de propreté
Source : Artifex 2018



Montage de l'armature
Source : Artifex 2018



Coulage du béton
Source : Artifex 2018



Fondation non remblayée
Source : Artifex 2018



Fondation remblayée
Source : Artifex 2018

4. Phase 4 : Installation du poste de livraison et du poste de maintenance

Les postes de livraison et de maintenance seront posés sur un lit de graviers dans une fouille d'environ 80 cm de profondeur afin d'en assurer la stabilité. La profondeur de la fouille correspond à la hauteur du vide sanitaire, afin que celui-ci soit complètement enfoui dans le sol.

5. Phase 5 : Raccordement inter-éolien

Les câbles électriques seront raccordés dans les cellules HTA des éoliennes et du poste de livraison selon l'architecture inter-éolienne définie pour le parc éolien. Un bureau de contrôle génie électrique vérifiera l'installation et les travaux électriques avant toute mise sous tension.

La phase de raccordement inter-éolien durera environ 1 mois. Chaque éolienne sera équipée d'un transformateur intégré permettant d'élever la tension fournie par la génératrice de 660 V à 20 kV.

Les 2 520 ml (aller-retour, soit 1 260 ml aller simple) de câbles seront enfouis dans des tranchées de 0,80 m de profondeur.

6. Phase 6 : Assemblage et montage des éoliennes

6.1.1. Acheminement des éoliennes

Les éoliennes seront livrées en pièces détachées par convoi exceptionnel. Une étude des accès sera réalisée afin de connaître le trajet préférentiel et les éventuels aménagements de voies et virages nécessaires au transport des éléments des éoliennes.

Les éléments des éoliennes sont ensuite stockés et assemblés directement sur le site. Les grues de montage et de levage nécessaires à l'installation des éoliennes seront adaptées à la nature des sols afin de garantir une bonne stabilité.



Stockage des éléments des éoliennes
Source : Artifex 2018

6.1.2. Construction des éoliennes

La mise en place de chaque éolienne commencera par le levage de la tour puis le montage de la nacelle et du rotor, selon les étapes suivantes :

- **Montage du mât** : le mât d'une éolienne est généralement composé de plusieurs sections d'acier qui sont assemblées sur place par grutage et soudage successifs des éléments.
- **Levage et assemblage de la nacelle** : une fois le mât entièrement assemblé, la nacelle de l'éolienne est levée et fixée au mât.
- **Assemblage des pales et levage du rotor** : deux techniques peuvent être envisageables : soit par levage du rotor complet (moyeu + pales assemblées au sol), soit par levage pale par pale.

7. Phase 7 : Test et mise en service

Avant la mise en service du parc éolien, des tests électriques et mécaniques préalables seront réalisés sur une période de l'ordre de trois mois.

8. Gestion des déchets durant le chantier

Une **base vie** sera implantée près de la zone de chantier. Il s'agit d'un espace de vie du chantier qui regroupe sanitaires, cantine, vestiaire, conteneurs pour le stockage de produits dangereux, etc.



Base vie
Source : Artifex 2018

Il en résulte la production de différents types de déchets (déchets verts, déchets inertes, déchets industriels banals (DIB) et déchets chimiques), qui seront collectés, gérés et évacués vers des filières de traitement adaptées.

II. L'ENTRETIEN DU PARC EOLIEN EN EXPLOITATION

L'entretien des éoliennes est réalisé par les fabricants qui possèdent toute l'expertise nécessaire, des techniciens formés, la documentation, les outillages, les pièces détachées, selon des contrats d'une durée de 5 à 15 ans. L'objectif de l'entretien est le maintien en état des éoliennes pour la durée de leur exploitation, **soient une durée prévisionnelle de 25 ans** minimum, avec un niveau élevé de performance et dans le respect de la sécurité des intervenants ou des riverains.

Le plan d'entretien des éoliennes est rédigé par l'exploitant sur la base des recommandations de chaque constructeur d'éoliennes, et dans le respect des règles ICPE. Chaque constructeur d'éolienne construit ses matériels selon les normes européennes et respecte en particulier la norme IEC61400-1 définissant les besoins pour un plan de maintenance.

