

# Résumé non technique de l'Etude de Dangers

Pièce n°5-2

Ferme éolienne de Chenevelles SAS  
Département de la Vienne (86)  
Commune de Chenevelles



## 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 :
16 /10 / 2023	Guillaume CABEL	Benjamin GRANGE	Dépôt	

---

## Table des matières

Résumé non technique.....	6
1.Présentation du projet.....	6
1.1. Le parc éolien .....	6
1.2. L'éolienne .....	8
1.3. L'environnement .....	17
2.Détermination des enjeux .....	19
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 .....	9
Figure 2 : Illustration des emprises au sol d'une éolienne.....	12
Figure 3 : Schéma de raccordement électrique d'un parc éolien .....	13
Figure 4 : Plan du poste de livraison.....	16
Figure 5 : Répartition des événements accidentels en France entre 2000 et 2019.....	24

## Tableaux

Tableau 1 : Principaux éléments constitutifs d'une éolienne V150 – 4,2 MW et N149 – 5,9 MW.....	8
Tableau 2 : Principales voies d'accès au projet .....	18
Tableau 3 : Nombre de personnes exposées dans le périmètre d'étude de 500 m autour de chaque éolienne .....	20
Tableau 4 : Niveaux d'intensité.....	26
Tableau 5 : Niveaux de probabilité.....	26
Tableau 6 : Tableau de synthèse des risques et des paramètres associés pour l'ensemble des éoliennes ...	27
Tableau 7 : Légende de la matrice de criticité .....	27
Tableau 8 : Matrice de criticité des différents scénarios .....	28

## Cartes

Carte 1 : Plan de la Ferme éolienne de Chenevelles (86) .....	7
Carte 2 : Réseau interne du parc éolien.....	14
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

---

Carte 8 : Synthèse des risques pour l'éolienne E05..... 33

## 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

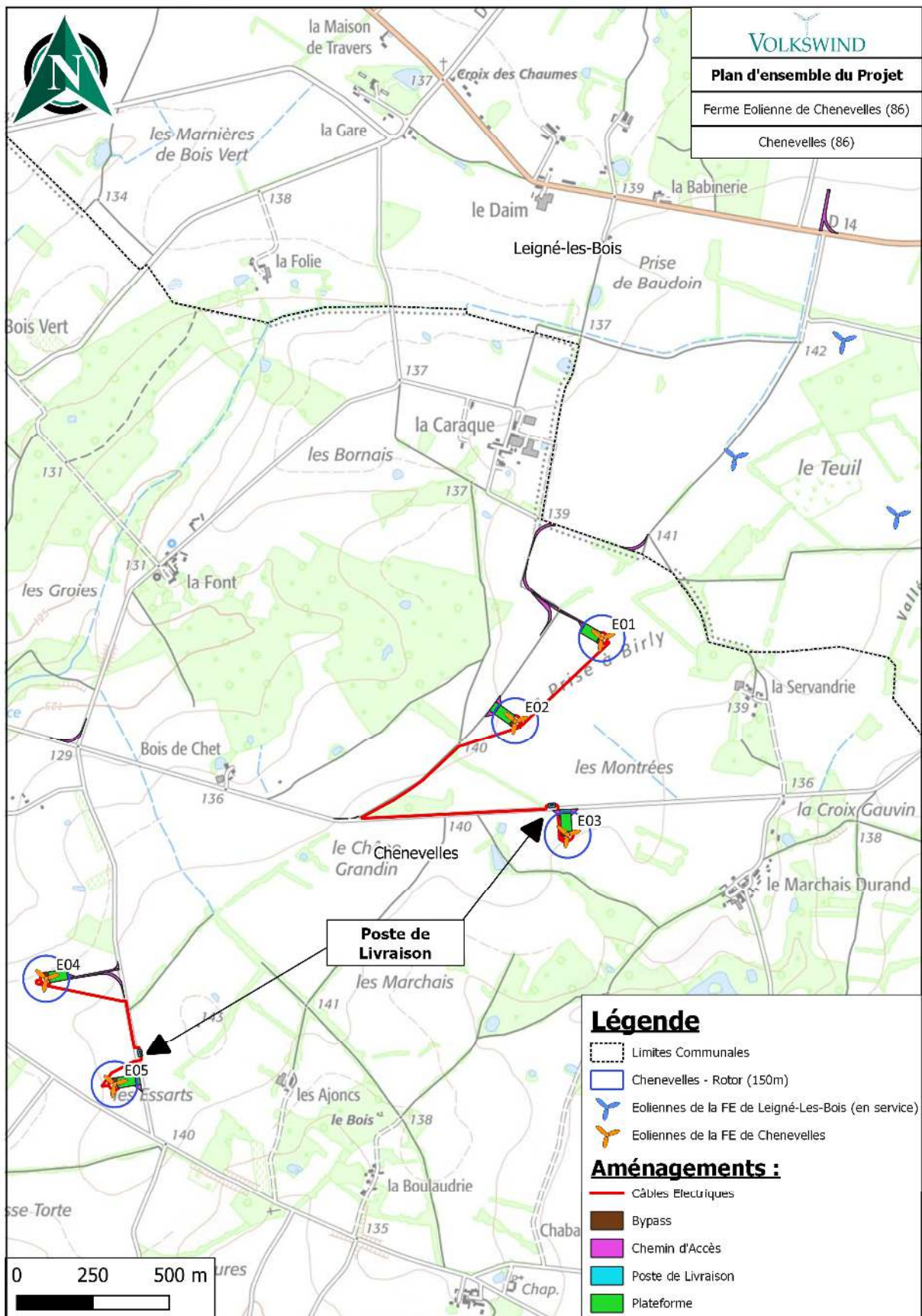
#### 1.1. Le parc éolien

Le parc éolien se situe sur la commune de Chenevelles dans le département de la Vienne (86) en région Nouvelle-Aquitaine. La puissance totale est comprise entre 21 MW et 29,5 MW pour des éoliennes de 4,2 MW ou de 5,9 MW de puissance unitaire. Le parc est composé de 5 éoliennes disposées en lignes parallèles à l'axe des éoliennes du parc éolien de Leigné-les-Bois, sur un axe Nord-Est/Sud-Ouest. Le premier poste de livraison (PDL) sera situé à proximité de l'éolienne E03 en bordure de parcelle. Le second poste de livraison sera localisé à proximité de l'éolienne E05 en bordure de parcelle.

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 Chenevelles (86)



## 1.2. L'éolienne

Les éoliennes prévues pour le projet de Chenevelles sont de modèle Vestas V150 d'une puissance unitaire de 4,2 MW, ou de modèle Nordex N149 de puissance unitaire de 5,9 MW. Leurs dimensions maximales seront de 150m de diamètre de rotor et de 125 m de mât à hauteur de moyeu, pour une hauteur totale de 200 m en bout de pales.

