

# Résumé non technique de l'Etude de Dangers

Pièce n°5-1

Ferme éolienne de Plaine Argenson SAS  
Département des Deux-Sèvres (79)  
Commune de Plaine d'Argenson



**VOLKSWIND**

Volkswind France SAS  
SAS au capital de 250 000€  
R.C.S PARIS 439 906 934

Centre Régional de Limoges  
Aéroport de Limoges Bellegarde  
87100 LIMOGES  
05 55 48 38 97

### Historique des versions

Date de la version	Etabli par	Relu par :	Commentaire :	Nature des modifications :
13/10/2022	Yoann DOSSO	Benjamin GRANGE Estelle MARCHAND	Dépôt initial	/

# Table des matières

Résumé non technique.....	5
1.Présentation du projet.....	5
1.1. Le parc éolien .....	5
1.2. L'éolienne .....	6
1.3. L'environnement .....	15
2.Détermination des enjeux .....	18
3.Détermination des agresseurs potentiels .....	22
4.Détermination des risques potentiels .....	24
5.Résultats de l'étude de dangers .....	27

## Figures

Figure 1 : Schéma simplifié d'un aérogénérateur .....	7
Figure 2 : Illustration des emprises au sol d'une éolienne.....	10
Figure 3 : Schéma de raccordement électrique d'un parc éolien .....	11
Figure 4 : Plan du poste de livraison .....	14
Figure 5 : Répartition des événements accidentels en France entre 2000 et 2019 .....	24

## Tableaux

Tableau 1 : Principaux éléments constitutifs des éoliennes V136 - 4,5 MW et N133 – 4,8 MW.....	6
Tableau 2 : Principales voies de communications au sein du périmètre d'étude .....	16
Tableau 3 : Nombre de personnes exposées dans le périmètre d'étude de 500 m .....	19

## Cartes

Carte 1 : Plan de la Ferme éolienne de Plaine Argenson (79) .....	5
Carte 2 : Réseau interne du parc éolien.....	12
Carte 3 : Localisation des enjeux dans l'ensemble du périmètre d'étude .....	21
Carte 4 : Synthèse des risques pour l'éolienne E01 .....	29
Carte 5 : Synthèse des risques pour l'éolienne E02 .....	30
Carte 6 : Synthèse des risques pour l'éolienne E03 .....	31
Carte 7 : Synthèse des risques pour l'éolienne E04.....	32

## Résumé non technique

L'étude de dangers a pour rôle d'identifier les enjeux, les potentiels de dangers et les risques associés afin de déterminer et de mettre en œuvre les moyens pour en réduire les impacts et la probabilité.

Toutes les distances aux éoliennes indiquées correspondent aux distances au mât des éoliennes.

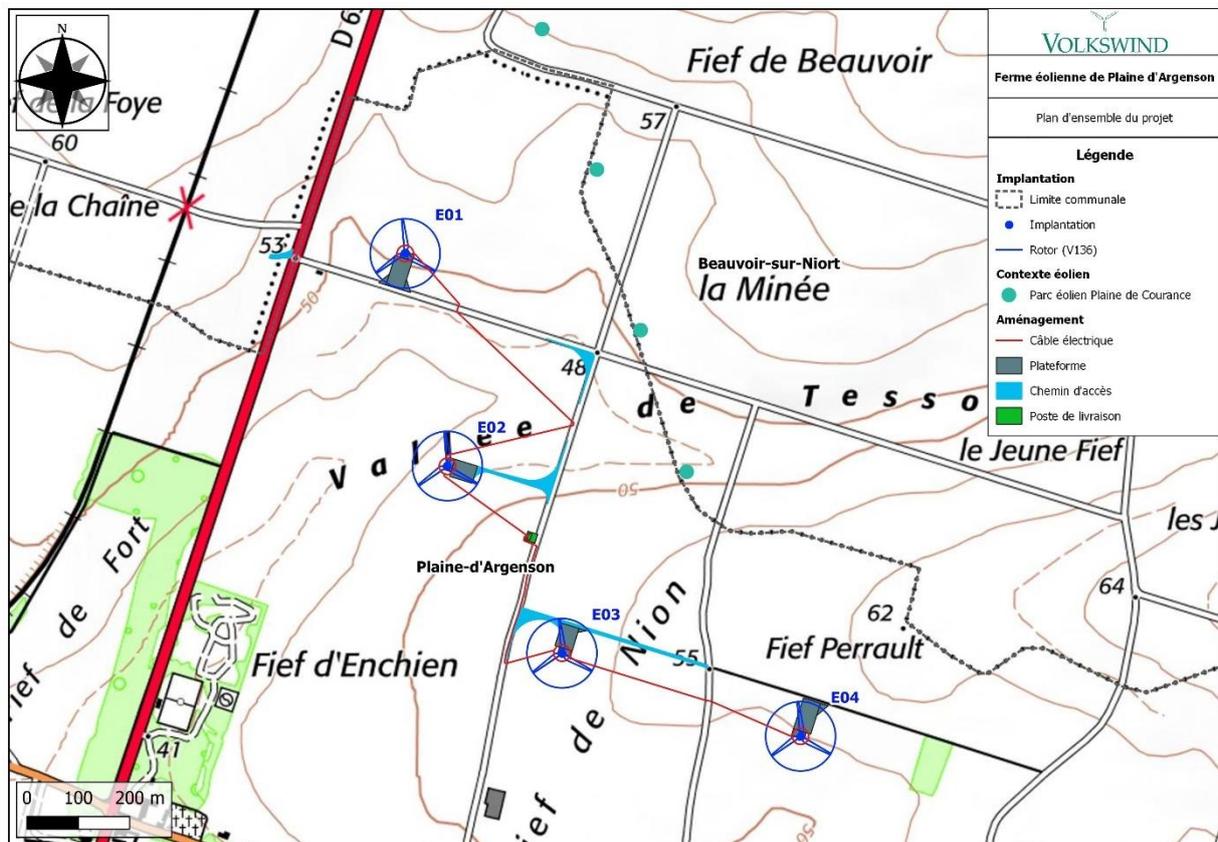
## 1. Présentation du projet

### 1.1. Le parc éolien

Le parc éolien se situe sur la commune de Plaine d'Argenson dans le département des Deux-Sèvres (79). La puissance totale est comprise entre de 18 et 19,2 MW pour des éoliennes de 4,5 MW ou 4,8 MW de puissance unitaire. Le parc est composé de 4 éoliennes et d'un poste de livraison (PDL). Ce dernier est situé au centre de la zone, à proximité de l'éolienne E02. Les éoliennes auront un balisage lumineux et des panneaux d'informations seront disposés à l'entrée des aires de maintenance.

Le plan détaillé du projet est présenté ci-après :

Carte 1 : Plan de la Ferme éolienne de Plaine Argenson (79)



