

# Parc éolien de Luçay-le-Libre et Giroux

Communes de Luçay-le-Libre et Giroux  
Département de l'Indre, Région Centre-Val de Loire

## PARC EOLIEN NORDEX LXVIII


Demande d'autorisation unique pour une unité de production d'électricité de type Parc éolien


Pièce AU-9.1

Résumé non technique de l'étude de dangers

Décembre 2016, version consolidée, Juin 2017



<b>Citation recommandée :</b>	EnviroScop, 2016. Résumé non technique de l'étude de dangers du parc éolien de Luçay-le-Libre et Giroux (Communes de Luçay-le-Libre et Giroux - 36). Pièce AU-9.1 du Dossier de demande d'autorisation unique pour une unité de production d'électricité de type Parc éolien pour la société PARC EOLIEN NORDEX LXVIII
<b>Version :</b>	Version complétée n°1
<b>Date :</b>	Décembre 2016, complétée juin 2017
<b>Responsable projet :</b>	Nathalie BILLER, ingénieur Environnement, SIG et Paysage
<b>Rédacteur :</b>	Nathalie BILLER, ingénieur Environnement, SIG et Paysage
<b>Contrôle qualité :</b>	Marie-Laure SEGUIN, ingénieur Environnement et Paysage
	<b>EnviroScop</b> 640 rue du Bout d'Aval 76690 Saint-Georges-sur-Fontaine Tél. +33 (0)2 35 59 81 08 / fax. +33 (0)9 57 13 81 95 / contact@enviroscop.fr

<b>Pour le compte de :</b>	
<b>Maître d'ouvrage :</b>	<b>PARC EOLIEN NORDEX LXVIII</b> 23 rue d'Anjou 75008 Paris
<b>Maîtrise d'ouvrage déléguée / assistance à maîtrise d'ouvrage :</b>	<b>NORDEX France SAS</b> 194, avenue du Président Wilson 93210 La Plaine Saint Denis Contrôle qualité et suivi de projet : Paul DUVERNOY, chef de projets Développement éolien. pduvernoy@nordex-online.com
	

<b>Éoliennes :</b>	8 éoliennes de 164.5 m de hauteur en bout de pale
<b>Puissance du parc :</b>	24 MW
<b>Production annuelle prévisionnelle :</b>	65 000 MWh par an
<b>Localisation :</b>	Luçay-le-Libre et Giroux – Indre (36)

Rédaction de l'étude sur la base de la « Trame type de l'étude de l'étude de dangers dans le cadre des parcs éoliens » de l'Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques (INERIS), examinée par la Direction Générale de la Prévention des Risques (DGPR).

Les illustrations du présent document, hors mention contraire, sont réalisées par EnviroScop, à partir de fonds cartographiques sous les licences suivantes :

- Scan 25® ©IGN PARIS « copie et reproduction interdites » licence NORDEX, ScanDep® ©IGN PARIS « copie et reproduction interdites » licence NORDEX
- BD Alti® 75m ©IGN PARIS-2016 licence ouverte ETALAB, BD Carthage® licence ouverte ETALAB, DREAL, BRGM, SANDRE... licence ouverte ETALAB.
- Open Street Map en licence ouverte ODbL

Par défaut, les cartes sont orientées au nord, sauf mention contraire.

## Sommaire

<b>A. PREAMBULE</b>	<b>4</b>
A.1. QU'EST-CE QU'UNE ETUDE DE DANGERS ?	4
A.2. IDENTIFICATION DU DEMANDEUR	4
A.3. LE SITE ET LA ZONE D'ETUDE	4
<b>B. DESCRIPTION DE L'INSTALLATION</b>	<b>5</b>
B.1. CARACTERISTIQUES DE L'INSTALLATION	5
B.2. ACTIVITE DE L'INSTALLATION	5
B.3. FONCTIONNEMENT DE L'INSTALLATION	6
<b>C. METHODOLOGIE DE L'ETUDE DE DANGERS</b>	<b>6</b>
C.1. DEMARCHE	6
C.2. SCENARIOS ETUDIES	7
C.3. METHODOLOGIE ET DEFINITIONS	7
<b>D. DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT DE L'INSTALLATION</b>	<b>8</b>
D.1. ENVIRONNEMENT HUMAIN	8
D.2. ENVIRONNEMENT NATUREL	8
D.3. ENVIRONNEMENT MATERIEL	8
<b>E. RESULTATS DE L'ANALYSE DES RISQUES</b>	<b>10</b>
<b>F. DESCRIPTION DES PRINCIPALES MESURES DE REDUCTION DES RISQUES</b>	<b>14</b>
<b>G. CONCLUSION</b>	<b>15</b>

## Liste des illustrations

Carte 1 du plan simplifié du parc éolien et de la zone d'étude	4
Carte 2 de l'occupation des sols dans la zone d'étude	9
Carte 3 d'éloignement des éoliennes aux habitations et zones d'habitation	9
Carte 4 de synthèse des risques de l'éolienne E1	10
Carte 5 de synthèse des risques de l'éolienne E2	11
Carte 6 de synthèse des risques de l'éolienne E3	11
Carte 7 de synthèse des risques de l'éolienne E4	12
Carte 8 de synthèse des risques de l'éolienne E5	12
Carte 9 de synthèse des risques de l'éolienne E6	13
Carte 10 de synthèse des risques de l'éolienne E7	13
Carte 11 de synthèse des risques de l'éolienne E8	14
Figure 1 de principe du raccordement électrique des installations	5
Figure 2 du schéma simplifié d'un aérogénérateur et des emprises au sol d'une éolienne	5
Figure 3 des dimensions et spécificités de l'éolienne du projet	5
Figure 4 de la vue d'ensemble de l'éolienne Nordex NI31/R99 3000 (transformateur interne)	6
Figure 5 de la démarche d'analyse des risques	6
Tableau 1 des coordonnées des éoliennes	6
Tableau 2 de définition de l'intensité des effets	7
Tableau 3 de détermination du niveau de gravité en fonction du nombre de personnes et de l'intensité	7
Tableau 4 de définition des niveaux de risques	7
Tableau 5 de synthèse des scénarios étudiés	10
Tableau 6 de définition des niveaux de risques	10

## A. PREAMBULE

Le parc éolien de Luçay-le-Libre et Giroux fait l'objet d'une étude de dangers du fait de son statut de projet soumis à autorisation d'exploiter au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). Ce dossier constitue donc une sous-partie du Dossier de Demande en vue d'obtenir un arrêté préfectoral d'autorisation unique pour une unité de production d'électricité de type parc éolien.

Le présent Résumé Non Technique a été physiquement dissocié de l'Étude de Dangers en vue de faciliter sa consultation par le grand public.

### A.1. QU'EST-CE QU'UNE ETUDE DE DANGERS ?

L'étude de dangers a pour objet de rendre compte de l'examen effectué par le porteur de projet pour **caractériser, analyser, évaluer, prévenir et réduire les risques**, que leurs causes soient intrinsèques aux substances ou matières utilisées, liées aux procédés mis en œuvre ou dues à la proximité d'autres risques d'origine interne ou externe à l'installation.

L'étude de dangers est dotée d'un résumé non technique dont l'objectif est de faire apparaître les principaux résultats de l'analyse des risques, sous forme didactique.

L'étude de dangers justifie que le projet permet d'atteindre, dans des conditions économiquement acceptables, un niveau de risque aussi bas que possible, compte tenu de l'état des connaissances et des pratiques et de la vulnérabilité de l'environnement de l'installation.

L'étude de dangers est basée sur le **guide technique pour l'élaboration de l'étude de dangers dans le cadre de parc éolien, dans sa version de mai 2012, guide réalisée par l'INERIS**.

En effet, le parc éolien de Luçay-le-Libre et Giroux est représentatif d'un parc éolien « classique » au sens où il ne présente aucune particularité ni dans sa taille, ni dans sa conception, ni dans son implantation. Par ailleurs, ce guide est le **référentiel officiel** pour l'élaboration des études de dangers de parc éolien validé par la Direction Générale de la Prévention de Risques (DGPR) du ministère en charge de l'environnement en 2012 et transmis à toutes les DREAL pour l'instruction des dossiers éoliens.

### A.2. IDENTIFICATION DU DEMANDEUR

Le projet de parc éolien de Luçay-le-Libre et Giroux est porté par la société **PARC EOLIEN NORDEX LXVIII**.

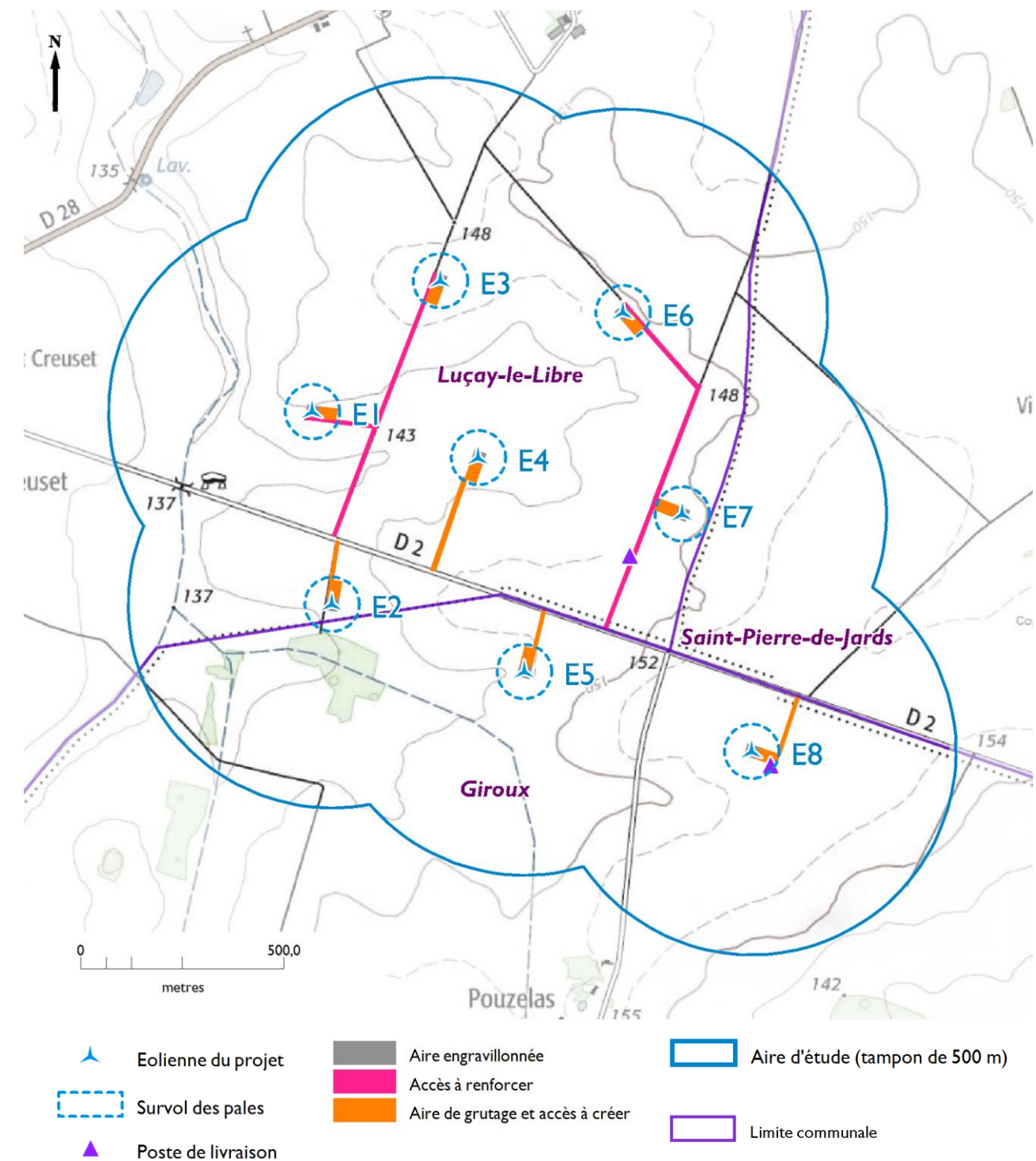
### A.3. LE SITE ET LA ZONE D'ETUDE

Le parc éolien de Luçay-le-Libre et Giroux, composé de 8 aérogénérateurs et de deux postes de livraison électriques, est localisé sur les communes de Luçay-le-Libre et Giroux, dans le département de l'Indre, en région Centre-Val de Loire.

