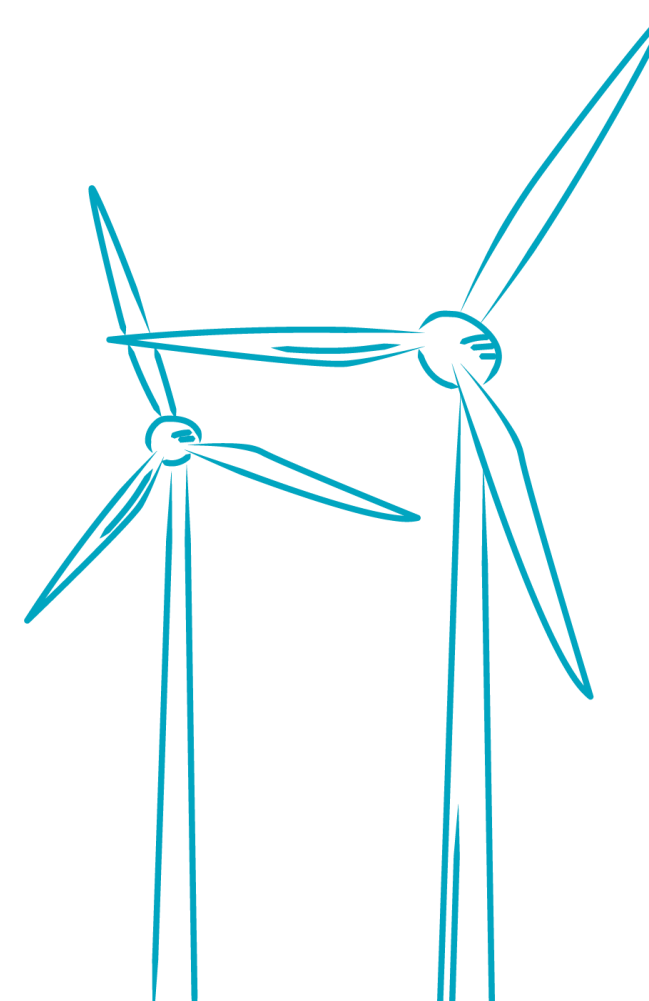




Résumé non technique de l'étude de dangers



Parc éolien des Lupins

HANNAPES

**DÉPARTEMENT DE L' AISNE
Région Hauts-de-France**


Décembre 2017

EnviroScop
640 rue du Bout d'Aval
76690 Saint-Georges-Sur-Fontaine
www.enviroscop.fr



H2air
29, rue des Trois Cailloux
80000 Amiens
www.h2air.fr



| | |
|---|--|
| Citation recommandée : | EnviroScop, 2017. Résumé non technique de l'étude de dangers du Parc éolien des Lupins (Commune de Hannapes - 02). Dossier de demande d'autorisation environnementale unique pour une unité de production d'électricité de type Parc éolien pour la société Eoliennes des Lupins |
| Version : | Version n°1 |
| Date : | décembre 2017 |
| Responsable projet : | Nathalie BILLER, ingénieur Environnement, SIG et Paysage |
| Rédacteur : | Emilie BREANT, ingénieure environnement |
| Contrôle qualité : | Nathalie BILLER, ingénieur Environnement, SIG et Paysage |
|  | EnviroScop 640 rue du Bout d'Aval 76690 SAINT-GEORGES-SUR-FONTAINE Tél. 09 52 081 201 / contact@enviroscop.fr |

| | |
|--|---|
| Pour le compte de : | |
| | |
| Maître d'ouvrage : | Eoliennes des Lupins 29 Rue des 3 Cailloux, 80 000 Amiens |
| Maîtrise d'ouvrage déléguée / assistance à maîtrise d'ouvrage : | H2Air 29 Rue des 3 Cailloux, 80 000 Amiens Contrôle qualité et suivi de projet : Fanny CHEF, Responsable de projets – Autorisations fcchef@h2air.fr |

| | |
|----------------------------|---|
| Éoliennes : | 4 éoliennes de 178,3 m de hauteur en bout de pale |
| Puissance du parc : | 14,4 MW |
| Localisation : | Hannapes – Aisne (02) |

Rédaction de l'étude sur la base de la « Trame type 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, Scan100® ©IGN PARIS copie et reproduction interdites ;
- BD Alti® 75m ©IGN PARIS-2016 licence ouverte ETALAB, BD Carthage® licence ouverte ETALAB, Routes 500® ©IGN PARIS, ADMIN express, DREAL, DRAC, BRGM, SANDRE... licence ouverte ETALAB ;
- open street map (OSM) licence libre ODbL.

