

Résumé non technique de l'étude de dangers

Ferme éolienne du Champ Personnette
SAS

Mai 2021



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

Centre Régional de Tours

Les Granges Galand

32 rue de la Tuilerie

37550 SAINT AVERTIN

Tél : 02.47.54.27.44

www.volkswind.fr

SOMMAIRE

I.	RESUME NON TECHNIQUE	4
II.	DEFINITION DU PERIMETRE D'ETUDE	4
III.	DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT DE L'INSTALLATION.....	5
	III.1. Le parc éolien	5
	III.2. L'éolienne	6
	III.3. Les aires de montage.....	11
	III.4. Le raccordement.....	12
IV.	DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT	16
	IV.1. L'environnement humain et matériel.....	16
	IV.2. L'environnement naturel.....	19
	IV.3. Synthèse des enjeux autour du projet.....	21
V.	PRESENTATION DE LA METHODE D'ANALYSE DES RISQUES	22
	V.1. Identification des potentiels de dangers de l'installation	22
	V.2. Analyse du retour d'expérience	22
	V.3. Analyse préliminaire des risques.....	22
	V.4. Étude détaillée des risques.....	24

Table des illustrations

Figure 1: Schéma simplifié d'un aérogénérateur	6
Figure 2: Illustration des emprises au sol d'une éolienne.....	11
Figure 3 : Raccordement électrique des installations.....	12
Figure 4 : Plan du poste de livraison 11 m x 2,5 m.....	13
Figure 5 : Plan de l'armoire de coupure 10 m x 2m	14
Figure 6 : Rose des vents pour les relevés de la station météorologique de Amiens-Glisy	19

Table des tableaux

Tableau 1 : Caractéristiques de l'éolienne Vestas V117 4200 kW en hauteur totale de 164,5 m	6
Tableau 2 : Caractéristiques de l'éolienne Nordex N117-3600 kW en hauteur totale de 164,6 m	8
Tableau 3 : Sites ICPE les plus proches du périmètre d'étude.	16
Tableau 4 : Arrêtés de reconnaissance de catastrophe naturelle sur les communes de Erches, Guerbigny et Warsy	20
Tableau 5: Classes de probabilité.....	25

Table des cartes

Carte 1 : Localisation générale du projet	4
Carte 2 : Périmètre d'étude de 500 m autour du projet.....	5
Carte 3: Plan général du poste de livraison	13
Carte 4 : Carte de localisation du réseau inter-éolienne	15
Carte 5 : Réseau de télécommunication dans le périmètre d'étude	18
Carte 6 : Cartographie de synthèse des différents réseaux.....	21
Carte 7 : Carte 8 : Synthèse des risques de l'éolienne E01 VESTAS V117-4.2 MW	28
Carte 9 : Synthèse des risques de l'éolienne E01 NORDEX N117-3.6 MW	29
Carte 10 : Synthèse des risques de l'éolienne E02 VESTAS V117-4.2 MW.....	30
Carte 11 : Synthèse des risques de l'éolienne E02 NORDEX N117-3.6 MW.....	31
Carte 12 : Synthèse des risques de l'éolienne E03 VESTAS V117-4.2 MW.....	32
Carte 13 : Synthèse des risques de l'éolienne E03 NORDEX N117-3.6 MW.....	33

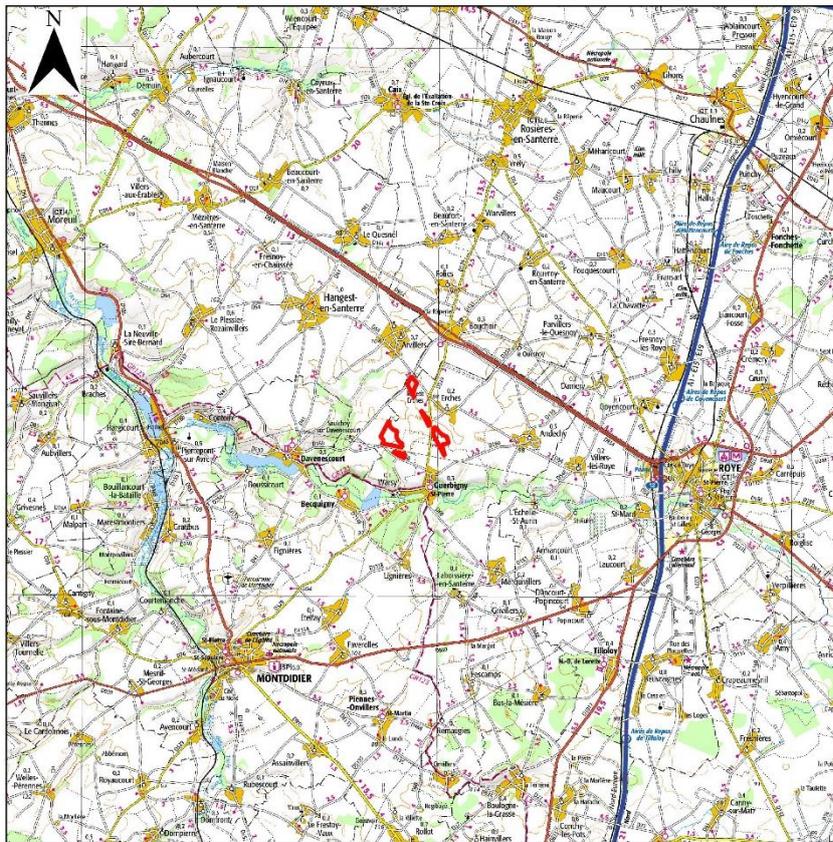
I. RESUME NON TECHNIQUE

L'étude de dangers a pour rôle d'identifier de manière exhaustive 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.

Cette étude de danger est réalisée avec le gabarit d'éolienne qui équipera la Ferme éolienne du Champ Personnette : Vestas V117-4,2 MW ou Nordex N117-3,6 MW (hauteur de moyeu de 106 m pour Vestas V117 et 105,9 pour Nordex N117). Pour les calculs, la hauteur sommitale des éoliennes est de 164,5 m (Vestas) et 164,6 m (Nordex).

❖ Localisation du site

Le parc éolien du Champ Personnette est composé de 3 aérogénérateurs. Il est localisé sur les communes de Erches et Warsy, dans le département de la Somme (80) en région Hauts-de-France.



Ferme éolienne du
Champ Personnette

Légende

□ Zone d'implantation potentielle (ZIP)

0 5 10 km

Carte 1 : Localisation générale du projet

II. DÉFINITION DU PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE

Le « périmètre d'étude » est le périmètre autour du projet dans lequel sera étudié plus particulièrement les potentiels de dangers et risques associés identifiés dans le cadre de cette étude. Il correspond à la plus grande distance d'effet des scénarios développés dans la suite de l'étude.

Compte tenu des spécificités de l'organisation spatiale d'un parc éolien, composé de plusieurs éléments disjoints, la zone sur laquelle porte l'étude de dangers est constituée d'une aire d'étude par éolienne.

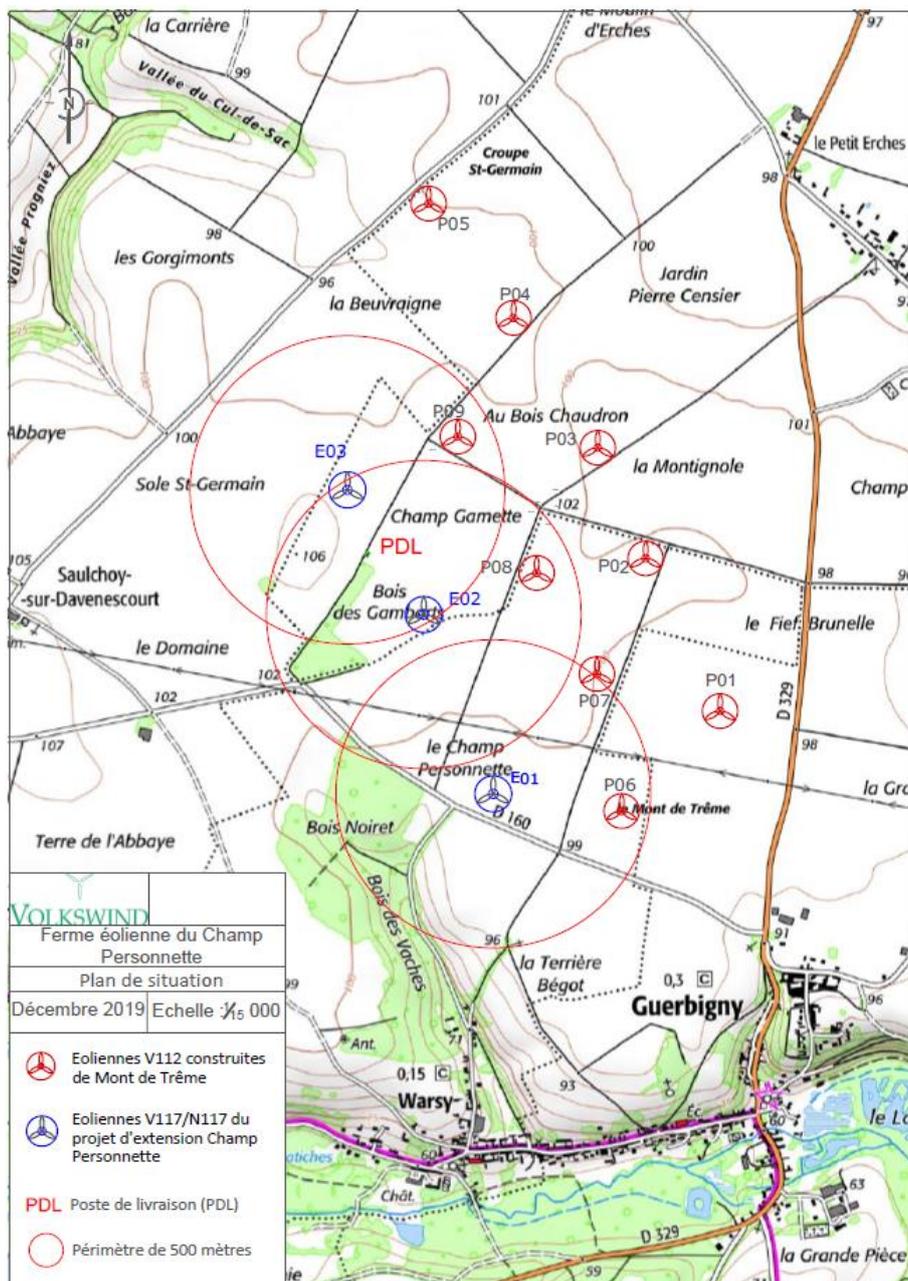
Chaque aire d'étude correspond à l'ensemble des points situés à une distance inférieure ou égale à 500 m à partir de l'emprise du mât de l'aérogénérateur. Cette distance équivaut à la distance d'effet retenue pour les phénomènes de projection d'élément de l'éolienne.

III. DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT DE L'INSTALLATION

III.1. LE PARC EOLIEN

Le parc éolien du Champ Personnette se situe sur les communes de Erches et Warsy, dans le département de la Somme (80). Avec 3 éoliennes de type V117 - 4,2 MW ou N117 - 3,6 MW, la puissance totale du parc est de 12,6 MW ou 10,8 MW. La Ferme éolienne du Champ Personnette est une extension de la Ferme éolienne du Mont de Trême. Ainsi, les aérogénérateurs sont positionnés dans le prolongement des éoliennes de la Ferme éolienne du Mont de Trême. Un poste de livraison (ou une armoire de coupure) est projeté, localisé entre l'éolienne E02 et E03.

Les éoliennes seront équipées d'un balisage lumineux réglementaire.



Carte 2 : Périmètre d'étude de 500 m autour du projet

III.2. L'ÉOLIENNE

Les 3 éoliennes prévues sont des Vestas V117-4,2 MW ou des Nordex N117-3,6 MW de diamètre de rotor de 117 m, pour une hauteur de moyeu maximale de 106 mètres, soit une hauteur totale en bout de pale de 164,5 mètres (Vestas) ou de 164,6 mètres (Nordex).