1. Entretien préventif

Typiquement et conformément aux prescriptions de l'arrêté ministériel du 22 juin 2020, l'entretien est réalisé lors de deux visites annuelles au cours desquelles il s'agit de s'assurer de :

- État des structures métalliques (tours, brides, pales) et bon serrage des fixations ;
- Lubrification des éléments tournants, appoints d'huile au niveau des boîtes de vitesse ou groupes hydrauliques ;
- Vérification des éléments de sécurité de l'éolienne, dont l'arrêt d'urgence, la protection contre les survitesses, la détection d'incendie ;
- Vérification des différents capteurs et automates de régulation ;
- Entretien des équipements de génération électrique ;
- Tâches de maintenance prédictive : surveillance de la qualité des huiles, état vibratoire ;
- Propreté générale.

2. Entretien correctif

Par ailleurs, tout au long de l'année, des interventions sont déclenchées au besoin lorsqu'un équipement tombe en panne. Il s'agit de maintenance corrective.

Le centre de surveillance envoie une équipe de maintenance après l'avoir avertie de la nature de la panne observée et des éléments probables pouvant contribuer à la panne.

3. Gestion des déchets durant la phase d'exploitation

L'ensemble des déchets générés par la maintenance des éoliennes fait l'objet d'une collecte, d'un tri et d'un retraitement dans un centre agréé. Une procédure en vigueur chez l'exploitant établit les conditions de gestion des déchets et permet la traçabilité de ce processus.

En général, le contrat d'entretien du parc régit les conditions de sous-traitance de cette activité à l'entreprise réalisant la maintenance des éoliennes.

Ces déchets sont de type :

- Huiles usagées ;
- Chiffons et emballages souillés ;
- Piles, batteries, néons, aérosols, DEEE ;
- Déchets industriels banals : ferrailles, plastiques, emballages, palettes bois.

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

La durée prévisionnelle d'exploitation du parc éolien est de **25 ans**. Au-delà de cette période, il sera soit démantelé soit renouvelé.

1. Contexte réglementaire

L'arrêté du 22 juin 2020 fixe les modalités du démantèlement et de la remise en état du site des parcs éoliens, relevant du régime des installations classées pour la protection de l'environnement :

« Les opérations de démantèlement et de remise en état prévues à l'article R.515-106 du code de l'environnement comprennent :

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

Des **garanties financières** devront également être apportées par l'exploitant du futur parc éolien. Le montant de ces garanties est déterminé par l'application de la formule suivante (annexe I et II de l'arrêté du 22 juin 2020) :

$$M = \sum (Cu)$$

Avec :

M : le montant initial de la garantie financière d'une installation ;

Cu : le coût unitaire forfaitaire d'un aérogénérateur, calculé selon les dispositions du II de l'annexe I du présent arrêté. Il correspond aux opérations de démantèlement et de remise en état d'un site après exploitation prévues à l'article R. 515-36 du code de l'environnement.

Le coût unitaire forfaitaire d'un aérogénérateur (Cu) est fixé par les formules suivantes :

a) lorsque la puissance unitaire installée de l'aérogénérateur est inférieure ou égale à 2 MW :

$$Cu = 50\ 000$$

b) lorsque sa puissance unitaire installée de l'aérogénérateur est supérieure à 2 MW :

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

Où :

Cu : le montant initial de la garantie financière d'un aérogénérateur ;

P : la puissance unitaire installée de l'aérogénérateur, en mégawatt (MW).

Le montant de la garantie financière est réactualisé tous les 5 ans (article 20 de l'arrêté du 22 juin 2020, par application de la formule mentionnée en annexe II de l'arrêté). Ainsi, l'arrêté préfectoral d'autorisation précisera le montant initial de cette garantie et l'indice qui sera utilisé pour calculer le montant de cette garantie (annexe II de l'arrêté du 22 juin 2020).

Le montant prévisionnel de la garantie financière que devra constituer la société PE de la Naulerie est estimé à **174 000 € (87 000 € X 2 éoliennes)**.