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

Sommaire

| | |
|--|-----------|
| A. PREAMBULE | 4 |
| 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. DESCRIPTION DE L'INSTALLATION | 5 |
| B.1. CARACTERISTIQUES DE L'INSTALLATION | 5 |
| B.2. ACTIVITE DE L'INSTALLATION | 5 |
| B.3. FONCTIONNEMENT DE L'INSTALLATION | 6 |
| C. METHODOLOGIE DE L'ETUDE DE DANGERS | 7 |
| C.1. DEMARCHE | 7 |
| C.2. SCENARIOS ETUDIES | 7 |
| C.3. METHODOLOGIE ET DEFINITIONS | 7 |
| D. DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT DE L'INSTALLATION | 8 |
| D.1. ENVIRONNEMENT HUMAIN | 8 |
| D.2. ENVIRONNEMENT NATUREL | 10 |
| D.3. ENVIRONNEMENT MATERIEL | 10 |
| E. RESULTATS DE L'ANALYSE DES RISQUES | 11 |
| F. DESCRIPTION DES PRINCIPALES MESURES DE REDUCTION DES RISQUES | 14 |
| G. CONCLUSION | 14 |

Liste des illustrations

| | |
|--|----|
| Carte 1 du plan simplifié du parc éolien et de la zone d'étude | 4 |
| Carte 2 d'éloignement des éoliennes aux habitations et zones d'habitation | 9 |
| Carte 3 de l'occupation des sols | 10 |
| Carte 4 de synthèse des risques de l'éolienne E1 | 12 |
| Carte 5 de synthèse des risques de l'éolienne E2 | 12 |
| Carte 6 de synthèse des risques de l'éolienne E3 | 13 |
| Carte 7 de synthèse des risques de l'éolienne E4 | 13 |
| 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 N117-R120 | 6 |
| Figure 5 de la vue d'ensemble de l'éolienne VESTAS V117-R116.5 | 6 |
| Figure 6 de la démarche d'analyse des risques | 7 |
| 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 | 8 |
| Tableau 4 de définition des niveaux de risques | 8 |
| Tableau 5 de synthèse des scénarios étudiés | 11 |
| Tableau 6 de définition des niveaux de risques | 11 |

A. PREAMBULE

Le parc éolien des Lupins 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'Etude 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 parc éolien des Lupins 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 des Lupins est porté par la société Eoliennes des Lupins.