## 1.2. L'éolienne

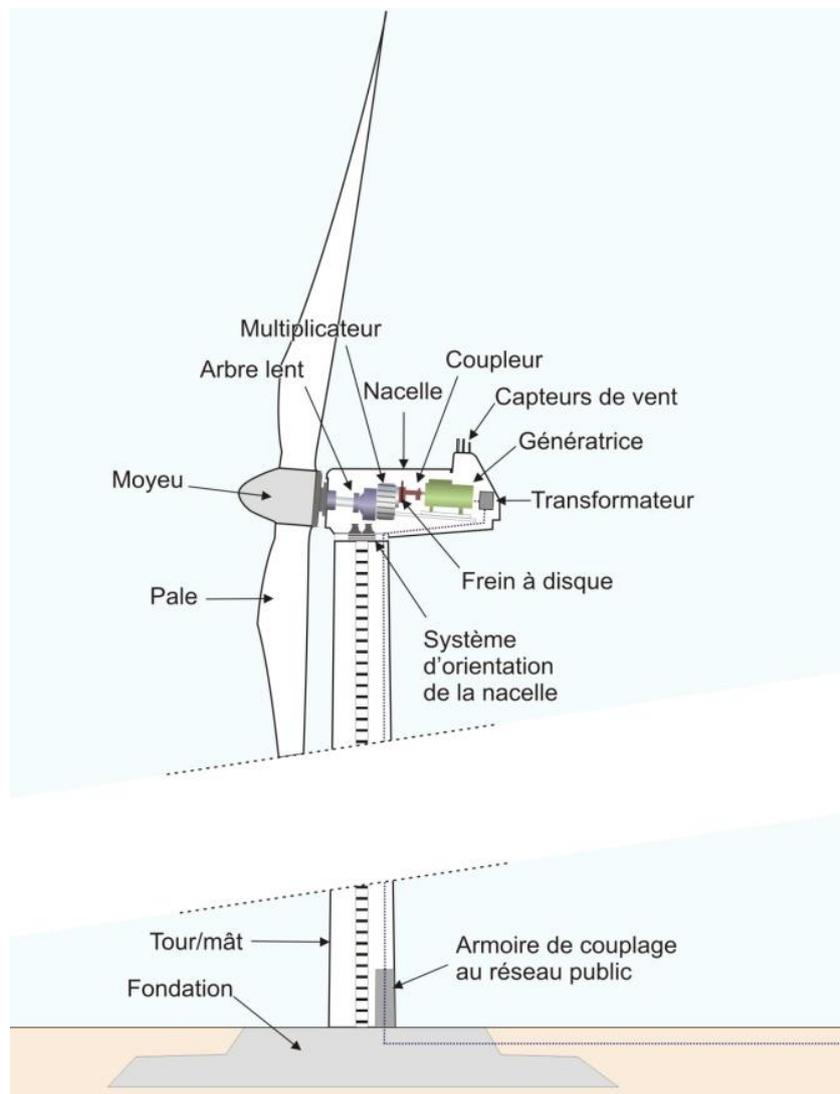
Les éoliennes prévues pour le projet de Plaine d'Argenson seront de modèle Vestas V136 de puissance unitaire 4,5 MW, ou de modèle Nordex N133 de puissance unitaire de 4,8 MW. Leurs dimensions maximales seront de 136 m de diamètre de rotor et de 112 m de mât à hauteur de moyeu, pour une hauteur totale de 180 m en bout de pales.

Les principaux éléments constitutifs de l'aérogénérateur sont énumérés dans le tableau suivant :

Tableau 1 : Principaux éléments constitutifs des éoliennes V136 - 4,5 MW et N133 – 4,8 MW

Principaux Elément de l'installation	Fonction	Caractéristiques	
		V136	N133
Fondation	Ancrer et stabiliser l'éolienne dans le sol	Diamètre de 30 m (dimensions exactes définies une fois l'étude géotechnique réalisée)	
Mât	Supporter la nacelle et le rotor	109,6 m de hauteur sous nacelle 112 m de hauteur de moyeu 4,44 m de diamètre de base	107,5 m de hauteur sous nacelle 110 m de hauteur de moyeu 4,3 m de diamètre de base
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	4,20 m de hauteur 5,12 m de largeur 17,56 m de longueur	4,03 m de hauteur 4,33 m de largeur 12,77 m de longueur
Rotor / pales	Capter l'énergie mécanique du vent et la transmettre à la génératrice	66,7 m de longueur de pale 68m pour le demi-rotor 136 m de diamètre de rotor	64,4 m de longueur de pale 66,6m pour le demi-rotor 133,2 m de diamètre de rotor
Transformateur	Elever la tension de sortie de la génératrice avant l'acheminement du courant électrique par le réseau	Élève les tensions de 690 V à 20 000 V	
Postes de livraison	Adapter les caractéristiques du courant électrique à l'interface entre le réseau privé et le réseau public	PDL : Dimension 12 x 6 m	

Figure 1 : Schéma simplifié d'un aérogénérateur



Le vent fait tourner les pales entraînant ainsi la rotation de la génératrice via l'arbre de transmission et le multiplicateur. La génératrice produit de l'électricité qui est transformée puis injectée dans le réseau de distribution.

Le domaine de fonctionnement des éoliennes est le suivant :

	V136	N133
<b>Vitesse du rotor</b>	De 5,6 à 14 tours/minute	De 6,5 à 13 tours/minute
<b>Vitesse de vent de démarrage</b>	3 m/s	3 m/s
<b>Vitesse de coupure du vent</b>	27 m/s	28 m/s
<b>Vitesse de redémarrage</b>	25 m/s	22 m/s
<b>Température ambiante minimale et maximale</b>	-20°C à + 45°C	-25°C à + 40°C

## ■ Sécurité de l'installation

L'ensemble de la réglementation en vigueur ainsi que les normes relatives à la sécurité de l'installation sont respectées. L'éolienne est conforme aux prescriptions en matière de sécurité, de l'arrêté ministériel relatif aux installations soumises à autorisation, au titre de la rubrique 2980 des installations classées.

Les éoliennes Vestas V136 et Nordex N133 sont dotées de nombreux systèmes de sécurité et de surveillance :

### Modes d'arrêt de l'éolienne :

- ✈ Mise en pause : machine découplée du réseau électrique haute tension
- ✈ Arrêt de type Stop : mise en pause avec désactivation des sous-systèmes
- ✈ Arrêt d'urgence : les pales sont ramenées en position dite « en drapeau »

### Les dispositifs de freinage :

- ✈ Frein aérodynamique : orientation des pales où elles offrent peu de prises au vent et plus de résistance à la rotation.
- ✈ Frein hydraulique : frein à disque à commande hydraulique qui permet de maintenir à l'arrêt le rotor.

### La protection de survitesse :

- ✈ Les vitesses de rotation du générateur et de l'arbre lent sont mesurées et analysées en permanence par le système de contrôle. En cas de discordances des mesures, l'éolienne est mise à l'arrêt.
- ✈ En cas de défaillance du système de contrôle, un système indépendant appelé « VOG » (Vestas Overspeed Guard) permet également d'arrêter le rotor, par mise en drapeau des pales. Il s'agit d'un système à sécurité positive auto-surveillé.

### Protection contre la foudre :

L'éolienne est équipée d'un système de protection contre la foudre, conçu pour répondre à la classe de protection I de la norme internationale IEC 61 400.

### Mise à la terre

Le système de mise à la terre des éoliennes Vestas et Nordex est assuré par un ensemble de prises de terre individuelles, intégrées dans les fondations puis connectées sur une barre de terre située en pied de mât. Sont raccordées sur cette barre, la terre des équipements électriques et le dispositif de protection contre la foudre.

### Surveillance des dysfonctionnements électriques

Afin de limiter les risques liés à des courts-circuits, outre les protections traditionnelles contre les surintensités et les surtensions, les armoires électriques sont équipées d'un détecteur d'arc. Ce système a pour objectif de détecter toute formation d'un arc électrique (caractéristique d'un début amorçage) qui pourrait conduire à des phénomènes de fusion de conducteurs et de début d'incendie.

Le fonctionnement de ce détecteur commande le déclenchement de la cellule HT située en pied de mât, conduisant ainsi à la mise hors tension de la machine. La remise sous tension puis le recouplage de la machine ne peuvent être faits qu'après inspection visuelle des éléments HT de la nacelle, puis du réarmement du détecteur d'arc et de l'acquiescement manuel du défaut.

### **Protection contre la glace**

Un dispositif de détection de glace est installé sur les éoliennes. En cas de détection, le système met l'éolienne à l'arrêt limitant ainsi le risque de projection de glace. Le redémarrage ne sera effectué qu'après un contrôle sur site.

### **Surveillance des vibrations et turbulences**

Un dispositif d'amortissement des oscillations de la nacelle dues au vent est installé sous la nacelle.