La zone sur laquelle porte l'étude de dangers est constituée **d'une aire d'étude pour chaque éolienne**. Dans le document, sans mention précisant l'éolienne concernée, le terme « aire d'étude » fera référence aux aires d'étude de toutes les éoliennes du parc (notamment lors de la description de l'environnement de l'installation).

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

L'aire d'étude n'intègre pas les environs du poste de livraison, qui sera néanmoins représenté sur la carte. Les modélisations réalisées dans le cadre du **guide de l'INERIS ont en effet démontré l'absence d'effet à l'extérieur du poste de livraison pour chacun des phénomènes dangereux potentiels pouvant l'affecter**.



Carte I du plan simplifié du parc éolien et de la zone d'étude

## B. DESCRIPTION DE L'INSTALLATION

### B.1. CARACTERISTIQUES DE L'INSTALLATION

Un parc éolien est une centrale de production d'électricité à partir de l'énergie du vent. Il est composé de plusieurs aérogénérateurs et de leurs annexes :

- Plusieurs éoliennes fixées sur une fondation adaptée, accompagnée d'une aire stabilisée appelée « plateforme » ou « aire de grutage » ;
- Un réseau de câbles électriques enterrés permettant d'évacuer l'électricité produite par chaque éolienne vers le ou les poste(s) de livraison électrique (appelé « réseau inter-éolien ») ;
- Un ou plusieurs poste(s) de livraison électrique, concentrant l'électricité des éoliennes et organisant son évacuation vers le réseau public d'électricité au travers du poste source local (point d'injection de l'électricité sur le réseau public) ;
- Un réseau de câbles enterrés permettant d'évacuer l'électricité regroupée au(x) poste(s) de livraison vers le poste source (appelé « réseau externe » et appartenant le plus souvent au gestionnaire du réseau de distribution d'électricité) ;
- Un réseau de chemins d'accès ;
- Éventuellement des éléments annexes type mât de mesure de vent, aire d'accueil du public, aire de stationnement, etc.

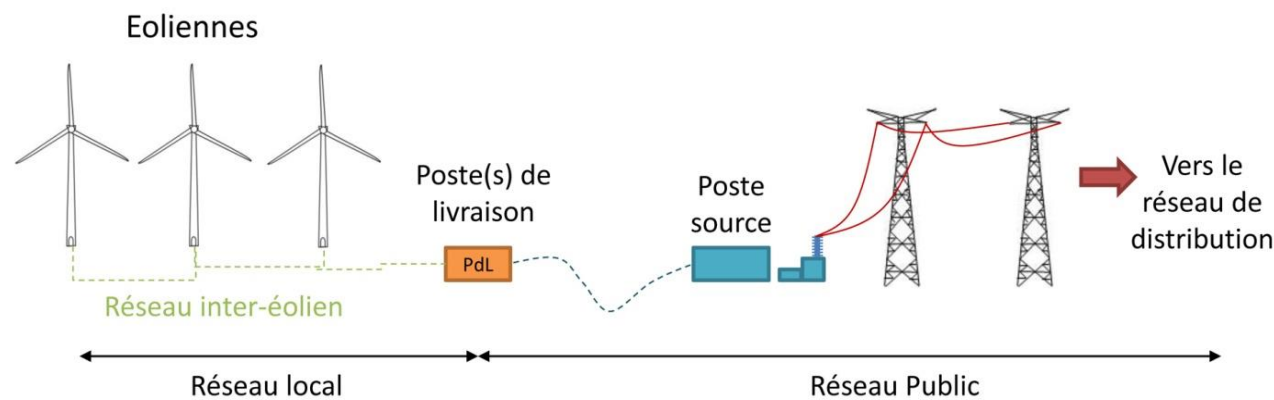
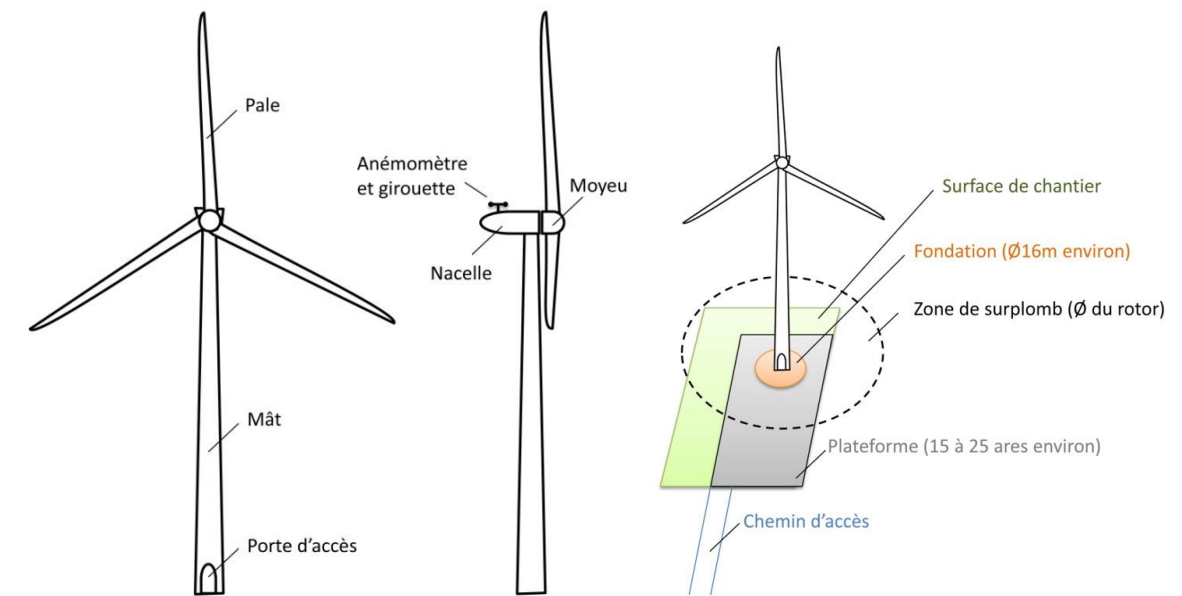


Figure 1 de principe du raccordement électrique des installations

Les éoliennes se composent de trois principaux éléments :

- **Le rotor** sur lequel se montent les trois pales (pour la grande majorité des éoliennes actuelles) construites en matériaux composites et réunies au niveau du moyeu. Il se prolonge dans la nacelle.
- **Le mât** est généralement composé de 3 à 5 tronçons en acier ou 15 à 20 anneaux de béton surmontés d'un ou plusieurs tronçons en acier. Dans la plupart des éoliennes, il abrite le transformateur qui permet d'élever la tension électrique de l'éolienne au niveau de celle du réseau électrique.
- **La nacelle** abrite plusieurs éléments fonctionnels :
  - o le générateur transforme l'énergie de rotation du rotor en énergie électrique ;
  - o le multiplicateur (certaines technologies n'en utilisent pas) ;
  - o le système de freinage mécanique ;
  - o le système d'orientation de la nacelle qui place le rotor face au vent pour une production optimale d'énergie ;
  - o les outils de mesure du vent (anémomètre, girouette),
  - o le balisage diurne et nocturne nécessaire à la sécurité aéronautique.



(Les dimensions sont données à titre d'illustration pour une éolienne d'environ 150m de hauteur totale)  
Figure 2 du schéma simplifié d'un aérogénérateur et des emprises au sol d'une éolienne

La zone de survol (ou de surplomb) 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.

### B.2. ACTIVITE DE L'INSTALLATION

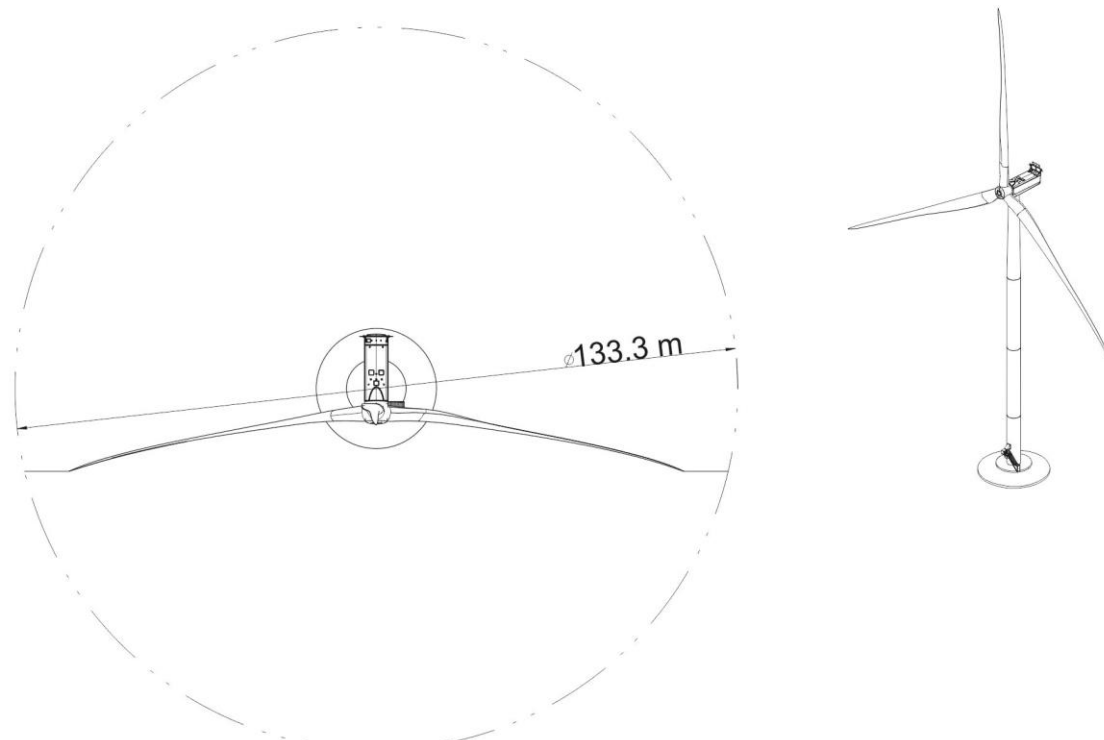
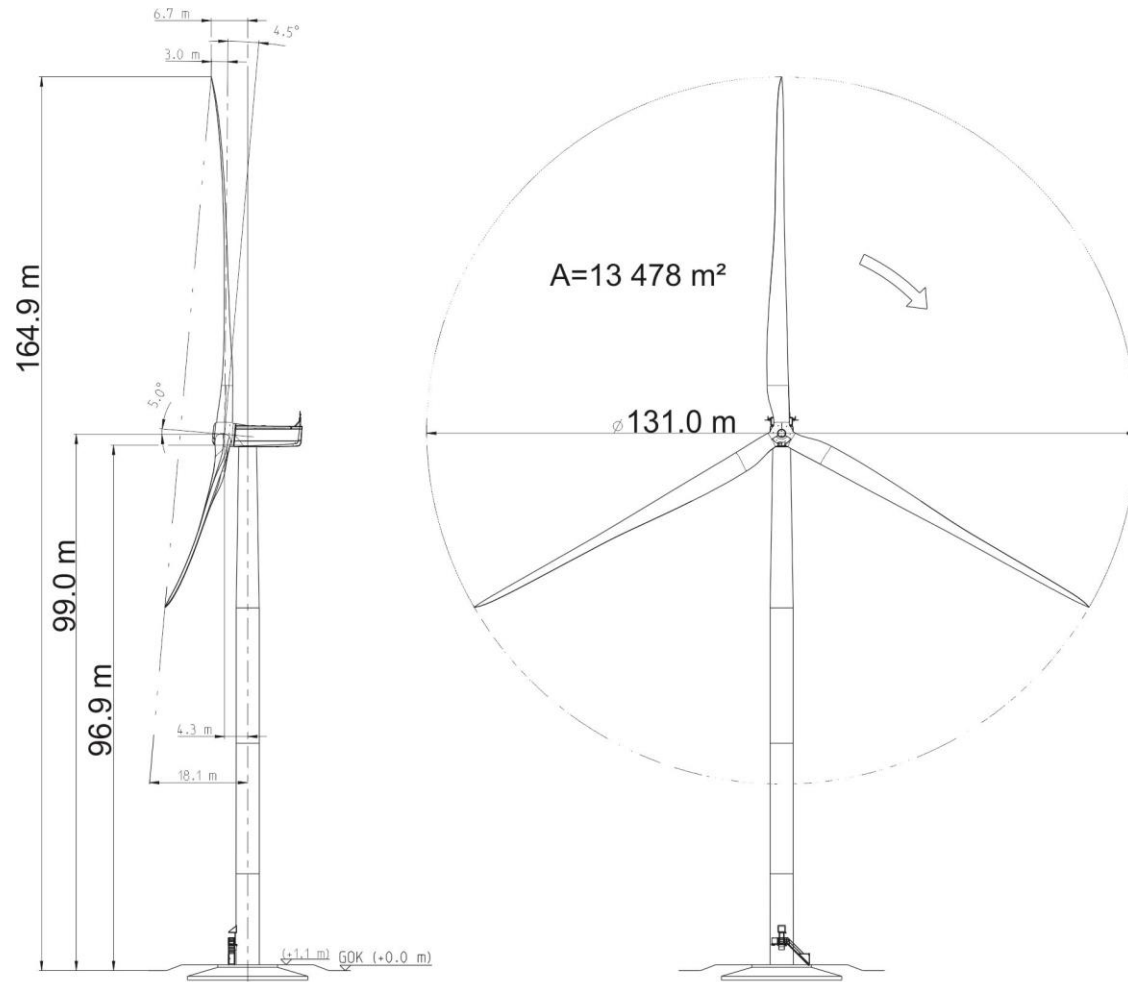
L'activité principale du parc éolien de Luçay-le-Libre et Giroux est la production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent avec des éoliennes d'une hauteur (mât + nacelle) supérieure à 50 m. Cette installation est donc soumise à la rubrique 2980 des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement.