2. Déroulement des opérations de démantèlement

2.1. Déconnexion des postes de livraison et du réseau électrique

Les **postes de livraison** seront déconnectés des câbles HTA, et simplement levés par une grue et transportés hors site pour traitement et recyclage.

Les **câbles HTA** seront retirés et évacués pour traitement et recyclage. Les fouilles dans lesquelles ils étaient placés seront remblayées et recouvertes avec de la terre végétale. L'ensemble sera nivelé afin de retrouver un relief naturel.

2.2. Démontage des éoliennes

De manière globale, le démontage suivra presque à la lettre la procédure de montage, à l'inverse.

Ainsi, avec une grue de même nature et dimension que pour le montage (classe 300-600 tonnes), les pales seront démontées, le moyeu démonté, la nacelle descendue, et la tour démontée, section après section.

Chaque ensemble sera évacué par convoi exceptionnel. Une partie importante des éoliennes se prête au recyclage (environ 80% selon les fournisseurs).

Pour une éolienne de type 3 mégawatts par exemple, il faut compter environ trois jours pour déconnecter les câbles, les tuyaux, vider les réservoirs. Puis, environ deux ou trois jours sont nécessaires, pour le démontage si les conditions météorologiques sont bonnes.

2.3. Démolition des fondations

Les fondations seront supprimées sur une profondeur de 2 m :

- Le **béton** est brisé en blocs par une pelleteuse équipée d'un brise-roche hydraulique,
- L'**acier** de l'armature des fondations est découpé et séparé du béton en vue d'être recyclé.

L'excavation résultante est comblée par des remblais et recouverte d'une couche de terre végétale, permettant au sol de retrouver son occupation originelle.



Démolition d'une fondation
Source : Artifex 2018

Les **plates-formes** seront supprimées avec enlèvement des matériaux compactés. Tous les matériaux mis en œuvre seront évacués (pour réutilisation ou recyclage). Une couche de terre végétale sera alors mise en place sur la hauteur déblayée (40 cm au minimum conformément à la réglementation en vigueur), puis remise en état et remodelée avec le terrain naturel.

2.4. Remise en état

Le démantèlement consiste ensuite en la remise en état de toutes les zones annexes. Cette phase vise à restaurer le site d'implantation du parc avec un aspect et des conditions d'utilisation aussi proches que possible de son état antérieur.

2.5. Après le démantèlement : valorisation des composants du parc éolien

Une partie importante des éoliennes se prête au recyclage permettant la valorisation des déchets.

- L'**acier et la fonte** (coque de la nacelle, multiplicateur, moyeu, générateur, ...) font aujourd'hui déjà l'objet d'une filière de valorisation structurée.
- Le **cuivre** (câbles, transformateur, bobinages, ...) est également recyclable mais son prix est très fluctuant.
- Le recyclage de l'**aluminium** se développe de plus en plus.
- Il n'y a pas de filière à ce jour pour le traitement des **fibres de verres** constituant les pales et une partie du moyeu et de la nacelle mais un certain nombre de solutions sont aujourd'hui étudiées : voie thermique et thermochimique pour la création de revêtements routiers, création de nouveaux matériaux, intégration des fibres de verres dans la fabrication de ciment (filière allemande).
- Le **béton** est un déchet inerte, évacué vers un centre de stockage de classe 3. Il peut être revalorisé pour le remblaiement par exemple. Le recyclage du béton nécessite un nettoyage important pour être rentable. Mais cette filière se développe et il est possible aujourd'hui de l'écraser et de le revendre comme du gravier pour d'autres projets de construction à l'heure où la protection des ressources minérales est nécessaire.
- Les **composants métalliques** (ferraille) sont enlevés par des aimants et recyclés séparément.



ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL

PARTIE 1 : ANALYSE DE L'ETAT INITIAL

I. SITUATION ET OCCUPATION DES TERRAINS

1. Situation géographique

La Zone d'Implantation Potentielle (ZIP) se trouve dans la partie Ouest de la France, à l'Est du département des Deux-Sèvres (79), en limite avec le département de la Vienne (86), dans la région Nouvelle-Aquitaine.

