

VERSION CONSOLIDEE AOUT 2012

Étude de dangers

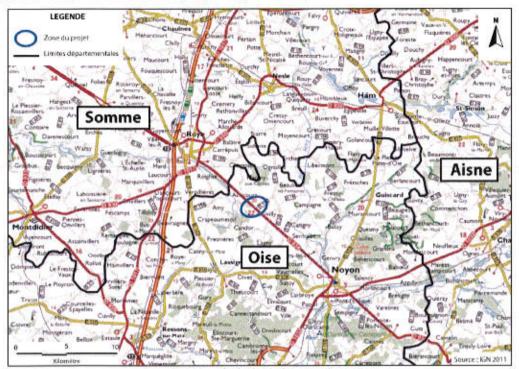
Ferme Éolienne des Hauts Prés SAS

Résumé 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.

I - Localisation du site

Le parc éolien de la Ferme éolienne des Hauts Prés est localisé sur les communes d'Ecuvilly, Candor et Avricourt, dans le département de l'Oise (60), en Région Picardie.



Localisation générale de la zone du projet

2 - 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 scenarii développés dans la suite de l'étude.

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

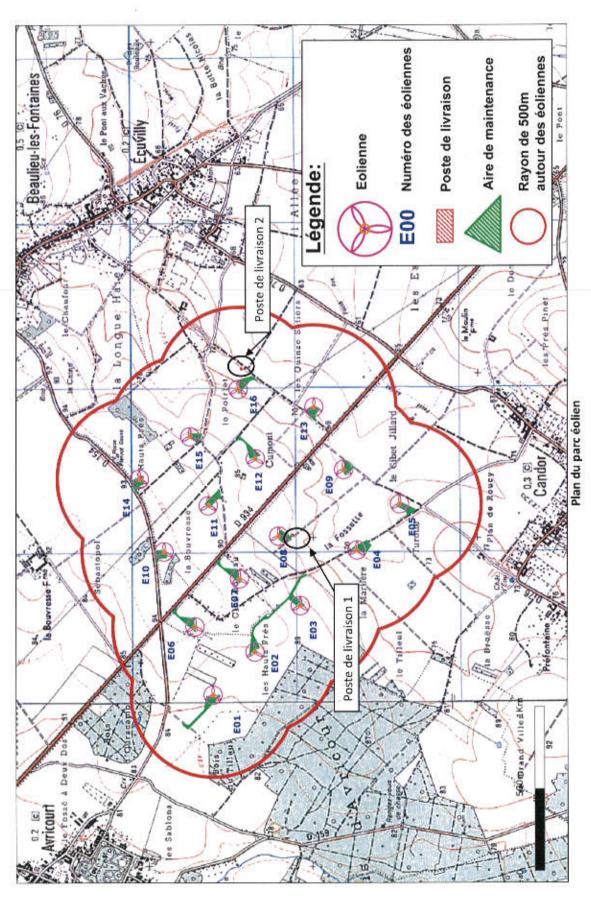
L'aire d'étude retenue est de 500m, qui correspond à la plus grande distance d'effet retenue à savoir la projection d'éléments de l'éolienne.

3 - Description de l'environnement de l'installation

3.1 - Le parc éolien

Le parc éolien se compose de 16 aérogénérateurs disposées en quatre lignes parallèles orientées selon un axe nord-ouest / sud-est et de deux postes de livraison localisé à proximité des éoliennes E08 et E16.La puissance unitaire de chaque éolienne est de 3 MW pour une puissance totale du parc de 48 MW.

Les éoliennes seront équipées d'un balisage lumineux et des panneaux d'informations seront disposés à l'entrée de chaque aire de maintenance.



8/166

3.2 - L'éolienne

Les éoliennes prévues sont des VESTAS V112-3MW, de 112m de diamètre de rotor et de 94m de mât à hauteur de moyeu, pour une hauteur totale de 150m.

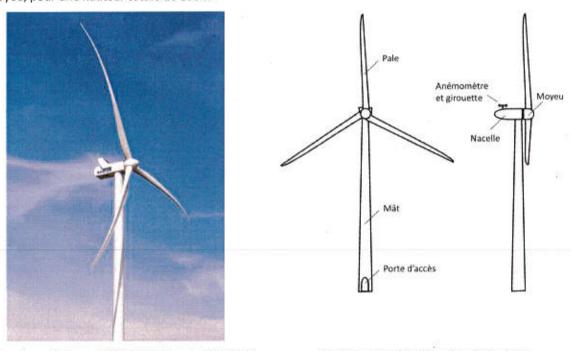


Photo d'une éolienne V112-3MW (source VESTAS)

Schéma simplifié d'un aérogénérateur

Les principaux éléments constitutifs de l'aérogénérateur sont :

Principaux éléments de l'installation	Fonction	Caractéristiques
Fondation	Ancrer et stabiliser l'éolienne dans le sol	24 m de diamètre et une profondeur de 3 à 5 m. (les dimensions précisent seront définies une fois l'étude géotechnique réalisée pour chaque éolienne)
Mât	Supporter la nacelle et le rotor	4,2 m de diamètre à la base et 2,39 m au sommet, scindé en 2 sections cylindriques et 2 sections tronconiques. 94 m de hauteur
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 12,8m, la largeur maximale de 3,9 m et une hauteur de 3,9m
Rotor / pales	Capter l'énergie mécanique du vent et la transmettre à la génératrice	112 m de diamètre surface balayée 9852m² vitesse de rotation théorique : 12,8 tours/min
Transformateur	Elever la tension de sortie de la génératrice avant l'acheminement du courant électrique par le réseau	Élève 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	Dimension 5 x 12 m

> Le 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 15 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. 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 la V112-3MW, la production électrique atteint 3 000 kWh dès que le vent atteint environ 50 km/h. L'électricité est produite par la génératrice avec une tension de 400 à 690 Volts. La tension est ensuite élevée jusqu'à 20 000 Volts par un transformateur placé dans chaque éolienne pour être ensuite injectée dans le réseau électrique public.

Sécurité de l'installation

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 (éoliennes) 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.

L'aérogénérateur :

- 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. Les articles respectés sont précisés en Annexe 1 : Demande de renseignements RTE pour le projet éolien

Annexe 1.

 Le Certificat de type atteste la conformité de l'aérogénérateur à la norme CEI 61 400-1 dans sa version de 2005 (Annexe 5).

Le balisage :

- Le balisage de l'installation est conforme aux dispositions prises en application des articles L. 6351-6 et L. 6352-1 du code des transports et des articles R. 243-1 et R. 244-1 du code de l'aviation civile.
- -Des panneaux présentant les prescriptions au public sont installés sur le chemin d'accès de chaque aérogénérateur.

La fondation:

Le dimensionnement des fondations respecte les codes de construction pour l'Europe, les Eurocodes. Les principaux utilisés pour le calcul des fondations sont :

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

Opérations de maintenance de l'installation

La société VESTAS atteste de la conformité de ses aérogénérateurs à l'ensemble des dispositions contenues dans l'Arrêté du 26 août 2011 y compris les essais de mise en service ainsi que les vérifications de l'état fonctionnel des équipements de mise à l'arrêt.