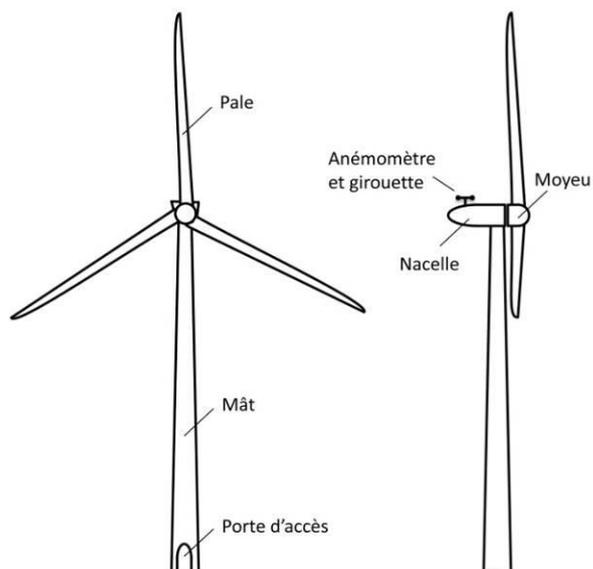


Figure 1: Schéma simplifié d'un aérogénérateur

Élément de l'installation	Fonction	Caractéristiques
Fondation	Ancrer et stabiliser l'éolienne dans le sol	Environ 29 m de diamètre. Les fondations seront « en élévation », cela signifie que la partie supérieure de cette fondation sera émergente (1 m) par rapport au niveau du sol naturel. Aussi, cette partie sera entièrement recouverte d'un important remblai (les dimensions précises seront définies une fois l'étude géotechnique réalisée pour chaque éolienne)
Mât	Supporter la nacelle et le rotor	4,3 m de diamètre à la base, scindé en 4 Sections cylindriques. 106 m à hauteur de moyeu.
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	Longueur de 10,45 m et largeur de 3,63 m sans le refroidisseur jusqu'à 3,90 m avec le refroidisseur et une hauteur de 3,45 m jusqu'à 3,86 m avec le refroidisseur
Rotor / pales	Capter l'énergie mécanique du vent et la transmettre à la génératrice	117 m de diamètre Surface balayée de 10 751 m ² Plage de rotation opératoire entre 5,3 et 17,6 tours/min
Transformateur	Élever la tension de sortie de la génératrice avant l'acheminement du courant électrique par le réseau	Elève la tension de 690V à 20 000V
Poste de livraison	Adapter les caractéristiques du courant électrique à l'interface entre le réseau privé et le réseau public	Les dimensions du poste de livraison sont de 10 x 5 m

Tableau 1 : Caractéristiques de l'éolienne Vestas V117 4200 kW en hauteur totale de 164,5 m

Eolienne Nordex N117 – 3600 kW		
Conditions climatiques	Température ambiante de survie	-20 °C à +50 °C
	Puissance nominale	-20 °C à +40 °C
	Arrêter	-20 °C, redémarrage à -18 °C
	Certificat	Classe 2 selon IEC 61400-1
Conception technique	Puissance nominale	3600 kW
	Régulation de puissance	Variation active de pale individuelle
	Diamètre du rotor	116,8 m
	Hauteur du moyeu	105,9 m
	Concept de l'installation	Boite de vitesse, vitesse de rotation variable
	Plage de vitesse de rotation du rotor	7,9 à 14,1 tours par minute
Rotor <i>Capte l'énergie mécanique du vent et la transmette à la génératrice</i>	Type	Orientation active des pales face au vent
	Sens de rotation	Sens horaire
	Nombre de pales	3
	Surface balayée	10 751 m ²
	Contrôle de vitesse	Variable via microprocesseur
	Contrôle de survitesse	Pitch électro-motorisé indépendant sur chaque pale
	Matériau des pales	Plastique renforcé à la fibre de verre (GFK), protection contre la foudre intégrée en accord complet avec la norme IEC 61 - 400-24 (Juin 2010)
Nacelle <i>Supporte le rotor et abrite le dispositif de conversion de l'énergie mécanique en électricité (génératrice, etc.) ainsi que les dispositifs de contrôle et de sécurité</i>	Arbre de rotor <i>Transmet le mouvement de rotation des pales</i>	Entraîné par les pales
	Multiplicateur <i>Augmente le nombre de rotation de l'arbre</i>	Engrenage planétaire à plusieurs étages + étage à roue dentée droite ou entraînement différentiel Tension nulle
	Génératrice <i>Produit l'électricité</i>	Asynchrone à double alimentation Tension de 660 V
Système de freinage	Frein principal aérodynamique	Orientation individuelle des pales par activation électromécanique avec alimentation de secours
	Frein auxiliaire mécanique	Frein à disque à actionnement actif sur l'arbre rapide
Mât <i>Supporte le rotor et la nacelle</i>	Type	Tubulaire en acier
	Nombre de sections	4
	Protection contre la corrosion	Revêtement multicouche résine époxy
	Fixation du pied du mât	Cage d'ancrage noyée dans le béton de fondation
Transformateur <i>Elève la tension de sortie de la génératrice avant l'acheminement du courant électrique par le réseau</i>	Caractéristiques	A l'intérieur du mât Tension de 20 kV à la sortie
Fondation <i>Ancre et stabilise le mât dans le sol</i>	Type	En béton armé, de forme octogonale
	Dimensions	Design adapté en fonction des études géotechnique et hydrogéologique réalisées avant la construction
Contrôle commande	Type matériel logiciel	Remote Field Controller/PLC, Nordex Control 2
	Démarrage automatique après coupure de réseau	Oui
	Démarrage automatique après vent de coupure	Oui
Périodes de fonctionnement	1,1 à 3 m/s	Un automate, informé par une girouette, commande aux moteurs d'orientation de placer l'éolienne face au

Eolienne Nordex N117 – 3600 kW		
		vent
	Environ 3 m/s	Le vent est suffisant pour générer de l'électricité. L'éolienne peut être couplée au réseau électrique
	> 3 m/s	La génératrice délivre un courant électrique alternatif, dont l'intensité varie en fonction de la vitesse du vent
	12 à 25 m/s	L'éolienne fournit sa puissance nominale. Cette dernière est maintenue constante grâce à une réduction progressive de la portance des pales
Poste de livraison / Armoire de coupure <i>Adapte les caractéristiques du courant électrique à l'interface entre le réseau privé et le réseau public</i>	Caractéristiques	Equipé de différentes cellules électriques et automates qui permettent la connexion et la déconnexion du parc éolien au réseau 20 kV

Tableau 2 : Caractéristiques de l'éolienne Nordex N117-3600 kW en hauteur totale de 164,6 m

❖ Principe de fonctionnement

Les instruments de mesure de vent placés au-dessus de la nacelle conditionnent le fonctionnement de l'éolienne. Grâce aux informations transmises par **la girouette** qui détermine la direction du vent, le rotor se positionnera pour être continuellement face au vent.

Les pales se mettent en mouvement lorsque **l'anémomètre** (positionné sur la nacelle) indique une vitesse de vent d'environ 10 km/h et c'est seulement à partir de 12 km/h que l'éolienne peut être couplée au réseau électrique. Le rotor et l'arbre dit « lent » transmettent alors l'énergie mécanique à basse vitesse (entre 5 et 20 tr/min) aux engrenages du multiplicateur, dont l'arbre dit « rapide » tourne environ 100 fois plus vite que l'arbre lent. Certaines éoliennes sont dépourvues de multiplicateur et la génératrice est entraînée directement par l'arbre « lent » lié au rotor. La génératrice transforme l'énergie mécanique captée par les pales en énergie électrique.

La puissance électrique produite varie en fonction de la vitesse de rotation du rotor. Dès que le vent atteint environ 50 km/h à hauteur de nacelle, l'éolienne fournit sa puissance maximale. Cette puissance est dite « nominale ».

Pour un aérogénérateur de 2,5 MW par exemple, la production électrique atteint 2 500 kWh dès que le vent atteint environ 50 km/h. L'électricité produite par la génératrice correspond à un courant alternatif de fréquence 50 Hz avec une tension de 400 à 690 V. La tension est ensuite élevée jusqu'à 20 000 V par un transformateur placé dans chaque éolienne pour être ensuite injectée dans le réseau électrique public.

❖ Sécurité de l'installation

- **Les éoliennes Vestas V117**

L'installation respecte la réglementation applicable en vigueur en matière de sécurité. Elle est conforme aux prescriptions de l'arrêté ministériel relatif aux installations soumises à autorisation au titre de la rubrique 2980 des installations classées relatives à la sécurité de l'installation ainsi qu'à l'ensemble des lois et normes qui assurent la sécurité de l'installation.

La description des différents systèmes de sécurité de l'installation sera effectuée au stade de l'analyse préliminaire des risques, dans la partie IV.1.5. de l'étude de dangers.

L'AÉROGÉNÉRATEUR :

Concernant la société VESTAS, celle-ci stipule que :

- L'aérogénérateur respecte la Directive Machine 2006/42/CE.
- La société VESTAS atteste de la conformité de ses aérogénérateurs à l'ensemble des dispositions contenues dans l'Arrêté du 26 août 2011. Notamment, la nacelle, le nez et la tour répondent au standard : IEC61400-1.

Les pales respectent le standard IEC61400-1 ; 12 ; 23.

La génératrice est construite suivant le standard IEC60034.

La conception du multiplicateur répond aux règles fixées par la norme ISO81400-4.

La protection foudre de l'éolienne répond au standard IEC61400-24 et aux standards non spécifiques aux éoliennes comme IEC62305-1, IEC62305-3 et IEC62305-4.

Les éoliennes VESTAS répondent aux réglementations qui concernent les ondes électromagnétiques, notamment la Directive 2004/108/EC du 15 décembre 2004.

Les éoliennes sont protégées contre la corrosion due à l'humidité de l'air. Le traitement anticorrosion des éoliennes répond à la norme ISO 12944.

La Certification de type (certifications CE) et la déclaration de conformité attestent la conformité de l'aérogénérateur aux standards et directives applicables.

LE BALISAGE :

Ce thème est également abordé dans la partie V.3.1 de l'étude de danger.

LA FONDATION :

Les fondations répondent au standard IEC1400-1.

Leur dimensionnement respecte les codes de construction pour l'Europe, les Eurocodes.

Les principaux Eurocodes utilisés pour le calcul des fondations sont :

- Eurocode 2 : Calcul des structures en béton ;
- Eurocode 7 : Calcul géotechnique.

• Les éoliennes Nordex N117

La société Nordex, fournissant les machines et en assurant la maintenance, est certifiée ISO 9001. Le système de management de la qualité et tous les processus de production sont conformes à la norme ISO 9001. (cf Annexe 9 de l'étude de dangers).

Les aérogénérateurs de type N117/3600 font l'objet d'évaluations de conformité (tant lors de la conception que lors de la construction), de certifications de type (certifications CE) par un organisme agréé et de déclarations de conformité aux standards et directives applicables. Les équipements projetés répondront aux normes internationales de la Commission électrotechnique internationale (CEI) et Normes françaises (NF) homologuées relatives à la sécurité des éoliennes, et notamment :

- la norme IEC61400-1 / NF EN 61400-1 Juin 2006 intitulée « Exigence de conception », qui spécifie les exigences de conception essentielles pour assurer l'intégrité technique des éoliennes. Elle a pour objet de fournir un niveau de protection approprié contre les dommages causés par tous les risques pendant la durée de vie prévue. Elle concerne tous les sous-systèmes des éoliennes tels que les mécanismes de commande et de protection, les systèmes électriques internes, les systèmes mécaniques et les structures de soutien ; La norme IEC 61400-1 spécifie les exigences de conception essentielles pour assurer l'intégrité technique des éoliennes.
- la norme IEC61400-22 / NF EN 61400-22 Avril 2011 intitulée « essais de conformité et certification », qui définit les règles et procédures d'un système de certification des éoliennes comprenant la certification de type

et la certification des projets d'éoliennes installées sur terre ou en mer. Ce système spécifie les règles relatives aux procédures et à la gestion de mise en œuvre de l'évaluation de la conformité d'une éolienne et des parcs éoliens, avec les normes spécifiques et autres exigences techniques en matière de sécurité, de fiabilité, de performance, d'essais et d'interaction avec les réseaux électriques.

- la norme CEI/TS 61400-23 :2001 Avril 2001 intitulée « essais en vraie grandeur des structures des pales » relative aux essais mécaniques et essais de fatigue.

D'autres normes de sécurité sont applicables :

- la génératrice est construite suivant le standard IEC60034 et les équipements mécaniques répondent aux règles fixées par la norme ISO81400-4.

- la protection foudre de l'éolienne répond au standard IEC61400-24 et aux standards non spécifiques aux éoliennes comme IEC62305-1, IEC62305-3 et IEC62305-4.

- la Directive 2004/108/EC du 15 décembre 2004 relative aux réglementations qui concernent les ondes électromagnétiques.

- le traitement anticorrosion des éoliennes répond à la norme ISO 9223.