Le parc éolien de Luçay-le-Libre et Giroux est composé de 8 aérogénérateurs NORDEX N131-R99 3000 et de deux postes de livraison. Chaque aérogénérateur a une hauteur de mât au sens ICPE de 101 mètres et un diamètre de rotor de 131 mètres, soit une hauteur totale en bout de pale de 164,9 mètres. A noter toutefois que l'axe de rotation n'étant pas situé au centre du mât, le diamètre de survol est de 133,3 m.

	Abb.	N131-R99 3000		
<b>Type</b>		N131/3000	<b>Nombre de sections</b>	4
<b>Classe de vent</b>		IEC 3a	<b>Vitesse minimale</b>	6,5 tr/mn
<b>Puissance nominale</b>		3000 kW	<b>Vitesse maximale</b>	11,6 tr/mn
<b>Hauteur Moyeu</b>	H	99 m	<b>PLAGE DE FONCTIONNEMENT</b>	
<b>Hauteur Mât (ICPE)</b>	Hm	101 m	<b>Démarrage</b>	3 m/s
<b>Diamètre de rotor</b>	Drotor	131 m	<b>Vitesse nominale</b>	11,1 m/s
<b>Diamètre de survol</b>	Dsurvol	133,3 m	<b>Vitesse de coupure 10min</b>	20 m/s
<b>Hauteur Totale</b>	Htot	164,9 m	<b>Vitesse de coupure 3s</b>	32 m/s
<b>Longueur Pale</b>	R?	64,4 m		
<b>Poids Pale</b>		13,9 t		
<b>Largeur Base Mât</b>	L	4,3 m		
<b>Largeur Base Pale</b>	LB	2,9 m		

Source : Nordex France

Figure 3 des dimensions et spécificités de l'éolienne du projet



Source. NORDEX 2013 (00080-1057933\_00) NI31-3000\_R99\_TiT (extrait)  
Figure 4 de la vue d'ensemble de l'éolienne Nordex NI 31/R99 3000 (transformateur interne)

Le tableau ci-contre indique les coordonnées géographiques des éoliennes :

Rappel. Les coordonnées sont ici données à titre indicatif pour le confort des services instructeurs. Seules les dimensions reportées sur les plans réglementaires font foi.  
Tableau I des coordonnées des éoliennes

Eolienne	Coordonnées RGF93 Lambert 93		Coordonnées WGS 84 - DMS	
	X	Y	E	N
E1	618 858	6 665 811	1°55'49"E	47°5'15"N
E2	618 907	6 665 338	1°55'52"E	47°5'0"N
E3	619 173	6 666 132	1°56'4"E	47°5'26"N
E4	619 266	6 665 698	1°56'9"E	47°5'12"N
E5	619 379	6 665 172	1°56'15"E	47°4'55"N
E6	619 621	6 666 054	1°56'25"E	47°5'24"N
E7	619 766	6 665 559	1°56'33"E	47°5'8"N
E8	619 937	6 664 976	1°56'41"E	47°4'49"N
PDL1	619 636	6 665 456	1°56'27"E	47°5'4"N
PDL2	619 983	6 664 942	1°56'43"E	47°4'48"N

### B.3. FONCTIONNEMENT DE L'INSTALLATION

La couleur et le balisage des éoliennes respecteront les exigences de l'Aviation Civile et la réglementation en vigueur. Des études géotechniques seront réalisées afin de s'assurer d'un dimensionnement adéquat des fondations des éoliennes. Elles pourront atteindre 19 m maximum de diamètre environ.

Durant les 20 années d'exploitation, le parc éolien fera l'objet d'une maintenance régulière et programmée. Aucun produit ne sera stocké ni dans les éoliennes, ni dans les postes de livraison.

Les éoliennes du parc éolien de Luçay-le-Libre et Giroux sont raccordées au poste de livraison électrique par un réseau de câbles électriques triphasés HTA (tension nominale : 20 000 V). Ces ouvrages sont conformes à la réglementation en vigueur.

## C. METHODOLOGIE DE L'ETUDE DE DANGERS

### C.1. DEMARCHE

L'étude de dangers est élaborée selon une démarche d'analyse des risques, conformément à la réglementation en vigueur et aux recommandations de l'inspection des installations classées et dans le respect du cadre proposé par le guide de l'étude des dangers d'un parc éolien par l'INERIS.

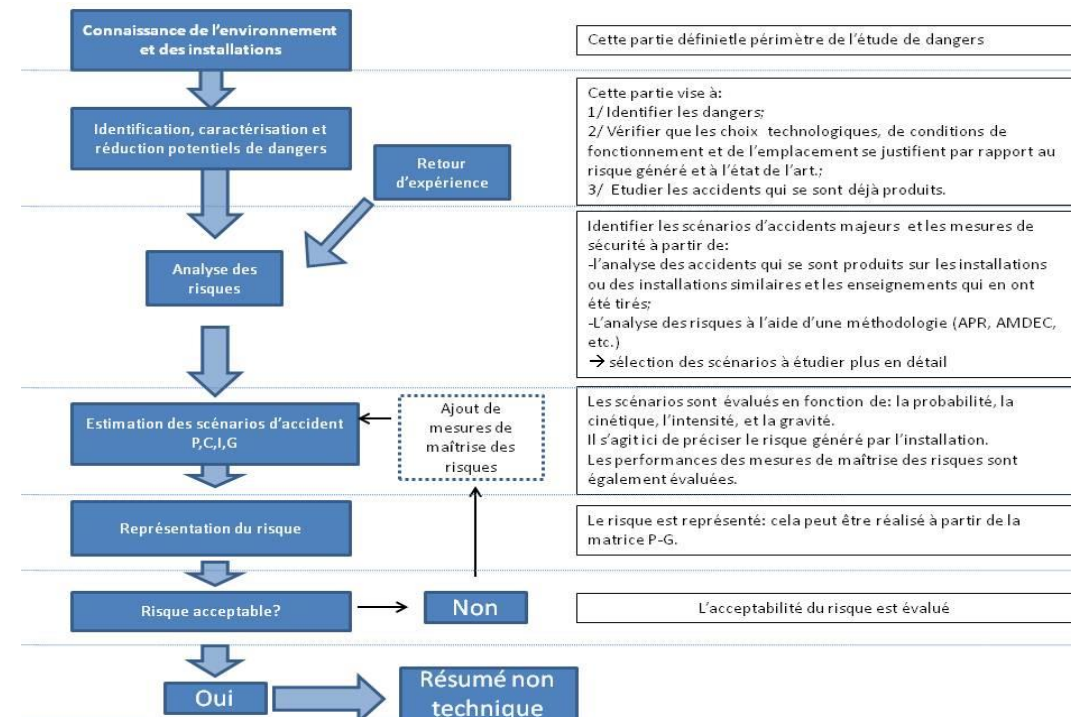


Figure 5 de la démarche d'analyse des risques

## C.2. SCENARIOS ETUDIES

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

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, gravité, cinétique et intensité de ces événements, il est possible de caractériser les risques pour toutes les séquences d'accidents.

## C.3. METHODOLOGIE ET DEFINITIONS

Les scénarios d'accident sont ensuite hiérarchisés en fonction de leur intensité et de l'étendue possible de leurs conséquences. Cette hiérarchisation permet de « filtrer » les scénarios d'accident qui présentent des conséquences limitées et les scénarios d'accident majeurs – ces derniers pouvant avoir des conséquences sur les personnes.

### C.3 - 1. Zone d'effet

La première étape de l'analyse consiste à déterminer la zone d'effet de chaque événement accidentel retenu (chute d'éléments, chute de glace, effondrement et projection). Le mode de détermination des zones d'effet de chaque scénario découle du guide de l'INERIS, lui-même basé sur des retours d'expériences et des analyses statistiques. Ainsi :

- Pour l'effondrement de l'éolienne, la zone d'effet correspond à la hauteur totale de l'éolienne en bout de pale (164,9 m).
- Pour la chute d'éléments d'éoliennes ou de glace, la zone d'effet correspond à la zone de survol des pales (66,65 m).
- Pour la projection de tout ou partie de pale, la zone d'effet est prise de façon très conservatrice à 500 m, alors que l'analyse de l'accidentologie française indique que la distance maximale relevée est de 380 m.
- Enfin, pour la projection de glace, la zone d'effet, jugée conservatrice par l'INERIS, est de 1,5 fois la hauteur du moyeu (101 m) plus le diamètre du rotor (131 m), soit 345 m.

### C.3 - 2. Equivalent-personne

Pour chaque zone d'effet (donc pour chaque éolienne et pour chaque scénario), il faut déterminer le nombre de personnes exposées. On estime ainsi le nombre équivalent-personnes permanentes exposées dans la zone d'effet. Ce calcul est fait pour chaque éolienne, en tenant compte de l'environnement existant (activité agricole, bâti, Etablissements Recevant du Public (ERP), routes structurantes ou non structurantes).

La méthode de comptage des enjeux humains dans chaque secteur est fondée sur la méthodologie retenue par le groupe de travail pour l'élaboration d'un guide d'étude de dangers pour l'éolien, correspondant à la fiche n°1 de la circulaire du 10 mai 2010 relative aux règles méthodologiques applicables aux études de dangers.

### C.3 - 3. Intensité

Une fois la zone d'effet définie, il est possible d'estimer l'intensité de chaque événement accidentel, au regard du degré d'exposition. Ce degré d'exposition est défini comme le rapport entre la surface atteinte par un élément chutant ou projeté (comme la surface d'une pale ou d'un morceau de glace par exemple) 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 %

Tableau 2 de définition de l'intensité des effets

### C.3 - 4. Niveau de gravité

Selon le niveau d'exposition et le nombre de personnes exposées dans la zone d'effet, le niveau de gravité peut être qualifié (de modéré, à désastreux dans le sens d'un impact croissant).

Gravité	Zone d'effet d'un événement accidentel engendrant une exposition très forte	Zone d'effet d'un événement accidentel engendrant une exposition forte	Zone d'effet d'un événement accidentel engendrant une exposition modérée
« Désastreux »	Plus de 10 personnes exposées	Plus de 100 personnes exposées	Plus de 1000 personnes exposées
« Catastrophique »	Moins de 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes exposées	Entre 100 et 1000 personnes exposées
« Important »	Au plus 1 personne exposée	Entre 1 et 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes exposées
« Sérieux »	Aucune personne exposée	Au plus 1 personne exposée	Moins de 10 personnes exposées
« Modéré »	Pas de zone de létalité en dehors de l'établissement	Pas de zone de létalité en dehors de l'établissement	Présence humaine exposée inférieure à « une personne »

Tableau 3 de détermination du niveau de gravité en fonction du nombre de personnes et de l'intensité

### C.3 - 5. Probabilité

La probabilité d'occurrence de chaque événement accidentel retenu comme scénario est définie par le guide de l'INERIS de A (courant) à E (possible mais extrêmement peu probable) en se basant sur les retours d'expérience français. Dans le cadre de l'étude de dangers des parcs éoliens, 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.

