> *Fichier n° 4.1 du dossier de Demande d'Autorisation Environnementale en matière d'ICPE*

RESUME NON TECHNIQUE DE L'ETUDE DE DANGERS

Projet de parc éolien du Bois des Fontaines

Commune de Louville-la-Chenard – Eure-et-Loir (28)

Citation recommandé :	Résumé Non technique de l'étude de dangers du parc éolien du Bois des Fontaines (Commune de Louville-la-Chenard – 28). Dossier de demande d'autorisation environnementale d'une unité de production d'électricité de type Parc éolien pour la société « Parc éolien du Bois des Fontaines ».
Version :	Version V1
Date :	Février 2018
Responsable projet, Rédacteur :	Pierre FRAISSINET, Responsable de projets éolien
Pour le compte de :	Boralex
Demandeur :	PARC EOLIEN DU BOIS DES FONTAINES Projet de parc éolien du Bois des Fontaines
Maîtrise d'ouvrage déléguée / assistance à maîtrise d'ouvrage :	***Boralex*** 12 rue Vignon 75008 Paris - France www.Boralex.com Chef de projet : Pierre FRAISSINET pierre.fraissinet@boralex.com +33 6 08 86 46 26

Eoliennes	7 éoliennes de 150 m en hauteur bout de pale
Puissance du parc	De 24,15 à 25,2 MW

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).

SOMMAIRE

TABLE DES ILLUSTRATIONS **7**

PREAMBULE **8**

A.1. QU'EST-CE QU'UNE ETUDE DE DANGERS? **8**

A.2. IDENTIFICATION DU DEMANDEUR **8**

A.3. LE SITE ET LA ZONE D'ETUDE **8**

B. DESCRIPTION DE L'INSTALLATION **10**

B.1. ACTIVITE DE L'INSTALLATION **11**

B.2. FONCTIONNEMENT DE L'INSTALLATION **12**

C. METHODOLOGIE DE L'ETUDE DE DANGERS **13**

C.1. DEMARCHE **13**

C.2. SCENARIOS ETUDIES **14**

C.3. METHODOLOGIE ET DEFINITIONS **14**

- C.3-1. Zone d'effet 14
- C.3-2. Equivalent-personne 14

C.3-3. Intensité 15

- C.3-4. Niveau de gravité 15
- C.3-5. Probabilité 15
- C.3-6. Niveau de risque et seuil d'acceptabilité 16

D. DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT DE L'INSTALLATION **17**

D.1. ENVIRONNEMENT HUMAIN **17**

D.2. ENVIRONNEMENT NATUREL **18**

- CONTEXTE CLIMATIQUE 18
- RISQUES NATURELS 19

D.3. ENVIRONNEMENT MATERIEL **19**

D.4. Cartographie de synthèse **19**

- METHODOLOGIE DE COMTPAGE 19
- HYPOTHESES DE TRAVAIL 20

Carte de Synthèse des Risques. **24**

F. DESCRIPTION DES PRINCIPALES MESURES DE REDUCTION DES RISQUES 28

G. CONCLUSION 29

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Tableau 1 : Dimensions et spécificités des modèles d'éoliennes envisagées. 11
Tableau 2 : Coordonnées des éoliennes et du poste de livraison (Lambert 93) 12
Tableau 3 : Définition de l'intensité des effets..... 15
Tableau 4 : Détermination du niveau de gravité en fonction du nombre de personnes et de l'intensité..... 15
Tableau 5 : Cotation des risques selon la matrice de criticité de la circulaire du 10 mai 2010 16
Tableau 5 : Distance aux habitations et zones urbanisables les plus proches 17
Tableau 7 : Synthèse des scénarios étudiés 22
Tableau 8 : Définition des niveaux de risques 23

Carte 1 Plan simplifié du parc éolien 9
Carte 2 : Distances aux premières habitations et zones urbanisables 18
Carte 3 : Synthèse des enjeux dans la zone d'étude 21
Carte 4 Synthèse des risques de l'éolienne E1 24
Carte 5 Synthèse des risques de l'éolienne E2 24
Carte 6 Synthèse des risques de l'éolienne E3 25
Carte 7 Synthèse des risques de l'éolienne E4 25
Carte 8 Synthèse des risques de l'éolienne E5 26
Carte 9 Synthèse des risques de l'éolienne E6 26

Figure 1 : Principe du raccordement électrique des installations 10
Figure 2 : Schéma simplifié d'un aérogénérateur 11
Figure 3 :Logigramme représentant le processus de réalisation d'une Etude de dangers pour les installations classées - issu du guide INERIS 13

PREAMBULE

Le projet de parc éolien du Bois des Fontaines 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 environnementale 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 réalisé par l'INERIS***.

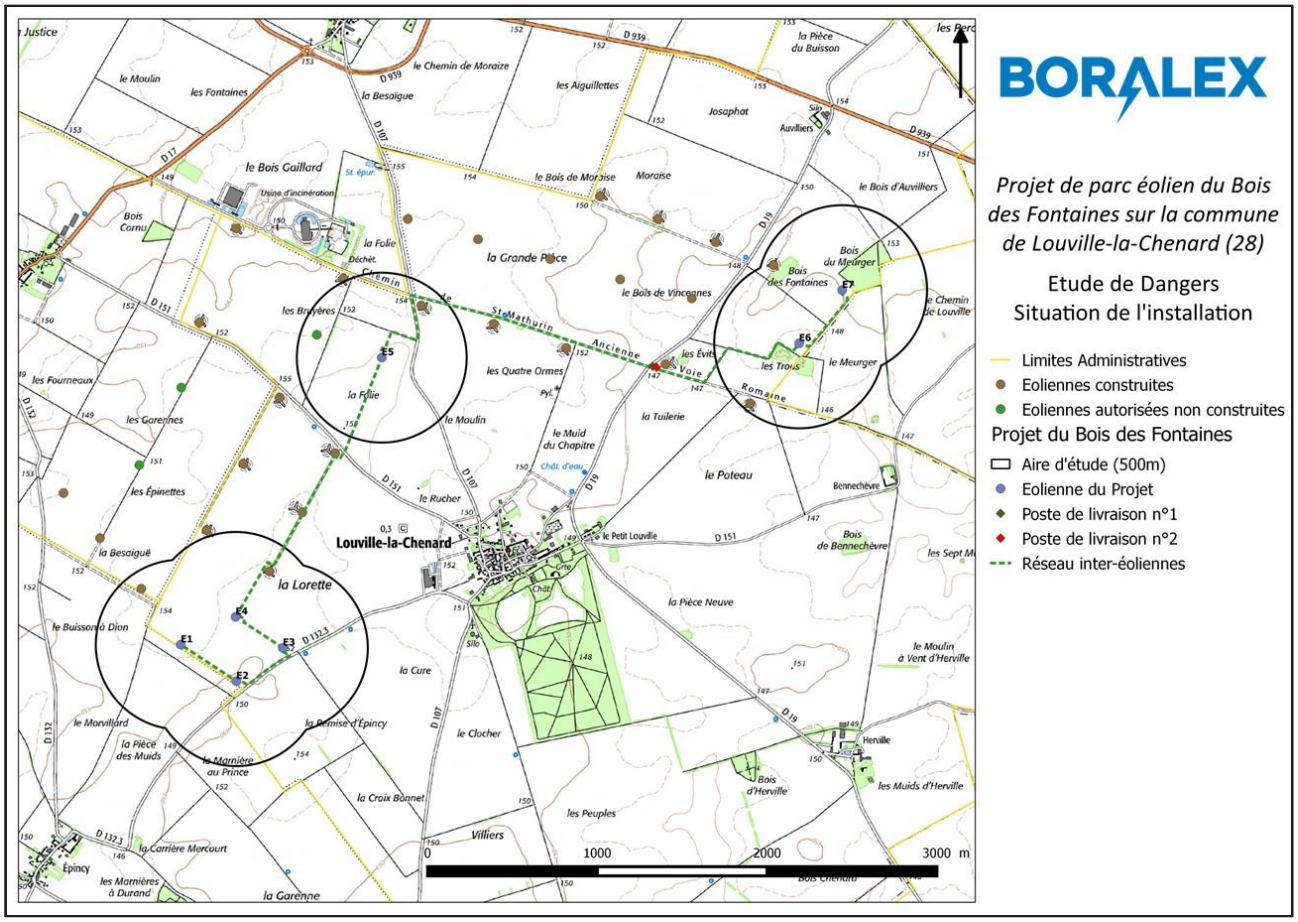
En effet, le projet de parc éolien du Bois des Fontaines est représentatif d'un parc éolien « classique » au sens où il ne présente aucune particularité ni dans sa taille, ni dans sa conception, ni dans son implantation. Par ailleurs, ce guide est le ***référentiel officiel*** pour l'élaboration des 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 du Bois des Fontaines est porté par la société PARC EOLIEN DU BOIS DES FONTAINES.