Au cours de la construction de l'éolienne, le maître d'ouvrage mandatera un bureau de vérification pour le contrôle technique de construction.

Les performances des éoliennes sont garanties dans la mesure où les conditions d'installation sont conformes aux spécifications NORDEX.

❖ **Opérations de maintenance de l'installation**

Le programme préventif de maintenance s'étale sur quatre niveaux :

- type 1 : vérification après 300 à 500 heures de fonctionnement (contrôle visuel du mât, des fixations fondation/tour, tour/nacelle, rotor...et test du système de déclenchement de la mise en sécurité de l'éolienne),
- type 2 : vérification semestrielle des équipements mécaniques et hydrauliques,
- type 3 : vérification annuelle des matériaux (soudures, corrosions), de l'électrotechnique et des éléments de raccordement électrique,
- type 4 : vérification quinquennale de forte ampleur pouvant inclure le remplacement de pièces.

Chacune des interventions sur les éoliennes ou leurs périphériques fait l'objet de l'arrêt du rotor pendant toute la durée des opérations.

Pour la maintenance, une équipe de techniciens spécialisés est implantée à proximité du parc. En cas de déviance sur la production ou d'avaries techniques, l'équipe de maintenance interviendra sur le site.

Ainsi l'installation est conforme aux prescriptions de l'arrêté ministériel relatif aux installations soumises à autorisation au titre de la rubrique 2980 des installations classées en matière d'exploitation.

III.3. LES AIRES DE MONTAGE

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** 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.

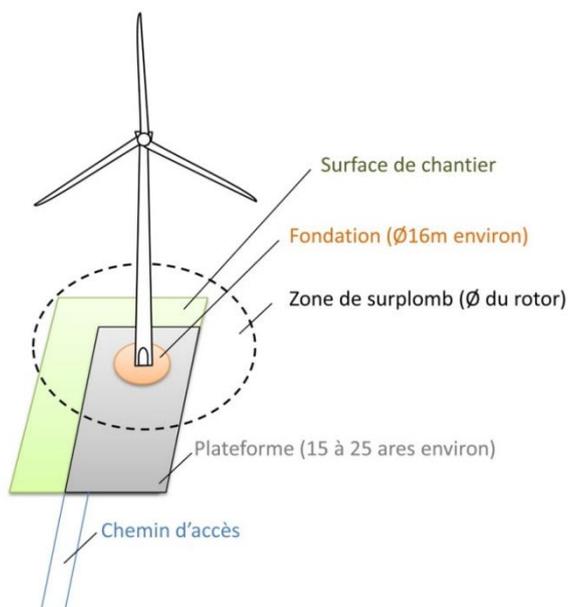


Figure 2: Illustration des emprises au sol d'une éolienne
(Les dimensions sont données à titre d'illustration pour une éolienne d'environ 150m de hauteur totale)

III.4. LE RACCORDEMENT

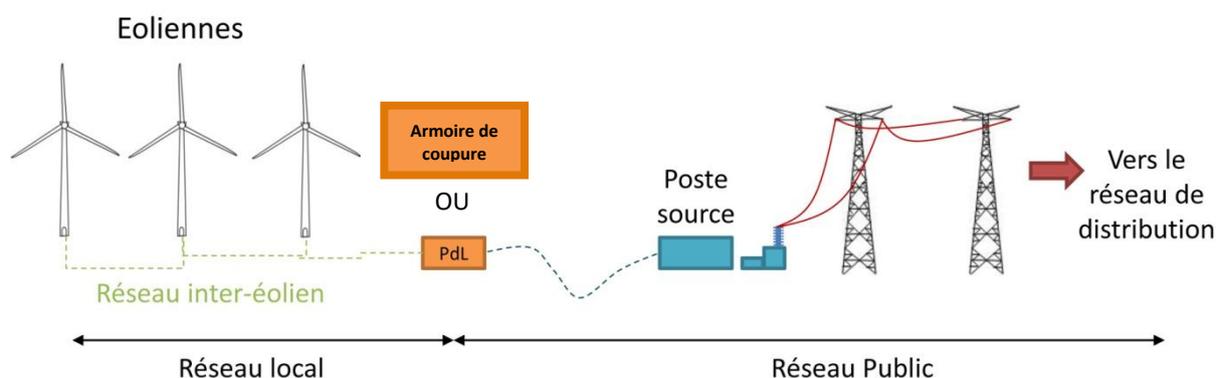


Figure 3 : Raccordement électrique des installations

❖ Réseau électrique externe

Dans le cas du projet de la Ferme éolienne du champ Personnette, il y a deux possibilités pour le réseau électrique externe :

- Option 1 : Il relie le poste de livraison avec le poste source public (réseau public de transport d'électricité). Ce réseau est réalisé par le gestionnaire du réseau de distribution (généralement ENEDIS ou bien par un gestionnaire de distribution locale, par exemple la SICAE).
- Option 2 : il relie les armoires de coupure au poste privé électrique raccordé lui-même au réseau public de transport d'électricité. Ce réseau est réalisé par le pétitionnaire la Ferme Eolienne du Champ Personnette.

Quoiqu'il en soit, le réseau électrique externe sera entièrement enterré.

❖ Poste de livraison

Le poste de livraison est le nœud de raccordement de toutes les éoliennes avant que l'électricité ne soit injectée dans le réseau public. Certains parcs éoliens, par leur taille, peuvent posséder plusieurs postes de livraison, voire se raccorder directement sur un poste source, qui assure la liaison avec le réseau de transport d'électricité (lignes haute tension).

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 son emprise au sol d'un total de 27,5 m. L'impact paysager de ce dernier est de plus limité par une peinture de couleur en accord avec le paysage local.

La localisation exacte du poste de livraison est fonction de la proximité du réseau inter-éolien et de la localisation du poste source vers lequel l'électricité est ensuite acheminée.

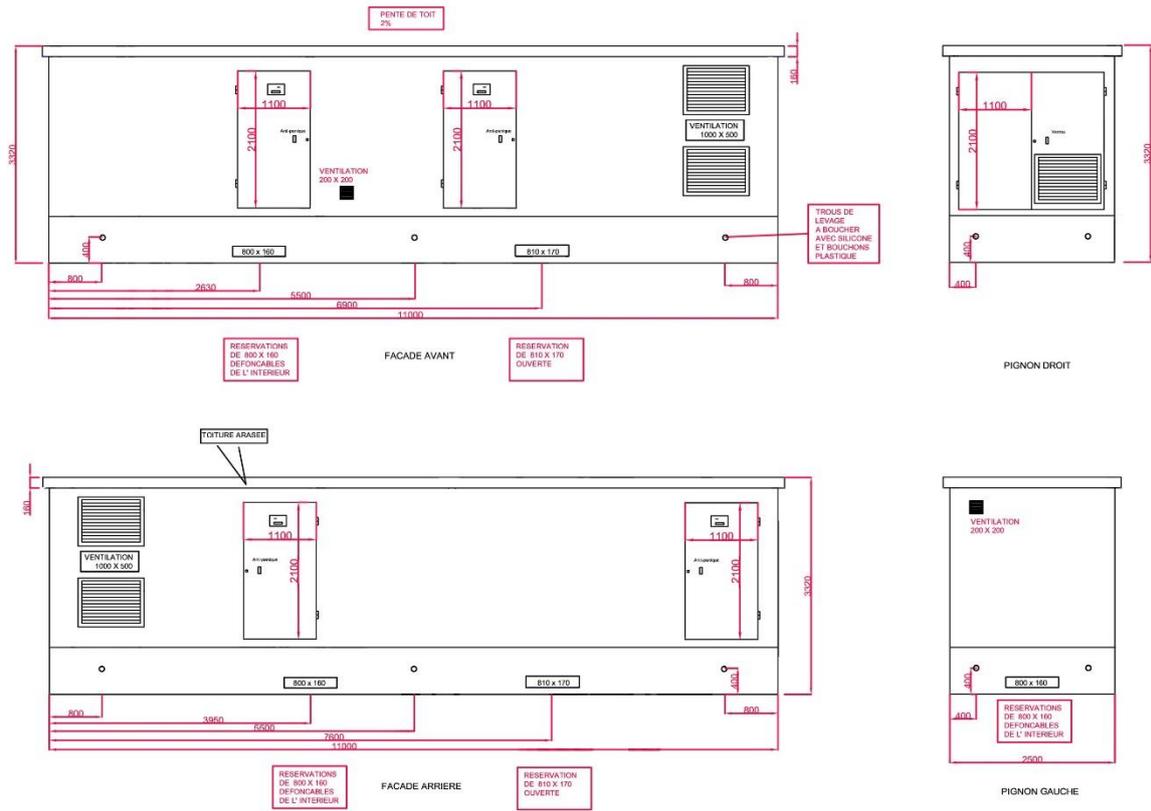
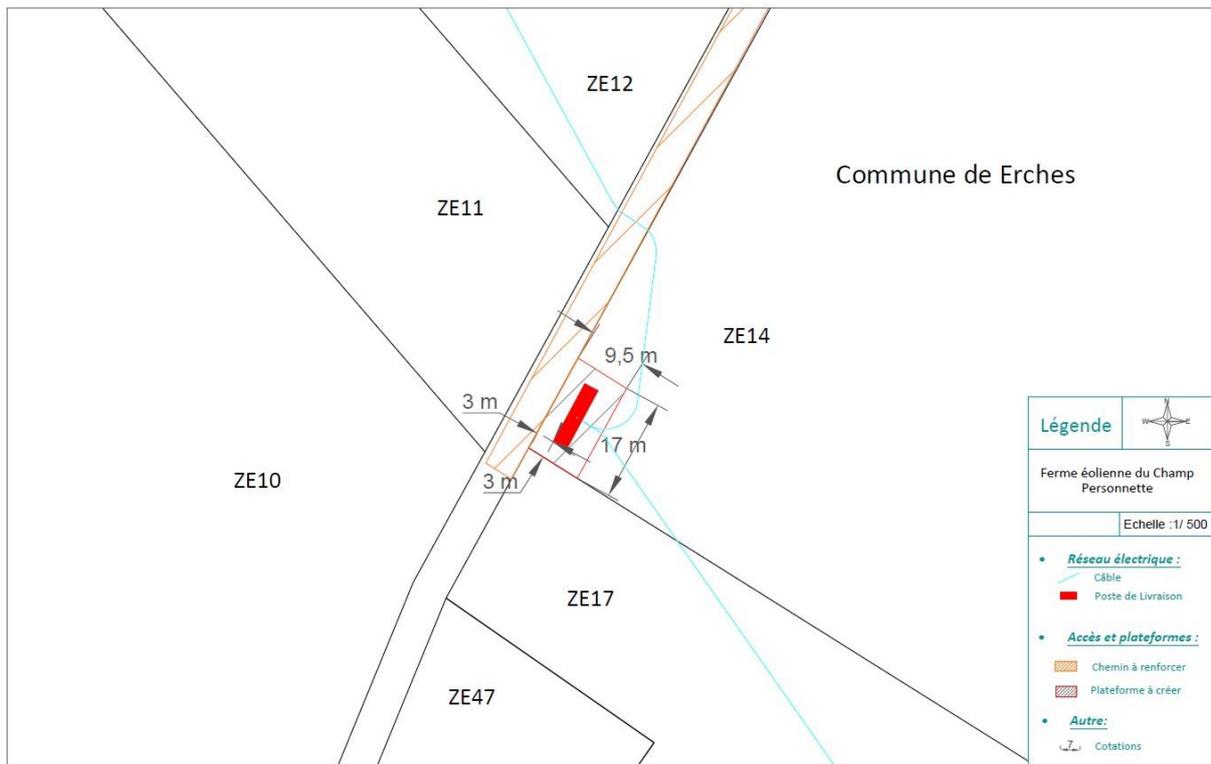


Figure 4 : Plan du poste de livraison 11 m x 2,5 m



Carte 3: Plan général du poste de livraison

❖ Armoire de coupure

Dans l'hypothèse d'un raccordement vers le poste électrique privé de Cressy, situé à Cressy-Omencourt (80), le poste de livraison serait remplacé par une armoire de coupure. Cette armoire de coupure serait située au même emplacement que le poste de livraison mais aurait une emprise inférieure. En effet, les dimensions de l'armoire de coupure sont de 2 m x 5 m, soit 10 m².

Une deuxième armoire de coupure serait quant à elle située approximativement à mi-parcours entre la première armoire de coupure et le poste privé.

Le traitement visuel serait réalisé de la même manière que le poste de livraison.