Tout au long des années de fonctionnement de l'éolienne, des opérations de maintenance programmées vérifient l'état et le fonctionnement des sous systèmes de l'éolienne. Les opérations de maintenance de la V112-3.0 MW sont organisées selon une certaine temporalité.

Une première maintenance a lieu après trois mois de fonctionnement. Chaque anniversaire de la première mise en route du parc, tous les 4 à 5 ans et enfin tous les dix ans, différents composants sont vérifiés ou remplacés afin d'entretenir l'éolienne en état et s'assurer du bon fonctionnement des fonctions de sécurité installées.

Tous ces contrôles sont décrits en détail dans des procédures spécifiques et font l'objet de formulaires d'enregistrement des opérations effectuées. Ces procédures évoluent avec l'expérience de VESTAS.

Elles sont régulièrement mise à jour suivant une logique d'amélioration continue.

3.3 - 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 de 112m.
- 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. Elle est en moyenne de 2600 m².

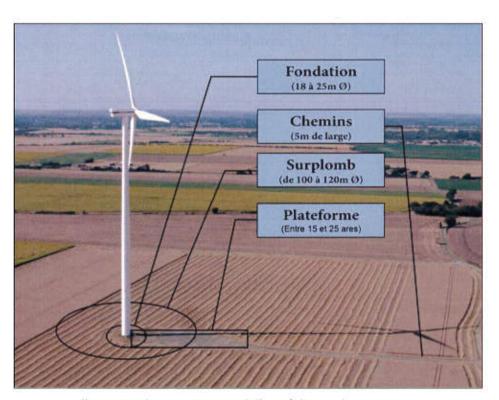


Illustration des emprises au sol d'une éolienne de type Vestas

(Les dimensions sont données à titre d'illustration pour une éolienne d'environ 150m de hauteur totale)

3.4 - Le raccordement Le transformateur du poste source passe la tension de 20 **Eoliennes** à 90 kv (à titre d'exemple). 0.690 kv Vers le Poste(s) de Poste réseau de livraison source distribution 20 kv PdL Réseau inter-éolien Réseau local Réseau Public 20 kv du transformateur de Sortie de la tension dans le 20 kv du poste de livraison au l'éolienne au poste de livraison transformateur du poste source réseau (ex: 90 kv)

Schéma unifilaire du raccordement au réseau

> Réseau inter-éolien

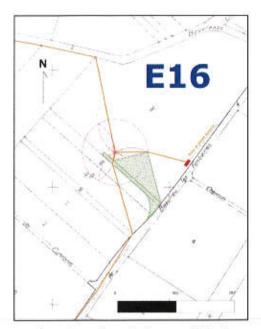
Le réseau inter-éolien permet de relier le transformateur, intégré dans le mât de chaque éolienne, au point de raccordement avec le réseau public. Ce réseau comporte également une liaison de télécommunication qui relie chaque éolienne au terminal de télésurveillance. Ces câbles constituent le réseau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

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.

Ce 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 par poste de 60 m² (5 m x 12 m).

Afin de réaliser les connections et le comptage entre le projet éolien et le poste de source (Latena pour Ecuvilly, Roye ou Noyon), les deux postes de livraison seront disposés au niveau des éoliennes EO8 et E16.



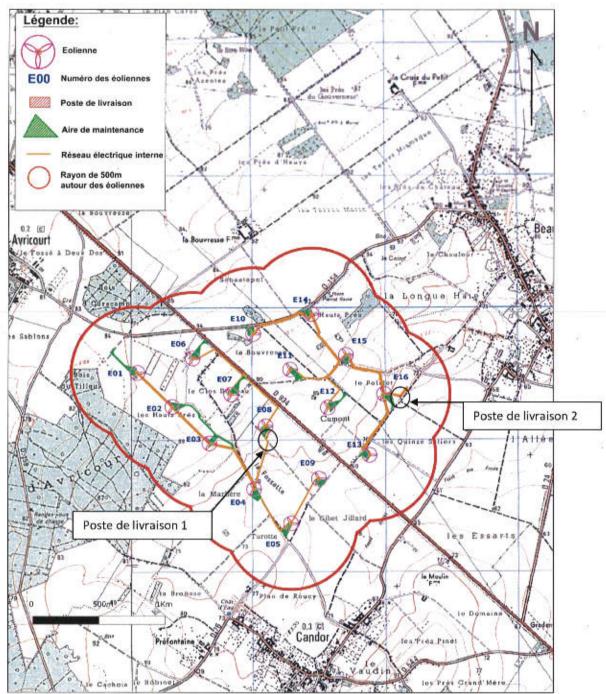
Implantation cadastrale du poste de livraison



Implantation cadastrale du poste de livraison



Exemple de poste de livraison avec un bardage bois



Carte de localisation du réseau inter-éolien

4 - Description de l'environnement

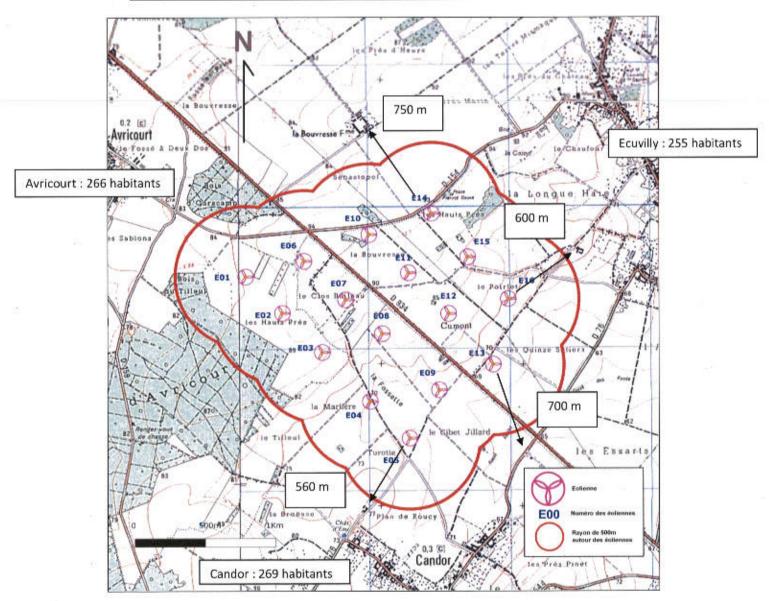
4.1 - L'environnement humain et matériel

Les zones urbanisées

La commune d'Ecuvilly comptait 255 habitants en 2009 (source : INSEE). La commune de Candor comptait 269 habitants en 2009 (source : INSEE). La commune d'Avricourt comptait 266 habitants en 2009 (source : INSEE).

Il n'y a pas d'habitations dans le périmètre d'étude de 500m, néanmoins la carte ci-dessous indique les habitations les plus proches du rayon de 500 mètres avec leurs distances aux premières éoliennes.

Ces habitations ne sont pas prises en compte dans l'étude de dangers.