Des détecteurs de vibrations sont implantés sous le multiplicateur pour détecter toute anomalie. Ce système est également sensible au balourd du rotor qui pourrait être provoqué par de la glace sur les pales.

Il existe aussi un système standard « Condition Monitoring System » qui consiste en un ensemble d'accéléromètres disposé sur les éléments tournants et sur la base de la nacelle. Ce système permet de prévenir des dommages sur tous les éléments de la chaîne cinématique et d'anticiper les opérations de maintenance.

### **Surveillance des échauffements et températures**

Un ensemble de capteurs est disposé pour mesurer les températures ambiantes. Ils assurent le fonctionnement de la machine dans les plages de températures prévues et permettent de piloter les systèmes de refroidissement ou de chauffe de certains systèmes. Ils servent aussi à détecter toute anomalie de températures.

### **Surveillance de pression et de niveau**

Le circuit hydraulique est équipé de capteurs de pression permettant de s'assurer de son bon fonctionnement. En cas de perte de groupe de mise en pression ou en cas de fuite sur le circuit, chaque bloc hydraulique est équipé d'un accumulateur hydropneumatique qui permet d'assurer la manœuvre des pales et donc la mise en drapeau.

### **Détection incendie et protection incendie**

La nacelle est équipée d'un détecteur de fumée, disposé à proximité des armoires électriques. Un deuxième détecteur est implanté en pied de tour, également au-dessus des armoires électriques. Le détecteur de fumée de la nacelle est, d'un point de vue de la détection incendie, redondant avec la détection de température haute.

Vis-à-vis de la protection incendie, deux extincteurs sont présents dans la nacelle et un extincteur est disponible en pied de tour (utilisables par le personnel sur un départ de feu).

## ■ Les emprises au sol

Plusieurs emprises au sol sont nécessaires pour la construction et l'exploitation des parcs éoliens.

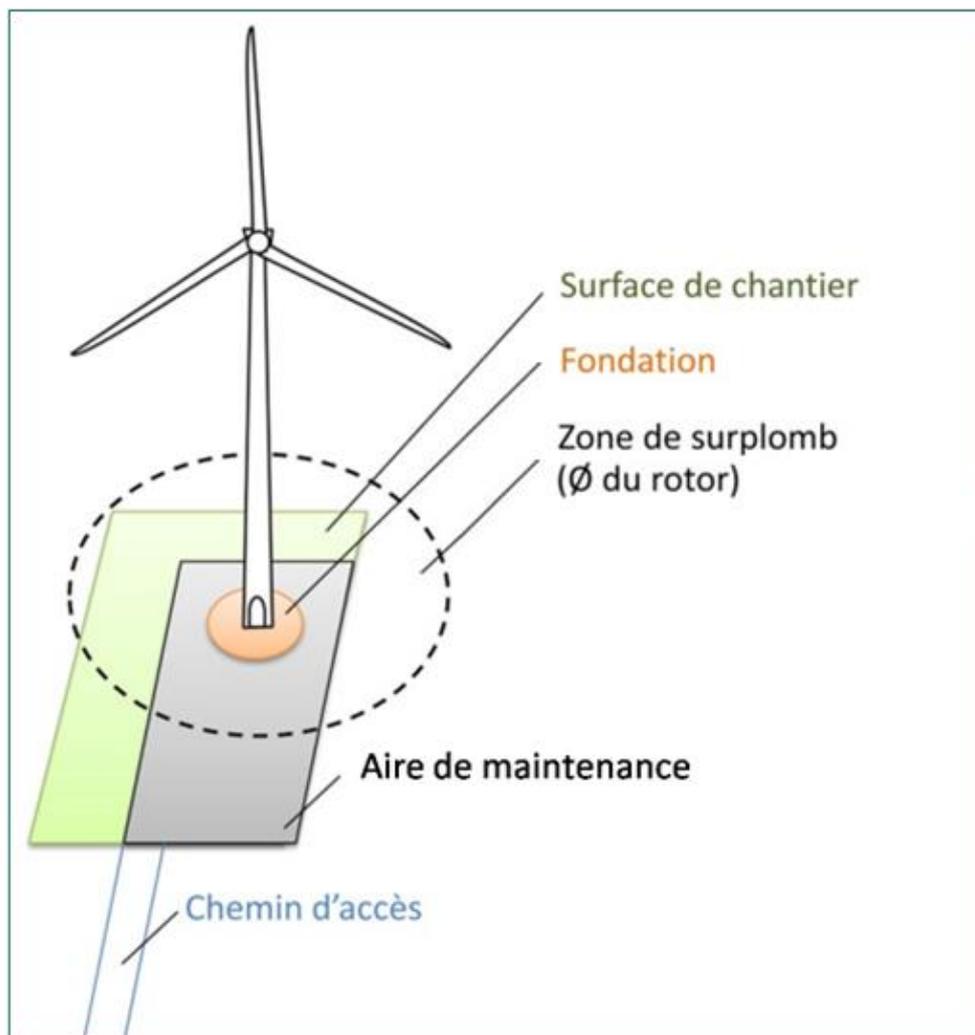
**La surface de chantier** est une surface temporaire, durant la phase de construction destinée aux manœuvres des engins et au stockage au sol des éléments constitutifs des éoliennes.

**La fondation de l'éolienne** est recouverte de terre végétale. Ses dimensions exactes sont calculées en fonction des aérogénérateurs et des propriétés du sol.

**La zone de surplomb ou de survol** correspond à la surface au sol au-dessus de laquelle les pales sont situées, en considérant une rotation à 360° du rotor par rapport à l'axe du mât.

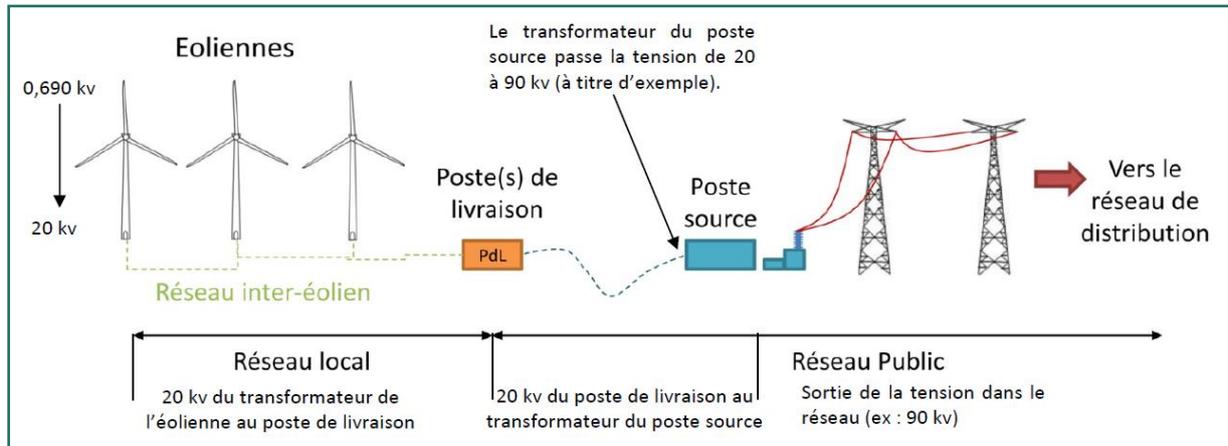
**La plateforme ou aire de maintenance** correspond à une surface permettant le positionnement de la grue destinée au montage et aux opérations de maintenance liées aux éoliennes. Sa taille varie en fonction des éoliennes choisies et de la configuration du site d'implantation.