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

Le parc éolien du Bosi des Fontaines, composé de 7 ***aérogénérateurs et de deux poste(s) de livraison électrique***, est localisé sur la commune de Louville-la-Chenard, dans le département de l'Eure-et-Loir, en région Centre Val de Loire.
Les positions des éoliennes sont présentées dans le Tableau 1 en page 5.
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 de pales ou de fragments de pales.
Les postes de livraisons du projet se situent sur la parcelle ZE35, lieudit les Evits, en dehors des aires d'étude. On notera toutefois que 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 1 Situation de l'installation

B. DESCRIPTION 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.

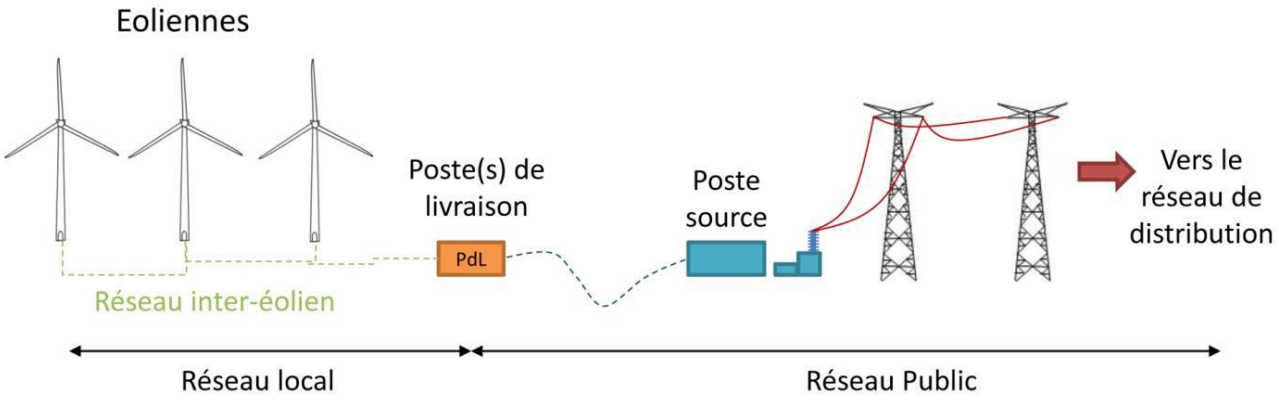


Figure 1 : Principe du raccordement électrique des installations

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*** de type tubulaire en acier, composé de 4 sections

- ***La nacelle*** abrite plusieurs éléments fonctionnels :
  - le générateur transforme l'énergie de rotation du rotor en énergie électrique ;
  - le système de freinage mécanique ;
  - le système d'orientation de la nacelle qui place le rotor face au vent pour une production optimale d'énergie ;
  - les outils de mesure du vent (anémomètre, girouette),
  - le balisage diurne et nocturne nécessaire à la sécurité aéronautique.

- ***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.

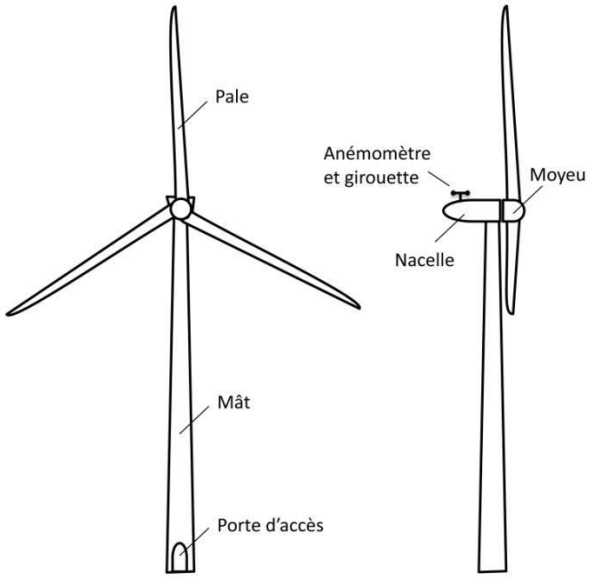


Figure 2 : Schéma simplifié d'un aérogénérateur

B.1. ACTIVITE DE L'INSTALLATION

L'activité principale du parc éolien du Bois des Fontaines 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 du Bois des Fontaines est composé de 7 ***éoliennes*** NORDEX N117 ou VESTAS V117 et de deux postes de livraison. Chaque aérogénérateur a une hauteur de mât au sens ICPE de plus 50 mètres et selon le modèle un diamètre de rotor de 116.8 à 117 mètres, soit une hauteur totale en bout de pale maximale de 149.4 à 150 mètres.

Modèle éolienne	*Nordex N117 3.6MW*	*Vestas V117 3.45MW*
Puissance	*3.6* MW	*3.45 MW*
Hauteur du moyeu	91 m	*91.5*
Hauteur totale en bout de pale	*149.4* m	*150*
Largeur à la base du mât	*4* m	*4 m*
Longueur de pale	*57.3* m	*57.15m*
Corde de la pale	3.7 m	*4m*
Diamètre de rotor	*116.8* m	*117m*
Diamètre de la zone de survol	117.8 m	*118.6m*

Tableau 1 : Dimensions et spécificités des modèles d'éoliennes envisagées.

Installation	Coordonnées				Altitude	
	Lambert 93		WGS 84		(en m NGF)	
	X	Y	Est	Nord	Pied de l'éolienne	Hauteur Maximale
E1	608164.81	6802871.31	1°45'39.97"	48°19'10.84"	150	300
E2	608492.27	6802656.22	1°45'56.04"	48°19'4.04"	147	297
E3	608766.19	6802852.08	1°46'9.19"	48°19'10.53"	148	298
E4	608487.91	6803034.75	1°45'55.54"	48°19'16.30"	148	298
E5	609348.4	6804560.95	1°46'36.17"	48°20'6.16"	151	301
E6	611805.65	6804644.84	1°48'35.47"	48°20'10.09"	146	296
E7	612058.98	6804958.14	1°48'47.55"	48°20'20.36"	148	298
PDL1	610945,70	6804509,00	1°47'53.80"	48°20'5.27"		
PDL2	610957,98	6804504,93	1°47'54.40"	48°20'5.15"		

Tableau 2 : Coordonnées des éoliennes et du poste de livraison (Lambert 93)

B.2. FONCTIONNEMENT DE L'INSTALLATION

Le balisage des éoliennes respectera 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.
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 du Bois des Fontaines seront raccordées aux postes de livraison électrique par un réseau de câbles électriques triphasés HTA (tension nominale : 20 000 V). Ces ouvrages seront 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, aux recommandations de l'inspection des installations classées et dans le respect du cadre proposé par le guide de l'étude de dangers d'un parc éolien par l'INERIS.