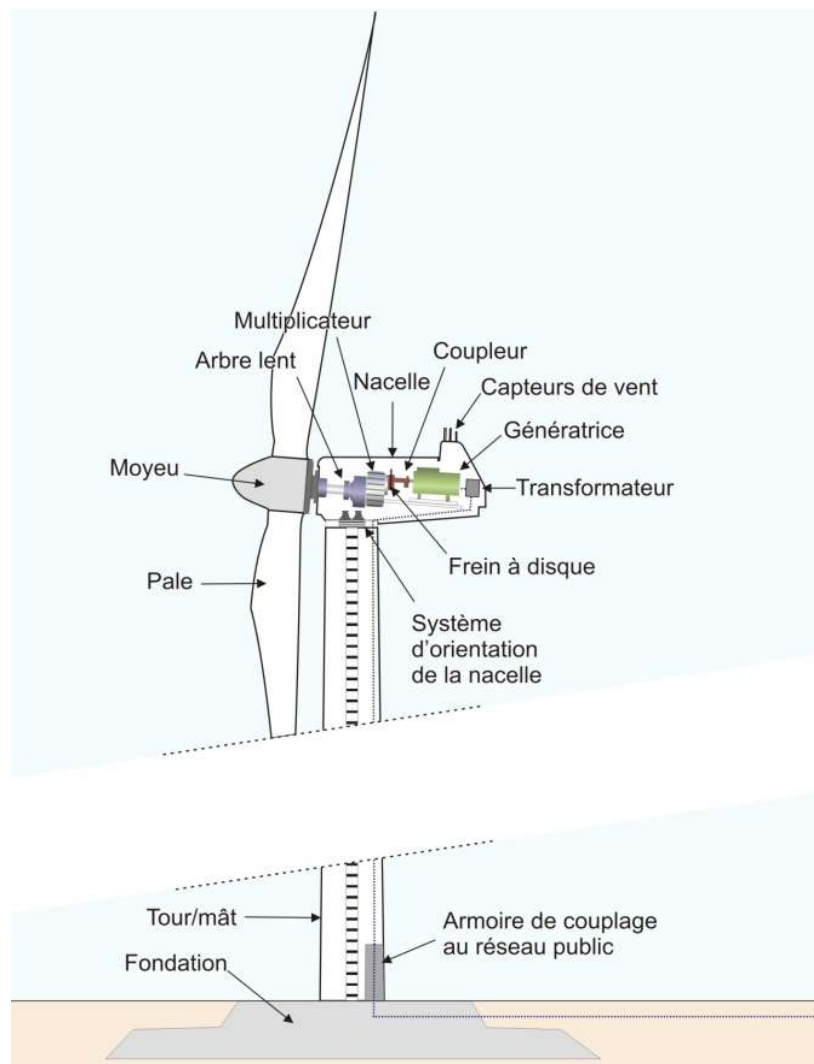
Les principaux éléments constitutifs de l'aérogénérateur sont énumérés dans le tableau suivant :

Tableau 1 : Principaux éléments constitutifs d'une éolienne V150 – 4,2 MW et N149 – 5,9 MW

Principaux Elément de l'installation	Fonction	Caractéristiques	
		V150 – 4,2 MW	N149 – 5,9 MW
Fondation	Ancrer et stabiliser l'éolienne dans le sol	Diamètre de 35 mètres (Les dimensions précises seront définies une fois l'étude géotechnique réalisée pour chaque éolienne)	
Mât	Supporter la nacelle et le rotor	122,8 m de hauteur sous nacelle 125 m de hauteur de moyeu 5,05 m de diamètre de base	122,2 m de hauteur sous nacelle 125 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 4,03 m de largeur, 12,88 m de longueur.	4,39 m de hauteur 4,3 m de largeur, 12,81 m de longueur.
Rotor / pales	Capter l'énergie mécanique du vent et la transmettre à la génératrice	73,66 m de longueur de pale 75 m pour le demi-rotor 150 m de diamètre de rotor	72,4 m de longueur de pale 74,55 m pour le demi-rotor 149,1 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	Dimension 12 x 5m	



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 :

	V150	N149
Vitesse du rotor	De 4,9 à 12 tours/minute	De 6,2 à 12,2 tours/minute
Vitesse de vent de démarrage	3 m/s	3 m/s
Vitesse de coupure du vent	24,5 m/s	26 m/s
Vitesse de redémarrage	22,5 m/s	25,5 m/s
Température ambiante minimale et maximale	-20°C à + 45°C	-20°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 V150 et Nordex N149 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.

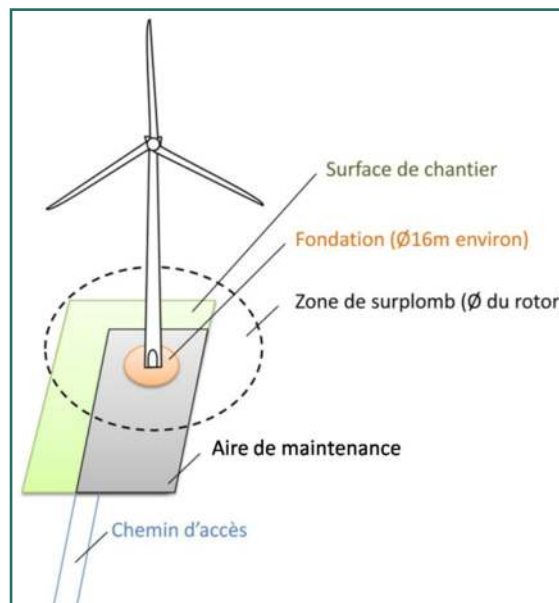
**La surface de chantier** est une surface temporaire, durant la phase de construction destinée aux manœuvres des engins et au stockage au sol des éléments constitutifs des éoliennes.