Figure 2 : Illustration des emprises au sol d'une éolienne



## ■ Le raccordement

Figure 3 : Schéma de raccordement électrique d'un parc éolien

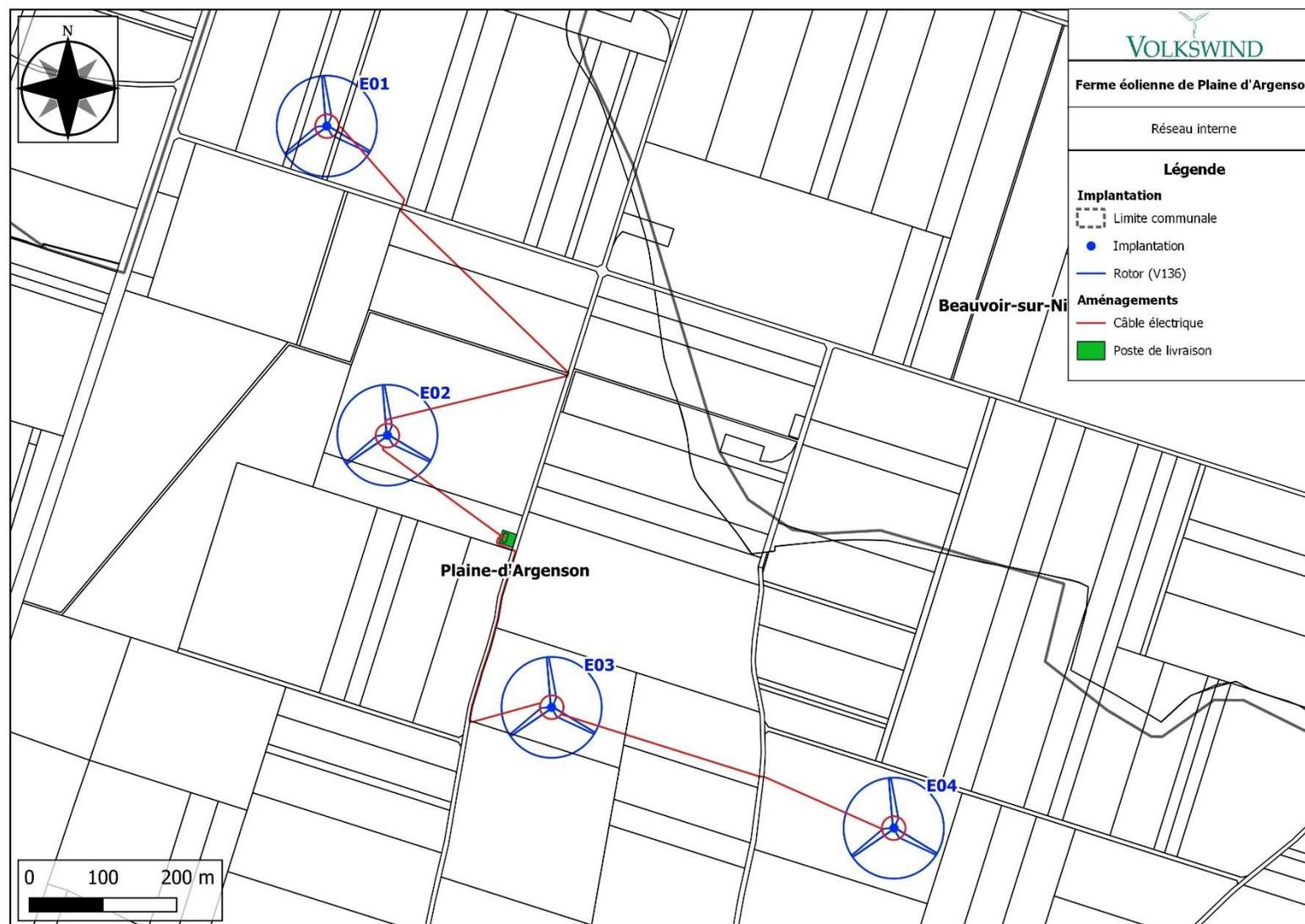


## ■ Réseau inter-éolien

Le réseau inter-éolien permet de relier le transformateur, intégré dans la nacelle de chaque éolienne, au point de raccordement avec le réseau public. Ce réseau comporte également une liaison de télécommunication qui relie chaque éolienne au terminal de télésurveillance. Ces câbles constituent le réseau interne de la centrale éolienne, ils sont tous enfouis à une profondeur minimale de 80 cm.

Le réseau électrique interne est présenté sur la carte ci-après :

Carte 2 : Réseau interne du parc éolien



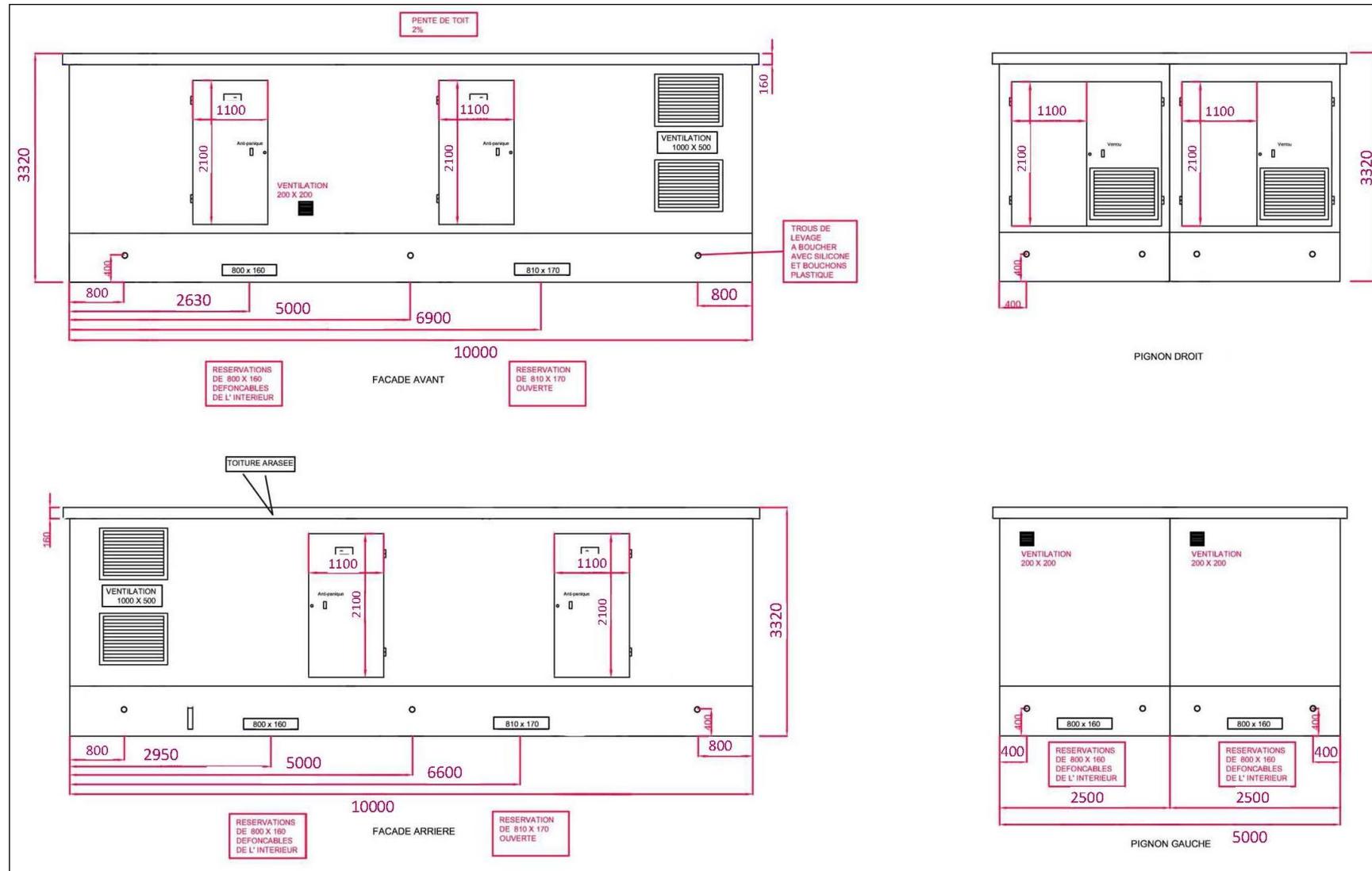
### ■ Poste de livraison

Un poste de livraison est un nœud de raccordement de toutes les éoliennes avant que l'électricité ne soit injectée dans le réseau public.