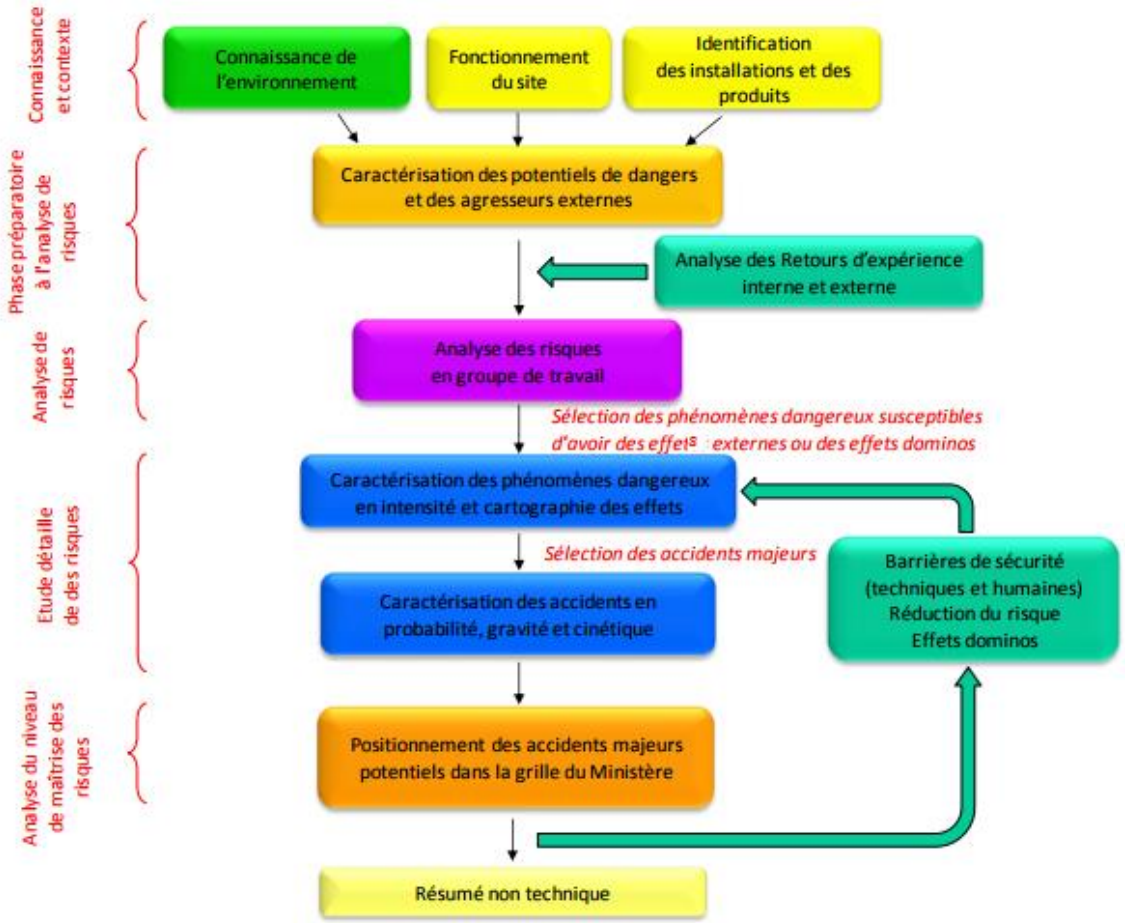


Figure 3 : Logigramme représentant le processus de réalisation d'une Etude de dangers pour les installations classées - issu du guide INERIS

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 (Scénario S1)
- Chute de glace (Scénario S2)
- Chute d'éléments de l'éolienne (Scénario S3)
- Projection de tout ou une partie de pale (Scénario S4)
- Projection de glace (Scénario S5)

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 évènement 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 un disque de rayon de 148.8 m.

- Pour la chute de glace et d'éléments d'éoliennes, la zone d'effet correspond à une longueur de pâle, soit 57.3m.

- 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 conservative par l'INERIS, est de 1,5 fois la hauteur du moyeu (91,5 m) plus deux longueurs de pale(57.3m), soit : 1.5 * (H+2*R) = 309,1 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 évènement 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 3 : 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).

Intensité / 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 4 : 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 évènement 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 (S) est obtenu en croisant les niveaux de gravité et de probabilité :

Conséquence	Classe de Probabilité				
	E	D	C	B	A
Désastreux					
Catastrophique					
Important					
Sérieux					
Modéré					

Tableau 5 : Cotation des risques selon la matrice de criticité de la circulaire du 10 mai 2010

Légende de la matrice :

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

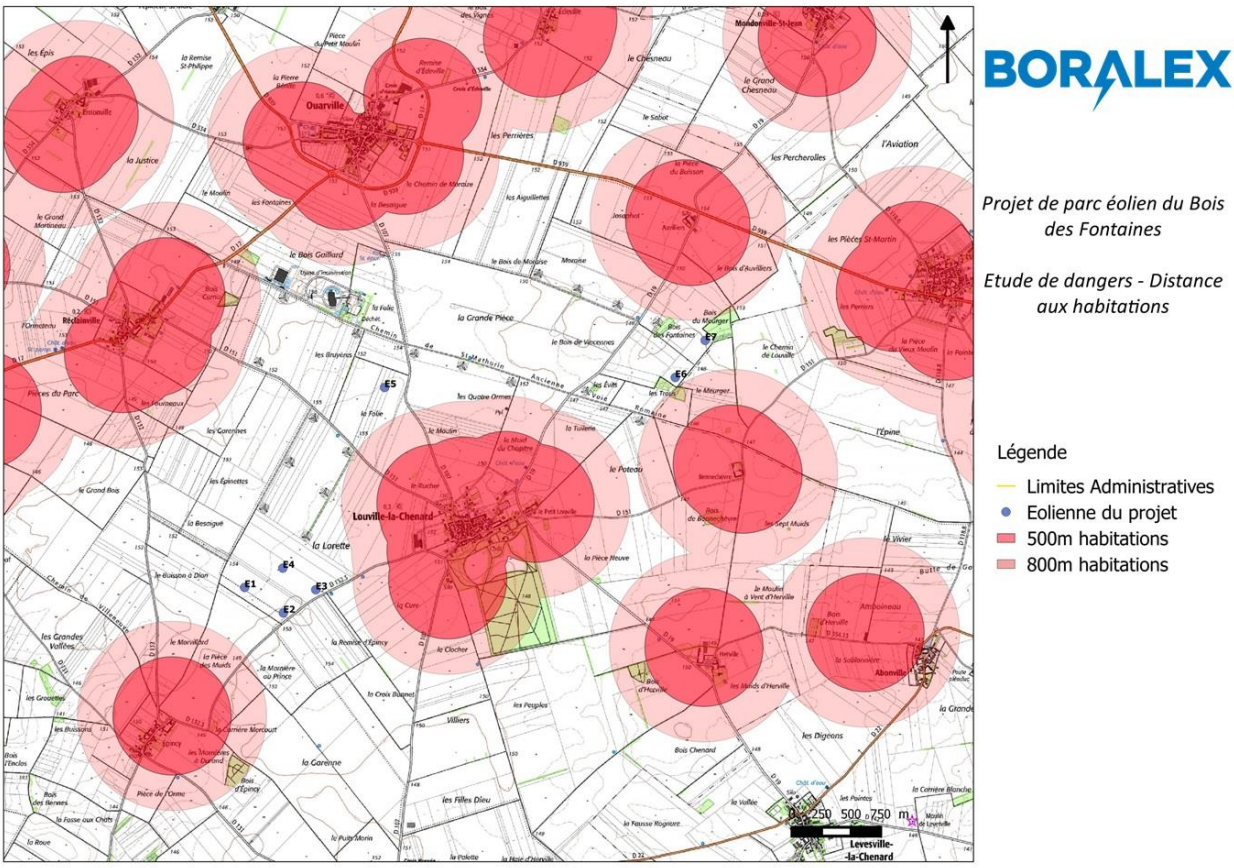
Le parc éolien du Bois des Fontaines s'insère dans un environnement dominé par les parcelles de cultures (labours, prairies).

Les éoliennes en projet sont situées à plus de 800m des habitations les plus proches.

Par conséquent la distance règlementaire d'éloignement des éoliennes à plus 500m des habitations et des zones destinées à l'habitation est largement respectée, comme détaillés dans le tableau et sur la carte suivants.

Commune / lieu-dit	Eolienne la plus proche	Distance à l'éolienne la plus proche (km)
Moutiers (lieudit Epincy)	E2	1,3
Moutiers (bourg)	E2	2,3
Réclainville	E5	2
Ouarville	E5	1,9
Gouillons	E7	1,7
Louville-la-Chenard (lieudit Auvilliers)	E7	1
Louville-la-Chenard (lieudit Bennechèvre)	E6	0,9
Louville-la-Chenard (bourg)	E5	1,1

Tableau 6 : Distance aux habitations et zones urbanisables les plus proches



Carte 2 : Distances aux premières habitations et zones urbanisables

La commune de Louville-la-Chenard ne dispose pas de document d'urbanisme spécifique. Par conséquent les permis de construire sont délivrés sur le fondement du Règlement National d'Urbanisme (RNU) et des autres règles du code de l'urbanisme.