D'autre part, les communes d'Ecuvilly, Candor et Avricourt ne disposent pas de documents d'urbanisme opposables à la date de dépôt de la présente demande d'autorisation d'exploiter. La réglementation applicable est donc le RNU (Règlement National d'Urbanisme). L'article 3 de l'arrêté du 26 août 2011 impose une distance de 500m de toute zone destinée à l'habitation. En l'absence de document d'urbanisme prévoyant des zones destinées à l'habitation, les écliennes du projet respectent une distance de 500m vis-à-vis des limites cadastrales des parcelles accueillant des habitations au jour du dépôt de la demande d'autorisation d'exploiter.

Néanmoins, les communes d'Ecuvilly et d'Avricourt sont en cours d'élaboration de leur PLU (Plan Local d'Urbanisme) qui ne sont pas approuvés lors du dépôt de la demande d'autorisation d'exploiter. Le projet éolien devra être compatible avec ces documents d'urbanisme et aussi respecter une distance minimale de 500m par rapport aux premières parcelles constructibles.

Établissements recevant du public (ERP)

Il n'y a aucune ERP au sein du périmètre d'étude.

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

Aucune installation classée, ni aucun site SEVESO ne se trouve dans ou à proximité du périmètre d'étude du projet.

> Les voies de communication

Les voies de communication au sein du périmètre d'étude sont composées de deux routes départementales et d'un maillage de route communale. Il n'y a pas d'autoroute.

Route Départementale	Distance requise entre les éoliennes et les RD	Distance à la première éolienne	Longueur dans le périmètre d'étude	TMJA (<i>Trafic Moyen</i> Journalier Annuel) en 2009
				(Source : CG 60)
D934 – liaison entre Roye et Noyon	75 m	175 m	2400 m	6300
D154 – liaison entre Avricourt et Beaulieu-les- Fontaines	Pas d'obligation réglementaire	57 m	2150 m	329

Il n'y a pas de transport ferroviaire, fluvial ou aérien ou de servitudes liées à ces moyens de transport sur le périmètre d'étude.

Réseaux publics et privés

Il y a un réseau de transport d'électricité qui traverse le périmètre d'étude. Il s'agit d'une ligne à haute tension aérienne HTA (63 000 V). La distance minimale de 163 m entre l'éolienne E11 et la ligne électrique respecte les préconisations du gestionnaire (RTE).

Il existe aussi un réseau d'électricité géré par la SER Lassigny qui traverse la zone d'étude le long de la D934. Il s'agit d'une ligne aérienne HTA. L'éolienne la plus proche (E13) se situe à 170m de cette ligne électrique.

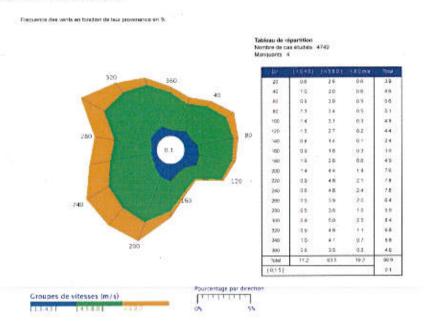
Réseaux Eau Potable :

Il existe deux captages AEP, l'un sur la commune d'Ecuvilly et l'autre sur Candor. Le captage AEP d'Ecuvilly et sa zone de protection sont situés en dehors de la zone d'étude de 500m et ne constitue donc pas une contrainte pour le projet éolien. Le captage AEP de Candor est situé en dehors de la zone d'étude des 500m et sa zone de protection se trouve en limite des 500m. Les captages AEP sont indiqués sur la cartographie de synthèse ciaprès.

Réseaux gaz :

Sur la zone d'étude, il n'existe pas de réseaux de gaz.

4.2 - L'environnement naturel



Dir. Deschor dioù viant le vent en rose de 390° : 50° ÷ Est. 190° ÷ Sud. 270° ÷ Quest. 390° ÷ Nord le sièce è l'édit le une très par prés mes inférence a 0.1%.

Les données de la station météorologique d'Amiens Glisy, station la plus proche du projet, indiquent des vents orientés majoritairement de secteur sud-ouest et nord-ouest.

Ces informations (vitesse et direction des vents) sont fournies à titre indicatif mais elles ne sauraient nullement représenter fidèlement les régimes de vent observés au niveau local.

Température

La moyenne des températures sur l'année est de 10,7°C, avec des températures minimales moyennes de 4,3°C (janvier) et des températures maximales moyennes de 18,5°C (Août). La température de 0°C a été observée 48 jours environ par an en minimal journalier sur la période de référence.

Risques naturels

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. Le niveau kéraunique du département est de 18, plus faible que le niveau national qui est de 20.

Le risque sismique

La zone de projet se situe dans la zone où la sismicité est : « très faible ».

Mouvements de terrain

Un plan de prévention des risques naturels « mouvement de terrain » (PPRn) a été approuvé en 2009 sur les communes Beaulieu-les-Fontaines, Candor, Ecuvilly et Margny-aux-Cerises. Les cartes de ce PPRn indiquent que la zone de projet est en contrainte moyenne et faible. Une étude de sous-sol a été réalisée avant le dépôt de la demande d'autorisation d'exploiter.

Le risque inondation

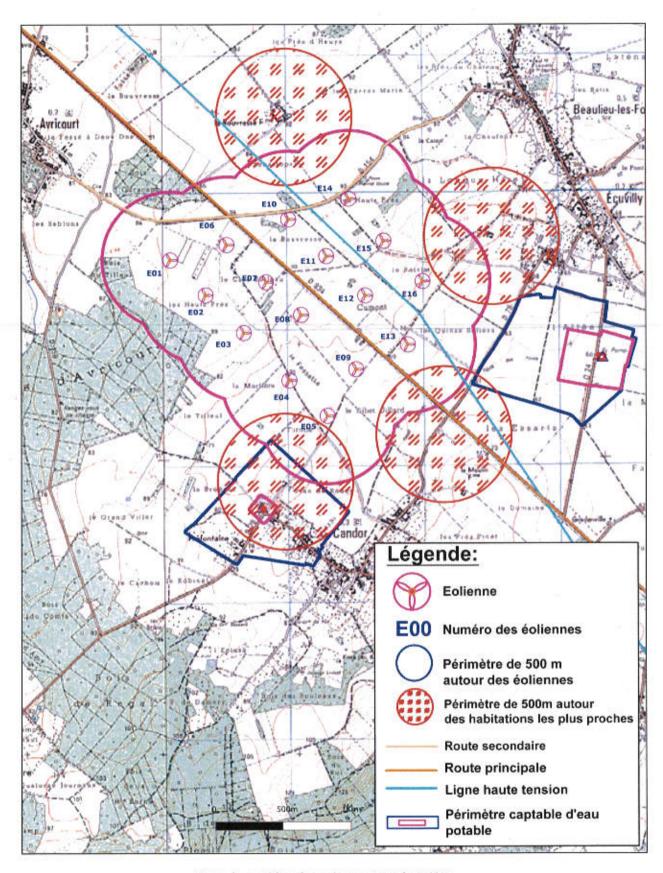
Les communes d'Ecuvilly, Candor et Avricourt ne disposent pas de plan de prévention des risques inondation (PPRI) sur leur territoire. De plus, le site du projet se trouve en sensibilité faible à des nappes sub-affleurente situées au sud de la zone d'étude.