Le poste de livraison sera composé de compteurs électriques, de cellules de protection, de sectionneurs et de filtres électriques. La tension réduite de ces équipements (20 000 volts) n'entraîne pas de risque magnétique important. Son impact est donc globalement limité à l'emprise au sol de leur plateforme, d'environ 360 m<sup>2</sup> pour un poste de livraison de 50 m<sup>2</sup> (10 m x 5 m).

La ferme éolienne de Plaine d'Argenson comporte un poste de livraison situé dans la partie centrale du projet sur la parcelle ZA 46 sur la commune de Plaine d'Argenson à proximité de l'éolienne E02.

Figure 4 : Plan du poste de livraison



### 1.3. L'environnement

#### ■ Les contraintes d'urbanisme et servitudes :

L'ancienne commune de Prissé-la-Charrière, aujourd'hui intégrée à la commune de Plaine d'Argenson possède une Carte Communale (CC). La commune de Beauvoir-sur-Niort possède un plan local d'urbanisme. Il n'y a pas de zone urbanisable au sein de la zone d'étude, donc pas d'opposition à l'implantation d'éolienne.

Ainsi les règlements d'urbanisme en vigueur sur les communes concernées par l'étude sont compatibles avec l'implantation d'éoliennes.

#### ■ Environnement urbain et industriel

Au recensement de 2018, la commune de Plaine d'Argenson comptait à 970 habitants, la commune de Beauvoir-sur-Niort comptait à ce même recensement 1716 habitant (Source : INSEE).

Aucune habitation ni zone à urbaniser à vocation d'habitat de ces communes ne se situe dans la zone d'étude. L'habitation la plus proche du projet se situe à 620 m de l'éolienne E04 ; elle est localisée auprès de l'école de Plaine d'Argenson sur l'ancienne commune de Prissé-la-Charrière.

Les distances indiquées dans ce document sont les distances par rapport au mât de l'éolienne.

#### ■ Voies de communication

Sont présentes dans la zone d'étude, un chemin de fer, une route départementale, une voie communale, ainsi qu'un ensemble de chemins ruraux essentiellement utilisés pour l'agriculture.

En raison de leur moindre importance, aucune mesure n'a été effectuée sur les voies communales, chemins ruraux et chemins non cadastrés.

Les caractéristiques des voies de communication principales au sein du périmètre d'étude sont les suivantes :

Tableau 2 : Principales voies de communications au sein du périmètre d'étude

Dénomination/Commune	Distance aux éoliennes requise par le Conseil Départemental (CD79)	Distance à l'éolienne la plus proche	Longueur dans le périmètre d'étude	Traffic moyen journalier (sources : CD79 et SNCF)
Chemin de fer de Niort à Saintes Plaine d'Argenson - Beauvoir-sur-Niort	Respecter une distance d'une hauteur d'éolienne + 10 mètres	430 / E01	505	25 trains par jours dont 15 trains de marchandise
Route départementale D650 Plaine d'Argenson-Beauvoir-sur-Niort	Respecter une distance d'une hauteur d'éolienne	200 / E01	1119	6950 véhicules/jour dont 500 PL
Voie Communale N° 7 Route des Fougères Plaine d'Argenson	Aucune distance requise	414 / E04	406	NA (aucun comptage)
Chemin de la Minée Plaine d'Argenson	Aucune distance requise	72 / E01	616	NA (aucun comptage)
Chemin du Fief d'Enchien Plaine d'Argenson	Aucune distance requise	103 / E03	1127	NA (aucun comptage)
Chemin de la Fricaudière à Beauvoir Plaine d'Argenson	Aucune distance requise	184 / E04	853	NA (aucun comptage)
Chemin d'exploitation (sans nom) Plaine d'Argenson	Aucune distance requise	73 / E04	686	NA (aucun comptage)
Chemin rural (sans nom) Beauvoir-sur-Niort	Aucune distance requise	436 / E01	276	NA (aucun comptage)
Chemin rural (sans nom) Beauvoir-sur-Niort	Aucune distance requise	421 / E01	207	NA (aucun comptage)
Chemin rural (sans nom) Beauvoir-sur-Niort	Aucune distance requise	396 / E03	119	NA (aucun comptage)
Chemin rural (sans nom) Plaine d'Argenson Beauvoir-sur-Niort	Aucune distance requise	366 / E02	191	NA (aucun comptage)
Chemin de la Chaîne Beauvoir-sur-Niort	Aucune distance requise	210 / E01	303	NA (aucun comptage)

### ■ Environnement naturel

Les données climatologiques sont tirées de la station de Niort, située à 18 km au Nord de la zone d'étude. **Les températures sont plutôt tempérées**, la température moyenne varie de **5,5°C en janvier à 20,2°C en juillet** soit 14,7 °C d'amplitude.

La vitesse moyenne du vent à 100m d'altitude est comprise entre 6 et 6,5 m/s.

D'après Météorage, sur l'ancienne commune de Prissé-la-Charrière, le nombre d'impact est de 0,57 impacts/km<sup>2</sup>/an, pour la période de 2011 à 2020, tandis que la moyenne française est de 1,12 arcs/km<sup>2</sup>/an, pour la période 2009-2018.

La zone de projet est classée en « zone 3 » sismicité modéré. Ce risque est donc peu élevé mais non nul. Les communes n'ont pas enregistré de séisme depuis 1935.

La zone de projet se situe en zone d'aléa « moyen » concernant le risque de retrait-gonflement des argiles. La partie nord de la zone d'étude (éolienne E01 et E02) est située dans une zone potentiellement sujette aux inondations de cave. Le reste de la zone ne possède très peu ou aucun risque lié aux remontées de nappes.

Au vu de la profondeur des fondations des éoliennes, les sols et sous-sols ne présentent pas de contraintes quant à l'installation d'éoliennes.

Cependant par principe de précaution et au regard de la masse des aérogénérateurs, une étude géotechnique au droit de l'implantation des éoliennes sera réalisée en préambule aux travaux de construction.

## 2. Détermination des enjeux

Une des premières étapes de l'étude de dangers consiste à étudier l'environnement des installations projetées dans le but d'identifier et de localiser les intérêts à protéger au sein du périmètre d'étude. Ces intérêts sont appelés « enjeux ».

### ■ Les enjeux humains et matériels

L'étude de dangers porte sur une zone appelée « périmètre d'étude » qui représente la plus grande distance d'effet des scénarios d'accident développés dans la suite de l'étude. Chaque aire d'étude correspond à l'ensemble des points situés à une distance inférieure ou égale à 500 m à partir de l'emprise du mât de l'aérogénérateur. L'étude de dangers se base sur une zone d'étude par éolienne.

Dans cette zone se trouvent des éléments matériels et humains appelés « enjeux » qui sont exposés à un risque d'accident dû à la présence des éoliennes. Ces enjeux potentiels sont principalement les suivants :

#### **Les habitations et leurs habitants :**

Au recensement de 2018, les communes de Plaine d'Argenson et Beauvoir-sur-Niort comptaient respectivement 970 et 1716 habitants (Source : INSEE).

Aucune habitation ni zone à urbaniser à vocation d'habitat de ces communes ne se situe dans la zone d'étude.

L'habitation la plus proche du projet se situe à 620 m de l'éolienne E04 ; elle est localisée au niveau de l'école de Plaine d'Argenson.

#### **Etablissement recevant du public (EPR)**

Aucun établissement accueillant du public n'est présent dans la zone de danger.