Aucun Etablissement Recevant du Public (ERP) n'est localisé au sein de l'aire d'étude.

Une éolienne du parc éolien de la remise de Réclainville, une éolienne du parc éolien de la remise des Bruyères ainsi que deux éoliennes du parc éolien des Evits et Josaphat se trouvent dans l'aire d'étude (périmètre de 500m autour des éoliennes en projet). Les autres installations ICPE référencées dans le tableau 3 ne sont pas présentes dans la l'aire d'étude.
Il n'y a pas d'établissement SEVESO, ni d'Installation Nucléaire de Base (INB) dans un périmètre de 300 m autour des éoliennes (distance d'éloignement à respecter pour ces activités). L'établissement au statut SEVESO le plus proche est l'industrie LOGI Industrie, sur la commune d'Ouarville. Cet établissement est situé à plus de 1,2 km de l'éolienne E5 .

D.2. ENVIRONNEMENT NATUREL

▪ CONTEXTE CLIMATIQUE

Le contexte climatique de la zone d'étude a été étudié à l'aide des données issues de la station météorologique de Louville-la-Chenard (lieudit Bennechèvre).
La région dans laquelle se trouve la zone d'étude présente un climat ***océanique dégradé.***
La température moyenne annuelle est de 11,3°C. La température moyenne la plus basse s'observe en janvier (1,0°C) tandis que la température moyenne la plus élevée s'observe en août (25,9°C).
Le nombre de jours moyen concerné par des températures inférieures à -5°C est relativement faible à la station de Louville-la-Chenard (7,1 par an). La zone d'étude n'est donc pas sensible quant à la formation de glace et de givre.

La répartition des précipitations est assez régulière sur l'ensemble de l'année. On note cependant un minimum en août (42,0 mm) et un maximum en décembre (64,9 mm). Globalement, la période la plus pluvieuse va d'octobre à décembre avec des précipitations mensuelles supérieures à 60,0 mm.

▪ RISQUES NATURELS

Les risques naturels ont été étudiés en détails dans le cadre de l'étude d'impact (cf. dossier 3 – Etude d'impact). La synthèse des risques naturels au niveau de la zone d'étude est la suivante :

- un risque de mouvement de terrain ;
- un risque karstique ;
- un risque très faible à très élevé d'inondation ;
- un risque d'incendie de forêt très faible ;
- un risque sismique très faible (zone 1) ;
- un risque faible lié à la foudre ;
- un risque faible concernant les phénomènes de tempête et grains.

D.3. ENVIRONNEMENT MATERIEL

Concernant les voies de communication on recense les voies suivantes dans l'aire d'étude:

- La route départementale D107 traverse l'aire d'étude et l'éolienne E5 en est éloignée de plus de 180m. Cette route est non structurante car sa fréquentation est inférieure à 2000 véhicules par jour[1].

- La route départementale D132.3 traverse l'aire d'étude et les éoliennes E2 et E3 en sont éloignées de plus de 60m. Cette route est considérée comme non structurante[2].

- Des voies communales (chemins)

L'étude de dangers recense les principales installations publiques non enterrées présentes dans les limites de la zone d'étude :

- Deux lignes électriques HTA aériennes gérées par ENEDIS. Ces lignes permettent d'alimenter en électricité le centre-bourg de Louville-la-Chenard. L'arrêté interministériel du 17 mai 2001 fixant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique n'envisage pas expressément de distance d'éloignement entre les éoliennes et les ouvrages électriques. Cependant, l'implantation des éoliennes devra tenir compte de la présence de cette ligne électrique.

L'analyse des dangers liés à l'environnement du site éolien a permis de retenir les potentiels de dangers suivants : les périodes de gel et de neige pour le risque de projection de givre ou de glace, les vents violents et les séismes pour le risque de chute de l'éolienne, la foudre pour le risque d'incendie et les éoliennes du présent projet entre-elles pour des risques de chute.
Toutefois, l'analyse préliminaire a permis d'éliminer les risques d'incendie, de séismes et d'effet domino.

D.4. CARTOGRAPHIE DE SYNTHESE

▪ METHODOLOGIE DE COMTPAGE

[1] Le trafic routier sur la route départementale D107 est de 417 véhicules par jour en 2015 selon les données du Conseil Départemental d'Eure –et-Loir.
[2] Aucune information de comptage n'est fourni dans les données du Conseil Départemental d'Eure –et-Loir, ce qui suppose que le trafic moyen journalier y est très faible.

La détermination du nombre de personnes permanentes (ou équivalent personnes permanentes) présentes dans chacune des zones d'effet est effectuée à l'aide de la méthode présentée en annexe 1.A de l'étude de danger (dossier n°4). Cette méthode se base sur la fiche n°1 de la circulaire du 10 mai 2010 relative aux règles méthodologiques applicables aux études de dangers. Cette fiche permet de compter aussi simplement que possible, selon des règles forfaitaires, le nombre de personnes exposées.
Cf. Annexe 1 de l'étude de danger (dossier n°4): Méthode de comptage des personnes pour la détermination de la gravité potentielle d'un accident à proximité d'une éolienne
Dans chacune des zones d'effet des phénomènes dangereux identifiés, les enjeux humains présents dans les ensembles homogènes (terrains non bâtis, voies de circulation, zones habitées, ERP, zones industrielles, commerces...) situés dans l'aire d'étude de l'éolienne considérée sont comptabilisés.

▪ HYPOTHESES DE TRAVAIL

En fonction de l'environnement existant dans la zone d'étude, plusieurs hypothèses sont prises suivant l'annexe 1.A.
Comme vu précédemment, la zone d'étude est composée de :

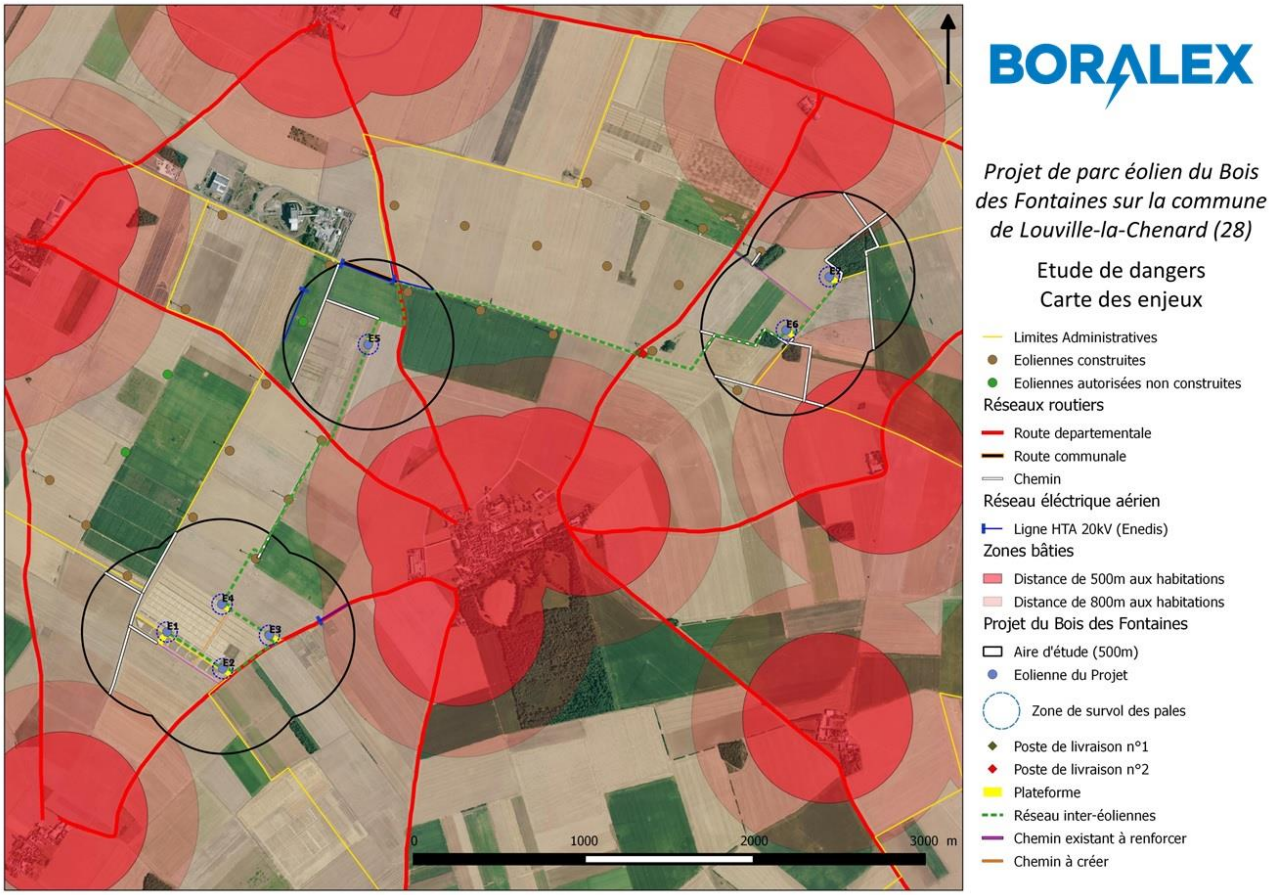
- 6 éoliennes. Les aménagements et installations liées aux aérogénérateurs sont susceptibles d'accueillir les opérateurs et techniciens, qui travaillent en général par 2. La faible fréquentation liée au site nous amène à considérer la zone comme terrain aménagé mais peu fréquenté.
- en majeure partie de champs et forêts qui sont classés en terrains non aménagés et très peu fréquentés et où l'on considère 1 personne présente par tranche de 100 ha. Au sein de ces espaces, il existe des voies de circulation non structurantes ainsi que des chemins agricoles, qui sont considérés comme terrains aménagés mais peu fréquentés où l'on considère 1 personne pour 10 ha. Les portions de route départementale D 151 et D 132.3 présentes au sein de la zone d'étude sont non structurantes car la circulation y est inférieure à 2 000 véhicules par jour[3], elles sont donc considérées comme terrains aménagés mais peu fréquentés.