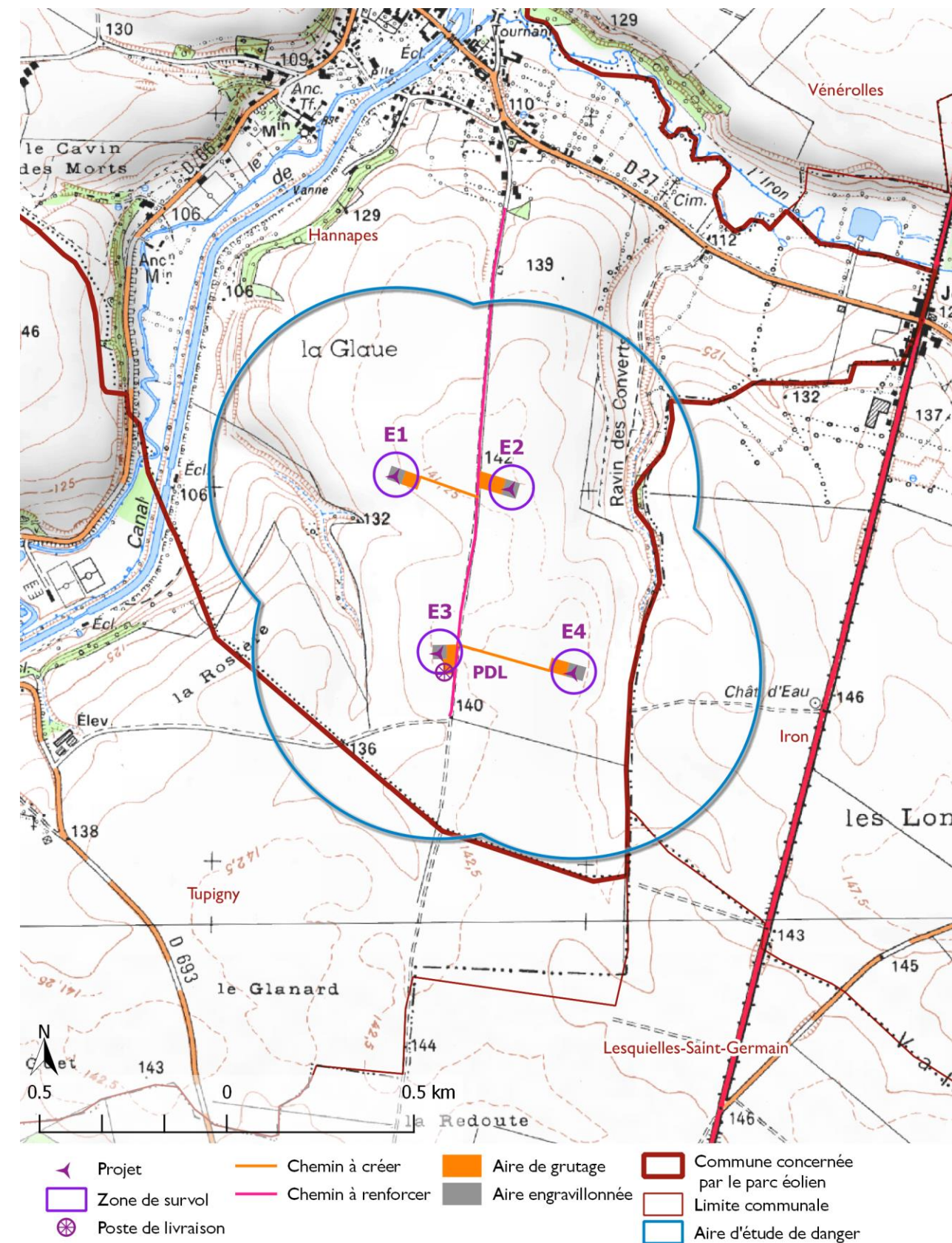
A.3. LE SITE ET LA ZONE D'ETUDE

Le parc éolien des Lupins, composé de 4 aérogénérateurs et d'un poste de livraison électrique, est localisé sur la commune de Hannapes, dans le département de l'Aisne, en région Hauts-de-France.

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.

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 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.