#### **Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) et Installations Nucléaires de Base (INB) :**

Une Installation Classée pour la Protection de l'Environnement est comprise dans le périmètre des 500m, regroupant ainsi quatre éoliennes en construction. Il s'agit du parc éolien de Plaine de Courance développé par ENGIE GREEN dont les éoliennes E02, E03 et E04 se situe à l'intérieur du périmètre de 500m, une autre éolienne (E01) se situe à 514 m.

Aucune installation nucléaire de base (INB) n'est recensée dans le périmètre d'étude de 500 mètres.

#### **Réseaux publics et privés :**

Il n'existe aucun réseau électrique de quelque nature au sein de la zone d'étude. La ligne électrique la plus proche est une ligne haute tension située à 614 mètres de l'éolienne E03, le réseau des communes avoisinantes est exploité par GEREDIS.

**Autres activités et ouvrages publics :**

Les activités au sein du périmètre d'étude sont principalement agricoles.

**Les terrains et les personnes exposées :**

Dans le périmètre d'étude de 500 m autour de chaque éolienne, la majorité de la superficie est constituée de terrains non aménagés et très peu fréquentés (champs, prairies, ...).

Une voies de communications est comprise dans le périmètre de l'étude et est considérée comme voie structurante, il s'agit de la Route Départementale D650. Les autres voies de communications présentes au sein de l'aire d'étude sont non structurantes et donc considérées comme terrains aménagés mais peu fréquentés (voies de circulation non structurantes, chemins agricoles, ...). Il est à noter aussi la présence de la ligne de Chemin de fer de Niort à Saintes.

D'après les derniers comptages fournis par la Direction des Routes du Département des Deux-Sèvres, la RD 650 a un trafic journalier moyen égal à 6 950 véhicules (valeur moyenne calculée sur les données 2019). Ainsi, elle sera considérée comme route structurante. Concernant la voie ferrée, un total très surestimé de 25 trains journaliers a été pris en compte.

Afin de majorer le risque dans une approche sécuritaire, l'ensemble de la zone d'étude sera considéré comme « terrains aménagés mais peu fréquentés ».

Le tableau ci-après définit le nombre de personnes exposées dans le périmètre d'étude de 500 mètres autour de chaque éolienne :

Tableau 3 : Nombre de personnes exposées dans le périmètre d'étude de 500 m

Type de terrains	Barème	Surface	Nombre de personnes exposées
Terrains aménagés mais peu fréquentés	1 personne/10 hectares	208,7 ha	<b>20,87</b>
Route départementale D650 Plaine d'Argenson- Beauvoir-sur-Niort	0,4 personnes / km / tranche de 100 véhicules / jours	1119	<b>31,11</b>
Chemin de fer de Niort à Saintes Plaine d'Argenson – Beauvoir-sur-Niort	0,4 personnes / km / train / jours	505	<b>5,05</b>

**Les voies de communication :**

Les voies de communication ne sont prises en considération dans le comptage des personnes exposées que si elles sont empruntées par un nombre suffisant de personnes. C'est le cas du Chemin de fer de Niort à Saintes et de la Route Départementale D650. Conformément aux préconisations du Conseil Départemental des Deux-Sèvres, une distance équivalente à une hauteur d'éolienne + 10 mètres pour le Chemin de fer et une distance équivalente à une

hauteur d'éolienne pour la Route Départementale ont été respectées. Les autres voies de communication sont donc considérées comme terrains aménagés mais peu fréquentés et leur superficie est prise en compte dans le calcul du nombre de personnes exposées ci-dessus.

De plus, il n'y a pas de transport fluvial ou de servitudes liées à ce moyen de transport sur le périmètre d'étude. Le parc éolien respecte les servitudes de liées à la circulation aérienne.

Aucune portion de chemin inscrit au PDIPR ne traverse sur la zone d'étude.

La carte suivante indique les enjeux potentiels et le nombre de personnes exposées pour l'ensemble du périmètre d'étude :



### 3. Détermination des agresseurs potentiels

#### ■ Les agresseurs potentiels environnementaux

L'environnement est un facteur de risque à prendre en compte lors de la réalisation de l'étude de Dangers. Les événements naturels extrêmes (tempêtes, foudre, glissement de terrain, inondations...) peuvent causer des accidents sur les installations, ces événements sont appelés « agresseurs potentiels ». Nous avons donc étudié les paramètres climatiques, géologiques et hydrologiques de l'environnement du projet pour déterminer ces agresseurs potentiels. Les agresseurs potentiels au sein du périmètre d'étude sont :

#### Le vent fort

Les phénomènes de vents extrêmes qui peuvent empêcher le bon fonctionnement des installations sont assez rares. Seuls les épisodes supérieurs à 22,5 m/s sont en effet susceptibles de provoquer l'arrêt momentané des éoliennes (mise en drapeau). Il existe des dispositifs de sécurité qui permettent d'arrêter le mouvement des éoliennes pour les protéger des vents violents.

#### La foudre

Les éoliennes sont des projets de grande dimension, pour lesquels le risque orageux, et notamment la foudre, doit être pris en compte. L'activité orageuse d'une région est définie par le niveau kéraunique (Nk), c'est-à-dire le nombre de jours où l'on entend gronder le tonnerre.

D'après Météorage, sur la commune de Prissé-la-Charrière, le nombre d'impact est de 0,57 impacts/km<sup>2</sup>/an, tandis que la moyenne française est de 1,12 arc/km<sup>2</sup>/an, pour la période de 2010 à 2018.

Le niveau kéraunique de la zone du projet est de 8 jours par an en moyenne, moins que le niveau national qui est de 20 jours par an (*source : Météorage*).

#### La glace

La région Poitou-Charentes bénéficie d'un climat plutôt doux. Un dispositif de déduction de glace est installé sur les éoliennes. En cas de présence de glace, le système met l'éolienne à l'arrêt limitant ainsi le risque de projection de glace.

#### La sismicité

La zone de projet se situe en zone 3, correspondant à un aléa sismique modéré. Au vu de l'historique sismique de la zone, aucune contrainte liée au risque sismique n'est attendue pour le projet.

#### Autres agresseurs potentiels

D'autres agresseurs potentiels ont été étudiés :

Aléa retrait/gonflement des argiles : sur la zone du projet cet aléa est considéré comme étant « moyen » (Source : BRGM) ;

Risque de remontées de nappes : la moitié nord de la zone est assujettie au risque d'inondation de cave. Le reste de la zone ne possède très peu ou aucun risque lié aux remontées de nappes (Source : BRGM) ;

Risque d'inondation : la commune de Beauvoir-sur-Niort est concernée par un Programme d'Actions de Prévention des Inondations, ce n'est pas le cas pour la commune de Plaine d'Argenson. Les communes ne sont pas concernées par un Plan de Prévention des Risques d'Inondation (PPRI).

#### ■ Les agresseurs potentiels industriels et humains

Il n'y a pas d'activité industrielle, facteur de risque pour les installations dans le périmètre d'étude. Les principaux risques concernent les voies de circulation avec la possibilité d'accidents entraînant la sortie de route de véhicules, ainsi que la voie ferrée. Un autre événement accidentel possible est la projection d'éléments provenant d'un aérogénérateur voisin au sein du parc.

Il est également possible que des engins agricoles travaillant à proximité des installations percutent les éoliennes ou le poste de livraison. Des actes de malveillance susceptibles d'entraîner des accidents peuvent survenir mais il est impossible de les prévoir. Il est également possible qu'une balle « perdue » lors d'une action de chasse entraîne un danger pour les installations.