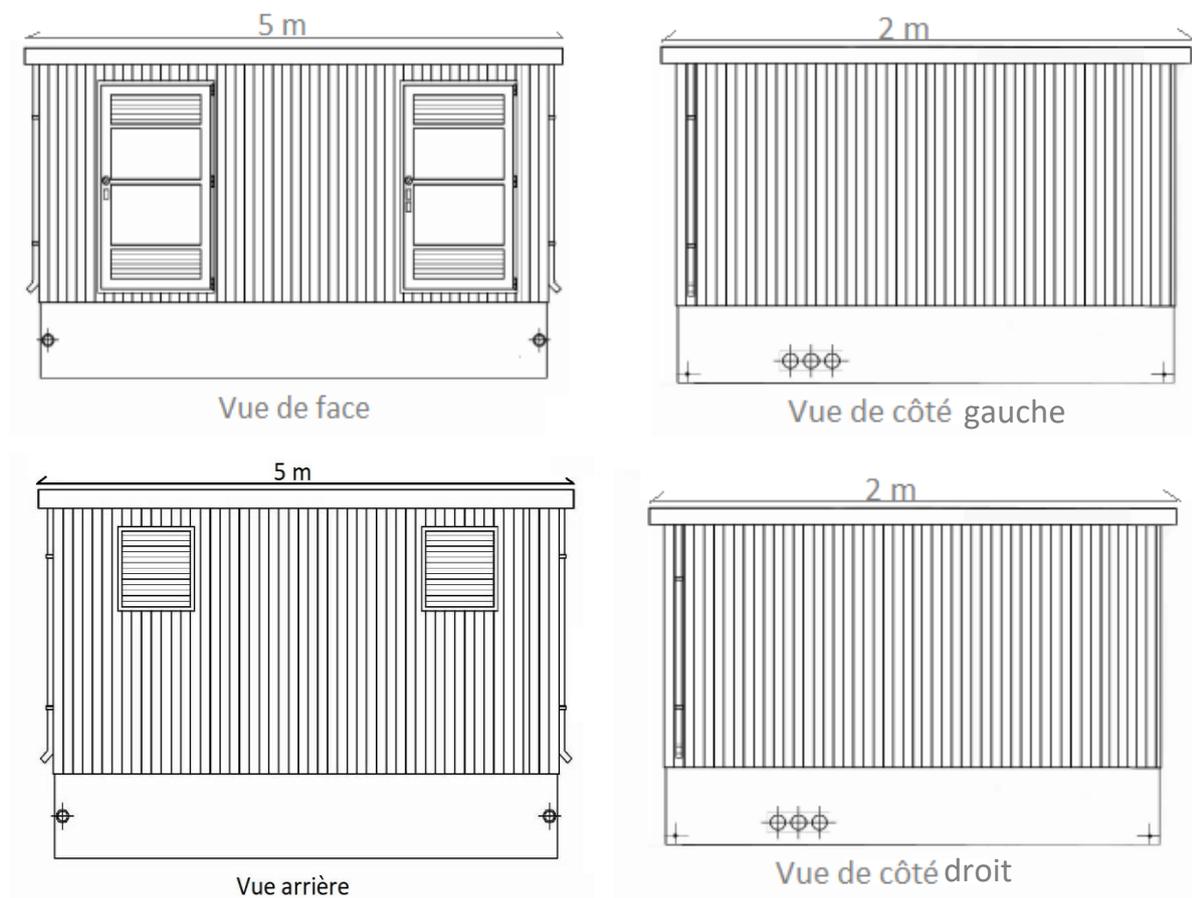
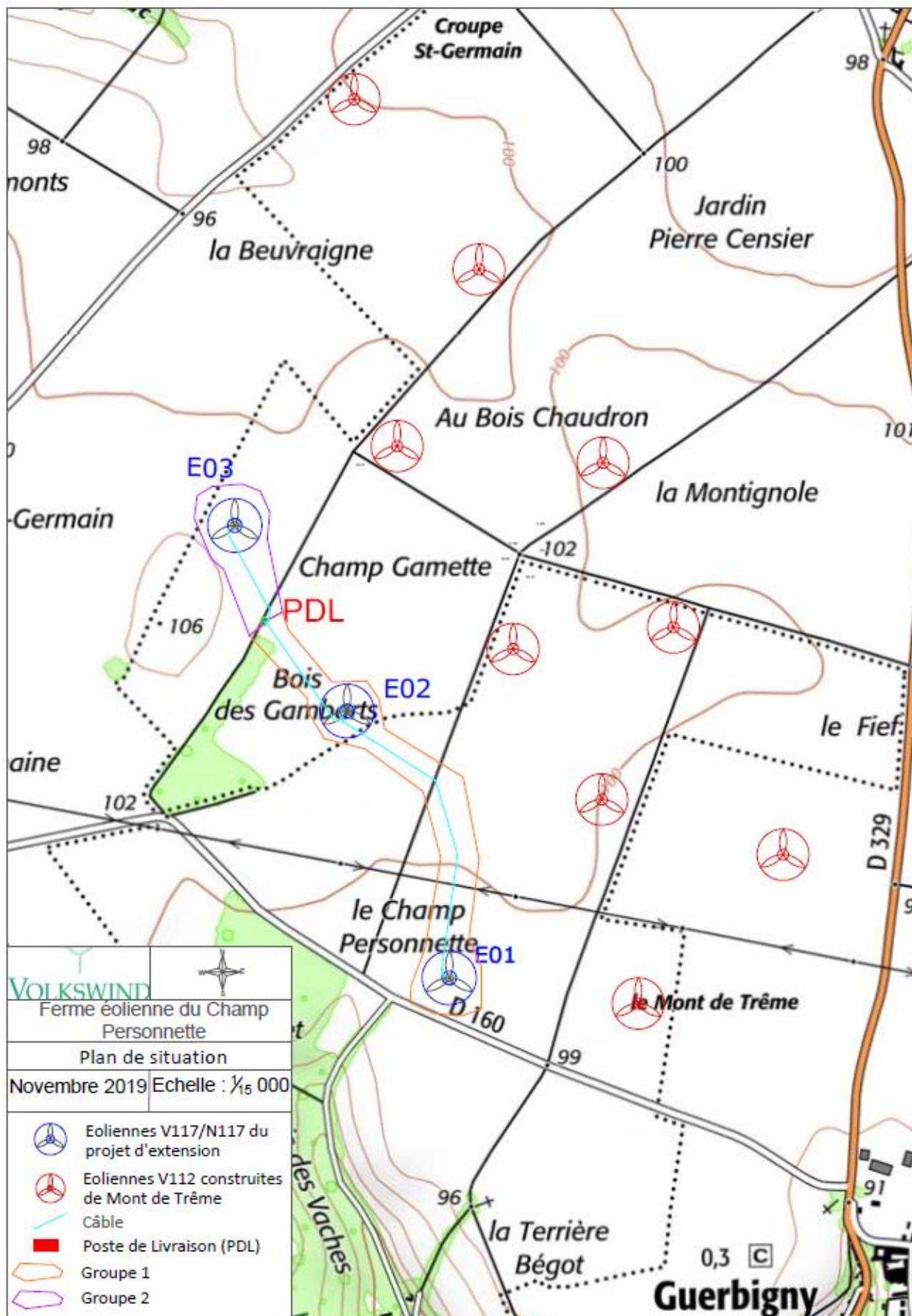


Figure 5 : Plan de l'armoire de coupure 10 m x 2m

❖ Réseau inter-éolien

Le réseau inter-éolien permet de relier le transformateur, intégré ou non dans le mât de chaque éolienne¹, 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.

¹ Si le transformateur n'est pas intégré au mât de l'éolienne, il est situé à l'extérieur du mât, à proximité immédiate, dans un local fermé.



Carte 4 : Carte de localisation du réseau inter-éolienne

IV. DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT

IV.1. L'ENVIRONNEMENT HUMAIN ET MATERIEL

❖ Les zones urbanisées

En 2016, la commune de Erches comptait 186 habitants et la commune de Warsy comptait 144 habitants (Source : INSEE).

Les communes de Erches et de Warsy ne possèdent aucun document d'urbanisme. Elles sont donc soumises au principe de « constructibilité limitée » c'est-à-dire dans la continuité du bâti existant. Rien ne s'oppose donc à l'implantation d'éolienne sur ces communes.

❖ Etablissements recevant du public (ERP)

Aucun ERP ne se trouve dans le périmètre d'étude du projet.

❖ Installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE)

D'après la base des données des installations classées du ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, aucune installation SEVESO n'est répertoriée sur les communes de Erches et Warsy.

La seule ICPE existante est le parc éolien du Mont de Trême. L'éolienne de la Ferme éolienne de Mont de Trême (P08) est située à 383 m de l'éolienne la plus proche de la Ferme éolienne du Champ Personnette (à savoir E02). Elle se situe donc au sein du périmètre d'étude de 500 m.

Commune	Nom du site	Régime de classement au titre des ICPE	Etat d'activité	Distance à l'éolienne la plus proche (m)
Erches	Ferme éolienne de Mont de Trême	Autorisé	-	383 (E02)

Tableau 3 : Sites ICPE les plus proches du périmètre d'étude.

Aucune installation nucléaire de base n'est répertoriée sur les communes.

❖ Voies de communication

Les communes de Erches, Guerbigny et Warsy sont traversées par plusieurs départementales. Trois axes principaux complètent le réseau routier primaire : la RD 935 (Amiens-Montdidier) selon un axe nord-ouest/sud-est ; la RD 934 (Amiens-Roye) un peu plus au Nord et la RD 930 (Breteuil-Roye) et au sud du secteur.

En dehors du réseau routier principal, on trouve également un maillage de réseau secondaire. La RD 329 passe à l'est de la zone d'implantation potentielle selon l'axe nord/sud, elle relie Erches à Guerbigny. La RD 54 se situe au nord de la zone et relie Hangest-en-Santerre à Andechy. Au Sud de la zone d'étude, la RD 160 relie Davenescourt à Andechy. Enfin, on trouve un ensemble de routes utilisées notamment pour des déplacements locaux. Les autres voies de communication sur la zone d'étude sont composées de chemins ruraux et d'exploitation.

❖ Réseaux publics et privés

○ Réseaux électriques

Deux lignes électriques sont présentes à proximité du périmètre d'étude. Une ligne appartenant à RTE GMR Champagne Ardenne qui préconise une distance de 90,5 mètres entre la ligne et la ZIP. Cette distance de sécurité a été portée à 100 mètres par mesure de précaution par le pétitionnaire.

La seconde ligne est une ligne de distribution d'électricité située sur les communes de Erches et Guerbigny. La SICAE impose de ne pas entrer dans la zone de voisinage (4m) en cas de travaux. Toutefois, une distance de sécurité de 150 mètres a été gardée par mesure de précaution.

○ Réseau interne et externe de raccordement

Le passage de câble interne de la Ferme éolienne du Mont de Trême ainsi que le raccordement de cette Ferme éolienne à son poste source sont présents au sein du périmètre d'étude de 500 m autour des éoliennes du projet. L'éolienne E01, la plus proche du câble interne de la Ferme éolienne du Mont de Trême est située à une distance de 272 mètres. Cet éloignement est suffisant.

Cette même éolienne est la plus proche du câble de raccordement de la Ferme éolienne du Mont de Trême à son poste source, car située à une distance de 264 mètres. Ici encore, la distance de retrait par rapport à ce réseau est suffisante.

○ Faisceau hertzien

Concernant les réseaux radioélectriques, aucun faisceau ne traverse le périmètre d'étude

Aucun autre réseau électrique n'est présent autour du projet.

○ Télécommunication

Un réseau de télécommunication ORANGE est présent à 43 m de l'éolienne la plus proche (E02) et traverse le périmètre d'étude dans l'axe nord-est / sud-ouest. Aucune distance de retrait n'est imposée vis-à-vis de ce réseau. Une attention particulière sera portée en phase de construction.

Aucun réseau de gaz, aucun captage d'alimentation en eau potable, ni aucun oléoduc ne sont présents sur la zone d'étude.