Pour simplifier l'analyse, les différents éléments ne sont pas différenciés et tous sont classés en terrains aménagés mais peu fréquentés, où l'on comptabilisera 1 personne par tranche de 10 ha.

Toutes les hypothèses sont majorantes vis-à-vis du comptage du nombre de personnes permanentes.

Les différents enjeux identifiés précédemment apparaissent sur la carte des enjeux présentée page suivante.

[3] Le trafic routier sur la route départementale D151 est de 273 véhicules par jour en 2016 selon les données du Conseil Départemental d'Eure –et-Loir. Aucune information de comptage n'est fourni dans les données du Conseil Départemental d'Eure –et-Loir, ce qui suppose que le trafic moyen journalier y est très faible.



Carte 3 : Synthèse des enjeux dans la zone d'étude

E. RESULTATS DE L'ANALYSE DES RISQUES

Comme les 7 éoliennes du parc éolien du Bois des Fontaines 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.

2	Scénario	Zone d'effet	Cinétique	Intensité	Probabilité	Gravité
S1	**Effondrement de l'éolienne**	Disque de rayon de 148.8m	Rapide	Exposition forte	D (pour des éoliennes récentes)[4]	Sérieuse Pour les éoliennes E1 à E7
S2	**Chute de glace**	Disque de rayon de 57.3m	Rapide	Exposition modérée	A sauf si les températures hivernales sont supérieures à 0°C	Modérée Pour les éoliennes E1 à E7
S3	**Chute d'élément de l'éolienne**	Disque de rayon de 57.3m	Rapide	Exposition forte	C	Sérieuse Pour les éoliennes E1 à E7
S4	**Projection de tout ou partie de pale**	Disque de rayon de 500m	Rapide	Exposition modérée	D (pour des éoliennes récentes)[5]	Sérieuse Pour les éoliennes E1 à E7
S5	**Projection de glace**	Disque de rayon de 309.1m)	Rapide	Exposition modérée	B sauf si les températures hivernales sont supérieures à 0°C	Sérieuse Pour les éoliennes E1 à E7

Tableau 7 : Synthèse des scénarios étudiés

[4] Voir paragraphe **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**

Pour conclure à l'acceptabilité, la matrice de criticité pour les scénarios étudiés est utilisée :

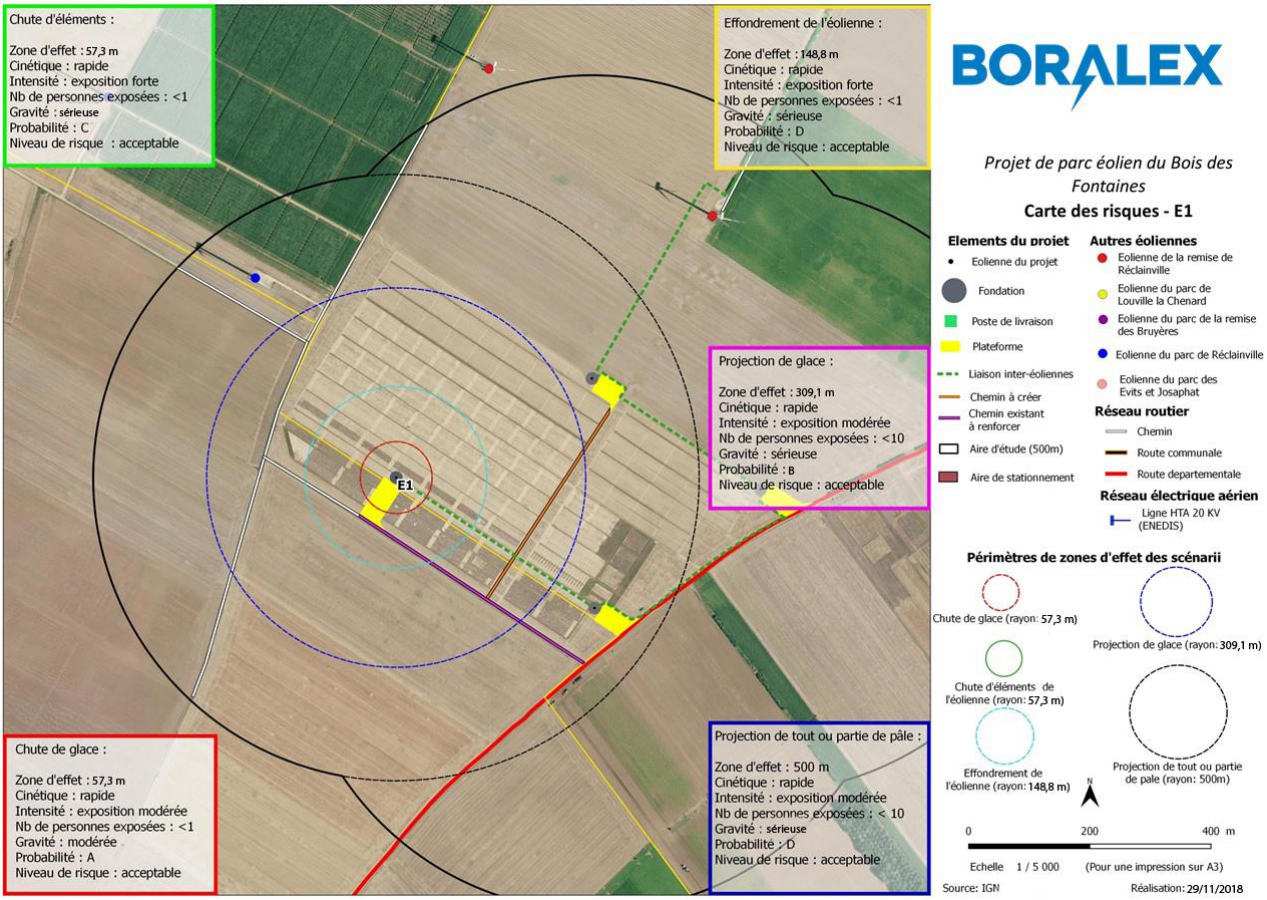
Conséquence	Classe de Probabilité				
	E	D	C	B	A
Désastreux					
Catastrophique					
Important					
Sérieux		**S1 et S4**	**S3**	**S5**	
Modéré					**S2**