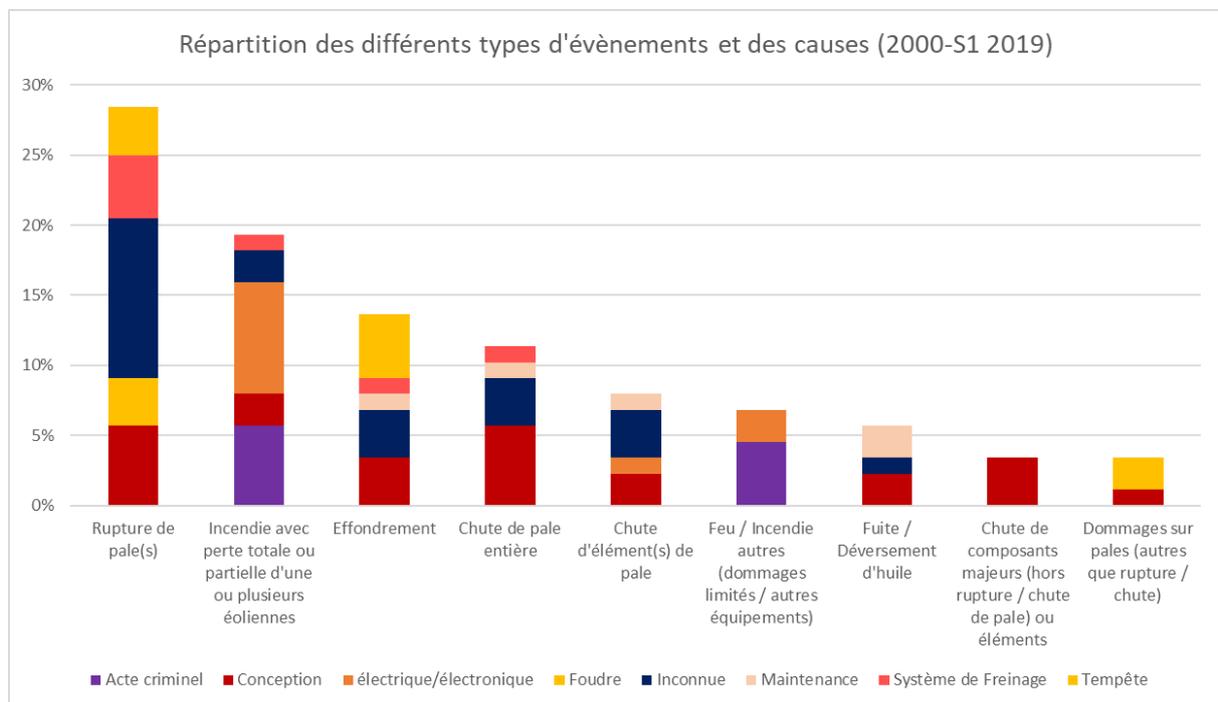
## 4. Détermination des risques potentiels

Après avoir déterminé les enjeux et les agresseurs potentiels, l'étude de dangers doit identifier les risques potentiels liés aux installations.

### ■ Le retour d'expérience

L'objectif est de rappeler les différents incidents et accidents qui sont survenus dans la filière éolienne, afin d'en faire une synthèse en vue de l'analyse des risques pour l'installation et d'en tirer des enseignements pour une meilleure maîtrise du risque dans les parcs éoliens.

Figure 5 : Répartition des événements accidentels en France entre 2000 et 2019



Par ordre d'importance, les accidents les plus recensés sont les ruptures de pale, les incendies, les effondrements, les chutes de pale et les chutes d'éléments de pales.

### ■ L'Analyse Préliminaire des Risques

L'analyse des risques a pour objectif principal d'identifier les scénarios d'accident majeurs et les mesures de sécurité qui empêchent ces scénarios de se produire ou en limitent les effets. Cet objectif est atteint au moyen d'une identification de tous les scénarios d'accidents potentiels pour une installation (ainsi que des mesures de sécurité) basé sur un questionnement systématique des causes et conséquences possibles des événements accidentels, ainsi que sur le retour d'expérience disponible.

Les cinq scénarios de phénomènes dangereux étudiés en détail dans la suite de l'étude sont :

- ⤴ Projection de tout ou une partie de pale ;
- ⤴ Effondrement de l'éolienne ;
- ⤴ Chute d'éléments de l'éolienne ;
- ⤴ Chute de glace ;
- ⤴ Projection de glace.

Il en ressort que l'analyse de réalisation des scénarios de phénomènes dangereux permet d'élaborer un ensemble de mesures visant à annuler ou réduire les risques d'accidents.

Ainsi les principales mesures de maîtrise des risques permettent de :

- ⤴ Prévenir la mise en mouvement de l'éolienne lors de la formation de glace ;
- ⤴ Prévenir l'atteinte des personnes par la chute de glace ;
- ⤴ Prévenir l'échauffement significatif des pièces mécaniques ;
- ⤴ Prévenir la survitesse ;
- ⤴ Prévenir les courts-circuits ;
- ⤴ Prévenir les effets de la foudre ;
- ⤴ Prévenir les défauts de stabilité de l'éolienne et les défauts d'assemblage ;
- ⤴ Prévenir les risques de dégradation de l'éolienne en cas de vent fort.

### ■ L'Etude Détaillée des Risques

L'étude détaillée des risques vise à caractériser les scénarios sélectionnés à l'issue de l'analyse préliminaire des risques en termes de probabilité, cinétique, intensité et gravité. Son objectif est donc de préciser le risque généré par l'installation et d'évaluer les mesures de maîtrise des risques mises en œuvre. L'étude détaillée permet de vérifier l'acceptabilité des risques potentiels générés par l'installation.

Chaque scénario est caractérisé en fonction des paramètres suivants :

- ⤴ Cinétique,
- ⤴ Intensité,
- ⤴ Gravité,
- ⤴ Probabilité.

La **cinétique** d'un accident est supposée « rapide » pour tous les scénarios, ce paramètre ne sera donc pas détaillé pour chacun des phénomènes redoutés.

L'**intensité** est définie selon un seuil d'effet toxique, de surpression, thermique ou lié à l'impact d'un projectile, pour les hommes et les structures. Elle dépend du degré d'exposition, lui-même défini comme le rapport entre la surface atteinte par un élément chutant ou projeté et la surface de la zone exposée à la chute ou à la projection. La zone d'effet est définie pour chaque événement accidentel comme la surface exposée à cet événement.

Tableau 4 : Niveaux d'intensité

Intensité	Degré d'exposition
Exposition très forte	Supérieur à 5%
Exposition forte	Compris entre 1% et 5%
Exposition modérée	Inférieur à 1%

La **gravité** est déterminée en fonction du nombre de personnes pouvant être atteint par le phénomène dangereux et en fonction de l'intensité du phénomène.

La **probabilité** de chaque événement accidentel identifié pour une éolienne est déterminée en fonction :

- ✎ de la bibliographie relative à l'évaluation des risques pour des éoliennes ;
- ✎ du retour d'expérience français ;
- ✎ des définitions qualitatives de l'arrêté du 29 Septembre 2005.

La probabilité qui sera évaluée pour chaque scénario d'accident correspond à la probabilité qu'un événement redouté se produise sur l'éolienne (probabilité de départ) et non à la probabilité que cet événement produise un accident suite à la présence d'un véhicule ou d'une personne au point d'impact (probabilité d'atteinte). En effet, l'arrêté du 29 septembre 2005 impose une évaluation des probabilités de départ uniquement. Cependant, on pourra rappeler que la probabilité qu'un accident sur une personne ou un bien se produise est très largement inférieure à la probabilité de départ de l'événement redouté.