**Ferme éolienne du
Champ Personnette**

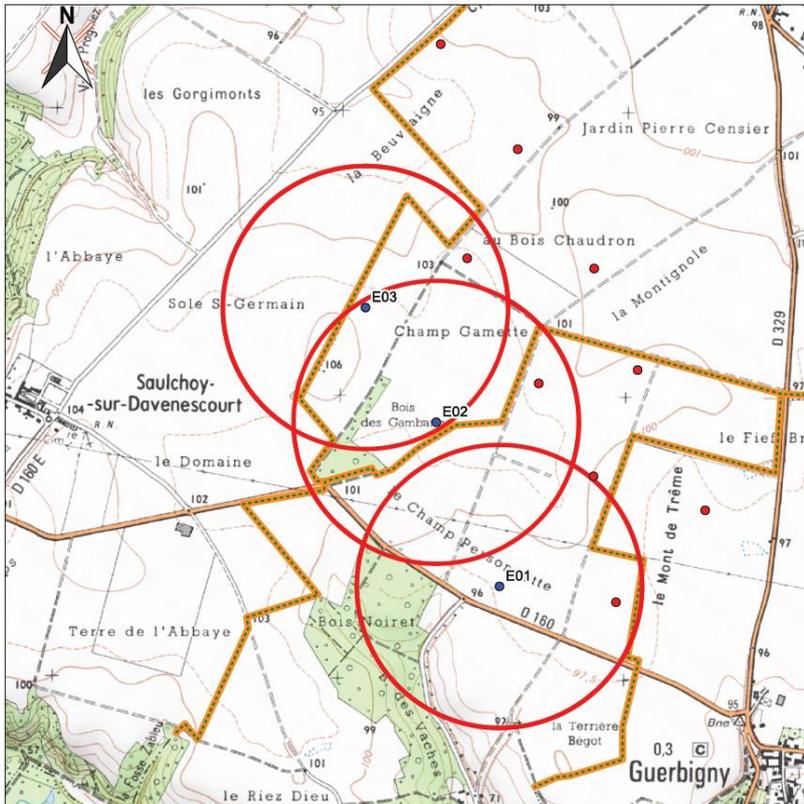
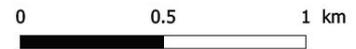
Légende

Implantation des éoliennes

-  Tampon 500 mètres aux éoliennes
-  Eoliennes de la FE du Champ Personnette
-  Eoliennes de la FE du Mont de Trême

Contraintes

-  Réseau de télécommunication Orange



Carte 5 : Réseau de télécommunication dans le périmètre d'étude

IV.2. L'ENVIRONNEMENT NATUREL

❖ Climat

Le département de la Somme bénéficie d'un climat océanique dégradé. Les hivers sont frais et les étés sont doux. L'amplitude thermique entre le mois le plus chaud et le plus froid peut-être assez importante avec 14,7°C.

La station météorologique de Amiens-Glisy (80) se situe à environ 23 km de la zone d'étude.

Selon cette dernière, le mois d'août est le mois le plus chaud avec une température moyenne de 17,7°C. Le mois le plus froid est janvier avec une température moyenne de 3°C.

A Amiens-Glisy, il est possible d'avoir 10 mois par an des températures inférieures ou égales à 0°C.

A Amiens-Glisy, la pluviométrie annuelle est de 652 mm.

❖ Potentiel éolien

La rose des vents ci-dessous, issue des données de la station de Amiens-Glisy, est fournie à titre indicatif. En effet, elle ne peut pas représenter fidèlement les régimes de vent observés au niveau local. Cependant, les vents peuvent être considérés comme les plus forts dans la direction sud-ouest et nord-ouest. La rafale maximale de vent à Amiens-Glisy atteint 133 km/h, mesurée en 2004 (Source : Météo-France).

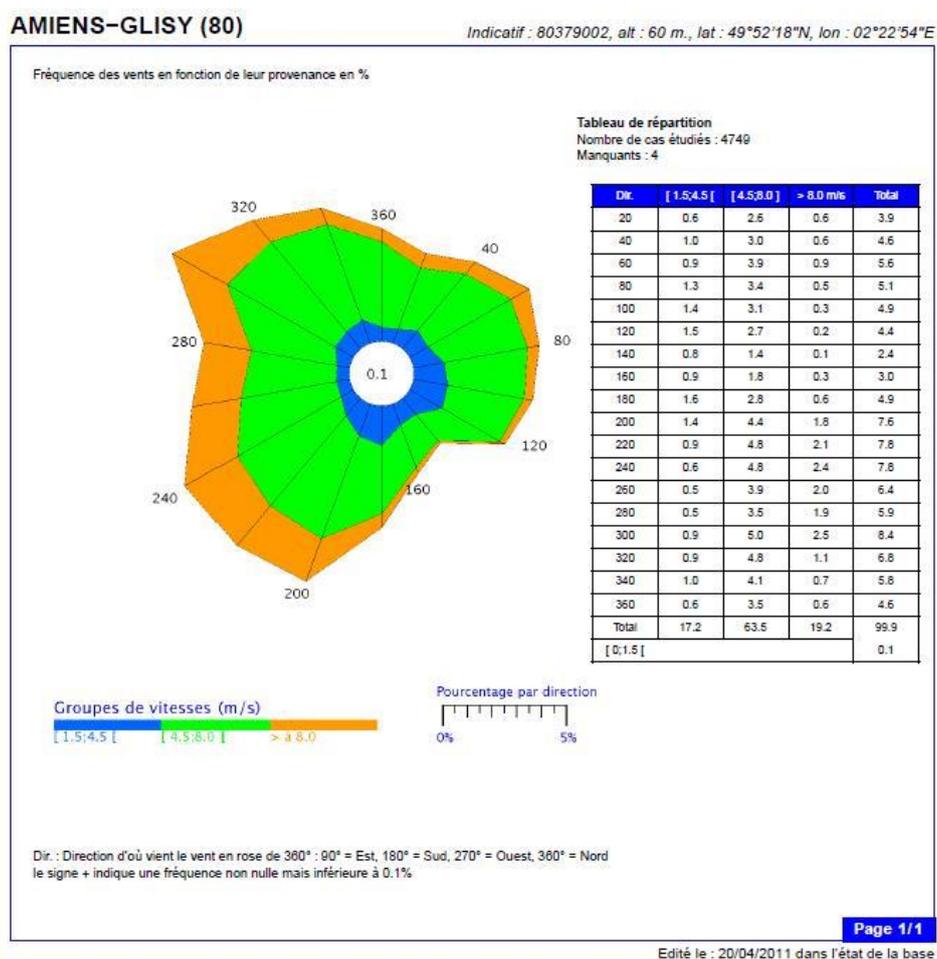


Figure 6 : Rose des vents pour les relevés de la station météorologique de Amiens-Glisy (Source : Météo France)

❖ Risques naturels

La foudre

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

Le niveau kéraunique de la zone de projet est inférieur à 25 jours par an. La zone d'étude est donc dans une région française où le niveau kéraunique est le plus faible.

Sismicité

Le territoire national est divisé au niveau cantonal en cinq zones de sismicité croissante en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes :

- Une zone de sismicité 1 où il n'y a pas de prescription parasismique particulière,
- Quatre zones 2, 3, 4 et 5, où les règles de construction parasismiques sont applicables.

La zone de projet se trouve dans une zone où la sismicité est très faible (zone de sismicité 1).

Inondation

Des risques de remontées de nappes sont possibles sur le territoire français. La sensibilité du site est très faible, mais il faut également prendre en compte la partie de la zone d'implantation où la nappe est définie comme sub-affleurante.

Le risque de retrait ou de gonflement des argiles

Le risque de retrait ou de gonflement des argiles rend le sol instable et peut occasionner des dégâts importants aux constructions. Un aléa de retrait-gonflement des argiles à priori majoritairement faible est présent au niveau de périmètre d'étude.

Arrêtés de catastrophe naturelle

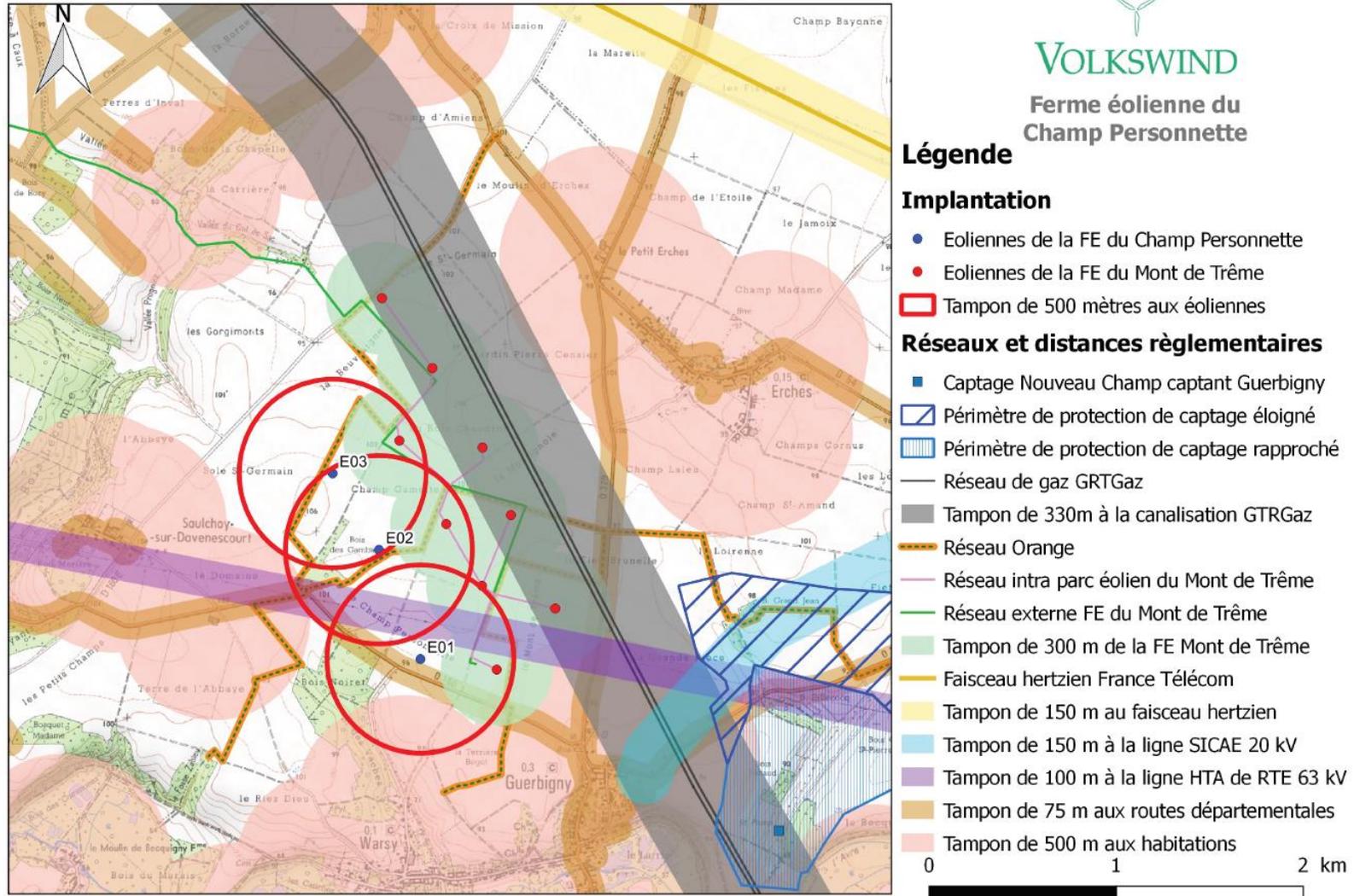
Après consultation de la base de données sur le site géorisques.fr, les communes de Erches, Guerbigny et Warsy sont concernées par les arrêtés de catastrophe naturelle suivant :

Type de catastrophe	Commune	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le Jo du
Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	Erches	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
Inondations, coulées de boue		07/07/2001	07/07/2001	06/08/2001	11/08/2001
Mouvements de terrain		28/04/2001	16/09/2001	27/02/2002	16/03/2002
Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	Warsy	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	Guerbigny	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
Inondations, coulées de boue		07/07/2001	07/07/2001	06/08/2001	11/07/2001
Mouvements de terrain		10/04/2001	07/01/2002	29/10/2002	09/11/2002

Tableau 4 : Arrêtés de reconnaissance de catastrophe naturelle sur les communes de Erches, Guerbigny et Warsy

(Source : géorisques.fr)