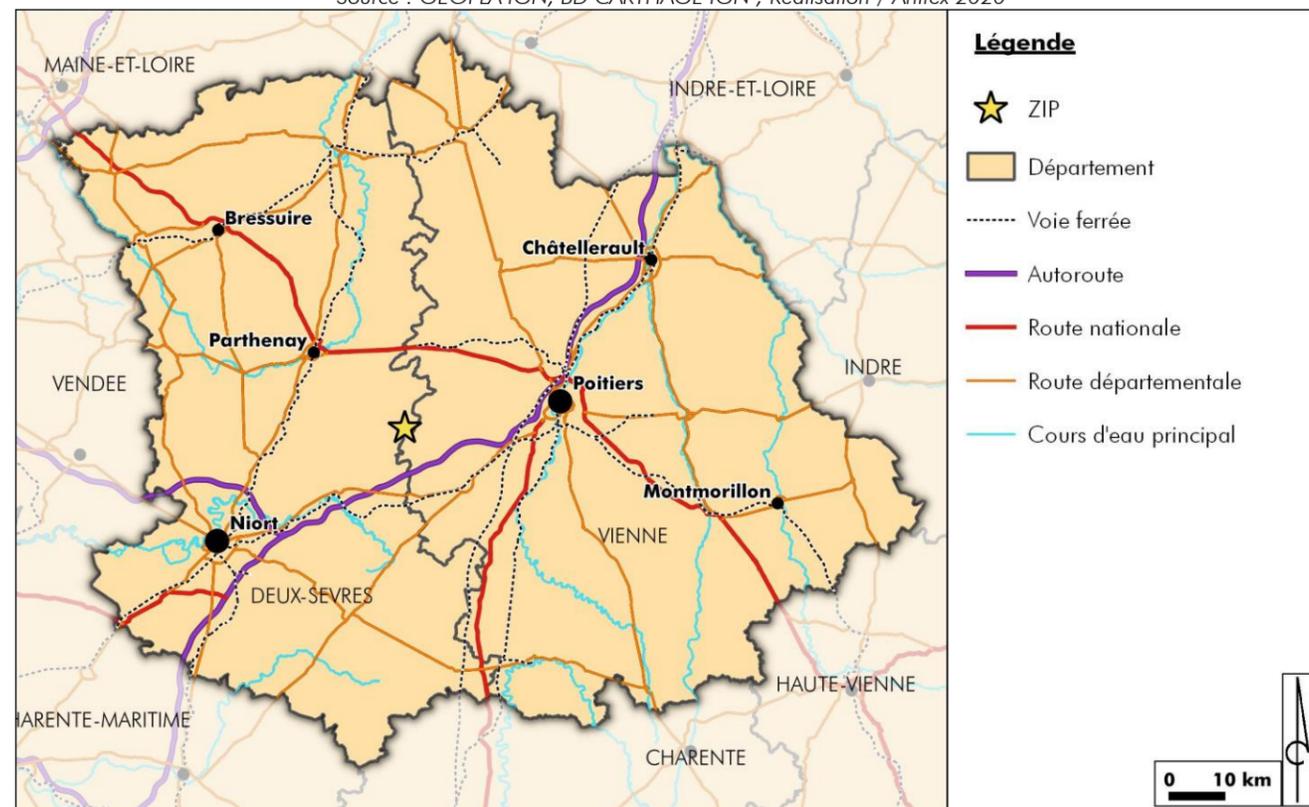
Elle est localisée à environ :

- 40 km au Nord-Est de Niort, la préfecture des Deux-Sèvres ;
- 21 km au Sud-Est de Parthenay, sous-préfecture des Deux-Sèvres
- 28 km au Sud-Ouest de Poitiers, la préfecture de la Vienne.

La carte suivante permet de localiser la ZIP au sein du département des Deux-Sèvres.