Légende

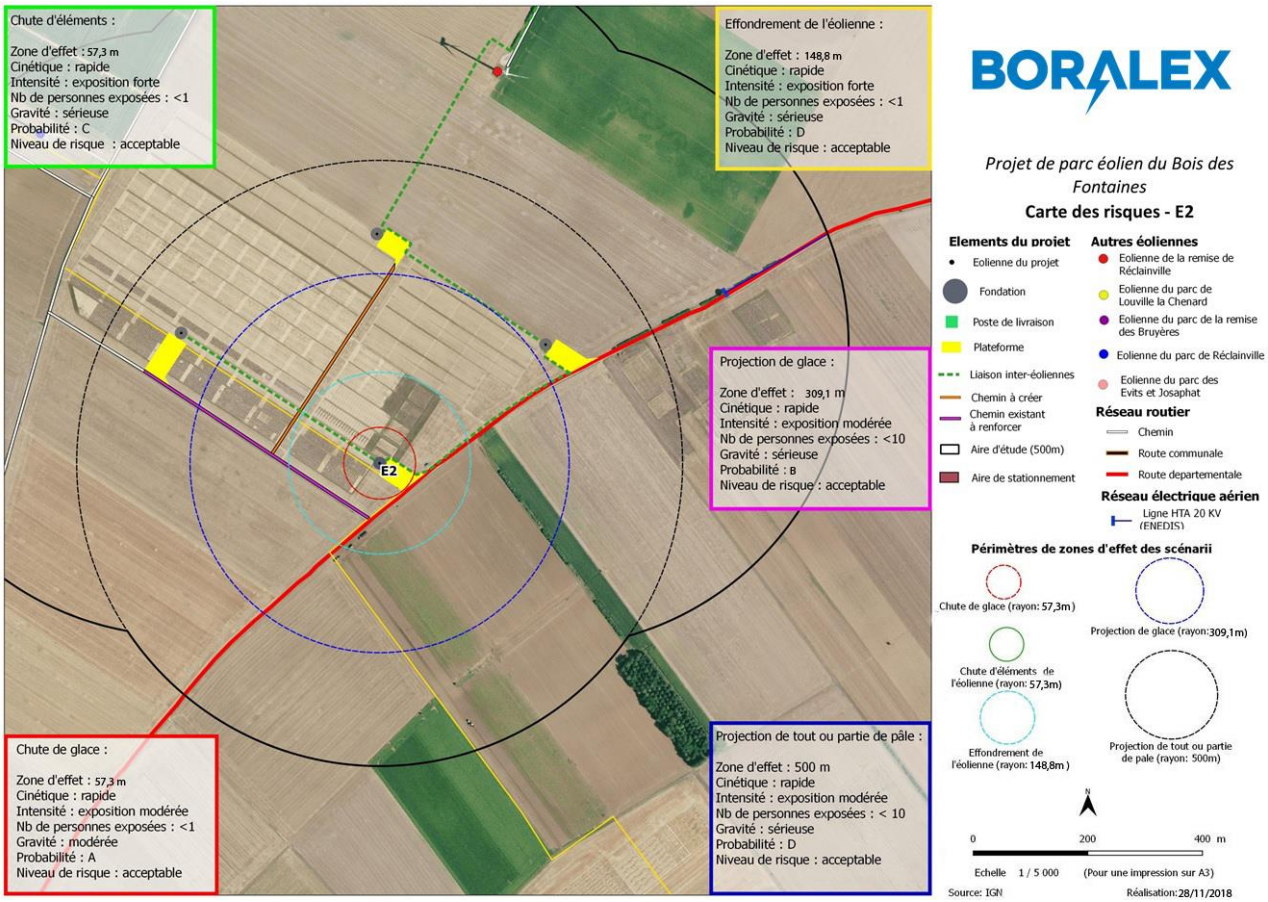
Niveau de risque	Couleur	Acceptabilité
Risque très faible		Acceptable
Risque faible		Acceptable
Risque important		Non acceptable

Tableau 8 : Définition des niveaux de risques

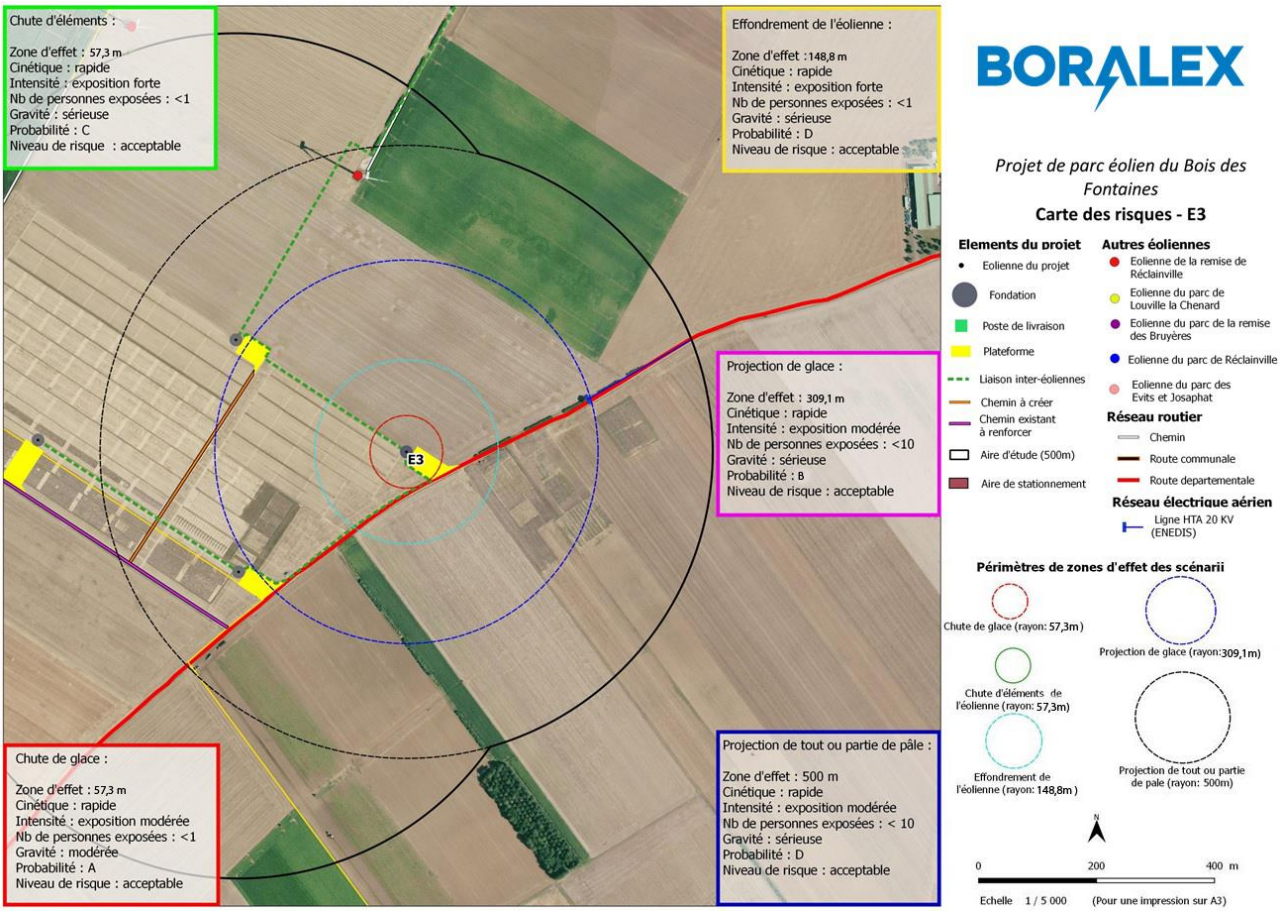
CARTE DE SYNTHESE DES RISQUES.