### C.3 - 6. Niveau de risque et seuil d'acceptabilité

Le niveau de risque de chaque scénario est obtenu en croisant les niveaux de gravité et de probabilité :

GRAVITÉ des conséquences	Classe de Probabilité				
	E Evénement possible mais extrêmement peu probable	D Evénement très improbable	C Evénement improbable	B Evénement probable	A Evénement courant
Désastreux	Faible	Important	Important	Important	Important
Catastrophique	Faible	Faible	Important	Important	Important
Important	Faible	Faible	Faible	Important	Important
Sérieux	Très faible	Très faible	Faible	Faible	Important
Modéré	Très faible	Très faible	Très faible	Très faible	Faible

Tableau 4 de définition des niveaux de risques

Les niveaux de risques **TRES FAIBLE** et **FAIBLE** sont **ACCEPTABLES**.

Le niveau de risque **IMPORTANT** est **NON ACCEPTABLE**.

## D. DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT DE L'INSTALLATION

Ce chapitre a pour objectif de décrire l'environnement dans l'aire d'étude de l'installation, afin d'identifier :

- les principaux intérêts à protéger (enjeux humains) ;
- et les facteurs de risque que peut représenter l'environnement vis-à-vis de l'installation (agresseurs potentiels : environnement naturel et environnement matériel).

### D.1. ENVIRONNEMENT HUMAIN

Le parc éolien de Luçay-le-Libre et Giroux s'insère dans un environnement dominé par les parcelles de cultures et quelques bosquets forestiers. Les zones d'habitation se concentrent essentiellement au sein des bourgs et hameaux alentours, aucun dans la zone d'étude de 500 m.

Les habitations les plus proches sont situées à 0,7 km environ, à Pouzelas, dans la commune de Giroux, et Cermelles et au Château, deux hameaux à Luçay-le-Libre. On recense 5 hameaux à moins de 1 km (Le Petit Creuset et Le Creuset à Luçay-le-Libre en sus des 2 listés ci-avant, et Pouzelas à Giroux).

Seul Saint-Pierre-de-Jards fait l'objet d'un document d'urbanisme opposable. Aucune construction à usage habitation ou zone destinée à l'habitation selon le document d'urbanisme opposable (voir Carte 3 en page 9) n'est située dans la zone d'étude de 500 m des éoliennes, de même qu'aucun établissement recevant du public. La plus proche est celle de Villedelais à 1,0 km environ.

On note une ligne électrique basse-tension ne nécessitant pas de présence humaine. Les seules autres activités sont les éoliennes et postes de livraison électriques voisins.

On retiendra la circulation des véhicules sur les routes D2 et D16d, non structurantes (trafic estimé < 2 000 véh./jour), ainsi qu'un réseau de chemin ruraux ou privés. Aucun survol des routes par les pales des éoliennes n'est observé.

Les autres éoliennes et les postes de livraison ne font pas l'objet de présence humaine en permanence pour leur exploitation, mais des opérations de maintenance sont rencontrées.

#### Synthèse.

Dans la zone d'étude, nous considérons que les enjeux humains sont localisés :

- sur les terrains non aménagés et très peu fréquentés à savoir : les parcelles agricoles et bosquets forestiers et sous les lignes électriques basse-tension ;
- sur les terrains aménagés mais peu fréquentés à savoir : les voies de circulation non structurantes telles que la route D2 et D16d et les chemins et accès aux éoliennes et postes de livraison.
- dans les autres éoliennes et les postes électriques.

En se basant sur la méthode de comptage des personnes exposées (Annexe 2), nous retiendrons :

- sur les terrains non aménagés et très peu fréquentés : une exposition d'une personne pour 100 ha ;
- sur les terrains aménagés mais peu fréquentés : une exposition d'une personne pour 10 ha ;
- dans les autres éoliennes et les postes électriques : une exposition de 2 personnes.

### D.2. ENVIRONNEMENT NATUREL

#### D.2 - 1. Contexte climatique

Le climat de la zone d'étude est de régime océanique dégradé. Les données météorologiques sont issues de Météo-France à la station de Châteauroux (36) pour la normale 1981-2010. La moyenne mensuelle de la température y varie de 4,2°C en janvier à 20,3°C en juillet. Les pluies sont distribuées de manière assez homogène sur l'année, avec un cumul minimum de 52,2 mm en mars et un maximum de 73,8 mm en octobre. On observe environ 51 jours de gel dans l'année en moyenne. Le secteur est hors zone cyclonique. Entre 1981 et 2010, on observe en moyenne à Châteauroux, 52 jours/an avec des vents de plus de 57 km/h (> 16 m/s), dont 1,2 jours avec des vents au-delà de 100 km/h (> 28 m/s). De manière générale, l'aire d'étude est dans un secteur peu sensible aux tornades et des orages violents : leur fréquence y est conforme à la moyenne nationale.

#### D.2 - 2. Risques naturels

Le parc éolien de Luçay-le-Libre et Giroux est localisé en zone de risque sismique « faible ».

La zone d'étude ne présente aucun risque majeur inondation selon le Ministère (projet hors atlas de zones inondables, hors plan de prévention des risques naturels Inondation).

La zone d'étude est en zone de sensibilité aux remontées de nappes « faible » à « très faible » pour les éoliennes E3, E6, E7 et E8 ; et « forte » à « très forte » pour les autres.

L'aire d'étude est peu concernée par le risque de retrait et gonflement d'argile avec un aléa faible pour les éoliennes E5 et E7, nul pour les autres. Elle peut être soumise à des effondrements dans la commune de Luçay-le-Libre, bien qu'aucun indice de cavités souterraines (carrières, ouvrages civils) ne soit localisé dans l'aire d'étude. Ce risque est marginal dans les autres communes concernées.

Il est à préciser que dans le cadre de la construction du parc éolien, une étude géotechnique sera réalisée. Les résultats permettront notamment de dimensionner correctement les fondations afin qu'il n'y ait pas de risque supplémentaire.

Les orages dans l'aire d'étude de dangers sont d'une densité très inférieure à la moyenne française : 0,91 arcs par an et par km<sup>2</sup>, contre 1,53 en moyenne en France.

Concernant le risque d'incendie de forêt, aucun grand massif forestier n'est présent à proximité de la zone d'étude.

### D.3. ENVIRONNEMENT MATERIEL

La zone d'étude n'est ni concernée par le risque de transport de matières dangereuses, ni celui de rupture de barrage.

Aucune installation industrielle soumise à autorisation, installation SEVESO ou radionucléaire, n'est recensée dans l'aire d'étude. Dans les 2 km, ne sont recensées que deux éoliennes d'autres parcs, en cours d'instruction. Le site SEVESO le plus proche est à plus de 8 km environ (produits phytosanitaires).

Les éoliennes du parc éolien de Luçay-le-Libre et Giroux sont disposées en grappe et sont espacées d'au moins 420 m environ. Les éoliennes sont parfois à moins de 500 m l'une de l'autre, telles que E1 et E2 (0,48 km), E1 et E3 (0,45 km), E1 et E4 (0,42 km), E2 et E5 (<0,50 km), E3 et E4 (0,44 km), E3 et E6 (0,45 km). De manière conservatoire, nous considérerons également celles en limite : E2 et E4 (0,51 km), E4 et E6 (0,50 km), E4 et E7 (0,51 km), et, E6 et E7 (0,51 km).

La zone d'étude ne compte aucune route structurante (trafic > 2 000 véhicules/jour).

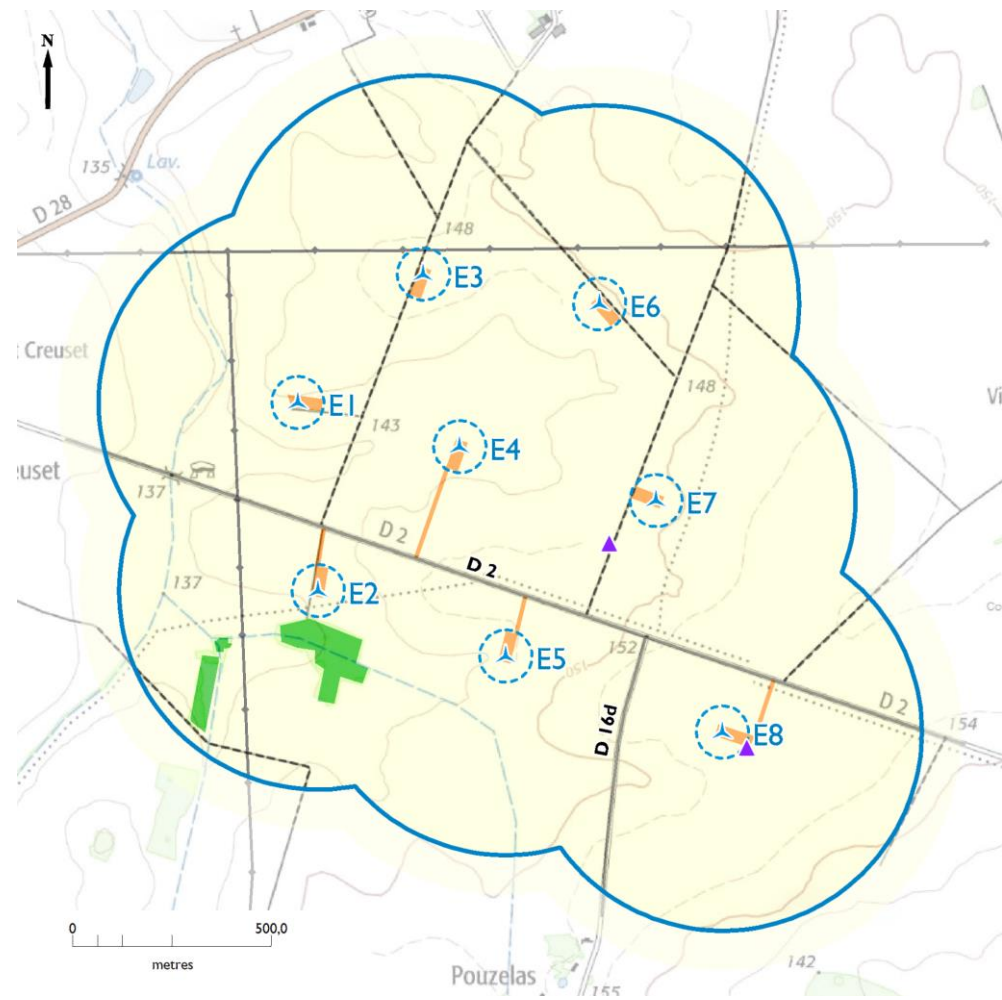
Aucune ligne électrique haute ou très haute tension n'est recensée dans la zone d'étude. Un réseau basse-tension est présent mais sans nécessiter de recul de précaution avec une éolienne. Les éoliennes sont situées à plus de 2 km d'un aérodrome. La consultation des services de l'état et des gestionnaires de réseaux a permis de mettre évidence l'absence de contraintes matérielles non enterrées dans la zone d'étude liées au réseau d'eau potable ou d'assainissement, de canalisations de transport, de communication ou de transport ferroviaire ou fluvial.