Illustration 15 : Localisation de la ZIP à l'échelle départementale

Source : GEOFLA IGN, BD CARTHAGE IGN ; Réalisation / Artifex 2020



Plus localement, la ZIP est positionnée à cheval sur les communes des Forges et de Vasles (79). Son extrême limite Sud-Est se trouve sur la commune de Sanxay (86). La ZIP est implantée à environ 781 m au Sud du centre-bourg des Forges.

Les **communes limitrophes** aux communes des Forges, de Vasles et de Sanxay sont : Ayrion, Latillé, Boivre-la-Vallée, Curzay-sur-Vonne, Rouillé, Saint-Germier, Ménigoute, Les Châteliers, Vausseroux, Saint-Martin-du-Fouilloux, La Ferrière-en-Parthenay et Chalandray.

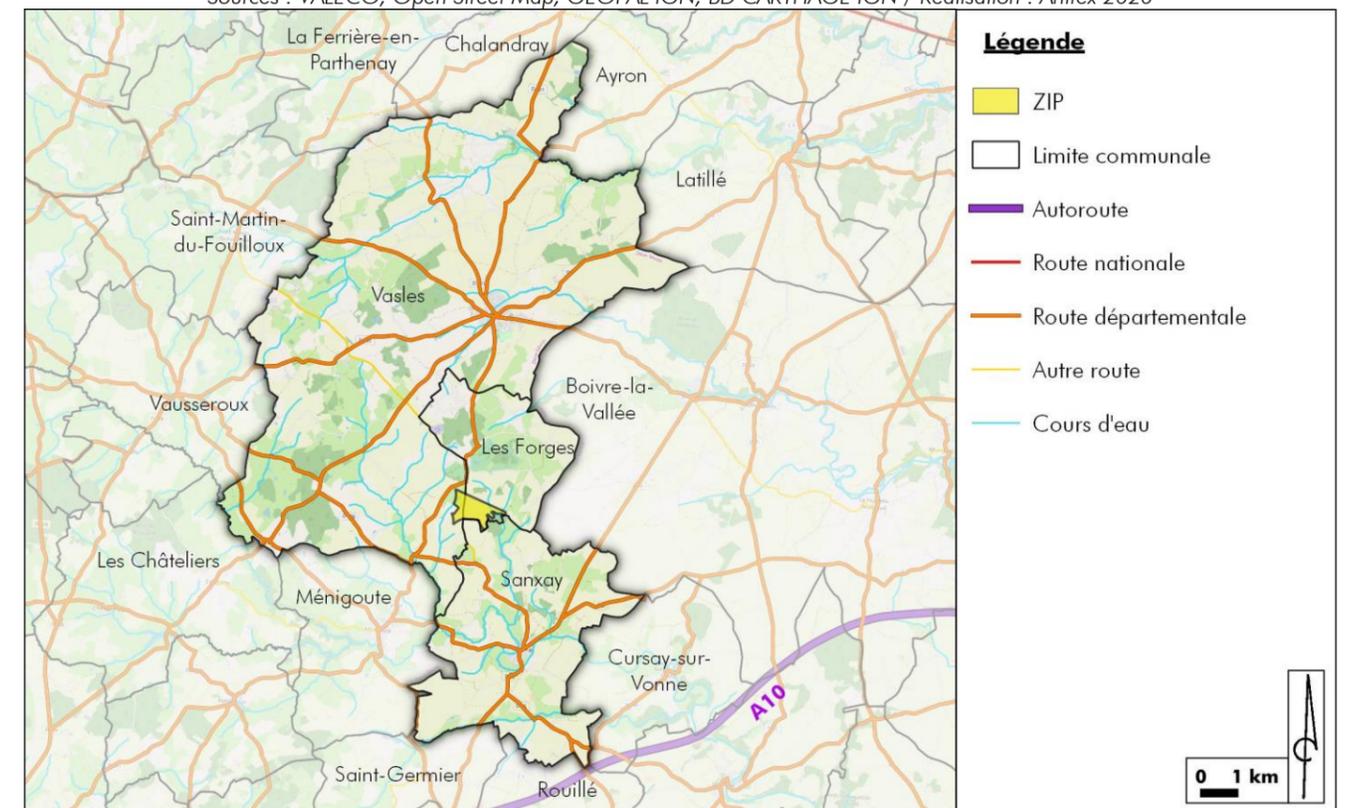
La ZIP est assez éloignée des grands axes de communication. L'autoroute A10 se trouve à plus de 8 km au Sud-Est.