IV.3. SYNTHÈSE DES ENJEUX AUTOUR DU PROJET



Carte 6 : Cartographie de synthèse des différents réseaux

V. PRESENTATION DE LA METHODE D'ANALYSE DES RISQUES

V.1. IDENTIFICATION DES POTENTIELS DE DANGERS DE L'INSTALLATION

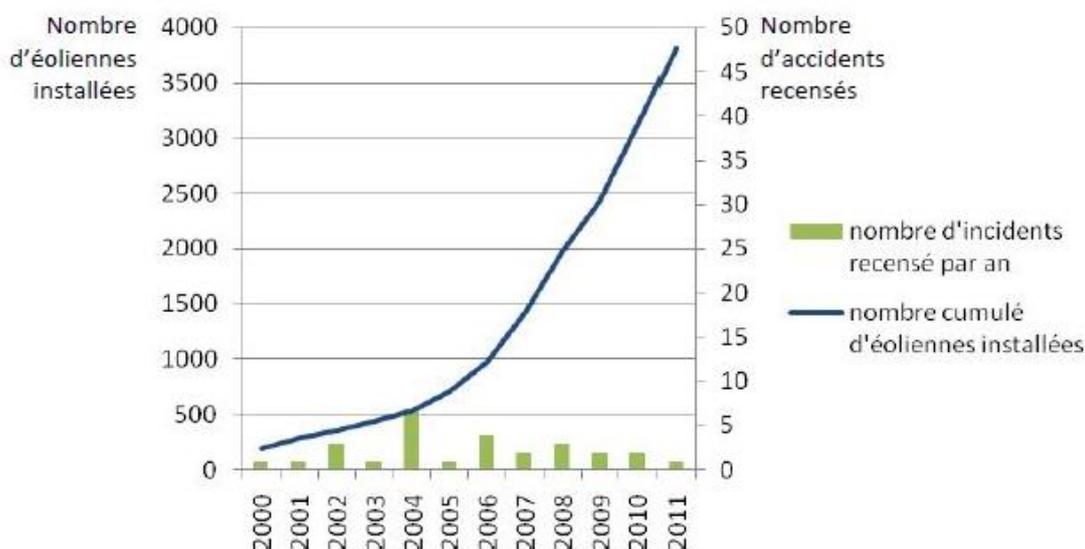
L'analyse des risques concernant ce projet commence par une identification des potentiels de dangers de l'installation. Il s'agit d'identifier les éléments de l'installation pouvant constituer un danger potentiel, que ce soit au niveau des éléments constitutifs des éoliennes, des produits contenus dans l'installation, des modes de fonctionnement, etc. L'identification des enjeux sur la zone de projet et le choix des éoliennes V117 - 4,2 MW ou N117 - 3,6 MW permettent de réduire significativement ces potentiels de dangers et garantir une sécurité optimale de l'installation.

V.2. ANALYSE DU RETOUR D'EXPERIENCE

Les principaux phénomènes dangereux potentiels sont sélectionnés grâce à l'inventaire des incidents et accidents en France et à l'étranger. Cet inventaire se base sur le retour d'expérience de la filière éolienne provenant de sources différentes (sources officielles, articles de presse, base de données d'associations, etc.).

Par ordre d'importance, les accidents les plus recensés sont les ruptures de pale, les effondrements, les incendies, les chutes de pale et les chutes des autres éléments de l'éolienne. La principale cause de ces accidents est la tempête. La foudre est également une cause importante.

Cependant, il apparaît clairement que le nombre d'incidents n'augmente pas proportionnellement au nombre d'éoliennes installées. Depuis 2005, l'énergie éolienne s'est en effet fortement développée en France, mais le nombre d'incidents par an reste relativement constant, du fait d'une évolution technologique plus fiable et plus sûre.



V.3. ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES

Cette analyse a pour objectif d'identifier les scénarios d'accidents majeurs et les mesures de sécurité qui empêchent ces scénarios de se produire ou en limitent les effets. Les scénarios sont ensuite hiérarchisés en fonction de leur intensité et de l'étendue possible de leurs conséquences, permettant ainsi de filtrer les scénarios aux conséquences limitées et ceux induisant des conséquences sur les personnes.

Le tableau suivant rappelle les principales mesures de maîtrise des risques et leur description.

Fonction de sécurité	Description
Prévenir la mise en mouvement de l'éolienne lors de la formation de glace	Système de déduction de la formation de glace sur les pales de l'aérogénérateur entraînant la mise à l'arrêt de la machine. Procédure de redémarrage après contrôle visuel.
Prévenir l'atteinte des personnes par la chute de glace	Panneautage sur les voies d'accès à chaque éolienne et au niveau du poste de livraison Eloignement des zones habitées et fréquentées
Prévenir l'échauffement significatif des pièces mécaniques	Capteurs de température ambiante sous la nacelle Capteurs de température sur certains équipements Définition de seuils critiques de température pour chaque type de composant avec alarmes et mise à l'arrêt de l'éolienne.
Prévenir la survitesse	Détection de survitesse et système de freinage.
Prévenir les courts-circuits	Coupage de la transmission électrique en cas de fonctionnement anormal d'un composant électrique.
Prévenir les effets de la foudre	Mise à la terre et protection des éléments de l'aérogénérateur, Respect de la norme IEC 61 400 – 24 (juin 2010)
Prévenir et intervenir en cas d'incendies	Capteurs de températures sur les principaux composants de l'éolienne pouvant permettre, en cas de dépassement des seuils, la mise à l'arrêt de la machine Système de détection incendie relié à une alarme transmise à un poste de contrôle Intervention des services de secours
Prévenir les défauts de stabilité de l'éolienne et les défauts d'assemblage	Contrôles réguliers des fondations et des différentes pièces d'assemblages (ex : brides ; joints, etc.) Procédures qualités Attestation du contrôle technique (procédure permis de construire)
Prévenir les erreurs de maintenance	Préconisations du manuel de maintenance Formation du personnel Chaque intervention fait l'objet d'une procédure définissant les tâches à réaliser, les équipements à utiliser et les mesures à mettre en place pour limiter les risques d'accidents Check-list assurant la traçabilité des opérations effectuées
Prévenir les risques de dégradation de l'éolienne en cas de vent fort	Classe d'éolienne adaptée au site et au régime de vents. Détection et prévention des vents forts et tempêtes DéTECTEURS de vibration Prévention des dommages sur la chaîne arbre lent, multiplicateur, génératrice Arrêt automatique et diminution de la prise au vent de l'éolienne (mise en drapeau progressive des pâles) par le système de conduite)

Dans le cadre de l'analyse préliminaire des risques génériques des parcs éoliens, trois catégories de scénarios sont a priori exclues de l'étude détaillée, en raison de leur faible intensité :

- Incendie de l'éolienne (effets thermiques)
- Incendie du poste de livraison ou du transformateur
- Infiltration d'huile dans le sol

Les cinq catégories de scénarios étudiées dans l'étude détaillée des risques sont les suivantes :

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

Ces scénarios regroupent plusieurs causes et séquences d'accident. En estimant la probabilité, la gravité, la cinétique et l'intensité de ces événements, il est possible de caractériser les risques pour toutes les séquences d'accidents.

V.4. ÉTUDE DÉTAILLÉE DES RISQUES

❖ Méthode

L'étude détaillée des risques vise à caractériser les scénarios retenus 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.

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

La zone d'effet est définie pour chaque événement accidentel comme la surface exposée à cet événement.

Les seuils de gravité sont déterminés en fonction du nombre de personnes pouvant être atteint par le phénomène dangereux dans chacune des zones d'effet définies.

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.

Niveaux	Echelle qualitative	Echelle quantitative (probabilité annuelle)
A	Courant 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	Probable S'est produit et/ou peut se produire pendant la durée de vie des installations.	$10^{-3} < P \leq 10^{-2}$
C	Improbable 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.	$10^{-4} < P \leq 10^{-3}$
D	Rare S'est déjà produit mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement la probabilité.	$10^{-5} < P \leq 10^{-4}$
E	Extrêmement rare Possible mais non rencontré au niveau mondial. N'est pas impossible au vu des connaissances actuelles.	$\leq 10^{-5}$

Tableau 5: Classes de probabilité

Pour le scénario « effondrement de l'éolienne », sa probabilité dans la littérature permet de le classer en catégorie « C ». Cependant, les évolutions technologiques des éoliennes, le respect des normes et les contrôles réguliers des installations permettent de le classer en catégorie « D ».

Pour le scénario « chute de glace » (lorsque l'éolienne est à l'arrêt), de façon conservatrice, il est considéré que la probabilité est de classe « A ».

Le scénario « chute d'éléments de l'éolienne » a été classé en catégorie « C » d'après le retour d'expérience.

Pour le scénario de « projection de pales ou de fragments de pales », la bibliographie renvoie vers des classes de probabilité « B », « C » ou « E ». Le retour d'expérience français montre lui, une classe de probabilité « C ». Néanmoins, les dispositions constructives des éoliennes ont fortement évolué, le niveau de fiabilité est aujourd'hui bien meilleur. C'est pourquoi la classe de probabilité retenue est « D » pour ce scénario.

Concernant le scénario « projection de morceaux de glace », compte tenu de la difficulté à établir un retour d'expérience précis sur cet événement, considérant que l'arrêté du 26 août 2011 précise les mesures de prévention de projection de glace et constatant qu'aucun accident lié à une projection de glace n'a été recensé, une probabilité « B » est proposée pour cet événement.

➤ Résultats

Les niveaux de gravité et de probabilité pour chaque type de cible sont synthétisés dans le tableau suivant. Pour chaque scénario, les trois éoliennes de la Ferme éolienne du Champ Personnette ont le même niveau de gravité et de probabilité.

SYNTHESE					
Scénario	Zone d'effet	Cinétique	Intensité	Probabilité	Gravité
Effondrement de l'éolienne	Disque dont le rayon correspond à une hauteur totale de la machine en bout de pale (soit un rayon de 165 m)	Rapide	Exposition forte	D (pour des éoliennes récentes)	Sérieuse pour l'ensemble des éoliennes
Chute de glace	Zone de survol (soit un rayon de 58,5m)	Rapide	Exposition modérée	A	Modérée pour l'ensemble des éoliennes
Chute d'éléments de l'éolienne	Zone de survol (soit un rayon de 58,5m)	Rapide	Exposition forte	C	Modérée pour l'ensemble des éoliennes
Projection d'éléments	500 m de rayon autour de l'éolienne	Rapide	Exposition modérée	D (pour des éoliennes récentes)	Modérée pour l'ensemble des éoliennes
Projection de glace	Disque dont le rayon correspond 1,5 x la hauteur totale de la machine, soit un rayon de 330 m	Rapide	Exposition modérée	B	Modérée pour l'ensemble des éoliennes

➤ Synthèse de l'acceptabilité des risques

La dernière étape de cette étude détaillée consiste à rappeler l'acceptabilité des accidents potentiels pour chacun des phénomènes dangereux étudiés. La matrice de criticité ci-dessous est utilisée, adaptée de la circulaire du 29 septembre 2005 reprise dans la circulaire du 10 mai 2010.

Conséquence	Classe de Probabilité				
	E	D	C	B	A
Désastreux					
Catastrophique					
Important					
Sérieux		<i>Effondrement / Projection d'éléments</i>	<i>Chute d'éléments</i>		
Modéré				<i>Projection de glace</i>	<i>Chute de glace</i>