#### Synthèse.

L'analyse des dangers liés à l'environnement du site éolien a permis de retenir les potentiels de dangers suivants :

Potentiel de dangers	Phénomènes dangereux maximum associés
<b>Environnement naturel</b>	
Périodes de gel et de neige	Projection de givre ou de glace
Vents violents	Chute de l'éolienne
Séisme	Chute de l'éolienne
Remontée des nappes	Chute de l'éolienne
Mouvements de terrain par effondrement	Chute de l'éolienne
Retrait et gonflement d'argile	Chute d'éolienne
Foudre	Incendie
<b>Environnement technologique/ matériel</b>	
ICPE et SEVESO (éolienne du projet)	Chute de l'éolienne

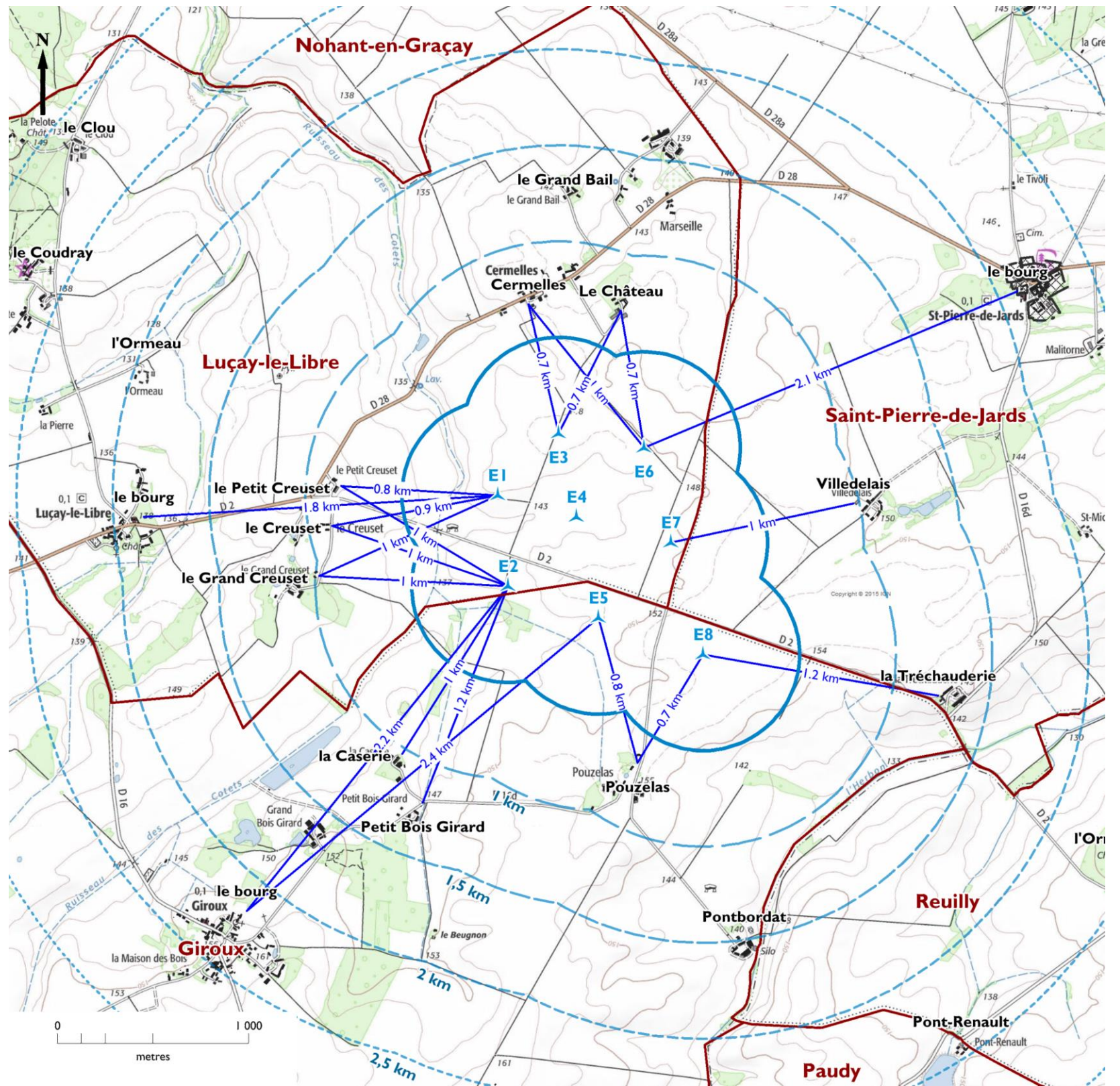




- Parcelle de culture
- Bois, friches
- Plateforme éolienne
- Habitation
- Zone destinée à l'habitation (doc. d'urba.)
- Ligne électrique basse-tension
- Chemin
- Route
- Chemin à créer
- Eolienne du projet
- Survol des pales
- Poste de livraison
- Aire d'étude (tampon de 500 m)
- 1 km autour des éoliennes
- 1,5 km
- 2 km
- 2,5 km
- 3 km

Carte 2 de l'occupation des sols dans la zone d'étude

Carte 3 d'éloignement des éoliennes aux habitations et zones d'habitation



## E. RESULTATS DE L'ANALYSE DES RISQUES

Comme les 8 éoliennes du parc éolien de Luçay-le-Libre et Giroux sont du même modèle, chaque catégorie de scénario présente une zone d'effet, une intensité et une probabilité d'occurrence de l'aléa communes. Seul le nombre de personnes exposées varie d'une éolienne à l'autre en fonction de l'environnement immédiat autour de chaque mât.

Scénario	Zone d'effet (rayon)	Cinétique	Intensité	Probabilité	Gravité	Niveau de risque
Effondrement de l'éolienne	Ruine (164,9 m)	Rapide	Exposition modérée	D	Sérieux	Risque très faible pour les éoliennes E7 et E8
					Modéré	Risque très faible pour les éoliennes E1, E2, E3, E4, E5 et E6
Chute de glace	Zone de survol (66,65 m)	Rapide	Exposition modérée	A	Modéré	Risque faible pour toutes les éoliennes
Chute d'élément de l'éolienne	Zone de survol (66,65 m)	Rapide	Exposition modérée	C	Modéré	Risque très faible pour les éoliennes E1, E2, E3, E4, E5, E6 et E7
					Sérieux	Risque faible pour l'éolienne E8
Projection de pale ou de fragment de pale	500 m autour de l'éolienne (500 m)	Rapide	Exposition modérée	D	Important	Risque faible pour l'éolienne E4
					Sérieux	Risque très faible pour les éoliennes E1, E2, E3, E5, E6, E7 et E8
Projection de glace	1,5 x (H + 2R) m autour de l'éolienne (345 m)	Rapide	Exposition modérée	B	Modérée	Risque très faible pour toutes les éoliennes

Tableau 5 de synthèse des scénarios étudiés

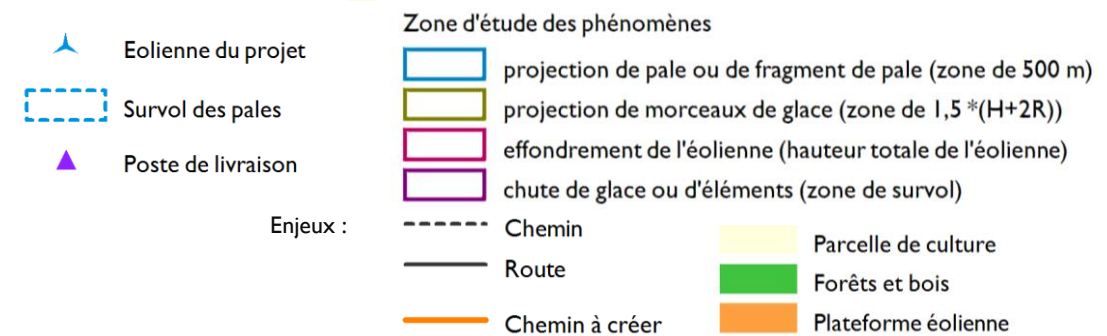
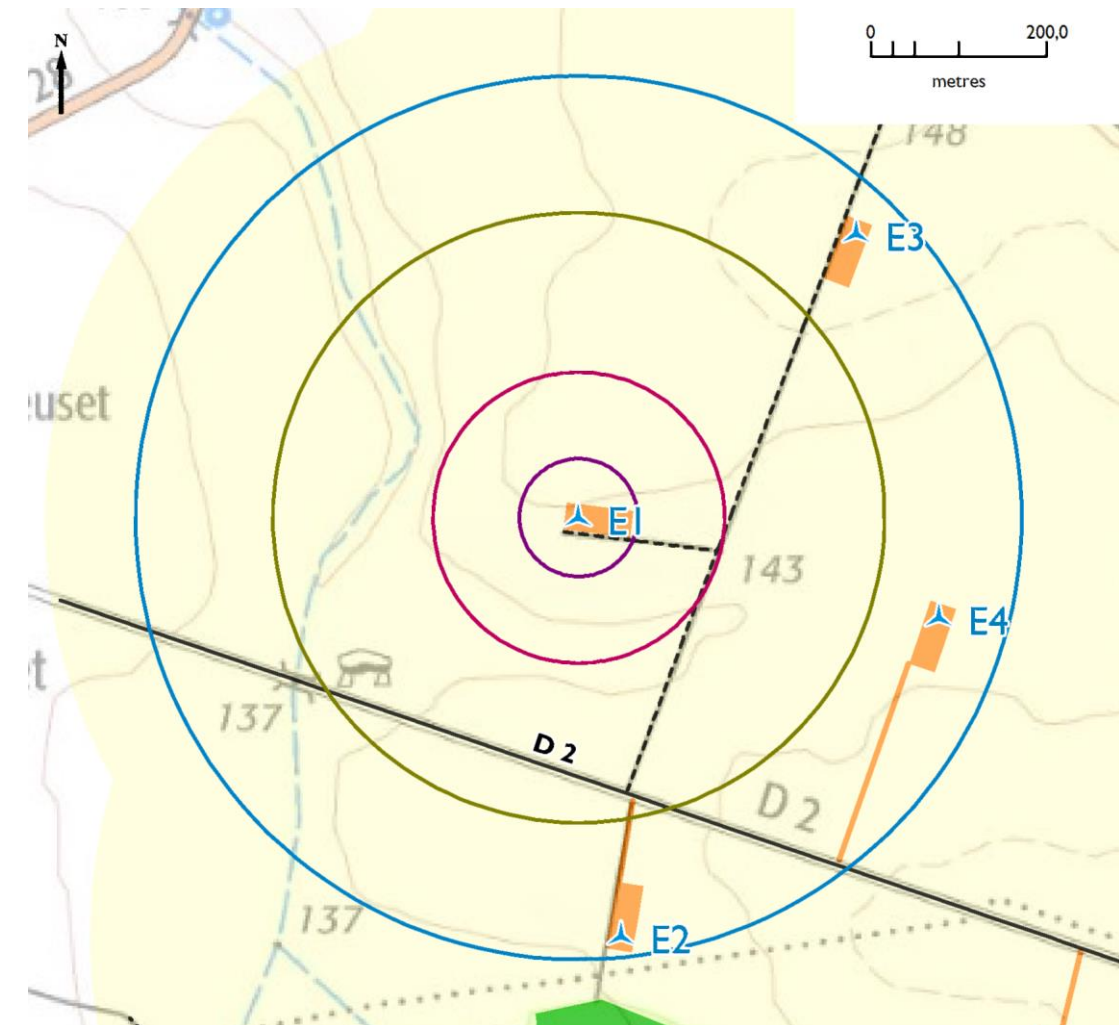
Pour conclure à l'acceptabilité, la matrice de criticité ci-après est utilisée :

GRAVITÉ des Conséquences	Classe de Probabilité				
	E	D	C	B	A
Désastreux					
Catastrophique					
Important		Projection de pale ou de fragment de pale E4			
Sérieux		Projection de pale ou de fragment de pale E1, E2, E3, E5, E6, E7 et E8 Effondrement de l'éolienne E7 et E8	Chute d'élément de l'éolienne E8		
Modéré		Effondrement de l'éolienne E1, E2, E3, E4, E5 et E6	Chute d'élément de l'éolienne E1, E2, E3, E4, E5, E6 et E7	Projection de glace	Chute de glace

Légende

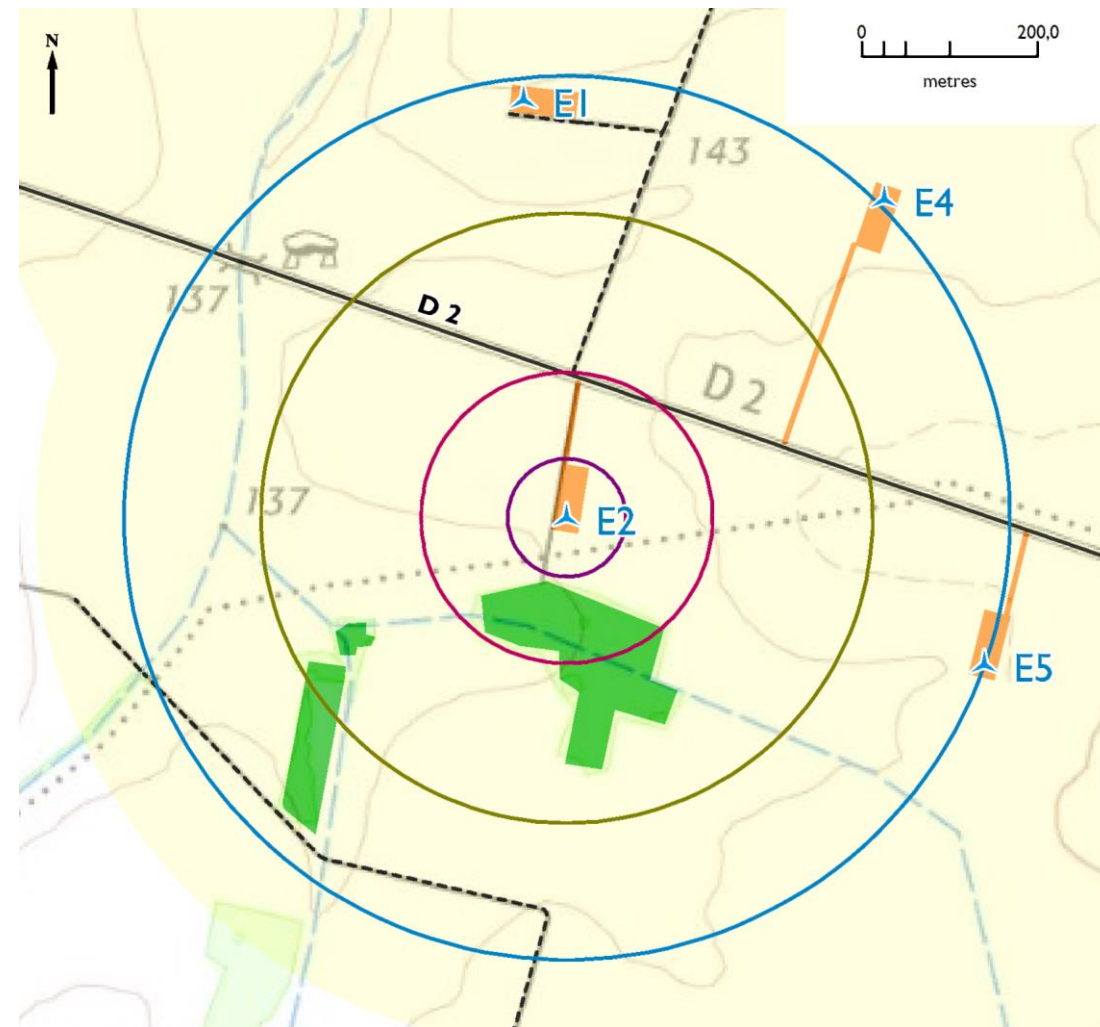
Niveau de risque	Couleur	Acceptabilité
Risque très faible		Acceptable
Risque faible		Acceptable
Risque important		Non acceptable