**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.

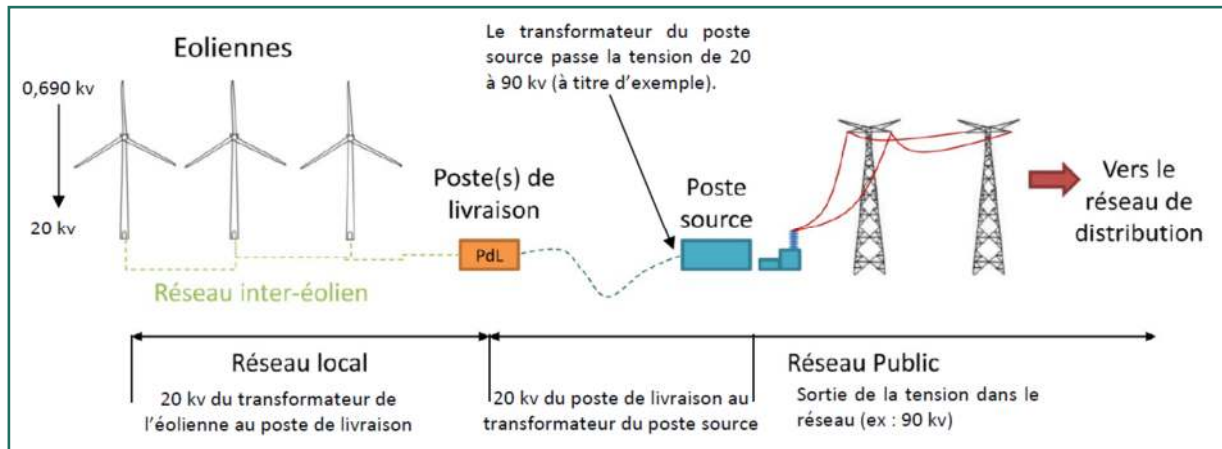
**La plateforme ou aire de maintenance** correspond à une surface permettant le positionnement de la grue destinée au montage et aux opérations de maintenance liées aux éoliennes. Sa taille varie en fonction des éoliennes choisies et de la configuration du site d'implantation.