Le risque de retrait-gonflement des argiles

La zone de projet présente une sensibilité entre faible et forte face au risque de retrait-gonflement des argiles

4.3 - Synthèse des enjeux autour du projet

Voir carte page suivante



Carte de synthèse des enjeux autour du projet

5 - Présentation de la méthode d'analyse des risques

5.1 - Identification des potentiels de dangers de l'installation

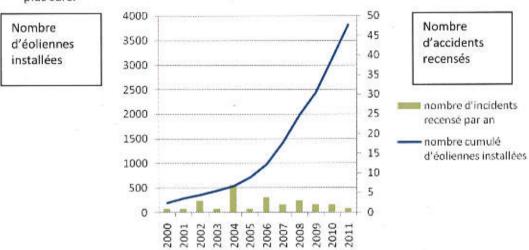
L'analyse des risques concernant ce projet commence par une identification des potentiels de dangers de l'installation. Il s'agit d'identifier les éléments de l'installation pouvant constituer un danger potentiel, que ce soit au niveau des éléments constitutifs des éoliennes, des produits contenus dans l'installation, des modes de fonctionnement, etc...L'identification des enjeux sur la zone de projet et le choix des éoliennes V112-3MW permettent de réduire significativement ces potentiels de dangers et garantir une sécurité optimale de l'installation

5.2 - analyse du retour d'expérience

Les principaux phénomènes dangereux potentiels sont ensuite 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 les tempêtes. La foudre est également une cause importante.

Cependant, il apparait 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.



5.3 - Analyse préliminaire des risques

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

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 et intervenir en cas d'incendies
- -Prévenir les défauts de stabilité de l'éolienne et les défauts d'assemblage
- -Prévenir les erreurs de maintenance
- -Prévenir les risques de dégradation de l'éolienne en cas de vent fort

Ainsi, en raison de leur faible intensité, les scenarii d'incendie et d'infiltration d'huile dans le sol ne seront pas retenus dans l'analyse détaillée des risques. Les scenarii étudiés 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 ;

5.4 - Analyse détaillée des risques

Méthode

L'étude détaillée des risques vise à caractériser les scenarii 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 (=vitesse de survenue du phénomène)
- Intensité
- Gravité
- probabilité

La cinétique d'un accident est supposée « rapide » pour tous les scenarii, 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 modérée	Inférieur à 1%		

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

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 a 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 scenario 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)	
Α	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	
В	Probable S'est produit et/ou peut se produire pendant la durée de vie des installations.	10 ⁻³ < P ≤ 10 ⁻²	
С	Evènement 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.		
D	Rare S'est déjà produit mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement la probabilité.	10 ⁻⁵ < P ≤ 10 ⁻⁴	
E	Extrêmement rare Possible mais non rencontré au niveau mondial. N'est pas impossible au vu des connaissances actuelles.	≤10 ⁻⁵	

Pour le scenario <u>d'effondrement d'éolienne</u>, 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 ». D'ailleurs, aucun effondrement d'éolienne n'a été recensé depuis 2005.

Le scenario « Chute d'élément de l'éolienne » a été classé en catégorie « C » d'après le retour d'expérience.

Pour le scenario de <u>projection de pale</u>, 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 scenario.

Concernant la <u>chute de glace</u> (lorsque l'éolienne est à l'arrêt), de façon conservatrice, il est considéré que la probabilité est de classe « A ».

Concernant la <u>projection de morceaux de glace</u>, compte tenu de la difficulté à établir un retour d'expérience précis sur cet évènement, 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 évènement.

Résultats

Les niveaux de gravité et de probabilité pour chaque type de cible sont synthétisés dans le tableau suivant.

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 150m	Rapide	exposition modérée	D	Sérieux pour toutes les éoliennes
Chute d'élément de l'éolienne	Zone de survol soit 9852 m²	Rapide	exposition modérée	С	Modérée pour toutes les éoliennes
Chute de glace	Zone de survol soit 9852 m²	Rapide	exposition modérée	А	Modérée pour toutes les éoliennes
Projection de pale ou de fragment de pale	500 m autour de l'éolienne	Rapide	exposition modérée	D	Sérieux Pour les éoliennes E01 à E05 et E14 à E16
					Important Pour les éoliennes E06 à E13
Projection de glace	1,5 x (H + 2R) soit 309 m autour de l'éolienne	Rapide	exposition modérée	В	Sérieux pour toutes les éoliennes

> Synthèse de l'acceptabilité des risques

Pour conclure à l'acceptabilité, la matrice de criticité ci-dessous, adaptée de la circulaire du 29 septembre 2005 reprise dans la circulaire du 10 mai 2010 mentionnée ci-dessus sera utilisée.

Toutes les éoliennes présentant les mêmes probabilités et gravités, seuls les noms des scenarios sont reportés dans la matrice de criticité ci-dessous.

Gravité des Conséquence	Classe de Probabilité						
	Е	D	С	В	Α		
Désastreux							
Catastrophique							
Important		Projection de pale pour les éoliennes E06 à E13					
Sérieux		Effondrement / Projection de pale pour les éoliennes E01 à E05 et E14 à E16		Projection de glace			
Modéré			Chute d'éléments		Chute de glace		

Légende de la matrice

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

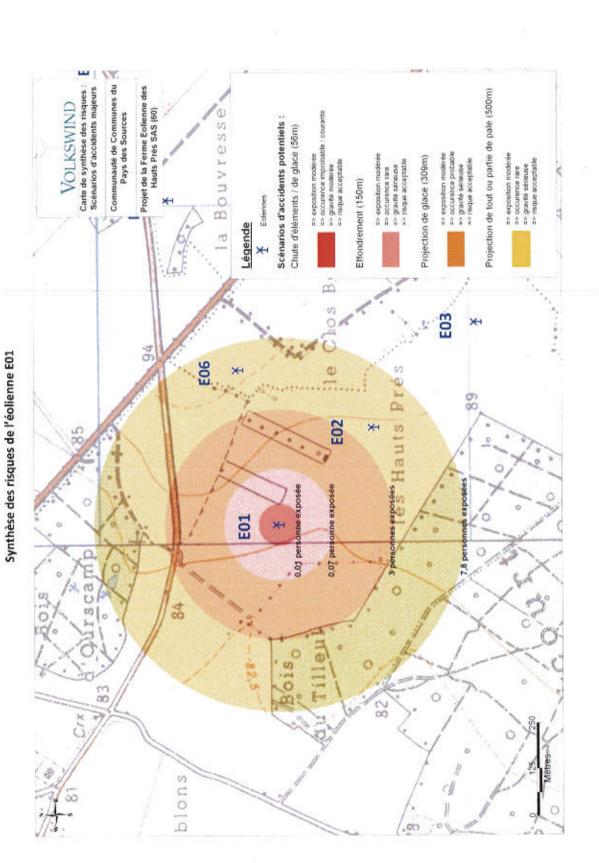
Il apparaît au regard de la matrice ainsi complétée que :

- Aucun accident n'apparaît dans les cases rouges de la matrice (donc considéré comme non acceptable)
- L'accident de chute de glace mais aussi projection de pale pour les éoliennes E06 à E13 figurent en case jaune. La projection de pale pour les éoliennes E01 à E05 et E14 à E16 figurent en case vert. Pour ces accidents, il est rappelé dans le tableau ci-dessous les fonctions de sécurité détaillées dans la partie VII.6 prévues pour ce parc.