Le territoire dans lequel s'inscrit la ZIP est marqué par l'agriculture avec des paysages bocagers. La Vonne qui circule à 2,6 km au Sud de la ZIP est le cours d'eau principal du secteur.

La carte suivante localise la ZIP au sein des communes des Forges, de Vasles et de Sanxay et identifie les éléments cités précédemment, permettant d'avoir un aperçu du contexte général.

Illustration 16 : Localisation de la ZIP au niveau communal

Sources : VALECO, Open Street Map, GEOFLA IGN, BD CARTHAGE IGN / Réalisation : Artifex 2020



2. Occupation des terrains

2.1. Occupation des terrains au sein de l'emprise du site d'étude

La ZIP, d'une surface d'environ 71 ha, se place au droit de **terres agricoles bordées de haies**. Ces terres sont composées soit de **prairies** soit de **cultures** (céréales).



Prairie à l'Ouest de la ZIP
Source : Artifex 2020



Culture de Blé à l'Est de la ZIP
Source : Artifex 2020

La ZIP présente une **topographie assez plane**, avec une pente douce orientée Ouest / Est. L'altitude est comprise entre 190 m et 159 m. La pente peut néanmoins être plus forte le long des cours d'eau.

D'un point de vue hydraulique, la ZIP est traversée par **trois cours d'eau** :

- Le ruisseau de la Baubertière à l'Ouest ;
- Le ruisseau de Marconnay et son affluent gauche à l'Est.

Par ailleurs, **quatre plans d'eau** ont été identifiés. Ce réseau est complété par des **fossés** qui bordent certaines parcelles agricoles.



Fossé
Source : Artifex 2020



Ruisseau de la baubertière
Source : Artifex 2020

Une **voie communale**, d'environ 7 m de large, traverse la ZIP du Nord au Sud. Quelques **chemins en terre** ont également été identifiés. Ils permettent de desservir les différentes parcelles agricoles de la ZIP. Un chemin carrossable d'environ 3 m de large permet d'accéder au mât de mesure.

Aucune habitation n'a été inventoriée au sein de la ZIP, seules deux ruines ont pu être identifiées :

- Une ancienne maison en ruine à la Naulerie, à proximité du mât de mesure, au Sud-Est ;
- Un ancien abri en ruine au Nord-Ouest.



Ruine de la Naulerie
Source : Artifex 2020



Route communale au droit de la ZIP
Source : Artifex 2020

2.2. Les abords du site d'étude

La ZIP se place dans un contexte rural à 781 m au Sud du centre-bourg des Forges et 4,9 km au Sud du centre de Vasles, en limite départementale avec la Vienne. Le territoire dans lequel s'inscrit la ZIP est principalement porté par l'activité agricole qui a façonné un paysage bocager ponctué de bosquets boisés.

Les habitations les plus proches de la ZIP sont :

- La Forêt Bourneau à 144 m au Nord-Est ;
- La Forêt Caillet à 451 m au Nord-Est ;
- Saint-Laurent à 435 m au Sud ;
- La Baubertière à 461 m au Sud-Ouest ;
- Les Touches Cochins à 370 m à l'Ouest

Au lieu-dit de La Billoterie localisé à 235 m au Nord, il s'agit d'un ancien abri agricole en ruine.

L'accès à la ZIP se fait via la voie communale qui traverse la ZIP du Nord au Sud. Cet axe permet de relier le village des Forges au Nord à la RD62b au Sud. La route départementale RD21 passe à 80 m à l'Ouest de la ZIP.

D'un point de vue touristique, la ZIP se trouve à 294 m au Sud du Golf Club Château des Forges et à 850 m au Nord-Ouest du château de Maconnay, qui se trouve le long du tracé du GRP des Marches de Gâtines qui passe au plus près à 923 m au Sud-Est de la ZIP.