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



## ■ Le raccordement

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

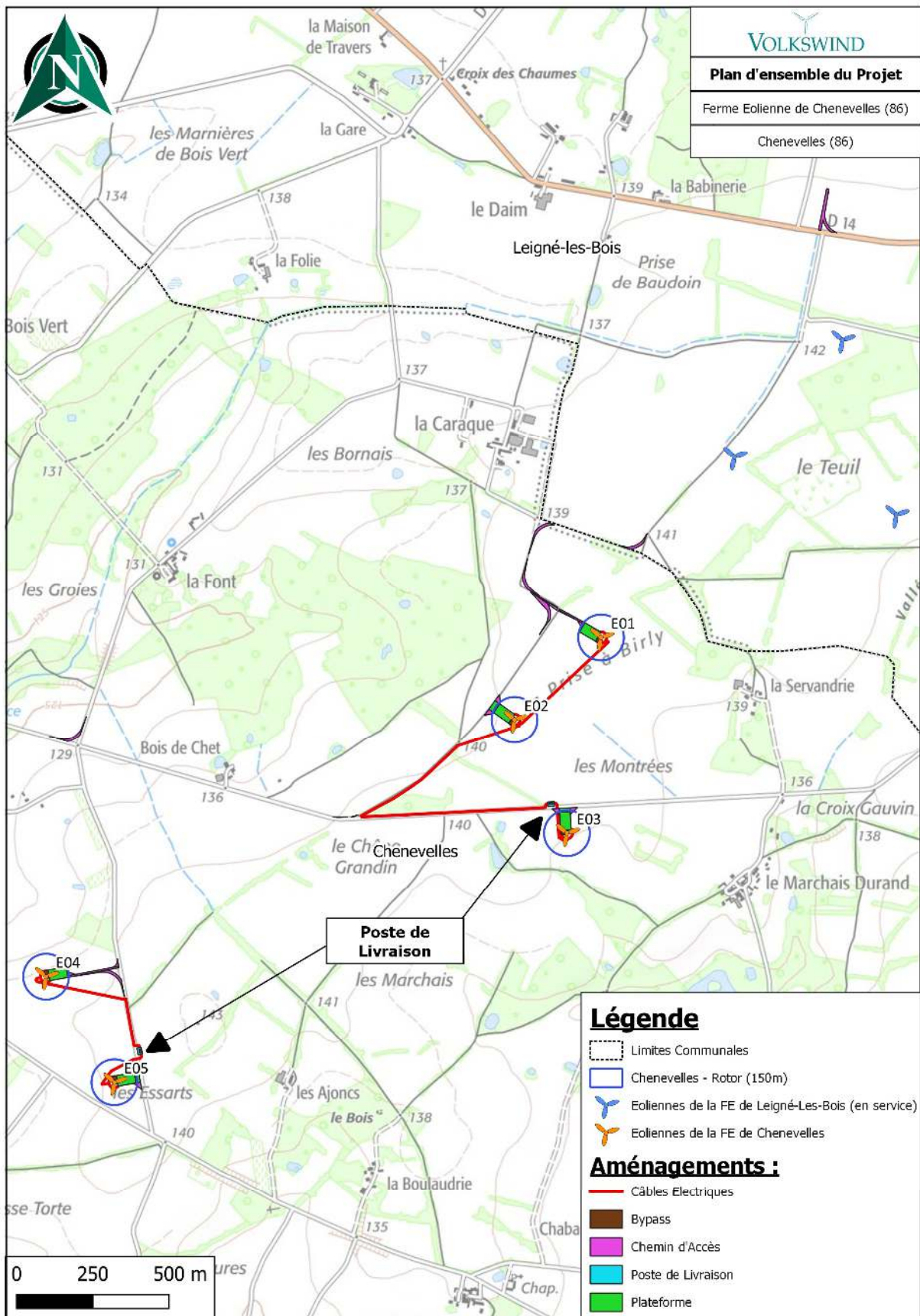


## ■ Réseau inter-éolien

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

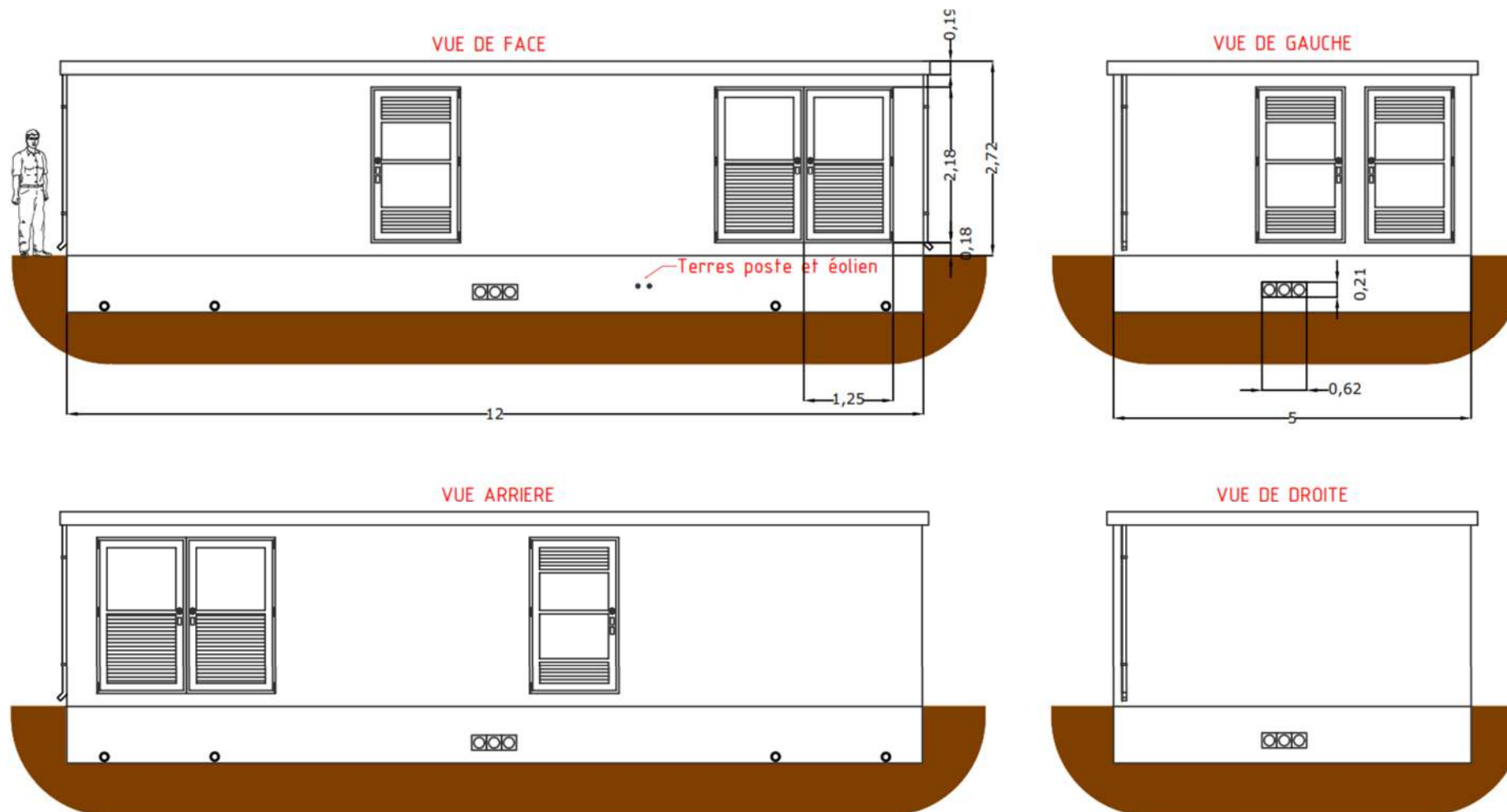


■ Poste de livraison

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. La ferme éolienne de Chenevelles comporte deux postes de livraison situés en bordure Sud de la parcelle C158 à proximité de la plateforme de l'éolienne E03 et en bordure Ouest de la parcelle E34 à proximité de la plateforme de l'éolienne E05. Leurs impacts sont donc globalement limités à leurs emprises au sol de 60 m<sup>2</sup> (12 m x 5 m), ainsi que ses plateformes comprises entre 322 à 330 m<sup>2</sup>.

Figure 4 : Plan du poste de livraison





### 1.3. L'environnement

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

Les communes de Chenevelles et de Leigné-Les-Bois possèdent une carte communale comme document d'urbanisme.

Les éoliennes et l'ensemble des aménagements sont situés en zone naturelle (N). Le règlement des cartes communales mentionne qu'en zone naturelle « les constructions ne sont pas autorisées, à l'exception de l'adaptation, du changement de destination, de la réfection ou de l'extension des constructions existantes ou des constructions et installations nécessaires à des équipements collectifs, à l'exploitation agricole ou forestière et à la mise en valeur des ressources naturelles ». Les éoliennes étant considérées comme des constructions nécessaires à des équipements collectifs, et l'ensemble des zones urbanisées ou constructibles définies par la carte communale étant à plus de 500m de la zone de projet, rien ne s'oppose donc à l'implantation d'éolienne sur ma commune de Chenevelles.

Ainsi, le document d'urbanisme en vigueur sur les communes de Chenevelles et de Leigné-Les-Bois est compatible avec l'implantation d'éoliennes.

Ainsi, l'implantation d'éoliennes est autorisée sur le secteur d'implantation de la commune de Chenevelles.

#### ■ Environnement urbain et industriel

Les hameaux à proximité immédiate du projet sont les suivants : La Caraque, Bois de Chet, La Servandrie, Le Marchais Durand, Les Ajoncs, La Boulaudrie, La Grande Fontaine, Passoux, Les Clalières et La Gauviniellerie. Les éoliennes sont toutes implantées à au moins 525m des habitations.

#### ■ Voies de communication

La principale voie de communication est **la route départementale RD 17** qui est située à plus d'un kilomètre de l'éolienne la plus proche.

Des voies communales et chemins ruraux sont également présents à proximité et dans la zone d'étude du projet. Les principales voies d'accès sont les suivantes :

Tableau 2 : Principales voies d'accès au projet

Commune	Dénomination	Distance aux éoliennes requise par le Conseil Départemental (CD86)	Distance à l'éolienne la plus proche	Longueur dans le périmètre d'étude	Traffic moyen journalier (source : CD86)
Chenevelles	Voie Communale N°2 de Chenevelles à la Servanderie	Aucune distance requise	87 m / E03	1 048 m	NA (aucun comptage)
	Voie Communale N°5 de Chenevelles à Vicq	Aucune distance requise	86 m / E05	1 314 m	NA (aucun comptage)
	Voie Communale N°10 de Tourneparrière à la VC n°5	Aucune distance requise	205 m / E05	355 m	NA (aucun comptage)
	Voie Communale N°12 de Marzelle à la Gare de Leigné-les-Bois	Aucune distance requise	88 m / E05	1 304 m	NA (aucun comptage)
	Chemins Ruraux	Aucune distance requise	102 m / E01	4 007 m	NA (aucun comptage)
Leigné-Les-Bois	Chemins Ruraux	Aucune distance requise	307 m / E01	412 m	NA (aucun comptage)

### ■ Environnement naturel

Les données climatologiques sont tirées de la **station météorologique de Lesigny**, située à 13,9 km au Nord-Est de la zone d'étude. **Les températures sont plutôt tempérées** avec des températures minimales moyennes de **1,6 °C**. Les températures maximales moyennes sont de **27,3 °C**.

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

Le nombre de jours où l'on entend gronder le tonnerre est le niveau kéraunique. Celui de la zone de projet est de 9, inférieur au niveau national de 20 jours. D'après Météorage, sur la commune de Chenevelles, commune d'implantation, la densité d'arcs est de 0,72 arcs par an et par km<sup>2</sup> tandis que la moyenne française est de 0,82 arcs/km<sup>2</sup>/an, pour la période 2013-2022.

La zone de projet est classée en « zone 3 » sismicité modérée. Ce risque est donc peu élevé mais non nul. A ce jour, 10 séismes d'une magnitude égale ou supérieure à 5 sur l'échelle de Richter ont été recensés dans le département de la Vienne depuis 1699. Pour le projet éolien de Chenevelles, une attestation du contrôleur technique a été établie.