Évènement	Nombre de personnes exposées	Mesures de sécurité	Niveau de risque
Chute de glace	0,01 pour toutes les éoliennes	Installation d'un panneau informant du risque de chute de glace sur les chemins d'accès à l'éolienne, en amont de la zone d'effet interdisant de stationner sous l'éolienne	Acceptable
Projection de pale	7,78 pour les éoliennes E01 à E05 et E14 à E16 12,6 pour les éoliennes E06 à E13	Système de détection de survitesse avec le système « Vestas Overspeed Protection »	Acceptable
Projection de glace	3 pour les éoliennes E01 à E05 et E14 à E16 7,78 pour les éoliennes E06 à E13	Système de déduction de la formation de glace sur les pales de l'éolienne.	Acceptable

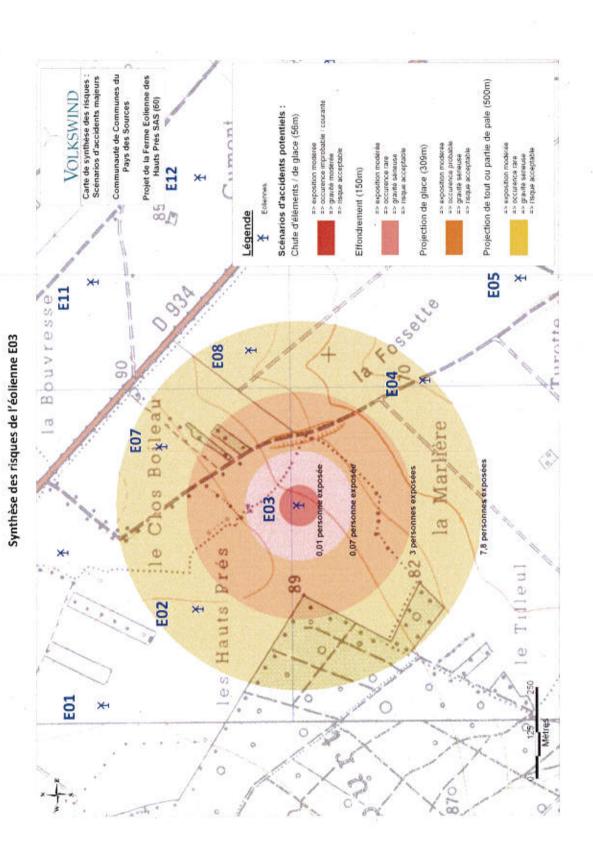
> Cartographie des risques

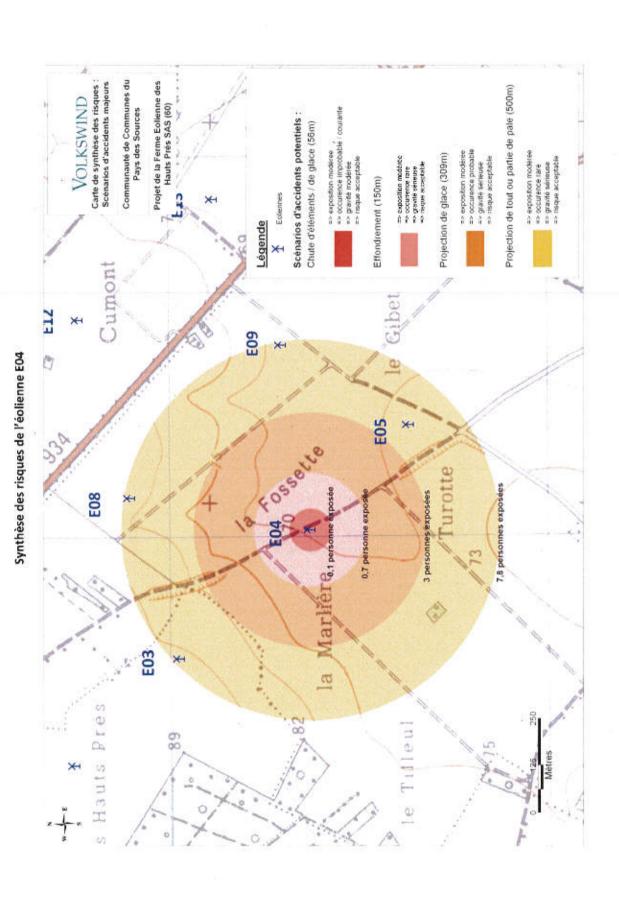
Voir page suivante



BOUVIES Projet de la Ferme Eolienne des Carte de synthèse des risques : Scenarios d'accidents majeurs Communauté de Communes du Projection de tout ou partie de pale (500m) VOLKSWIND => exposition moderee => occurence improbable i pourante => gravite moderee => risque acceptable Pays des Sources Scenarios d'accidents potentiels : Chute d'élèments / de glace (56m) => exposition moderée => occurence probable => gravité sérieuse => risque acceptable => exposition moderee => occurence rais => gravité sérieuse => risque acceptable => exposition moderee => occurence rare => gravite setteuse Projection de glace (309m) ** risque acceptable Effondrement (150m) Légende E04 E10 Boxlean E07 Synthèse des risques de l'éolienne E02 E03 E06 Hauts Pres seesodxa sauuo 0.07 personne exposée E02 les E01 × Tilleu oiso 200