Tableau 6 de définition des niveaux de risques



Evènement	Effondrement	Chute de glace	Chute d'élément	Projection de tout ou partie de pale	Projection de glace
Zone d'effet	Ruine (164,9 m)	Survol (66,65 m)	Survol (66,65 m)	500 m	345 m
Cinétique	Rapide	Rapide	Rapide	Rapide	Rapide
Probabilité	Type "D"	Type "A"	Type "C"	Type "D"	Type "B"
Intensité de l'exposition	Modérée	Modérée	Modérée	Modérée	Modérée
Nombre de personnes exposées	0,2	0,04	0,04	7,0	0,5
Niveau de gravité	Modéré	Modéré	Modéré	Sérieux	Modéré
Niveau de risque	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable

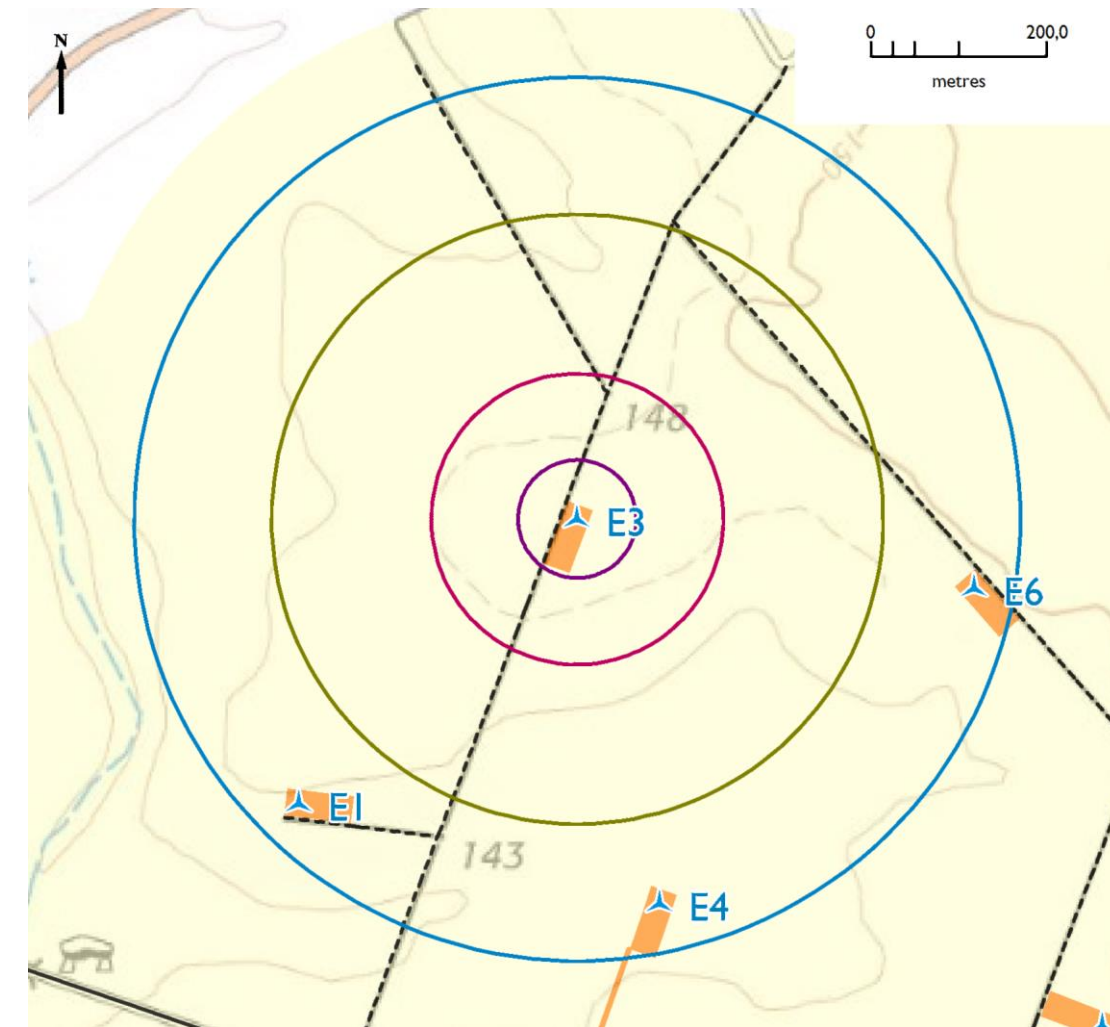
Carte 4 de synthèse des risques de l'éolienne E1



- Zone d'étude des phénomènes**
- Eolienne du projet
  - Survol des pales
  - Poste de livraison
  - projection de pale ou de fragment de pale (zone de 500 m)
  - projection de morceaux de glace (zone de 1,5 \*(H+2R))
  - effondrement de l'éolienne (hauteur totale de l'éolienne)
  - chute de glace ou d'éléments (zone de survol)
- Enjeux :**
- Chemin
  - Route
  - Chemin à créer
  - Parcelle de culture
  - Forêts et bois
  - Plateforme éolienne

Evènement	Effondrement	Chute de glace	Chute d'élément	Projection de tout ou partie de pale	Projection de glace
Zone d'effet	Ruine (164,9 m)	Survol (66,65 m)	Survol (66,65 m)	500 m	345 m
Cinétique	Rapide	Rapide	Rapide	Rapide	Rapide
Probabilité	Type "D"	Type "A"	Type "C"	Type "D"	Type "B"
Intensité de l'exposition	Modérée	Modérée	Modérée	Modérée	Modérée
Nombre de personnes exposées	0,2	0,04	0,04	7,0	0,5
Niveau de gravité	Modéré	Modéré	Modéré	Sérieux	Modéré
Niveau de risque	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable

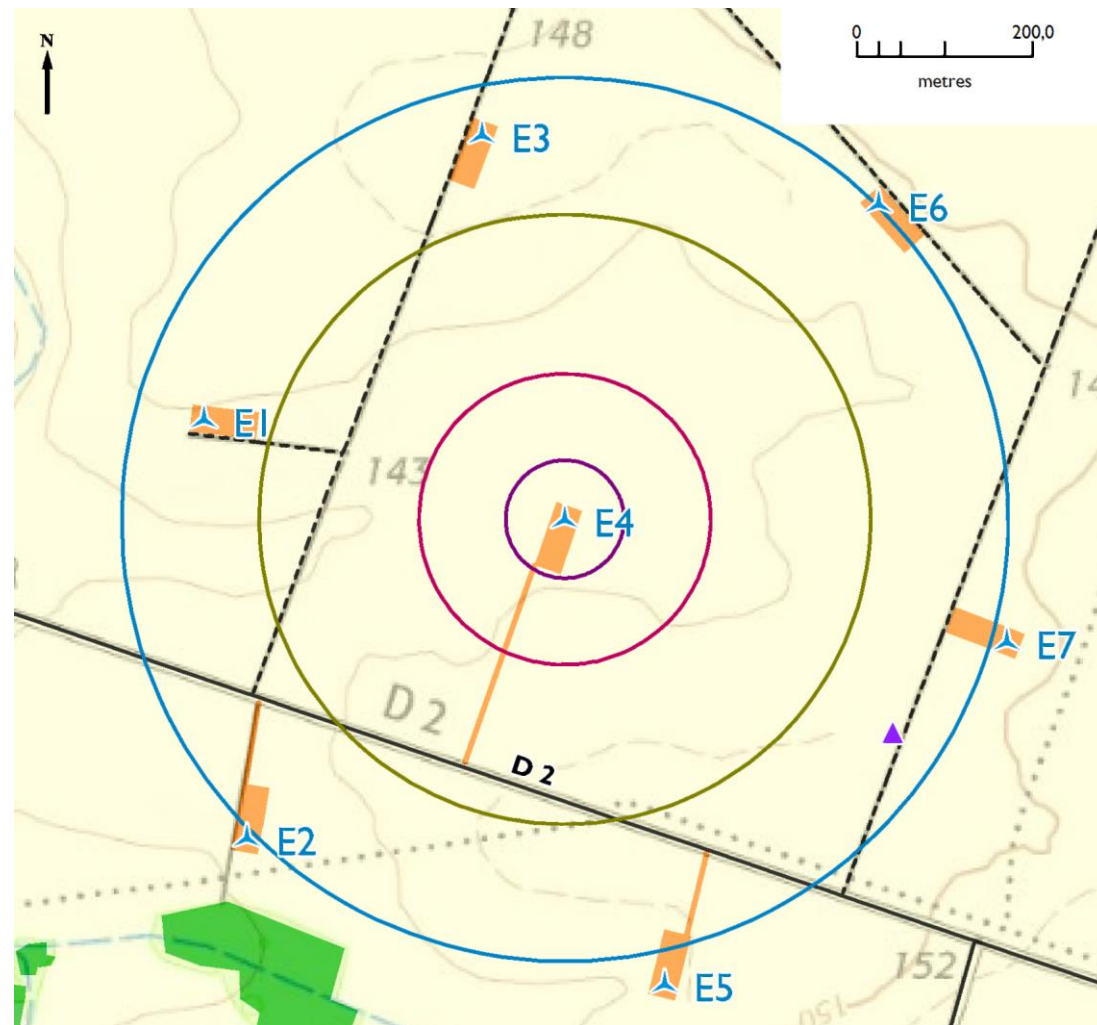
Carte 5 de synthèse des risques de l'éolienne E2



- Zone d'étude des phénomènes**
- Eolienne du projet
  - Survol des pales
  - Poste de livraison
  - projection de pale ou de fragment de pale (zone de 500 m)
  - projection de morceaux de glace (zone de 1,5 \*(H+2R))
  - effondrement de l'éolienne (hauteur totale de l'éolienne)
  - chute de glace ou d'éléments (zone de survol)
- Enjeux :**
- Chemin
  - Route
  - Chemin à créer
  - Parcelle de culture
  - Forêts et bois
  - Plateforme éolienne

Evènement	Effondrement	Chute de glace	Chute d'élément	Projection de tout ou partie de pale	Projection de glace
Zone d'effet	Ruine (164,9 m)	Survol (66,65 m)	Survol (66,65 m)	500 m	345 m
Cinétique	Rapide	Rapide	Rapide	Rapide	Rapide
Probabilité	Type "D"	Type "A"	Type "C"	Type "D"	Type "B"
Intensité de l'exposition	Modérée	Modérée	Modérée	Modérée	Modérée
Nombre de personnes exposées	0,2	0,04	0,04	7,0	0,5
Niveau de gravité	Modéré	Modéré	Modéré	Sérieux	Modéré
Niveau de risque	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable

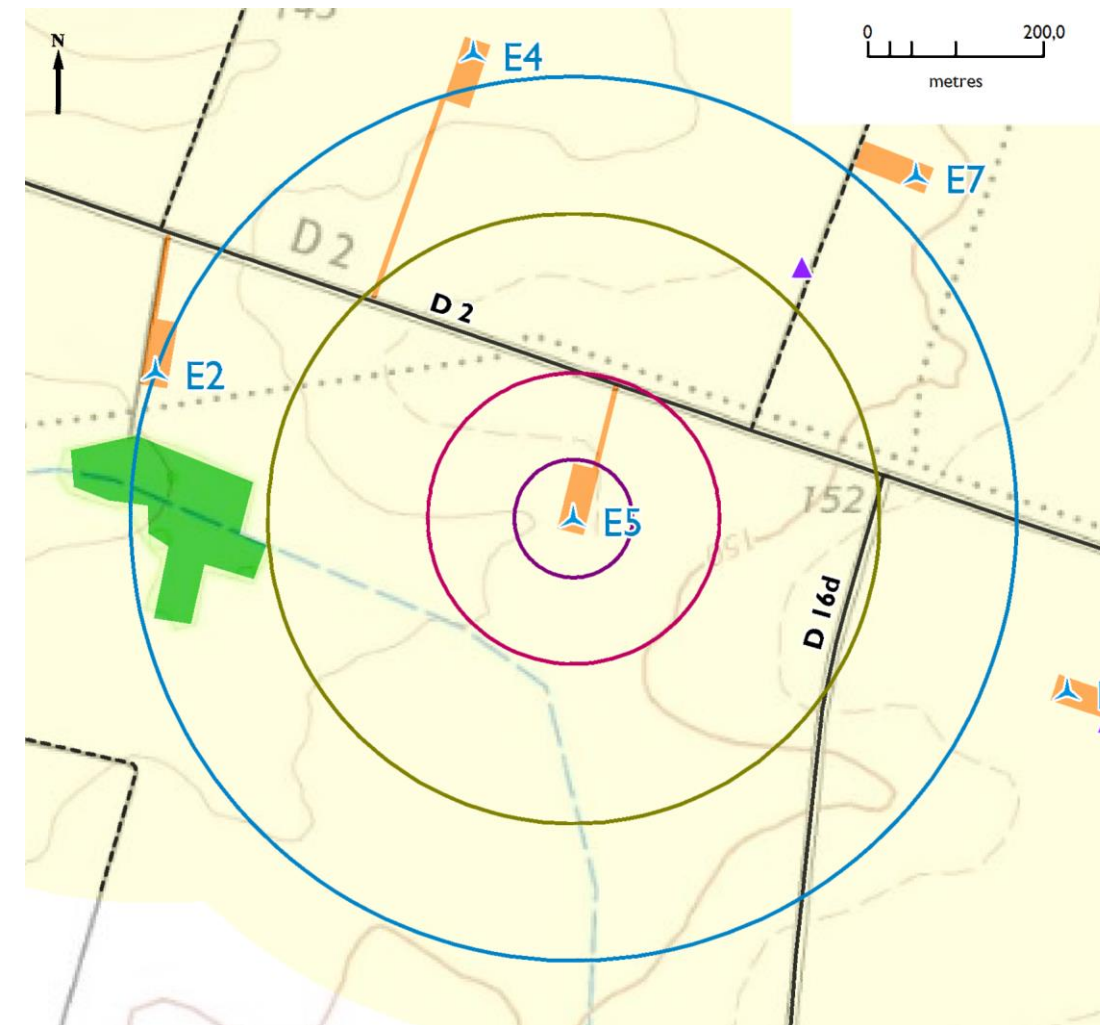
Carte 6 de synthèse des risques de l'éolienne E3



- Zone d'étude des phénomènes**
- Eolienne du projet
  - Survol des pales
  - Poste de livraison
  - projection de pale ou de fragment de pale (zone de 500 m)
  - projection de morceaux de glace (zone de  $1,5 * (H+2R)$ )
  - effondrement de l'éolienne (hauteur totale de l'éolienne)
  - chute de glace ou d'éléments (zone de survol)
- Enjeux :**
- Chemin
  - Route
  - Chemin à créer
  - Parcelle de culture
  - Forêts et bois
  - Plateforme éolienne

Evènement	Effondrement	Chute de glace	Chute d'élément	Projection de tout ou partie de pale	Projection de glace
Zone d'effet	Ruine (164,9 m)	Survol (66,65 m)	Survol (66,65 m)	500 m	345 m
Cinétique	Rapide	Rapide	Rapide	Rapide	Rapide
Probabilité	Type "D"	Type "A"	Type "C"	Type "D"	Type "B"
Intensité de l'exposition	Modérée	Modérée	Modérée	Modérée	Modérée
Nombre de personnes exposées	0,2	0,04	0,04	13,1	0,5
Niveau de gravité	Modéré	Modéré	Modéré	Important	Modéré
Niveau de risque	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable

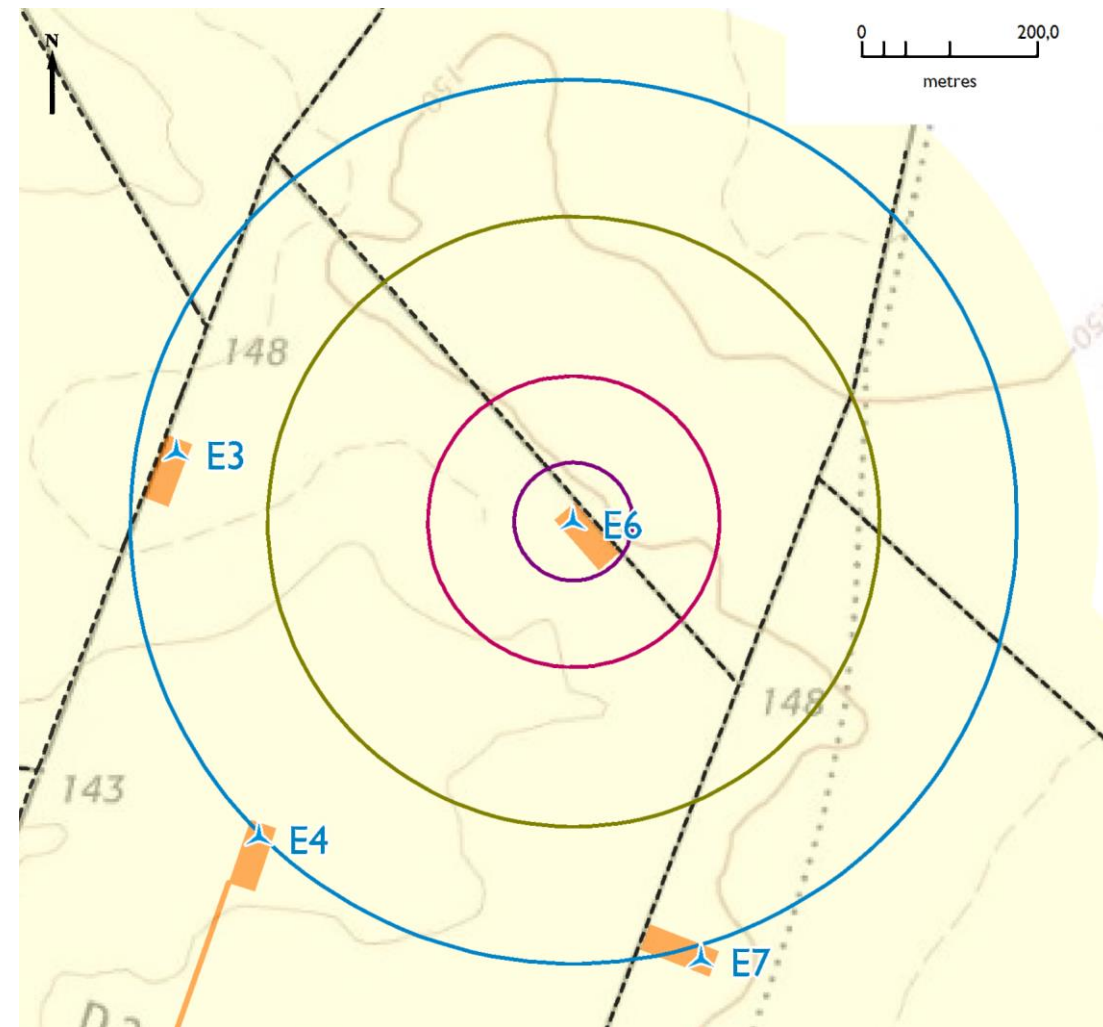
Carte 7 de synthèse des risques de l'éolienne E4



- Zone d'étude des phénomènes**
- Eolienne du projet
  - Survol des pales
  - Poste de livraison
  - projection de pale ou de fragment de pale (zone de 500 m)
  - projection de morceaux de glace (zone de  $1,5 * (H+2R)$ )
  - effondrement de l'éolienne (hauteur totale de l'éolienne)
  - chute de glace ou d'éléments (zone de survol)
- Enjeux :**
- Chemin
  - Route
  - Chemin à créer
  - Parcelle de culture
  - Forêts et bois
  - Plateforme éolienne

Evènement	Effondrement	Chute de glace	Chute d'élément	Projection de tout ou partie de pale	Projection de glace
Zone d'effet	Ruine (164,9 m)	Survol (66,65 m)	Survol (66,65 m)	500 m	345 m
Cinétique	Rapide	Rapide	Rapide	Rapide	Rapide
Probabilité	Type "D"	Type "A"	Type "C"	Type "D"	Type "B"
Intensité de l'exposition	Modérée	Modérée	Modérée	Modérée	Modérée
Nombre de personnes exposées	0,2	0,04	0,04	5,0	0,5
Niveau de gravité	Modéré	Modéré	Modéré	Sérieux	Modéré
Niveau de risque	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable

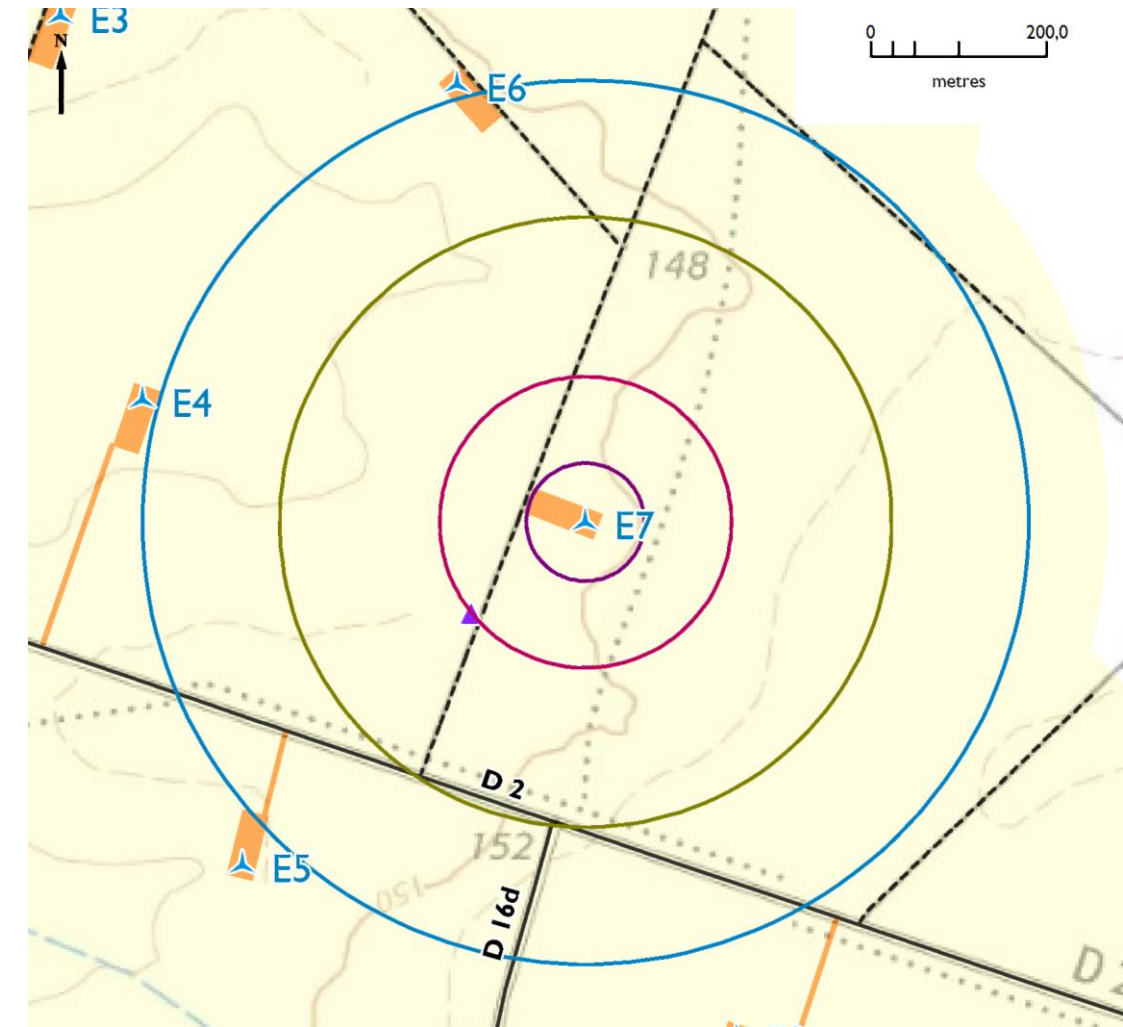
Carte 8 de synthèse des risques de l'éolienne E5