Un aléa de retrait-gonflement fort des argiles domine sur la zone du projet. 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 :**

Les communes de Chenevelles et Leigné-Les-Bois comptaient respectivement 451 et 595 habitants au dernier recensement datant de 2020 (*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 525 m de l'éolienne E03 ; elle est localisée au niveau du hameau le Marchais Durand sur la commune de Chenevelles.

#### **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) :**

Aucune Installations Nucléaires de Base (INB) et aucune installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE) n'est présente dans le périmètre de l'étude de danger. L'installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE) la plus proche est un parc éolien en exploitation (soumis à autorisation). Il s'agit de la Ferme Eolienne de Leigné-les-Bois, située à 736 m d'E01.

#### **Réseaux publics et privés :**

Des lignes électriques et/ou de télécommunication aériennes traversent la zone d'étude le long de route.

#### **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, les terrains sont aménagés mais peu fréquentés (ex : voies de circulation non structurantes, chemins agricoles...).

L'ensemble de la zone d'étude sera considéré dans un premier temps comme des « 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 autour de chaque éolienne

Type de terrains	Barème	Surface	Nombre de personnes exposées
Terrains aménagés mais peu fréquentés	1 personne / 10 hectares	274 ha	<b>27,4</b>

**Les voies de communication :**

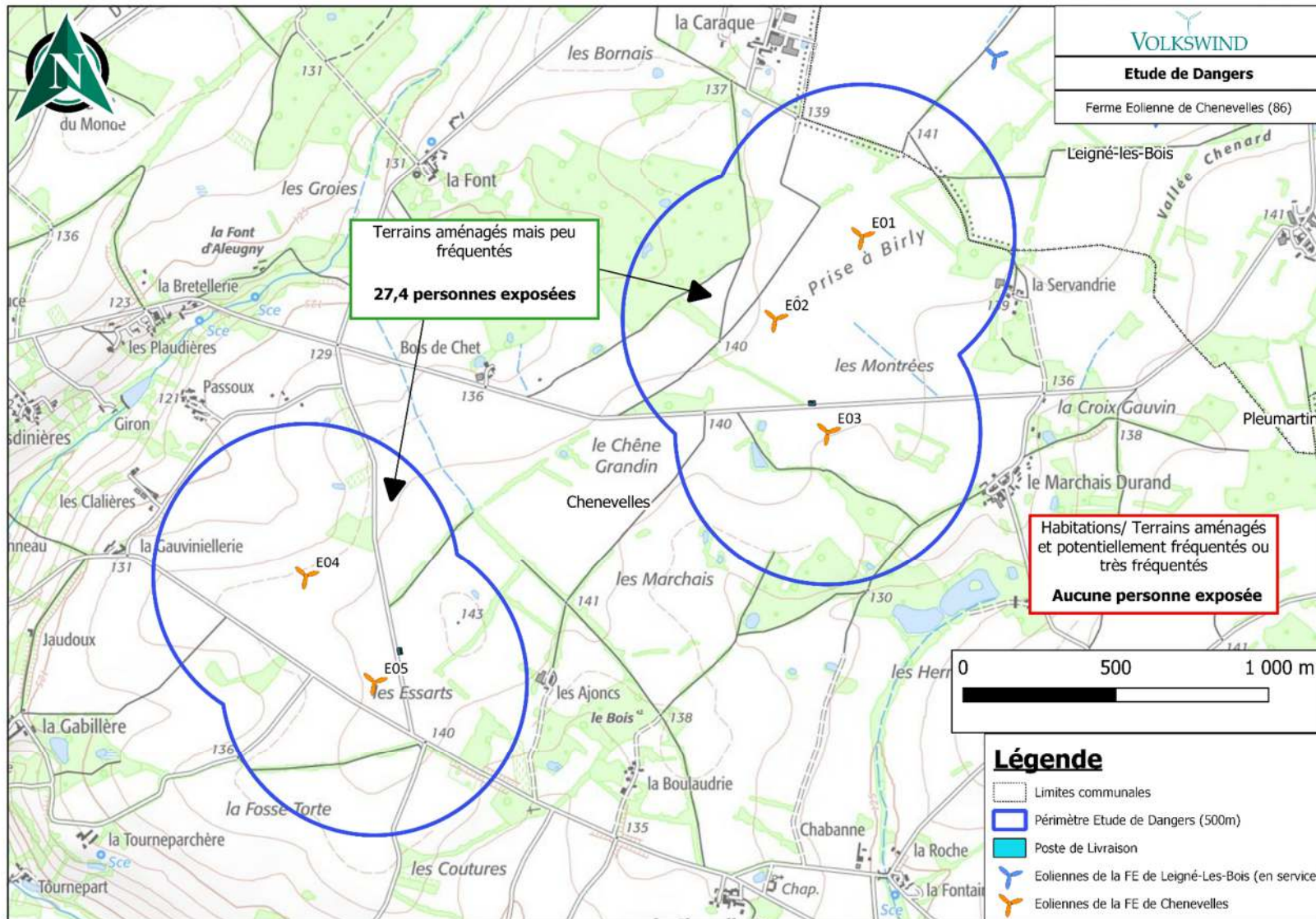
Les voies de communication ne sont prises en considération dans le comptage des personnes exposées que si elles sont empruntées par un nombre suffisant de personnes.

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

Des sentiers de randonnée inscrits au PDIPR passent sur la zone d'étude. Aucun comptage n'a été effectué sur cette zone donc il sera considéré comme terrains aménagés mais peu fréquentés.

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

Carte 3 : Localisation des enjeux dans 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 26 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 Chenevelles, commune où la zone du projet est implantée, la densité d'arcs est de 0,72 arcs par an et par km<sup>2</sup> tandis que la moyenne française est de 0,82 arcs/km<sup>2</sup>/an, pour la période 2013-2022.

#### **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. Une attestation d'un contrôleur technique permettra d'évaluer le risque sur la zone de projet.

### **Autres agresseurs potentiels**

D'autres agresseurs potentiels ont été étudiés :

- ⚠ Aléa retrait/gonflement des argiles : Un aléa de retrait-gonflement fort des argiles domine sur la zone du projet (Source : BRGM) ; une étude géotechnique au droit de l'implantation des éoliennes sera réalisée en préambule aux travaux de construction
- ⚠ Risque d'inondation : La commune de Chenevelles, n'est soumise à aucun TRI (Territoire à risque important d'inondation), à aucun plan de prévention des risques inondation, ni à aucun programme de prévention PAPI. D'après le dossier départemental sur les risques majeurs (DDRM) de la Vienne, la commune de Chenevelles n'est pas concernée par le risque inondation. La zone de projet est située sur un point relativement haut et en dehors de la zone d'influence des nappes, aucune contrainte n'est à prévoir.