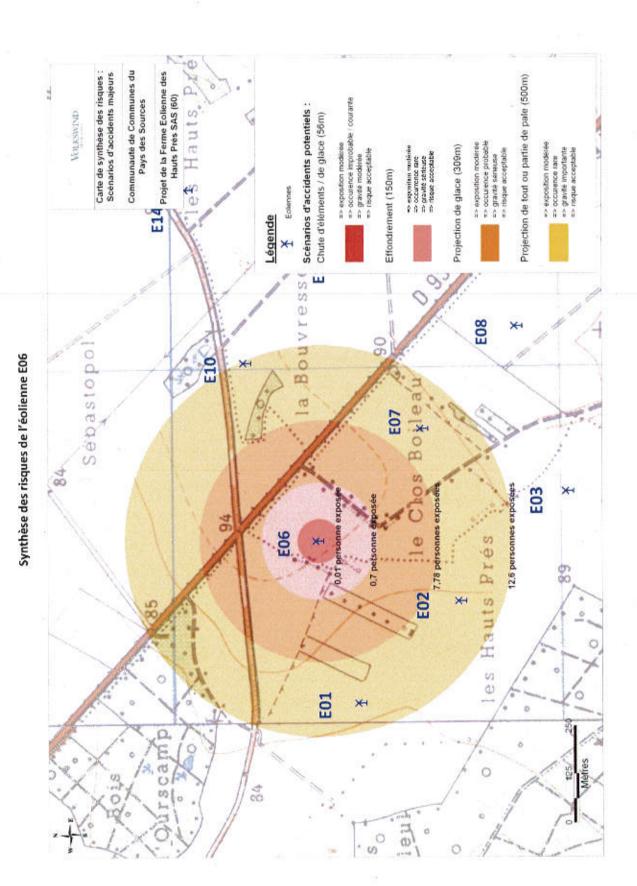
27/166



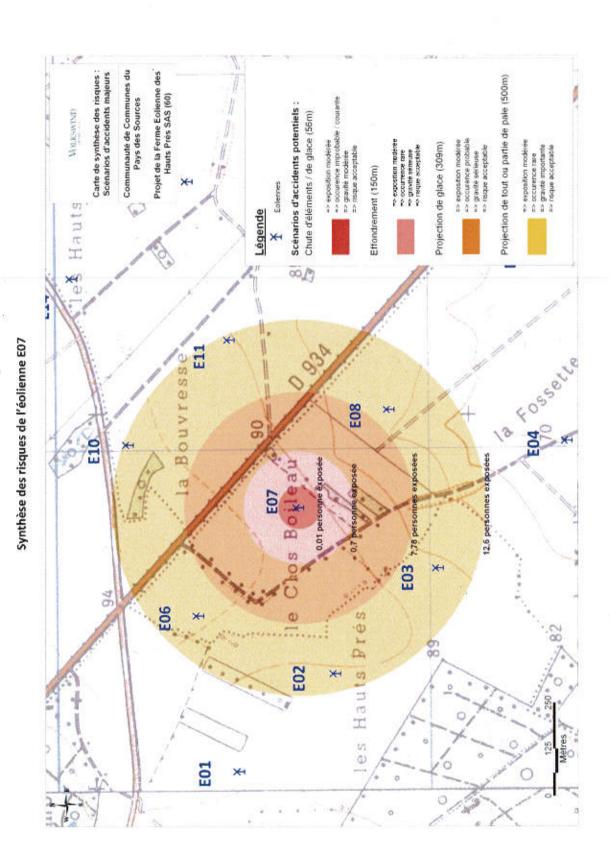


Communauté de Communes du Projet de la Ferme Eolienne des Hauts Prés SAS (60) Carte de synthèse des risques : Scénarios d'accidents majeurs Projection de tout ou partie de pale (500m) VOLKSWIND Pays des Sources => exposition modérée => occurence improbable : courante => gravité modérée Scenarios d'accidents potentiels : Chute d'éléments / de glace (56m) => exposition moderée => occurence rare => gravité sérieuse => nsque acceptable => exposition moderée => occurence probable => grante seneuse => risque acceptable Projection de glace (309m) exposition moderée
 ucoamente rare
 usoamente rare
 usoamente rare
 usoamente rare
 usoamente rare
 usoamente rare Effondrement (150m) X Eofennes Légende 99 Synthèse des risques de l'éolienne E05 E09 10000 77 P 7,8 personnes exposées U C V personnes exposees E05 0,7 personne expo roesse eni