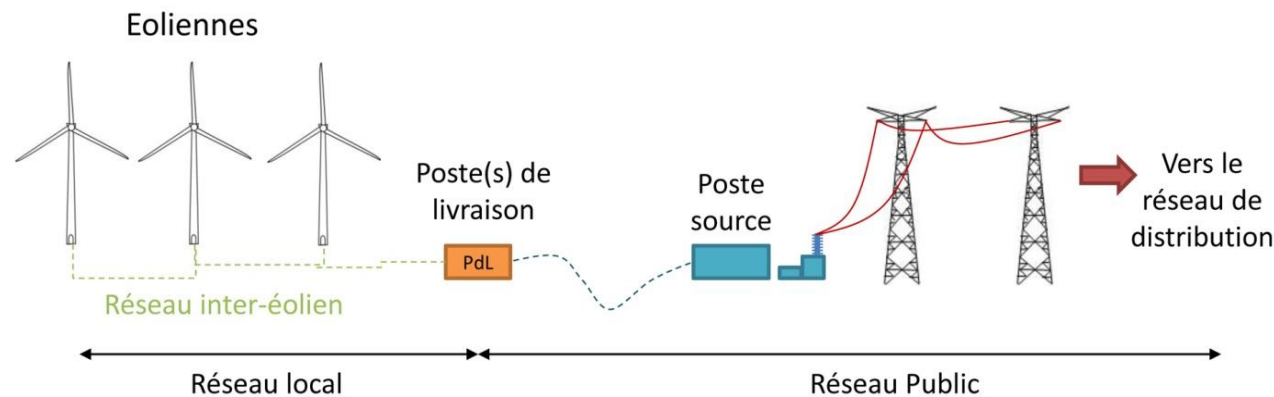
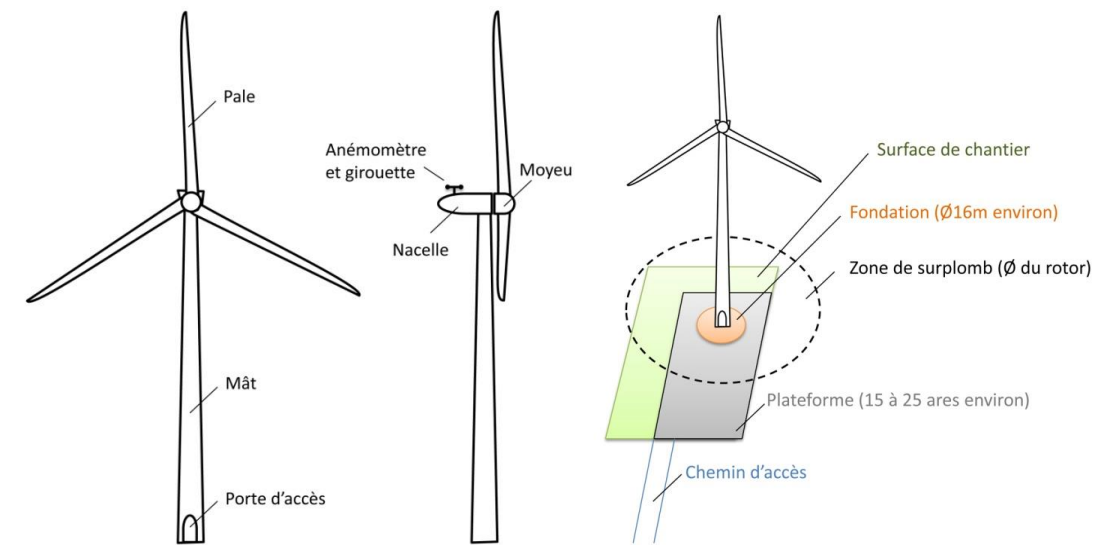


Figure 1 de principe du raccordement électrique des installations

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 des Lupins 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 des Lupins est composé de 4 aérogénérateurs pouvant correspondre à deux modèles distincts : NORDEX NI171-R120 et VESTAS V117-R116,5 et d'un poste de livraison. L'aérogénérateur NORDEX a une hauteur de mât au sens ICPE de 116,8 mètres et un diamètre de rotor de 116,8 mètres, soit une hauteur totale en bout de pale de 178,3 mètres. L'aérogénérateur VESTAS a une hauteur de mât au sens ICPE de 113,9 mètres, à laquelle on ajoute 3 mètres relatif au socle en béton envisagé, soit 116,9 m par rapport au terrain naturel) et un diamètre de rotor de 117 mètres, soit une hauteur totale en bout de pale de 178 mètres.

| | Abb. | NI17-R120 | V117-R116,5 |
|--|--------|-------------|-------------|
| Classe de vent | | IEC 2a | IEC 2a |
| Puissance nominale | | 3000 à 3600 | 3450 à 3600 |
| Hauteur du mât (au sens ICPE) | Hm | 116,84 | 116,9 |
| Hauteur au moyeu (centre du rotor) | H | 119,9 | 119,5 |
| Diamètre de rotor | Drotor | 116,8 | 117 |
| Hauteur totale (hauteur au moyeu + ½ rotor) | Htot | 178,3 | 178 |
| Longueur de la Pale | R | 57,3 | 57,15 |
| Largeur maximale du mât (à la base) | L | 4,3 | 3,9 |
| Largeur maximale des pales (corde) | LB | 3,5 | 4 |

PLAGE DE FONCTIONNEMENT

| | |
|---------------------------------|--------|
| Démarrage | 3 m/s |
| Vitesse de coupure 10min | 25 m/s |