- Zone d'étude des phénomènes**
- projection de pale ou de fragment de pale (zone de 500 m)
  - projection de morceaux de glace (zone de 1,5\*(H+2R))
  - effondrement de l'éolienne (hauteur totale de l'éolienne)
  - chute de glace ou d'éléments (zone de survol)
- Enjeux :**
- Chemin
  - Route
  - Chemin à créer
  - Parcelle de culture
  - Forêts et bois
  - Plateforme éolienne
- Legend:**
- Eolienne du projet
  - Survol des pales
  - Poste de livraison

Evènement	Effondrement	Chute de glace	Chute d'élément	Projection de tout ou partie de pale	Projection de glace
Zone d'effet	Ruine (164,9 m)	Survol (66,65 m)	Survol (66,65 m)	500 m	345 m
Cinétique	Rapide	Rapide	Rapide	Rapide	Rapide
Probabilité	Type "D"	Type "A"	Type "C"	Type "D"	Type "B"
Intensité de l'exposition	Modérée	Modérée	Modérée	Modérée	Modérée
Nombre de personnes exposées	0,2	0,04	0,04	7,0	0,5
Niveau de gravité	Modéré	Modéré	Modéré	Sérieux	Modéré
Niveau de risque	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable

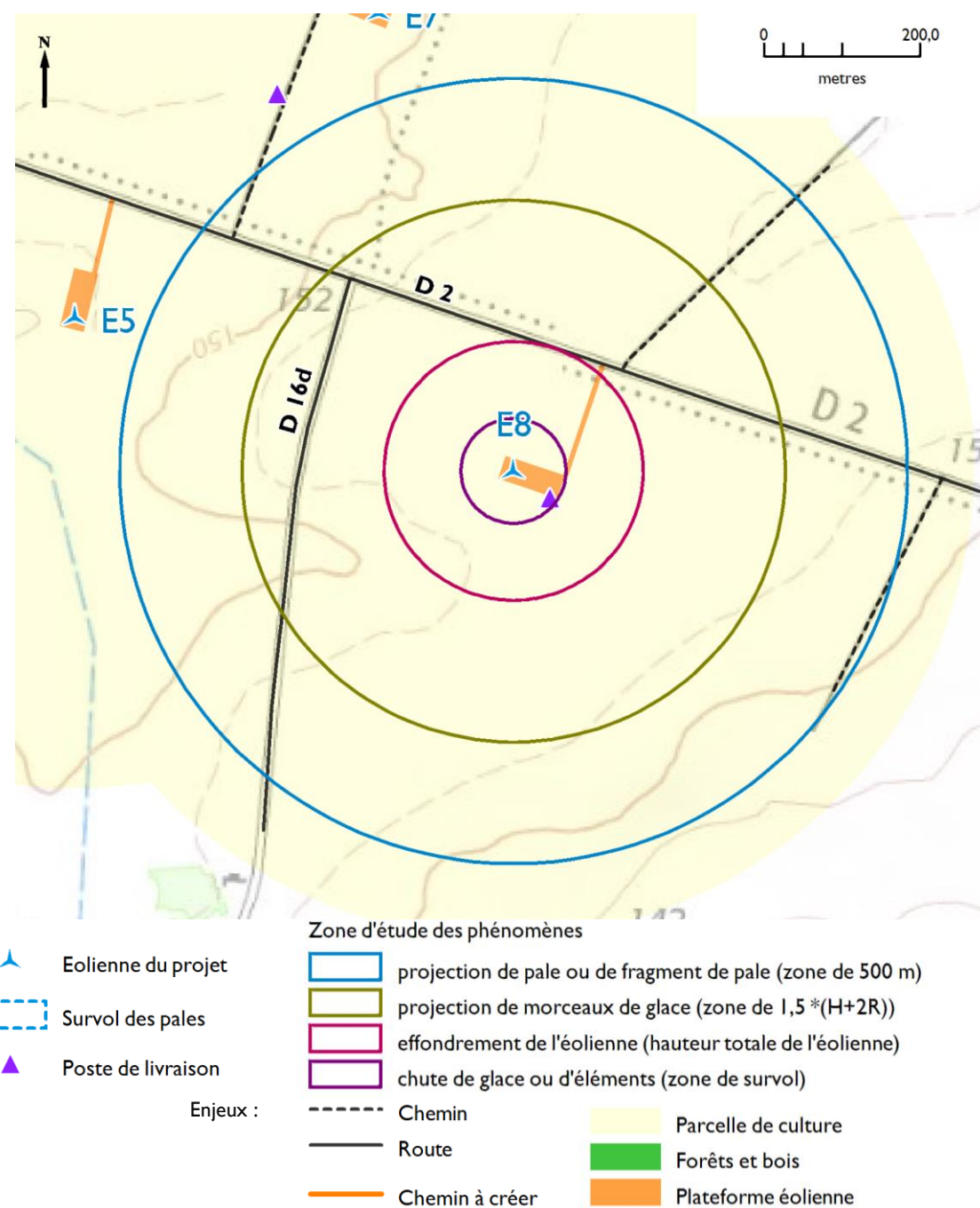
Carte 9 de synthèse des risques de l'éolienne E6



- Zone d'étude des phénomènes**
- projection de pale ou de fragment de pale (zone de 500 m)
  - projection de morceaux de glace (zone de 1,5\*(H+2R))
  - effondrement de l'éolienne (hauteur totale de l'éolienne)
  - chute de glace ou d'éléments (zone de survol)
- Enjeux :**
- Chemin
  - Route
  - Chemin à créer
  - Parcelle de culture
  - Forêts et bois
  - Plateforme éolienne
- Legend:**
- Eolienne du projet
  - Survol des pales
  - Poste de livraison

Evènement	Effondrement	Chute de glace	Chute d'élément	Projection de tout ou partie de pale	Projection de glace
Zone d'effet	Ruine (164,9 m)	Survol (66,65 m)	Survol (66,65 m)	500 m	345 m
Cinétique	Rapide	Rapide	Rapide	Rapide	Rapide
Probabilité	Type "D"	Type "A"	Type "C"	Type "D"	Type "B"
Intensité de l'exposition	Modérée	Modérée	Modérée	Modérée	Modérée
Nombre de personnes exposées	2,2	0,04	0,04	7,0	0,5
Niveau de gravité	Sérieux	Modéré	Modéré	Sérieux	Sérieux
Niveau de risque	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable

Carte 10 de synthèse des risques de l'éolienne E7



Evènement	Effondrement	Chute de glace	Chute d'élément	Projection de tout ou partie de pale	Projection de glace
Zone d'effet	Ruine (164,9 m)	Survol (66,65 m)	Survol (66,65 m)	500 m	345 m
Cinétique	Rapide	Rapide	Rapide	Rapide	Rapide
Probabilité	Type "D"	Type "A"	Type "C"	Type "D"	Type "B"
Intensité de l'exposition	Modérée	Modérée	Modérée	Modérée	Modérée
Nombre de personnes exposées	2,2	0,04	2,04	3,0	0,5
Niveau de gravité	Sérieux	Modéré	Sérieux	Sérieux	Sérieux
Niveau de risque	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable

Carte II de synthèse des risques de l'éolienne E8

## F. DESCRIPTION DES PRINCIPALES MESURES DE REDUCTION DES RISQUES

Tout d'abord, il est important de rappeler que le choix de l'implantation a été conçu pour limiter les risques, dès la phase de conception.

De manière préventive, les éoliennes observent un recul des routes bitumées.

Par ailleurs, les principales fonctions de sécurité, directes ou indirectes, permettant de réduire les risques d'accident lié à la chute d'élément de l'éolienne ou à la chute de glace sont les suivantes :

- prévenir la mise en mouvement de l'éolienne lors de la formation de glace par un système de détection ou de déduction de la formation de glace sur les pales de l'éolienne et par une procédure adéquate de redémarrage ;
- prévenir l'atteinte des personnes par la chute de glace par un panneautage à quelques mètres des machines (dans la limite de hauteur de ruine) ;
- prévenir l'échauffement significatif des pièces mécaniques grâce à des capteurs de température des pièces mécaniques (définition de seuils critiques de température pour chaque type de composant avec alarmes) aboutissant à la mise à l'arrêt ou bridage de la machine jusqu'à refroidissement ;
- prévenir la survitesse grâce à un système de détection de survitesse et un système de freinage ;
- prévenir les courts-circuits par une coupure de la transmission électrique en cas de fonctionnement anormal d'un composant électrique ;
- prévenir les effets de la foudre par une mise à la terre et une protection des éléments de l'éolienne ;
- protéger et intervenir contre les incendies grâce à des 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. Un système de détection incendie relié à une alarme transmise à un poste de contrôle est également mis en place. Enfin, les services de secours locaux interviennent si nécessaire ;
- prévenir et retenir les fuites grâce à des détecteurs de niveau d'huiles au niveau de la génératrice et du transformateur notamment et des bacs de rétention intégrés. Une procédure d'urgence est également mise en place et utilise notamment des kits de dépollution ;
- prévenir les défauts de stabilité de l'éolienne et les défauts d'assemblage (construction – exploitation) grâce à des contrôles réguliers des fondations et des différentes pièces d'assemblages (ex : brides, joints, etc.) suivant un cahier des charges précis ;
- prévenir les erreurs de maintenance par une procédure de maintenance et une formation du personnel d'intervention adaptées ;
- prévenir les risques de dégradation de l'éolienne en cas de vent fort par le choix d'une classe d'éolienne adaptée au site et au régime de vents. Un système de détection et de prévention des vents forts et tempêtes est également mis en place. Il se traduit par l'arrêt automatique et la diminution de la prise au vent de l'éolienne (mise en drapeau progressive des pales) par le système de conduite.

## G. CONCLUSION

L'étude de dangers permet de conclure à l'acceptabilité du risque généré par le parc éolien de Luçay-le-Libre et Giroux, car le risque associé à chaque événement redouté central étudié, quelle que soit l'éolienne considérée, est acceptable ; et ce malgré une approche probabiliste très conservatrice.

En effet, l'analyse détaillée des risques s'est portée sur un nombre réduit de scénarios, compte tenu d'une démarche préventive et proportionnée aux enjeux du site et de l'installation considérée.

Cette démarche tient compte de :

- l'environnement humain, naturel et matériel, qui ici ne présente que des enjeux réduits à l'utilisation des abords de chaque éolienne à des usages agricoles ou forestiers (terrains non aménagés et peu fréquentés), et des voiries secondaires (routes dont la fréquentation est inférieure à 2000 véh./jour pour une desserte locale voire des chemins ruraux ou d'exploitation agricole), et les éoliennes ou postes de livraison voisins ;
- la nature de l'installation et de la réduction des potentiels de dangers à la source (évitement des secteurs à enjeux) ;
- la mise en place de mesures de sécurité pour répondre aux différents risques examinés (dispositions constructives et d'exploitation de maintenance et de risques notamment, en conformité avec la réglementation ICPE afférente et notamment l'arrêté du 26 août 2011).

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

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

Il ressort de cette étude de dangers que les mesures organisationnelles et les moyens de sécurité mis en œuvre dans le cadre du projet de parc éolien de Luçay-le-Libre et Giroux sur les communes de Luçay-le-Libre et de Giroux, permettent de maintenir le risque, pour ces 5 phénomènes étudiés, à un niveau acceptable et ce pour chacune des 8 éoliennes, donc pour l'ensemble du parc.

L'étude de dangers décrit aussi les moyens de prévention et les moyens de protection présents sur le site afin soit de réduire la vraisemblance d'occurrence, soit de réduire ou de maîtriser les conséquences d'éventuels accidents. En effet, il est important de noter qu'en cas d'accident (exemple : incendie) ne pouvant être maîtrisé, des moyens de secours et d'alerte spécifiques seraient déclenchés.