### ■ Les agresseurs potentiels industriels et humains

Il n'existe pas d'activité industrielle dans le périmètre d'étude. Les principaux risques concernent les voies de circulation (routes communales et chemins ruraux) avec la possibilité d'accidents entraînant la sortie de route de véhicules. 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.

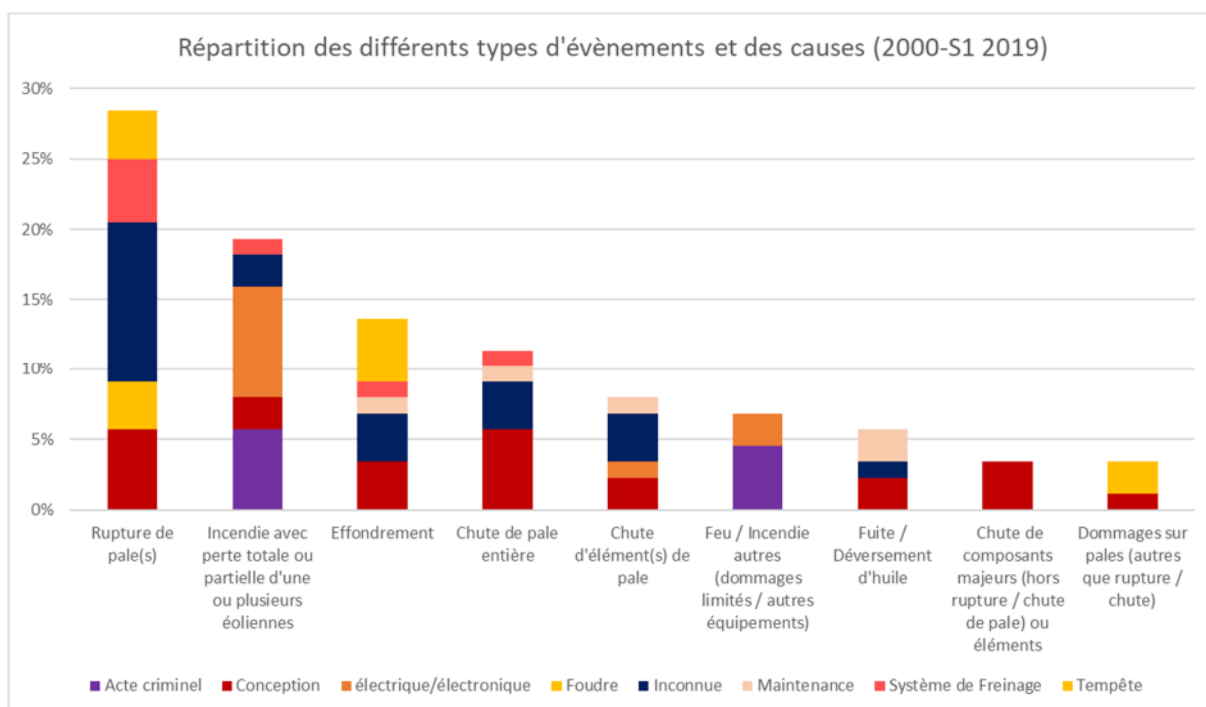
## 4. Détermination des risques potentiels

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> Evénement 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 200 m autour de l'éolienne	Rapide	Exposition modérée	D (rare)	Sérieux
Chute de glace	Rayon $\leq D/2$ = zone de survol = 75 m autour de l'éolienne	Rapide	Exposition modérée	A (courant)	Modérée
Chute d'éléments de l'éolienne	Rayon $\leq D/2$ = zone de survol = 75 m autour de l'éolienne	Rapide	Exposition modérée	C (improbable)	Modérée
Projection de pale ou de fragment de pale	Rayon = 500 m autour de l'éolienne	Rapide	Exposition modérée	D (rare)	Sérieux
Projection de glace	Rayon = $1,5 \times (H+D)$ autour de l'éolienne = 413,1 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	Jaune	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge
Catastrophique	Jaune	Jaune	Rouge	Rouge	Rouge
Important	Jaune	Jaune	Jaune	Rouge	Rouge
Sérieux	Vert	Effondrement / Projection de pales ou fragments de pale	Jaune	Projection de glace	Rouge
Modéré	Vert	Vert	Chute d'éléments	Vert	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.

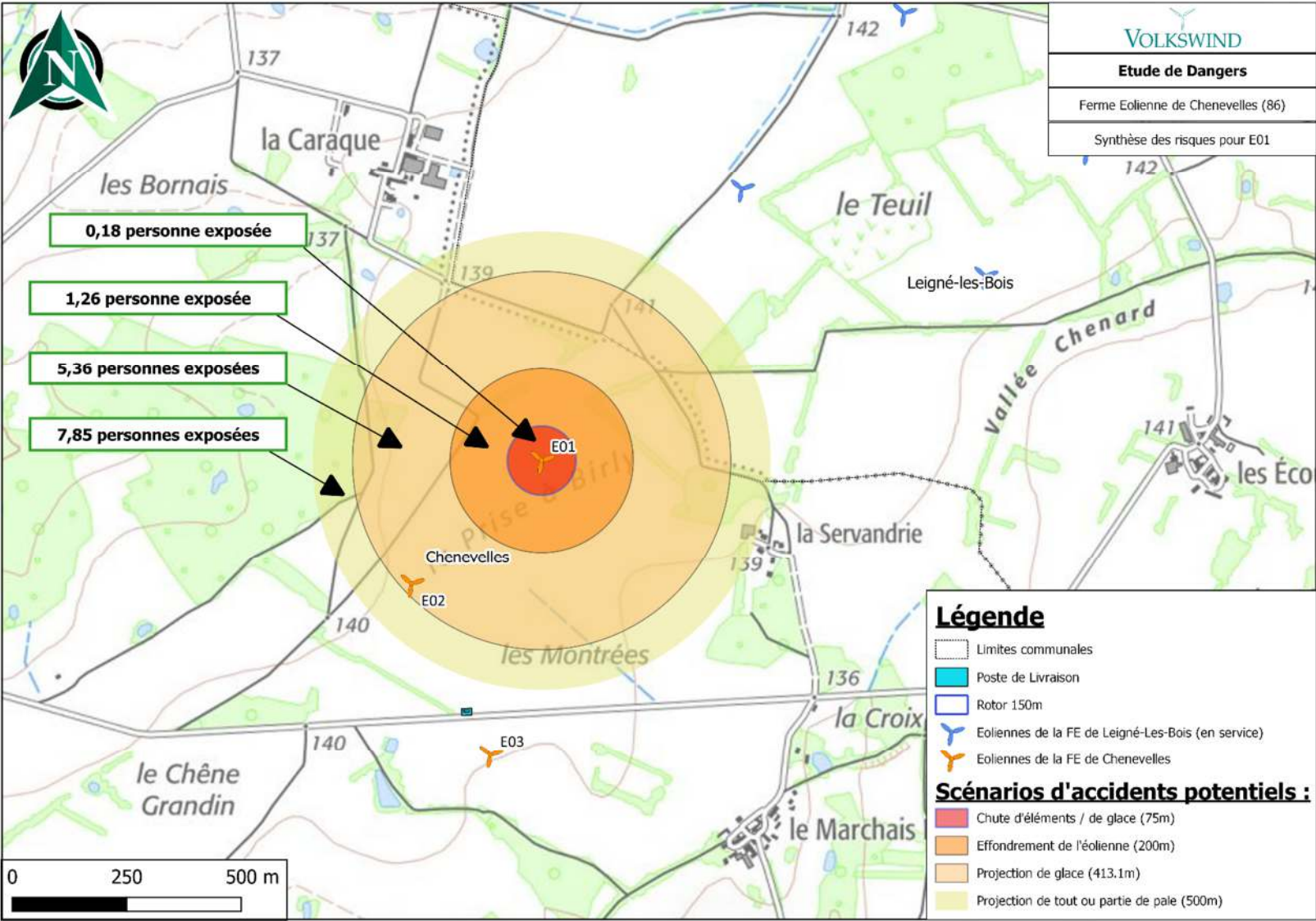
**Tous les phénomènes accidentels redoutés comportent donc un niveau de risque acceptable.**