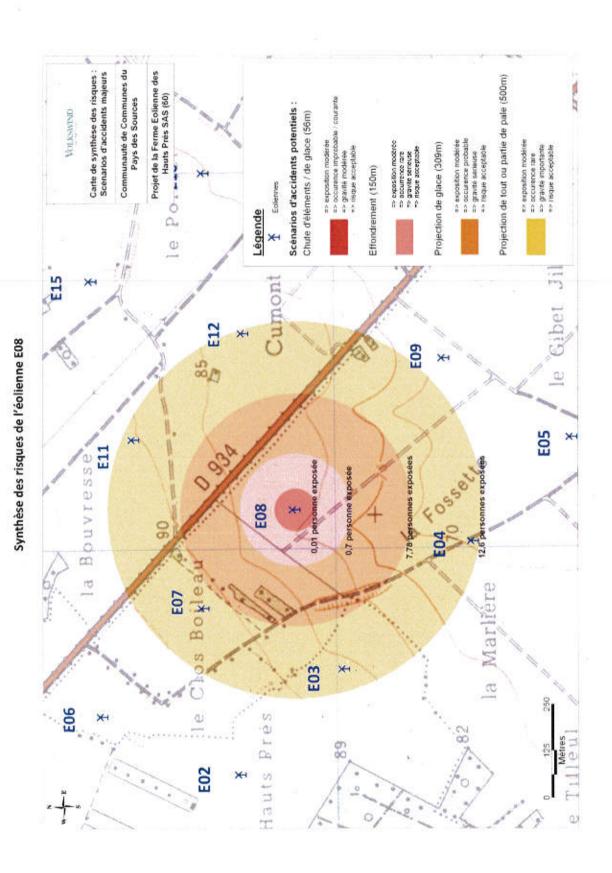
30/166



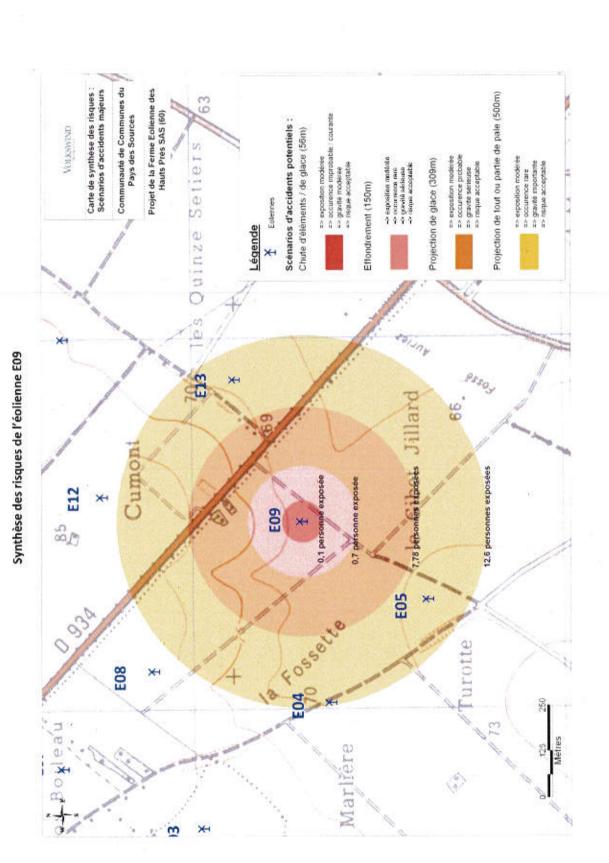
31/166

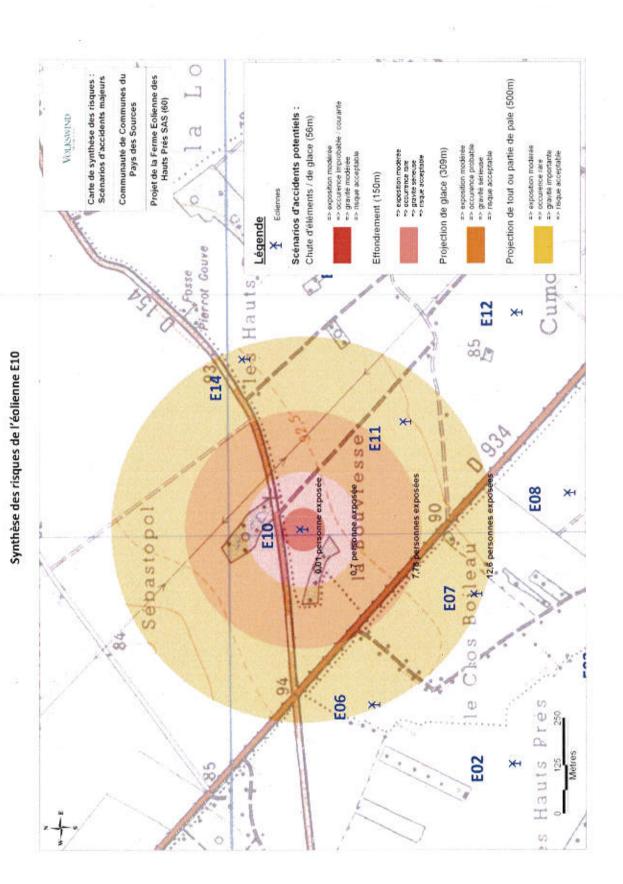


32/166



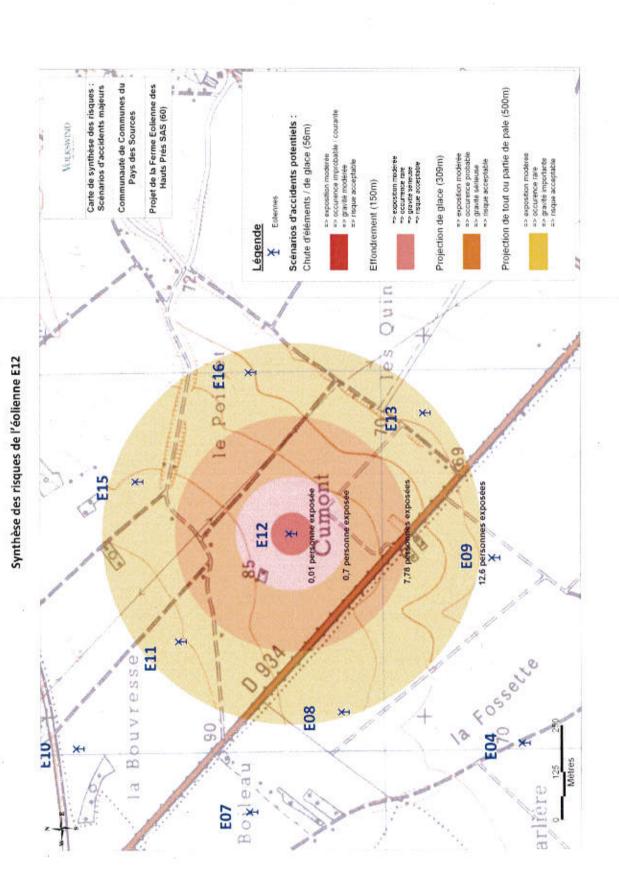
33/166

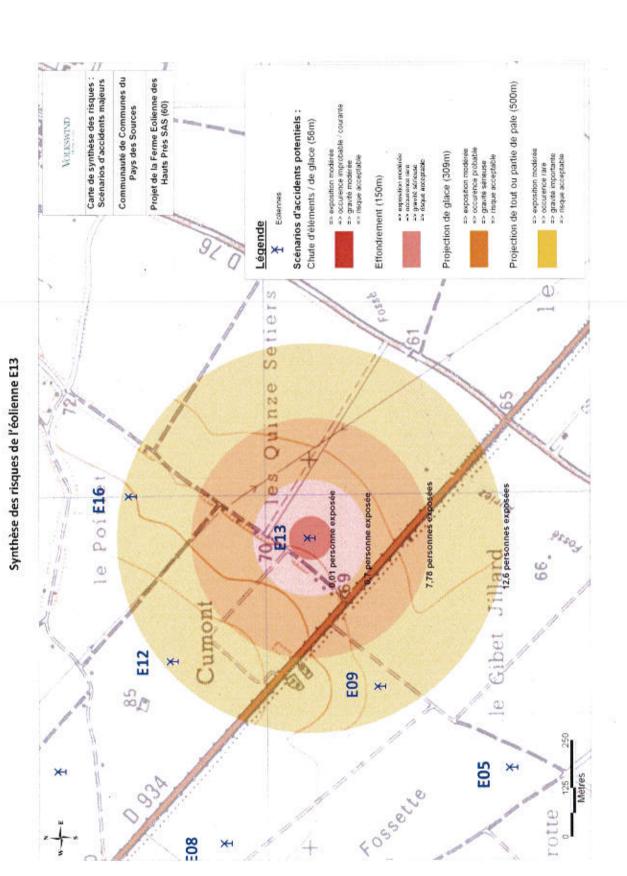




Communauté de Communes du Projet de la Ferme Eolienne des Hauts Prés SAS (60) Carte de synthèse des risques : Scenarios d'accidents majeurs Projection de tout ou partie de pale (500m) Pays des Sources Scenarios d'accidents potentiels : VOLKSWIND Chute d'éléments / de glace (56m) => exposition modese => occurence improbable / o => gravite moderee => risque acceptable => exposition moderée => occurence rare => gravité importante => risque acceptable => exposition moderae => occurence probable => gravité sérieuse => nsque acceptable => exposition moderic => occurrence rare => gravité sérieuse => risque acceptable Projection de glace (309m) Effondrement (150m) Eothernes Légende PC × 000 Φ Pierrol Gouve Synthèse des risques de l'éolienne E11 Cumon E12 seesodxe see E143 12,6 personnes exposées 0,01 personne exposée 0.7 personne exposée WHI HIN E11 la Bouvresse E08 Sébastopo E10 Boxlea E07 E03 E06 Pres