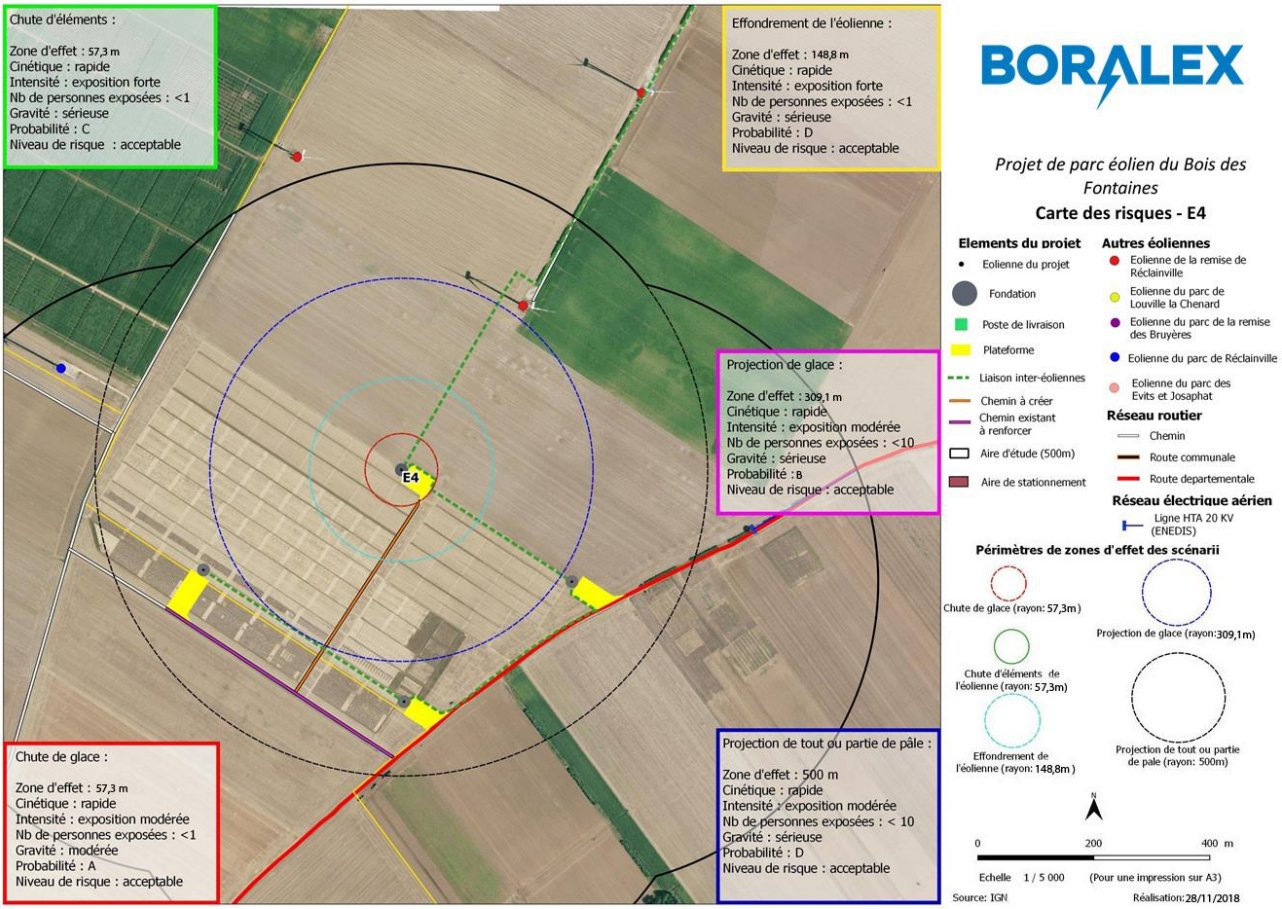
Carte 4 Synthèse des risques de l'éolienne E1



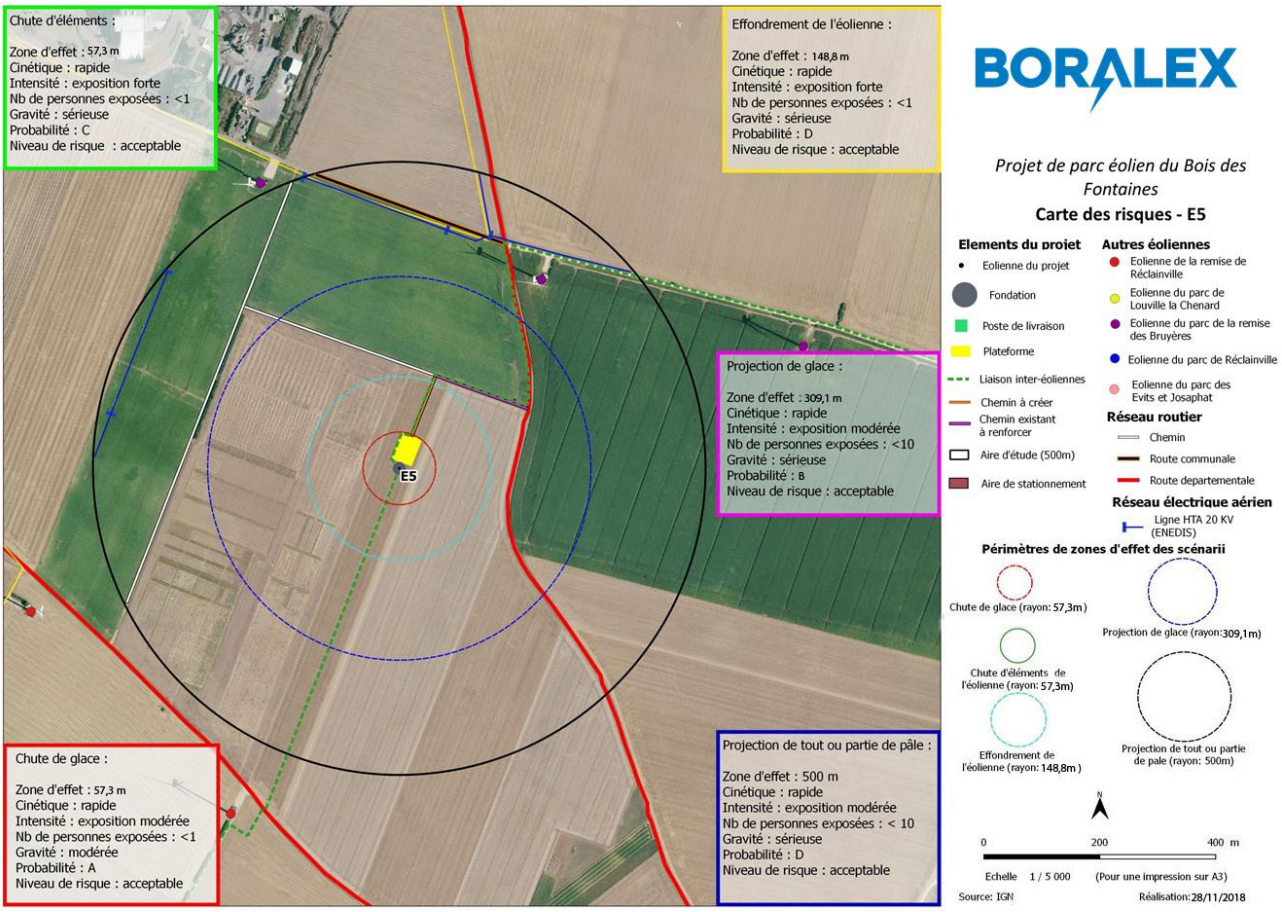
Carte 5 Synthèse des risques de l'éolienne E2