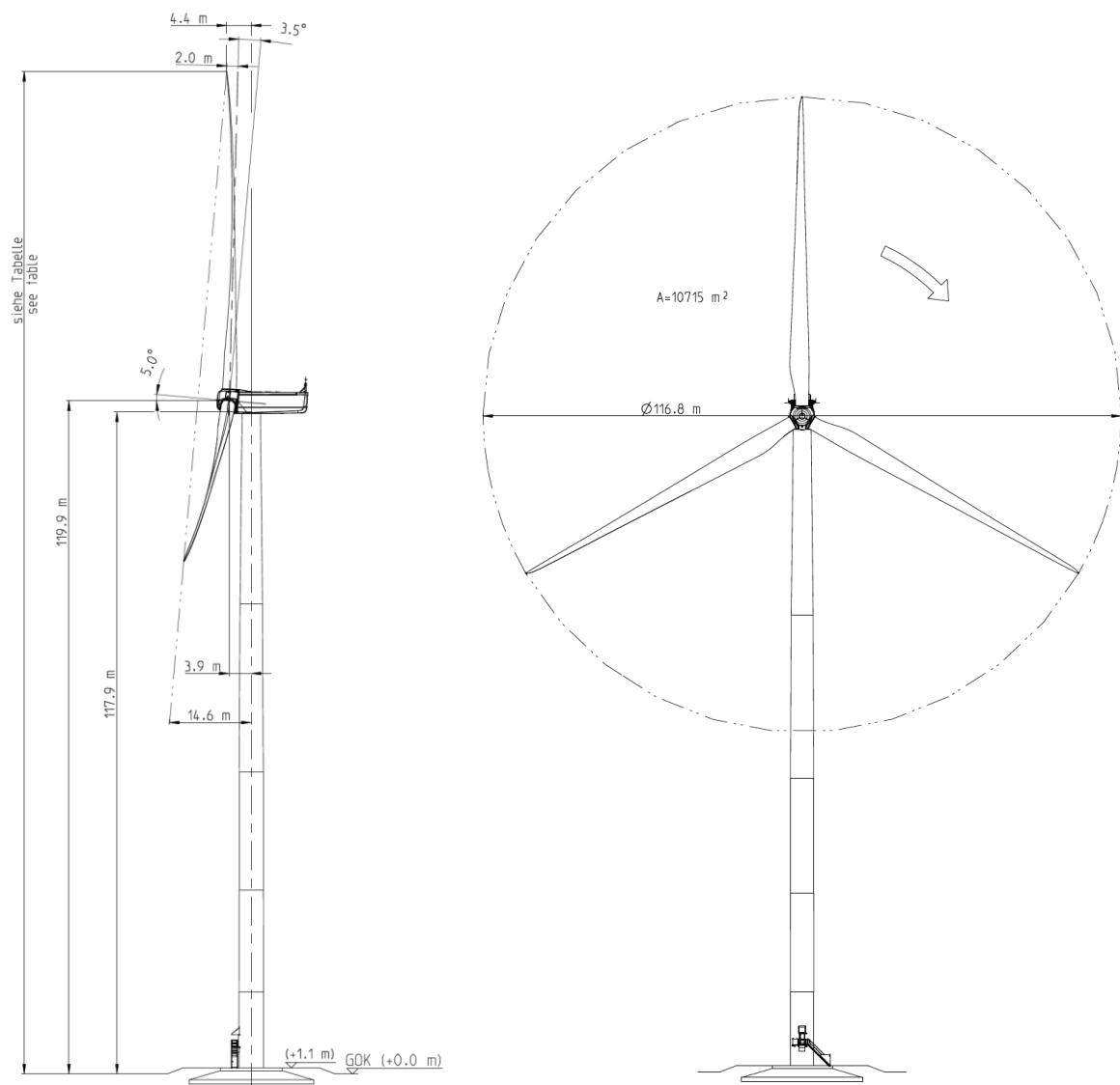
Figure 3 des dimensions et spécificités de l'éolienne du projet

Le tableau suivant indique les coordonnées géographiques des éoliennes :

| Eolienne | Coordonnées RGF93 Lambert 93 | | Coordonnées WGS 84 - DMS | |
|----------|------------------------------|-------------|--------------------------|--------------|
| | X | Y | E | X |
| E1 | 744945,309 | 6984856,707 | 3°37'32,98" | 49°57'38,48" |
| E2 | 745238,388 | 6984823,955 | 3°37'47,66" | 49°57'37,35" |
| E3 | 745043,963 | 6984386,219 | 3°37'37,74" | 49°57'23,24" |
| E4 | 745403,883 | 6984335,311 | 3°37'55,76" | 49°57'21,51" |