Légende de la matrice

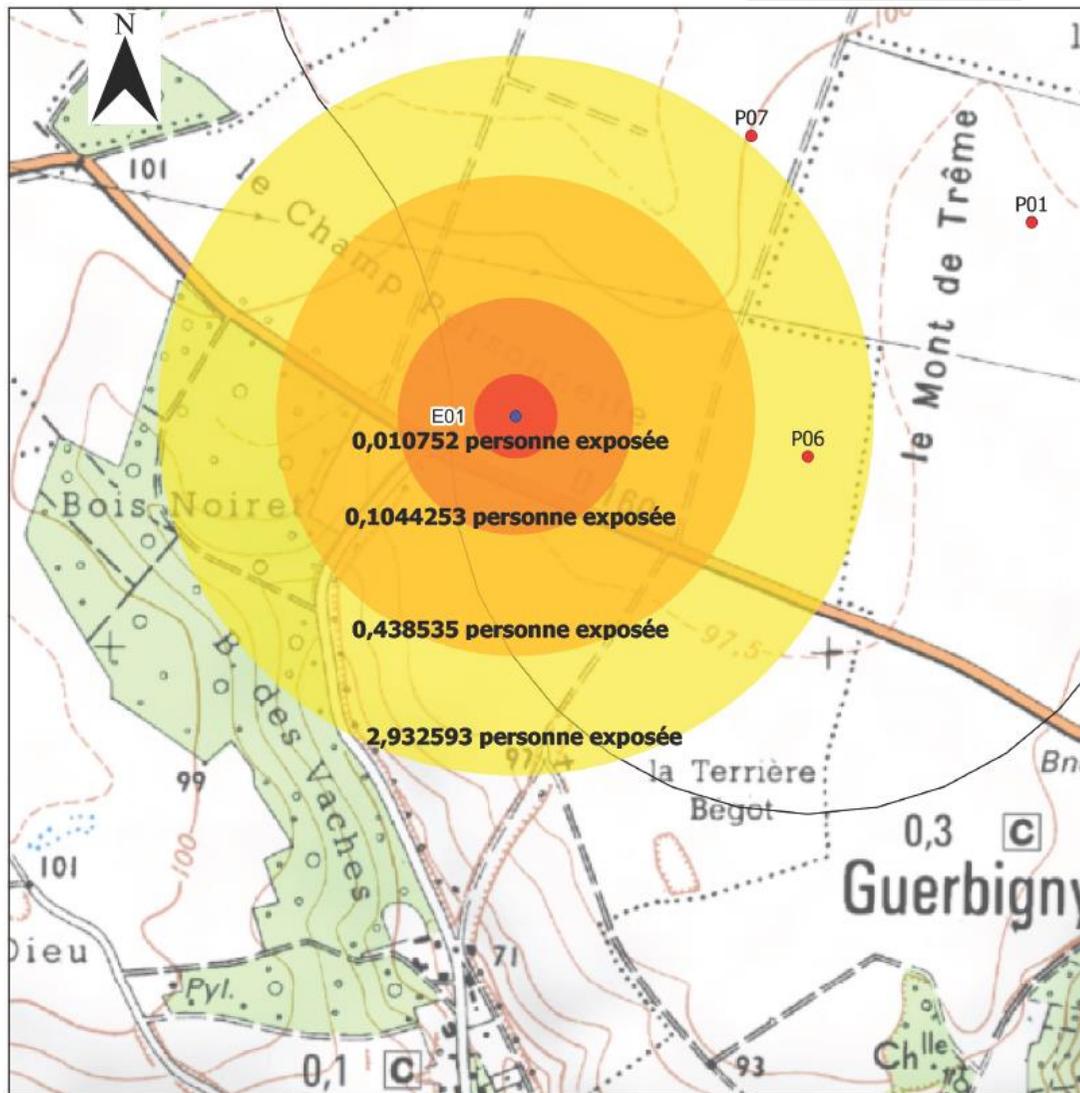
Niveau de risque	Couleur	Acceptabilité
Risque très faible		acceptable
Risque faible		acceptable
Risque important		non acceptable

Il apparaît au regard de la matrice ainsi complétée que :

- aucun accident n'apparaît dans les cases rouges de la matrice ;
- Certains accidents figurent en case jaune. Pour ces accidents, il est rappelé dans le tableau ci-dessous les fonctions de sécurité prévues pour la Ferme éolienne du Champ Personnette.

Événement	Nombre de personnes exposées	Mesures de sécurité	Niveau de risque
Chute de glace	0,010752	Système de détection ou de déduction de la formation de glace sur les pales de l'aérogénérateur. Procédure adéquate de redémarrage. Panneautage en pied de machine. Eloignement des zones habitées et fréquentées.	Acceptable

Cartographie des risques



Ferme éolienne du Champ Personnette

Légende

Implantation des éoliennes

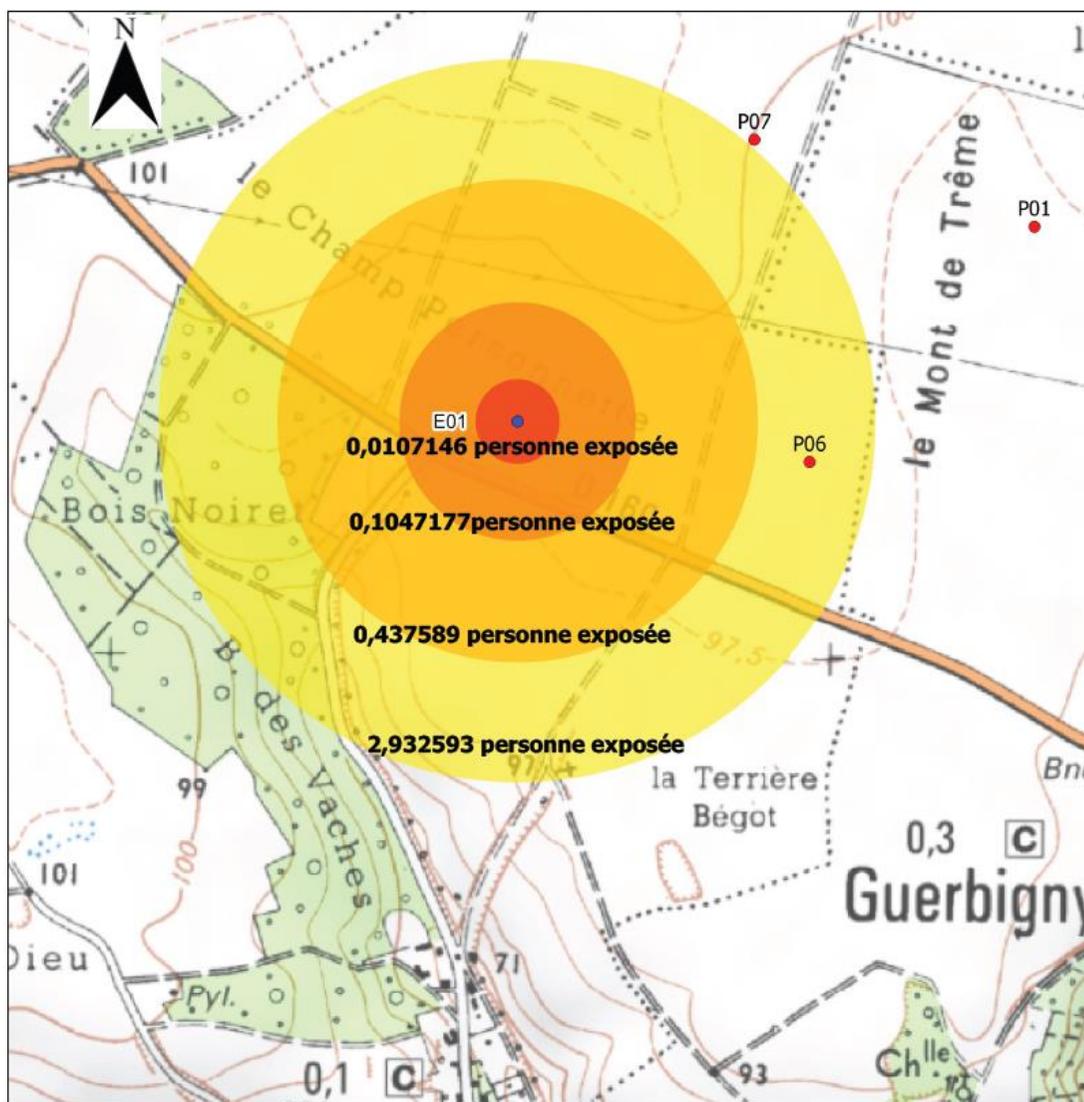
- Eoliennes de la FE du Champ Personnette
- Eoliennes de la FE du Mont de Trême

Rayons de l'étude de dangers

- Chute d'éléments / glace (58,5m)
- Effondrement (164,5 m)
- Projection de glace (334,5 m)
- Projection de pale ou fragment de pale (500 m)



Carte 7 : Carte 8 : Synthèse des risques de l'éolienne E01 VESTAS V117-4.2 MW



Ferme éolienne du Champ Personnette

Légende

Implantation des éoliennes

- Eoliennes de la FE du Champ Personnette
- Eoliennes de la FE du Mont de Trême

Rayons de l'étude de dangers

- Chute d'éléments / glace (58,5m)
- Effondrement (164,6 m)
- Projection de glace (334,5 m)
- Projection de pale ou fragment de pale (500 m)