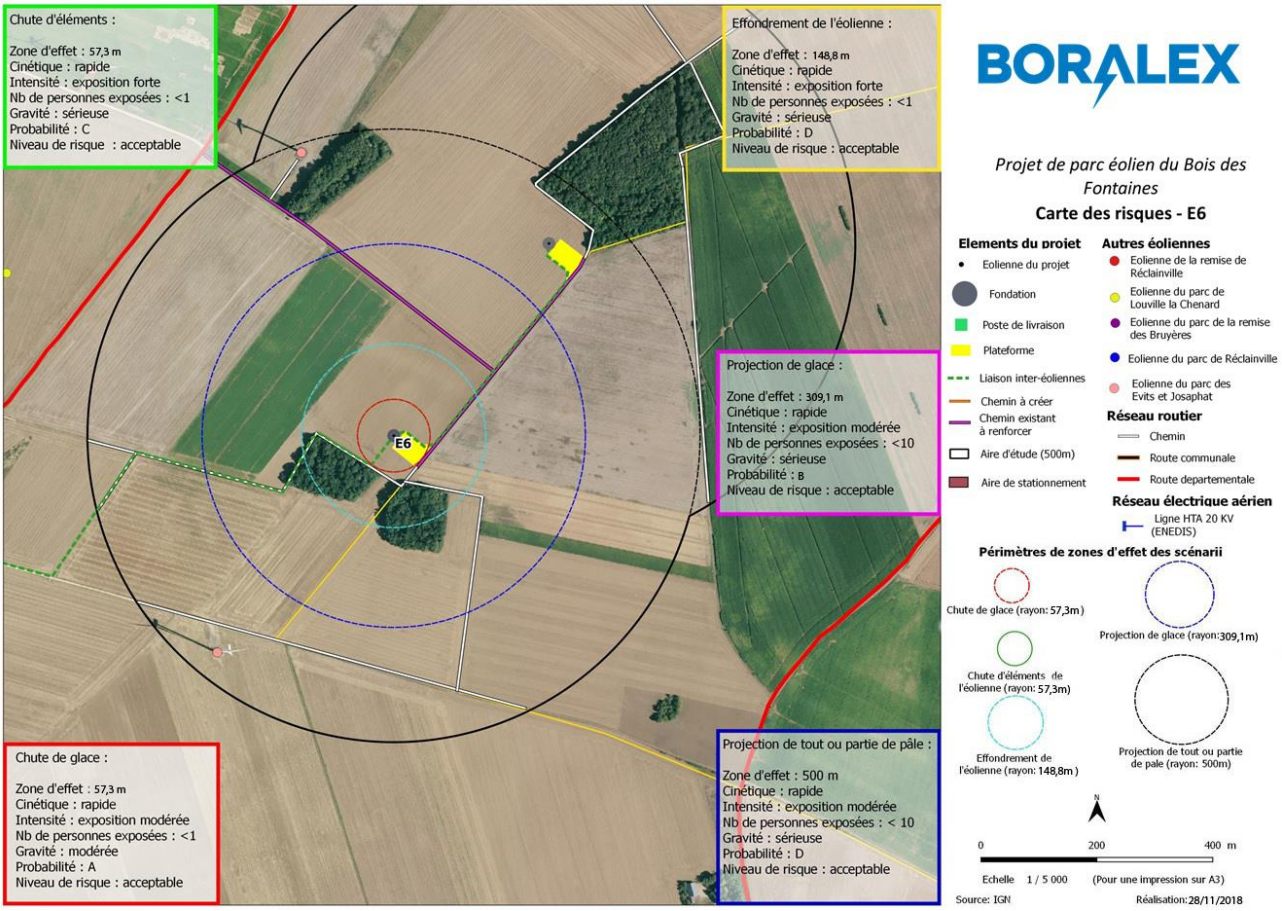
Carte 6 Synthèse des risques de l'éolienne E3



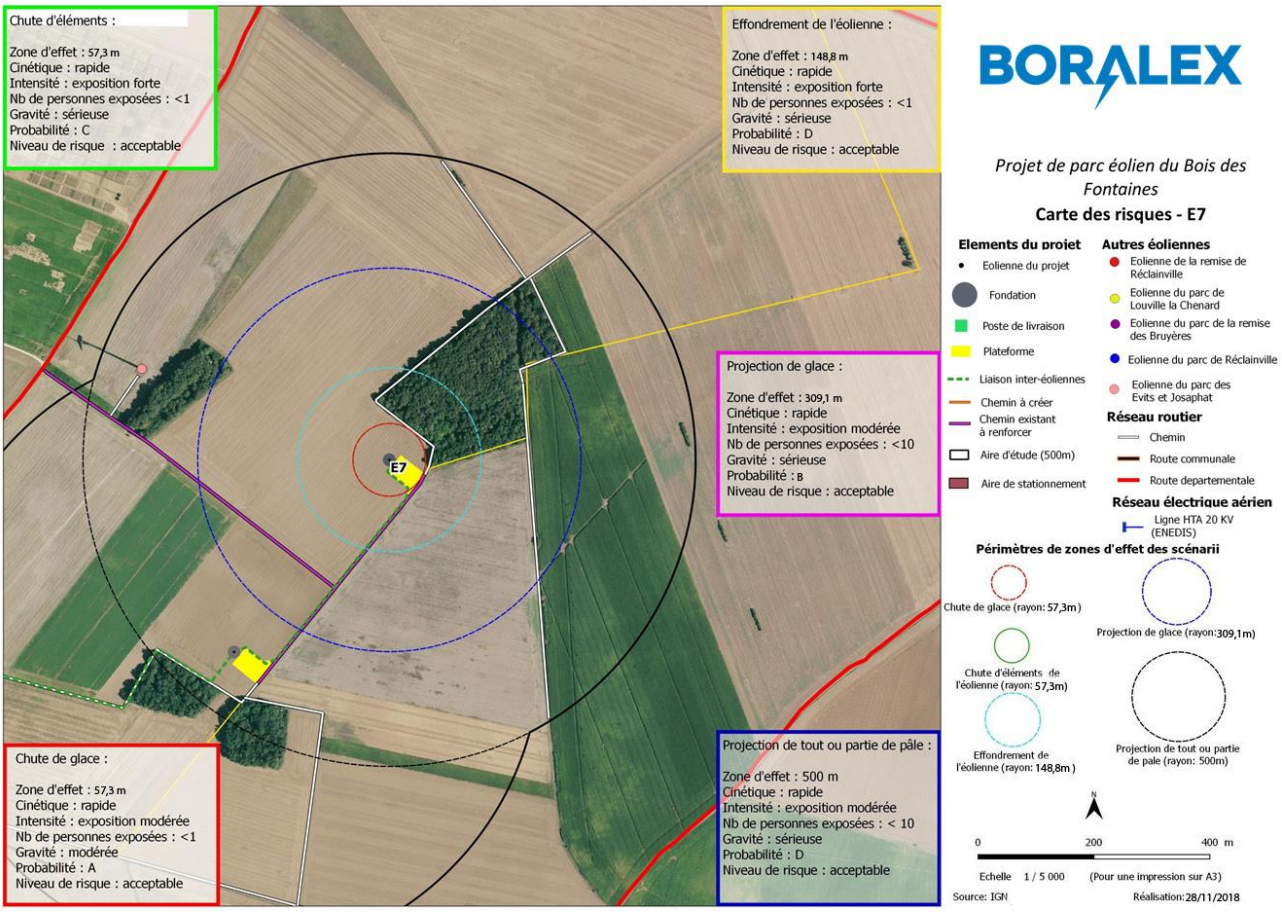
Carte 7 Synthèse des risques de l'éolienne E4



Carte 8 Synthèse des risques de l'éolienne E5



Carte 9 Synthèse des risques de l'éolienne E6



Carte 10 Synthèse des risques de l'éolienne E7

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 déduction de la formation de glace sur les pales de l'éolienne et par une procédure adéquate de redémarrage ; Pour les éoliennes E2 et E3 situées à moins d'une hauteur totale d'éolienne (150m) de la route départementale D132.3 (route non structurante[5]) le maître d'ouvrage mettra en place un système additionnel de détection de glace sur la nacelle.

- ***prévenir l'atteinte des personnes*** par la chute de glace par un panneautage sur le chemin d'accès de chaque éolienne ;

- ***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 et grâce à des détecteurs de vibrations ;

- ***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.

[5] Aucune information de comptage n'est fourni dans les données du Conseil Départemental d'Eure –et-Loir, ce qui suppose que le trafic moyen journalier y est très faible.

G. CONCLUSION

L'étude de dangers permet de conclure à l'acceptabilité du risque généré par le parc éolien du Bois des Fontaines car le risque associé à tous les scénarios étudiés, 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 (terrains non aménagés et peu fréquentés), d'autres espaces peu fréquentés (stockage agricole, lignes électriques) 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 du présent projet et des parcs 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 du Bois des Fontaines, permettent de maintenir le risque, pour ces 5 phénomènes étudiés, à un niveau acceptable et ce pour chacune des 6 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.