### ■ Cartographie de synthèse

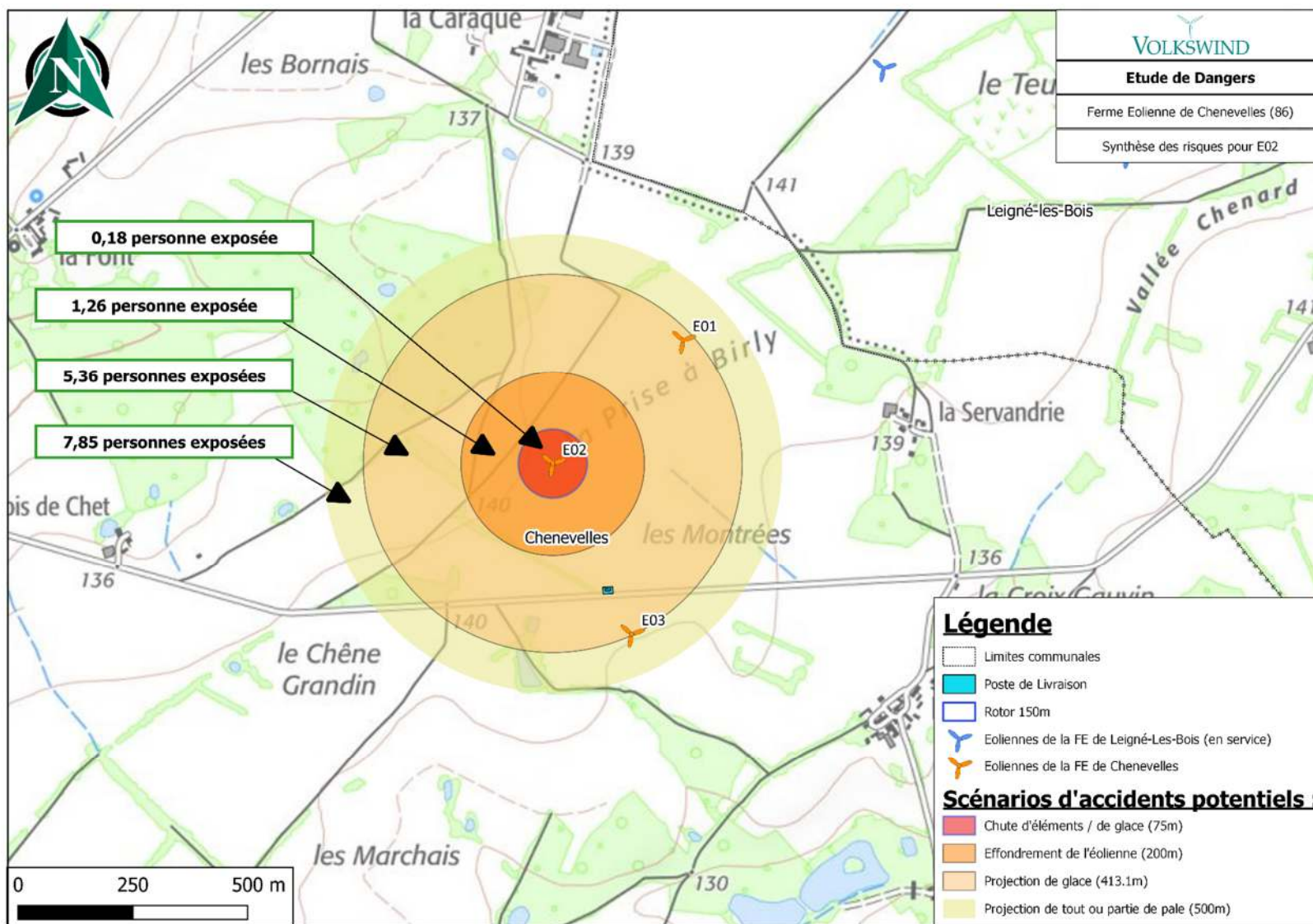
Les cartes de synthèse ci-dessous sont proposées pour chaque aérogénérateur. Elles font apparaître les enjeux de l'étude détaillée des risques, l'intensité des différents phénomènes dangereux dans chacune de leur zone d'effet et le nombre de personnes permanentes exposées par zone d'effet.