Carte 9 : Synthèse des risques de l'éolienne E01_NORDEX N117-3.6 MW

Ferme éolienne du Champ Personnette

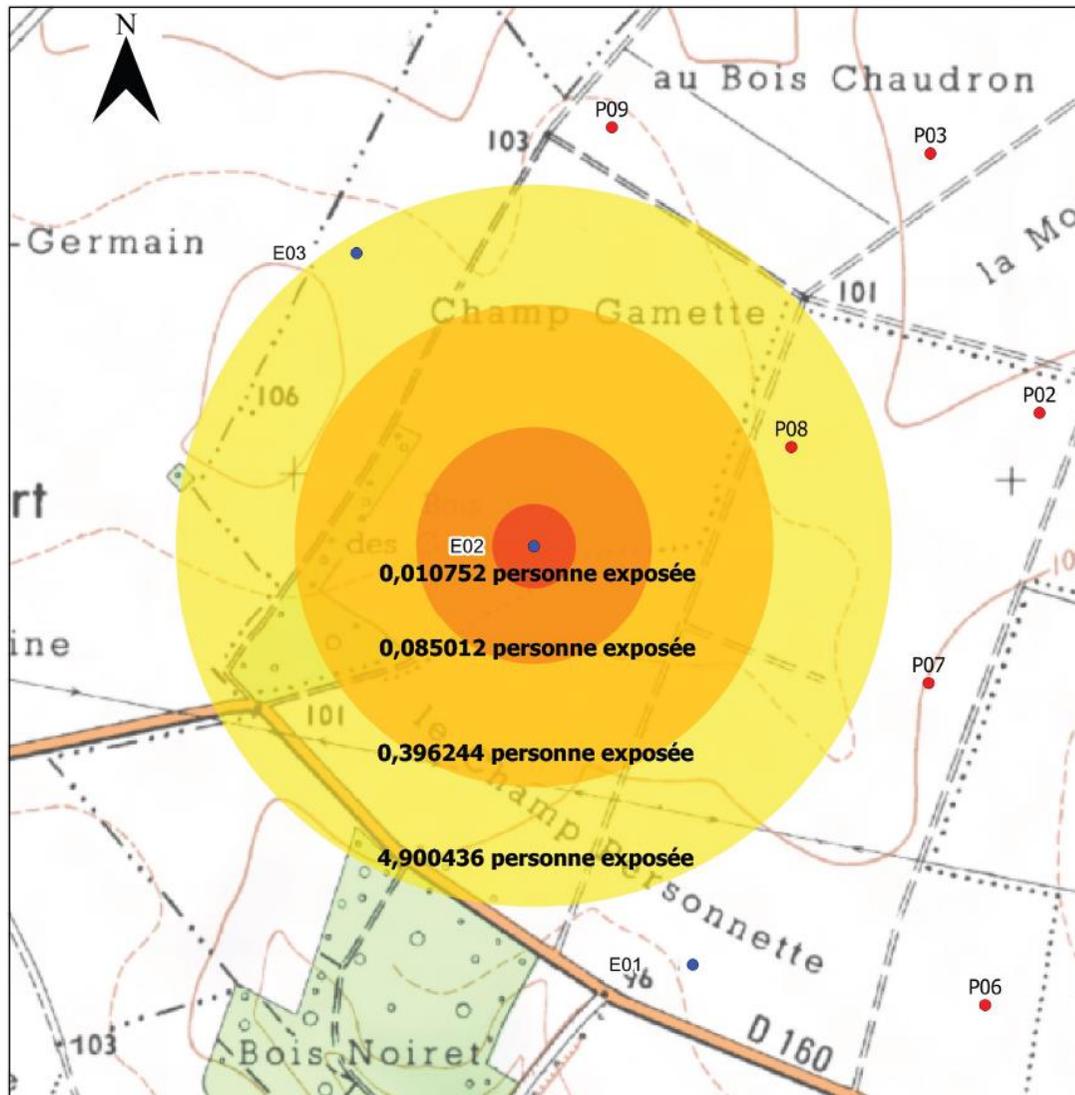
Légende

Implantation des éoliennes

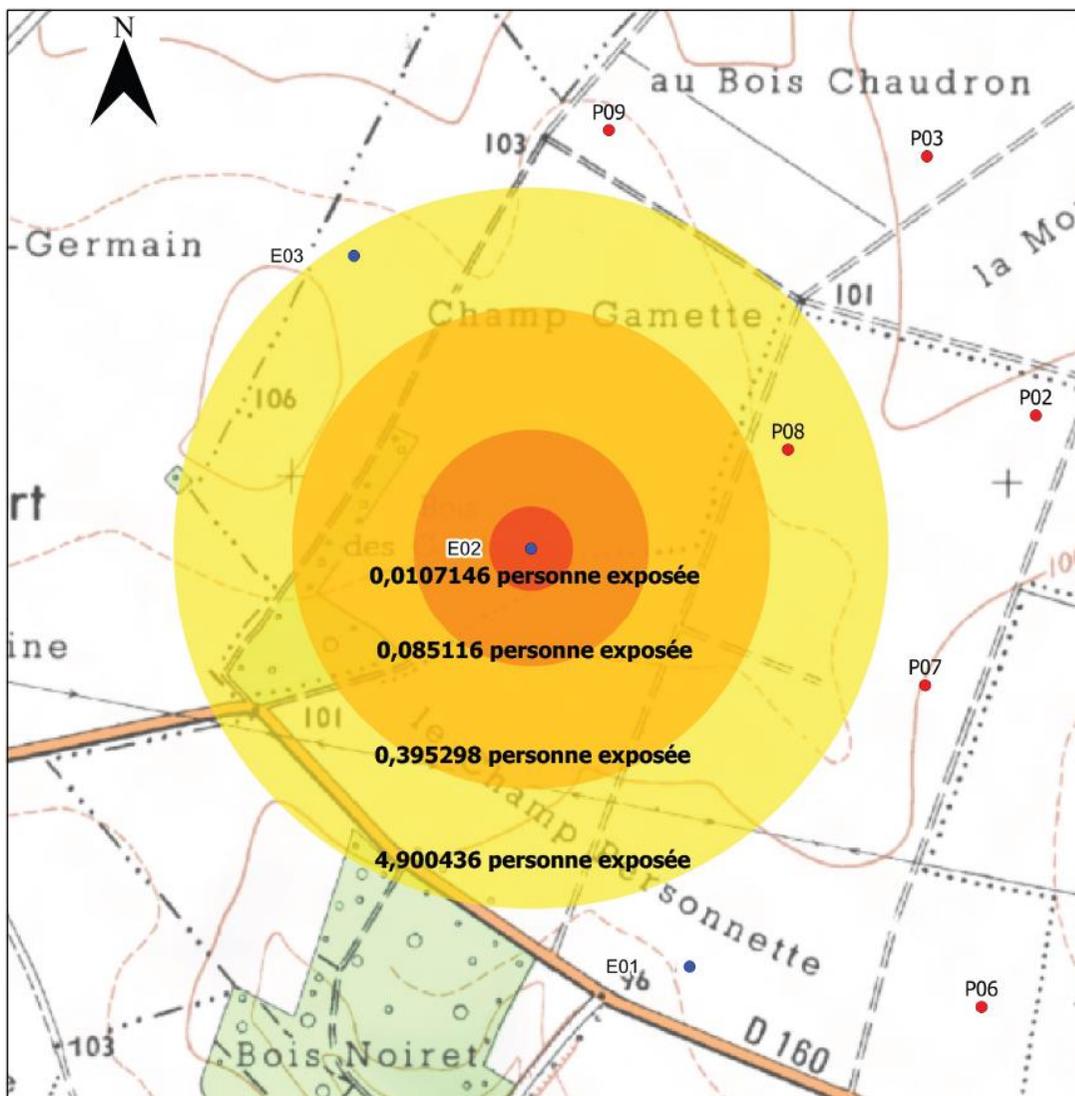
- Eoliennes de la FE du Champ Personnette
- Eoliennes de la FE du Mont de Trême

Rayons de l'étude de dangers

- Chute d'éléments / glace (58,5m)
- Effondrement (164,5 m)
- Projection de glace (334,5 m)
- Projection de pale ou fragment de pale (500 m)



Carte 10 : Synthèse des risques de l'éolienne E02 VESTAS V117-4.2 MW



**Ferme éolienne du
Champ Personnette**

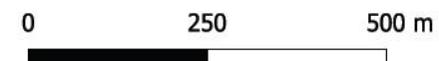
Légende

Implantation des éoliennes

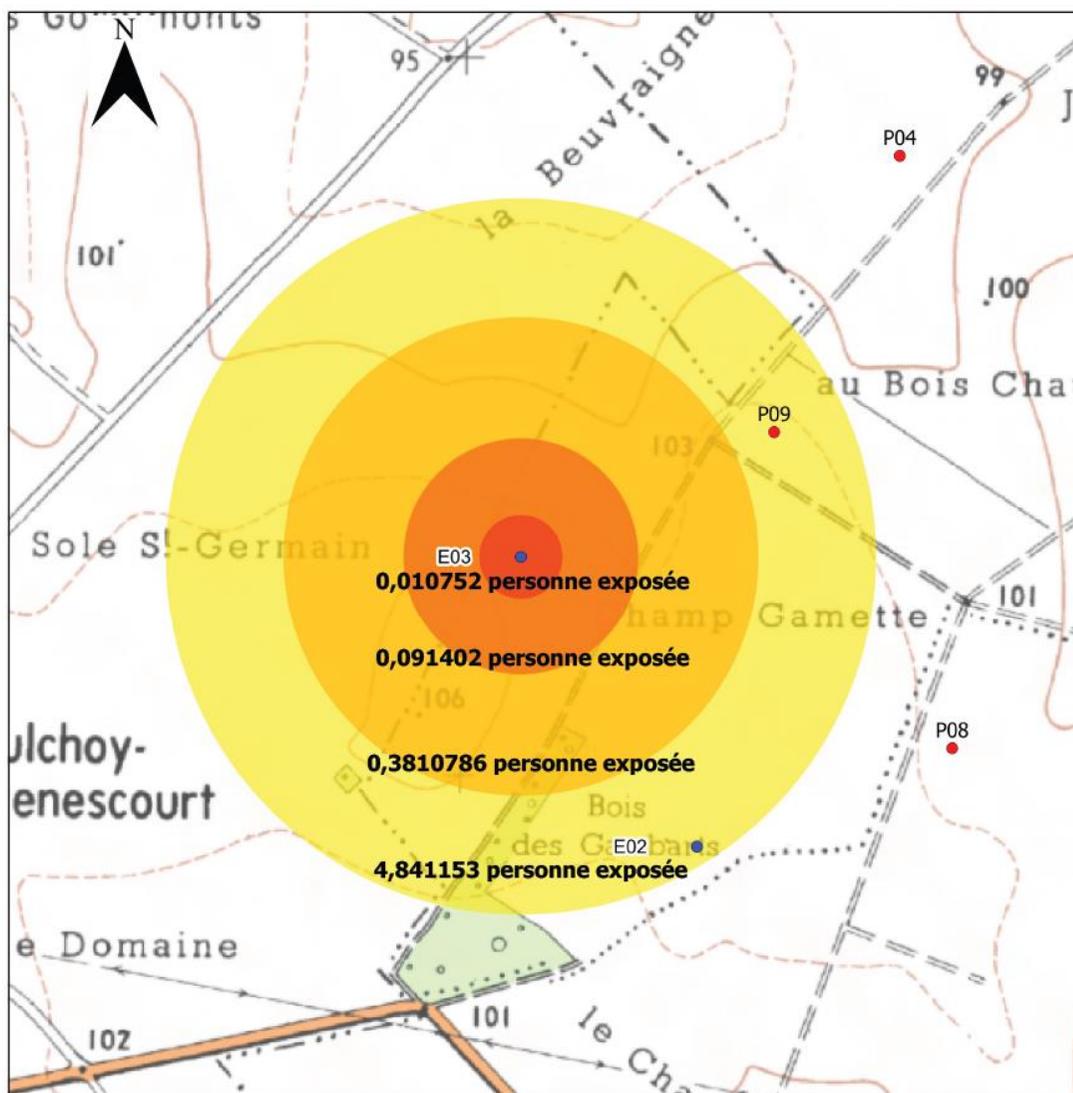
- Eoliennes de la FE du Champ Personnette
- Eoliennes de la FE du Mont de Trême

Rayons de l'étude de dangers

- Chute d'éléments / glace (58,5m)
- Effondrement (164,6 m)
- Projection de glace (334,5 m)
- Projection de pale ou fragment de pale (500 m)



Carte 11 : Synthèse des risques de l'éolienne E02 NORDEX N117-3.6 MW



Ferme éolienne du Champ Personnette

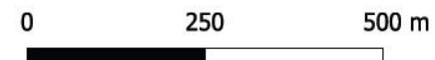
Légende

Implantation des éoliennes

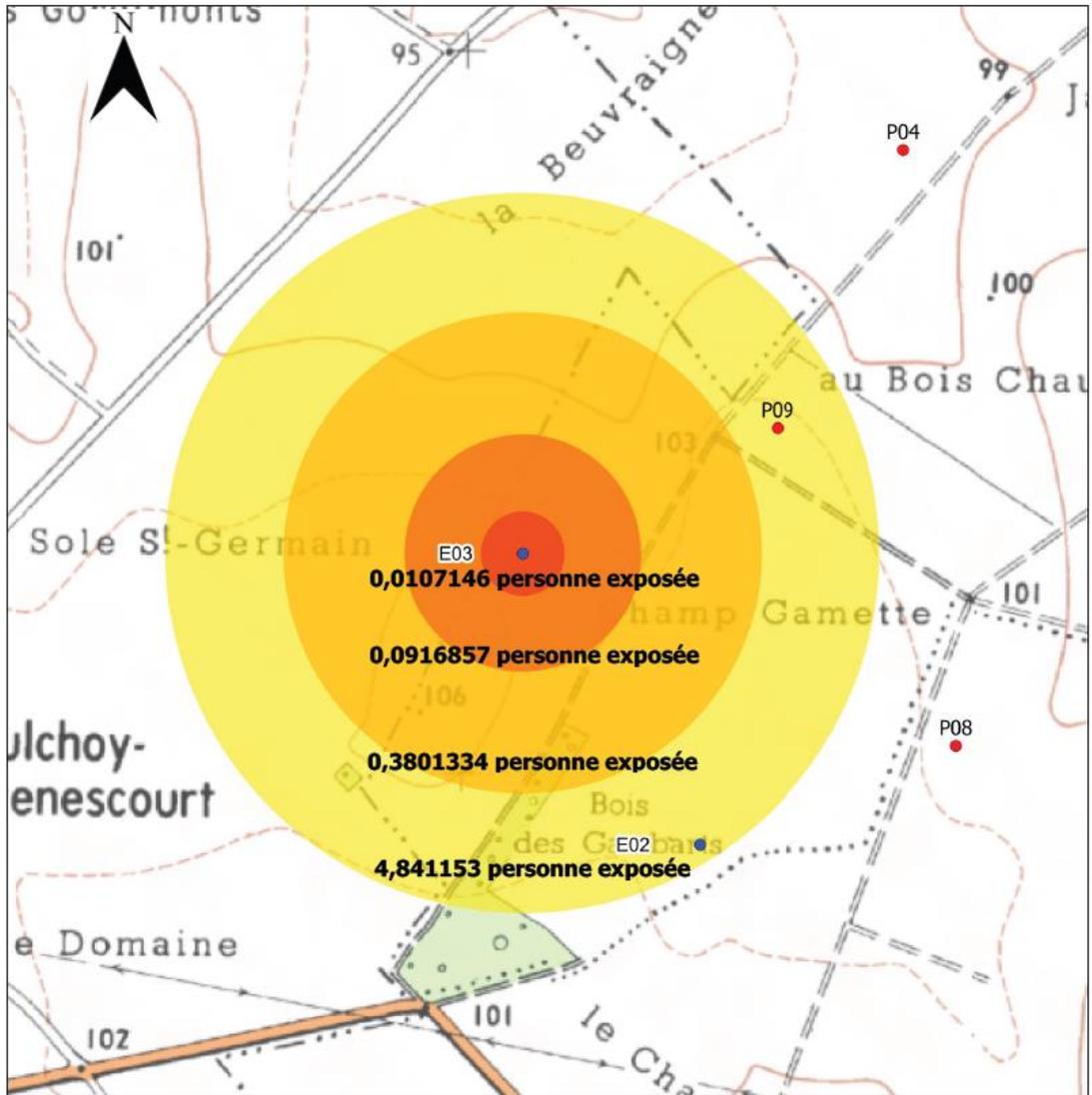
- Eoliennes de la FE du Champ Personnette
- Eoliennes de la FE du Mont de Trême

Rayons de l'étude de dangers

- Chute d'éléments / glace (58,5m)
- Effondrement (164,5 m)
- Projection de glace (334,5 m)
- Projection de pale ou fragment de pale (500 m)



Carte 12 : Synthèse des risques de l'éolienne E03 VESTAS V117-4.2 MW



Ferme éolienne du Champ Personnette

Légende

Implantation des éoliennes

- Eoliennes de la FE du Champ Personnette
- Eoliennes de la FE du Mont de Trême

Rayons de l'étude de dangers

- Chute d'éléments / glace (58,5m)
- Effondrement (164,6m)
- Projection de glace (334,5 m)
- Projection de pale ou fragment de pale (500 m)



Carte 13 : Synthèse des risques de l'éolienne E03 NORDEX N117-3.6 MW