36/166





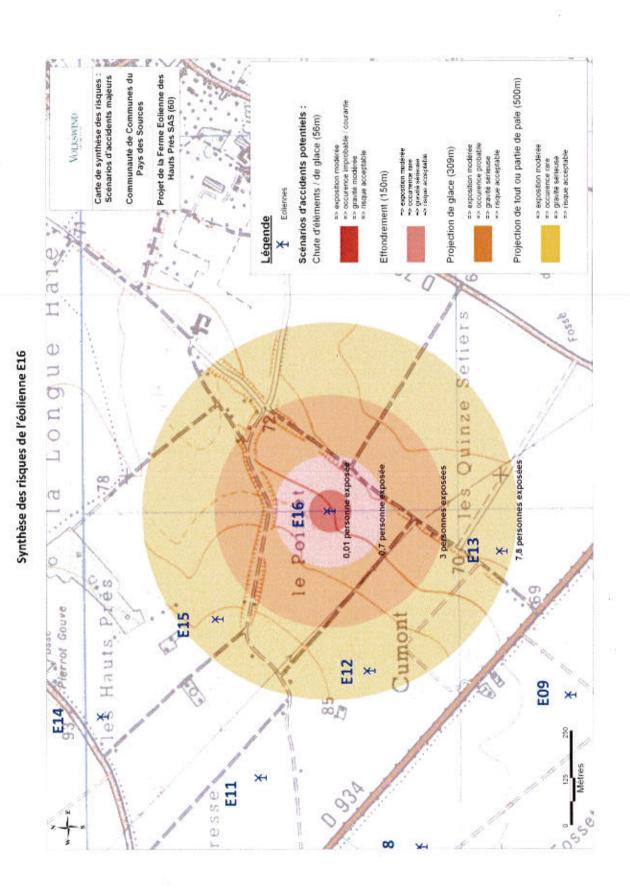
Synthèse des risques de l'éolienne E14

Communauté de Communes du Pays des Sources Carte de synthèse des risques : Scénarios d'accidents majeurs Projet de la Ferme Eolienne des Hauts Près SAS (60) Projection de tout ou partie de pale (500m) => exposition modelee => occurence improbable | courante => gravité modelee => risque acceptable Scénarios d'accidents potentiels : VOLKSWIND Chute d'éléments / de glace (56m) exposition moderée
 occurence probable
 gravité sérieuse
 risque acceptable exposition moderáe
 occurence rare
 pravíté sérieuse
 risque acceptable Projection de glace (309m) To occurrence rare
To occurrence rare
To gravité séneuse
To risque acceptable Effondrement (150m) Eothennes Légende la Came' 10 Bne le Poi E16 Hauts E12 7,8 personnes exposées 3 personnes exposees 0.7 person 0.01 E11 Bouvresse 80 Sébastopol E10 m Boxl E07 resse 0.00

39/168

Synthèse des risques de l'éolienne E15

Carte de synthèse des risques : Scénarios d'accidents majeurs Projet de la Ferme Eolienne des Hauts Prés SAS (60) Communauté de Communes du Projection de tout ou partie de pale (500m) Pays des Sources => exposition modelee => occurence improbable / courante => gravité modelee => risque acceptable Scenarios d'accidents potentiels : WOLKSWIND Chute d'éléments / de glace (56m) n> exposition moderée n> occurence rare n> gravité sérieuse n> rsque acceptable => exposition moderee => occurence probable => gravité sérieuse => itsque acceptable Projection de glace (309m) ** exposition modered ** occurrence rare ** gravite seneuse ** neque acceptable Effondrement (150m) Eobennes Légende 0 I Ouinze L o le Pof E16 F13 T,8 personnes exposées 0.7 personne exposee es Hauts, Pres Pierrol Gouve Posse 0,01 per E12 Bouvresse E08 06 astopo E10 n e a



Conclusion

Cette étude de dangers a pour objectif de répondre aux exigences du classement des éoliennes à la nomenclature ICPE. Ce document est réalisé par la société Volkswind France grâce au document générique produit par le groupe de travail SER-FEE – INERIS.

Tout d'abord, cette étude a décrit l'environnement du site ainsi que l'installation et son fonctionnement. Cela a permis de présenter le respect de l'ensemble de la réglementation s'appliquant aux éoliennes mais aussi la prise en compte des préconisations et avis des organismes consultés (aviation miliaire, civile, etc). L'ensemble des cibles humaines dans le périmètre d'étude ont été identifiées et quantifiées;

Ensuite, l'étude a identifié les potentiels de dangers de l'installation qu'ils soient liés aux produits ou au fonctionnement de l'installation (chute d'éléments, projection d'éléments, effondrement, échauffement de pièces mécaniques, court-circuit électrique).

Puis, le retour d'expérience a permis de mettre en lumière les événements accidentels au niveau national et international. Il en ressort que l'incendie, l'effondrement, la rupture de pale et la chute d'éléments sont les principaux accidents pouvant arriver sur un parc éolien.

L'analyse préliminaire des risques (APR) a permis d'identifier les scénarii d'accident majeurs et les mesures de sécurité qui empêchent ces scénarii de se produire ou en limitent les effets. L'APR a ainsi identifié l'ensemble des séquences accidentelles et phénomènes dangereux pouvant déclencher la libération du danger. Les scénarii ont été regroupés par thème : Glace, Incendie, Fuite, Chute d'élément, Projection et Effondrement. L'analyse du séquençage du déroulement des phénomènes accidentels permet de concevoir les mesures appropriées à apporter pour supprimer, réduire ou limiter le danger. L'APR, en répondant à l'ensemble des séquences accidentelles et phénomènes dangereux par des mesures appropriées, sélectionne les scénarii qui font l'objet de l'Étude Détaillée des Risques en excluant ceux dont l'intensité est faible.

Un ensemble de mesures de maîtrise des risques est mise en place pour prévenir ou limiter les conséquences des accidents majeurs dont voici les principales :

- -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 ;
- -Prévenir les risques liés aux vibrations et turbulences.

L'Étude Détaillée des Risques a caractérisé les scénarii sélectionnés en termes de probabilité, cinétique, intensité et gravité. Les scénarii retenus 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.

Le calcul d'un niveau d'intensité (en fonction du ratio entre la zone d'impact et la zone d'effet du phénomène étudié) et l'estimation d'un niveau de gravité (en fonction du nombre de personnes exposées), associé à une probabilité d'occurrence (issue entre autre de la bibliographie) pour chaque scénario permet de définir si le risque est acceptable ou non. Le niveau de probabilité le plus important concerne la chute de glace, mais sa gravité, dépendant du nombre de personnes exposées est modérée pour l'ensemble des éoliennes, ce qui rend le risque acceptable. Le scénario de projection de glace présente une probabilité A, avec une gravité

« sérieux ». Concernant les autres scénarii, les probabilités sont bien inférieures (B, C et D), avec des niveaux de gravité de important à modérés. L'ensemble de ces scénarii présentent donc un risque « acceptable ».

Le scenario de fuite d'huile avec risque d'infiltration dans le sol n'a pas été traité dans l'analyse détaillée des risques car les volumes de substances susceptibles d'être libérés dans le sol restent mineurs. D'autre part, un bac de rétention permettant de récupérer l'intégralité des hydrocarbures (graisses et huiles) présents notamment dans la nacelle sont présents sur chaque éolienne. Enfin, en cas d'écoulement accidentel hors de l'éolienne (pendant les vidanges par exemple), des solutions de dépollution sont également prévues.

En conclusion, les éléments exposés par la présente étude de dangers montrent objectivement que les risques résiduels sont acceptables sur le site choisi, les mesures de maîtrise des risques mises en place sur le projet de la Ferme Éolienne des Hauts Prés étant suffisante pour garantir un risque acceptable pour chacun des phénomènes dangereux retenus dans l'étude détaillée.