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

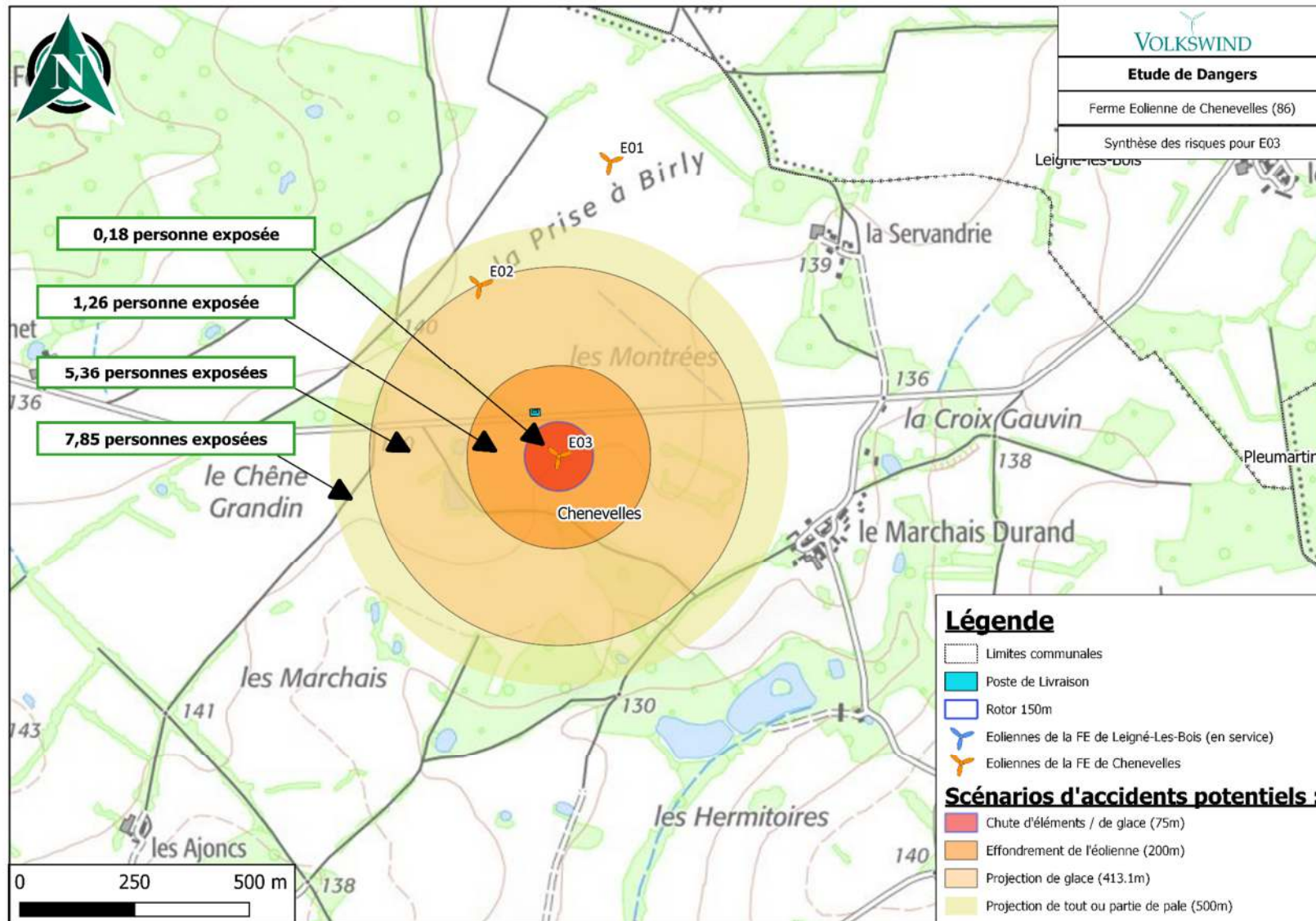
Carte 4 : Synthèse des risques pour l'éolienne E01



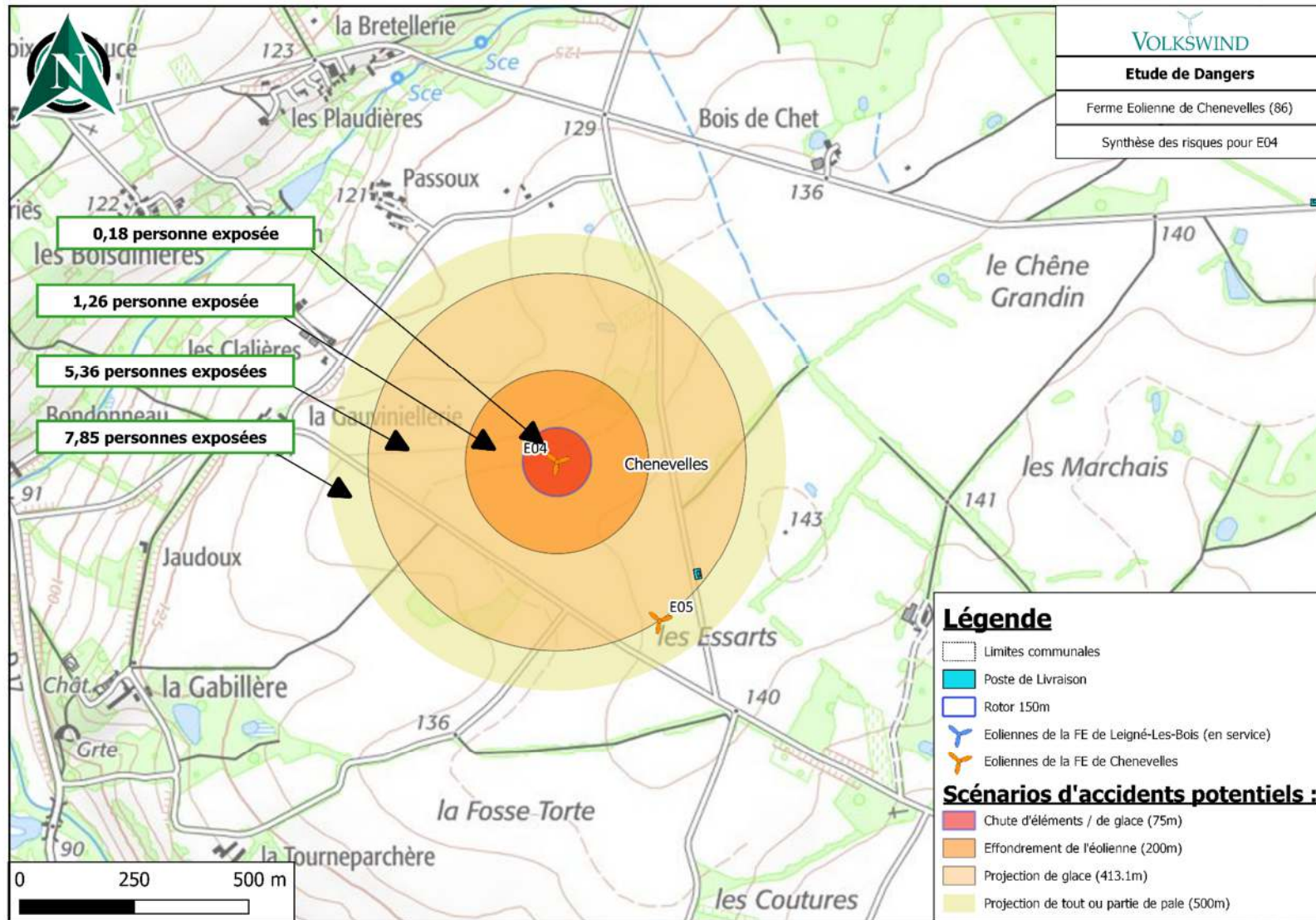
Carte 5 : Synthèse des risques pour l'éolienne E02



Carte 6 : Synthèse des risques pour l'éolienne E03



Carte 7 : Synthèse des risques pour l'éolienne E04





Carte 8 : Synthèse des risques pour l'éolienne E05