Tableau 5 : Niveaux de probabilité

Niveaux	Echelle qualitative	Echelle quantitative (probabilité annuelle)
<b>A</b>	<b>Courant</b> Se produit sur le site considéré et/ou peut se produire à plusieurs reprises pendant la durée de vie des installations, malgré d'éventuelles mesures correctives.	$P > 10^{-2}$
<b>B</b>	<b>Probable</b> S'est produit et/ou peut se produire pendant la durée de vie des installations.	$10^{-3} < P \leq 10^{-2}$
<b>C</b>	<b>Improbable</b> Événement similaire déjà rencontré dans le secteur d'activité ou dans ce type d'organisation au niveau mondial, sans que les éventuelles corrections intervenues depuis apportent une garantie de réduction significative de sa probabilité.	$10^{-4} < P \leq 10^{-3}$
<b>D</b>	<b>Rare</b> S'est déjà produit mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement la probabilité.	$10^{-5} < P \leq 10^{-4}$
<b>E</b>	<b>Extrêmement rare</b> Possible mais non rencontré au niveau mondial. N'est pas impossible au vu des connaissances actuelles.	$\leq 10^{-5}$

## 5. Résultats de l'étude de dangers

### ■ Synthèse des scénarios étudiés et des paramètres associés

Le tableau suivant synthétise les niveaux de cinétique, d'intensité, de probabilité et de gravité sur lesquels s'est appuyée l'étude détaillée des risques propres aux différents types de scénarios d'accident.

Tableau 6 : Tableau de synthèse des risques et des paramètres associés pour l'ensemble des éoliennes

Scénario	Zone d'effet	Cinétique	Intensité	Probabilité	Gravité
Effondrement de l'éolienne	Rayon $\leq$ hauteur totale de l'éolienne en bout de pale, soit 180 m autour de l'éolienne	Rapide	Exposition modérée	D (rare)	Sérieux
Chute de glace	Rayon $\leq D/2$ = zone de survol = 68 m autour de l'éolienne	Rapide	Exposition modérée	A (courant)	Modérée
Chute d'éléments de l'éolienne	Rayon $\leq D/2$ = zone de survol = 68 m autour de l'éolienne	Rapide	Exposition modérée	C (improbable)	Sérieux
Projection de pale ou de fragment de pale	Rayon = 500 m autour de l'éolienne	Rapide	Exposition modérée	D (rare)	Important (E01 et E02) Sérieux (E03 et E04)
Projection de glace	Rayon = $1,5 \times (H+D)$ autour de l'éolienne = 372 m autour de l'éolienne	Rapide	Exposition modérée	B (probable)	Sérieux

### ■ Synthèse de l'acceptabilité des risques

En s'appuyant sur les résultats précédents, la dernière étape de l'étude détaillée des risques consiste à déterminer l'acceptabilité des accidents potentiels pour chacun des phénomènes dangereux étudiés.

La matrice de criticité et la légende associée ci-dessous permettent d'évaluer le niveau de risque pour chacun des événements accidentels redoutés :

Tableau 7 : Légende de la matrice de criticité

Niveau de risque	Couleur	Acceptabilité
Risque très faible		Acceptable
Risque faible		Acceptable

Risque important		Non acceptable
------------------	--	----------------

Tableau 8 : Matrice de criticité des différents scénarios

Conséquence	Classe de Probabilité				
	E	D	C	B	A
Désastreux					
Catastrophique					
Important		Projection de pales ou fragments de pale (E01 et E02)			
Sérieux		Effondrement de l'éolienne Projection de pales ou fragments de pale (E03 et E04)	Chute d'éléments de l'éolienne	Projection de glace	
Modéré					Chute de Glace

Au regard de la matrice complétée pour chacun des événements accidentels redoutés, il ressort que :

- ✎ aucun accident n'apparaît dans les cases rouges de la matrice, ce qui signifie qu'il n'existe aucun « risque important » et « non acceptable » ;
- ✎ certains accidents figurent en case jaune. Pour ces accidents, il convient de souligner que les fonctions de sécurité adaptées seront mises en place.

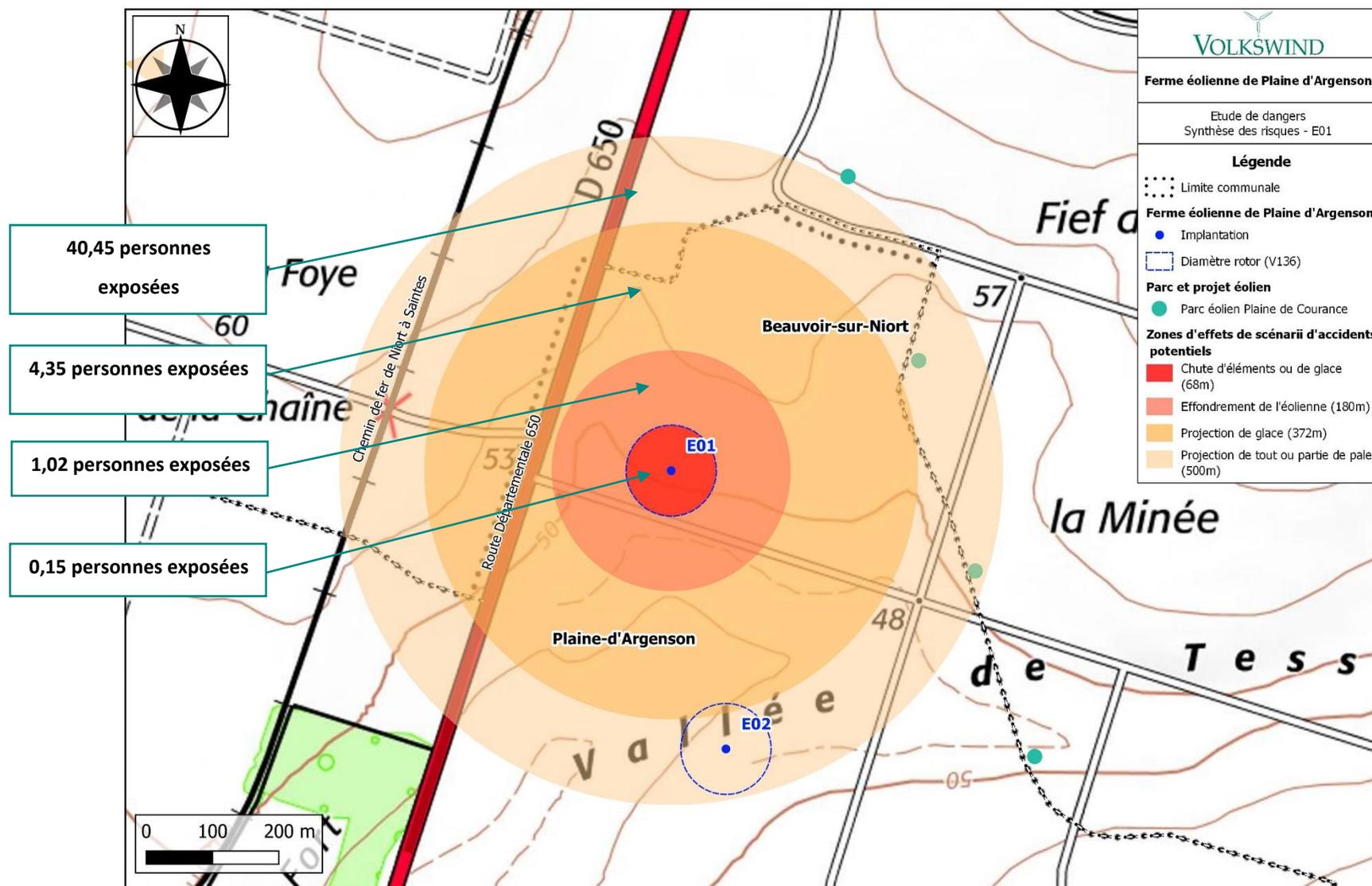
**Tous les phénomènes accidentels redoutés comportent donc un niveau de risque acceptable.**

### ■ Cartographie de synthèse

Les cartes de synthèse ci-dessous sont proposées pour chaque aérogénérateur. Elles font apparaître les enjeux de l'étude détaillée des risques, l'intensité des différents phénomènes dangereux dans chacune de leur zone d'effet et le nombre de personnes permanentes exposées par zone d'effet.

Les zones d'effet, et enjeux exposés par zone d'effet sont identiques pour toutes les éoliennes.

Carte 4 : Synthèse des risques pour l'éolienne E01



Carte 5 : Synthèse des risques pour l'éolienne E02