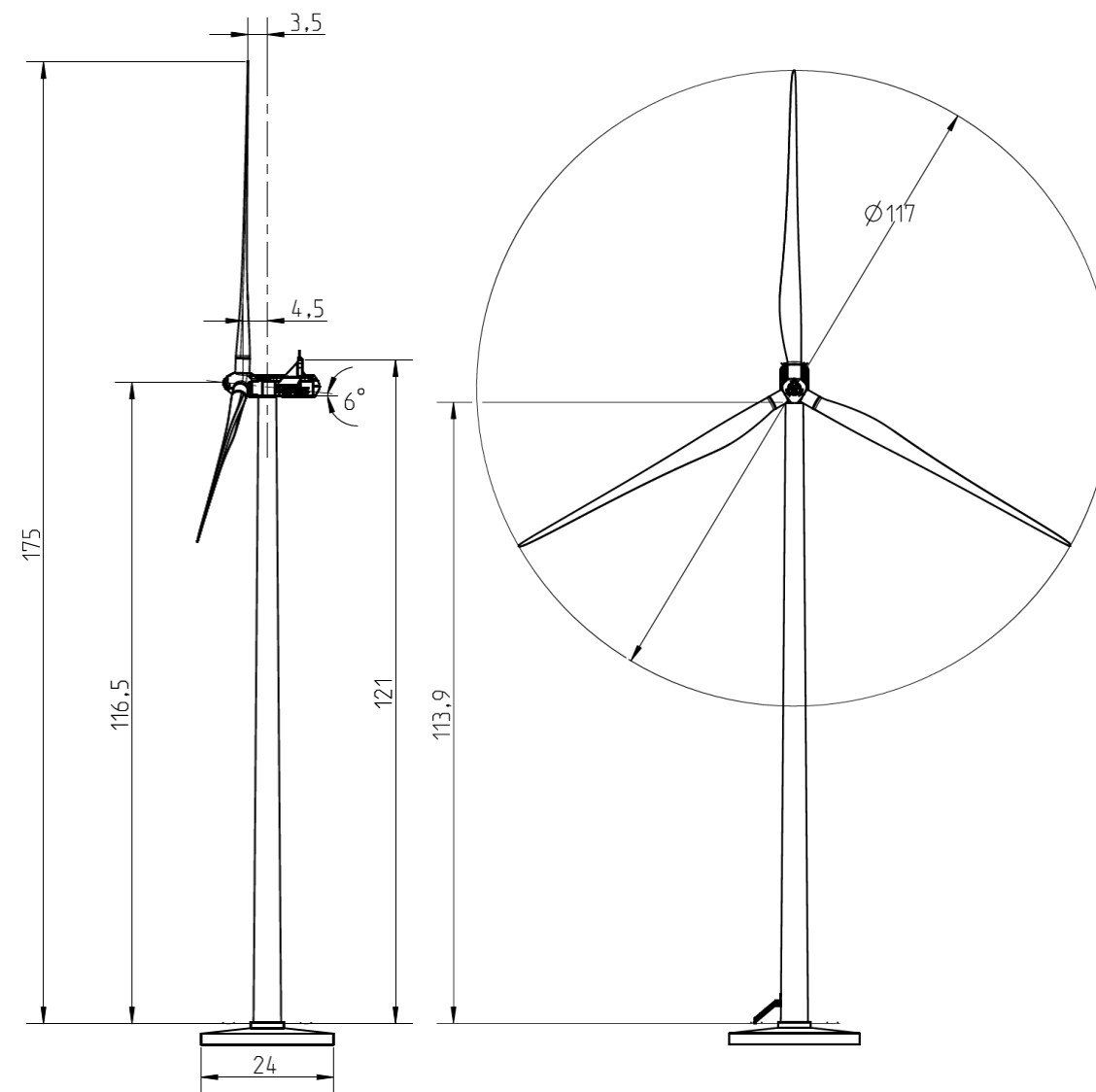
Rappel. Les coordonnées sont ici données à titre indicatif pour le confort des services instructeurs. Seules les dimensions reportées sur les plans réglementaires font foi.

Tableau I des coordonnées des éoliennes



Source. NORDEX

Figure 4 de la vue d'ensemble de l'éolienne Nordex N117-R120



Source. VESTAS

Figure 5 de la vue d'ensemble de l'éolienne VESTAS V117-R116.5

B.3. 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. Elles pourront atteindre entre 21 et 23 m de diamètre, voir 30 m si nécessaire.

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 des Lupins 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, 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.

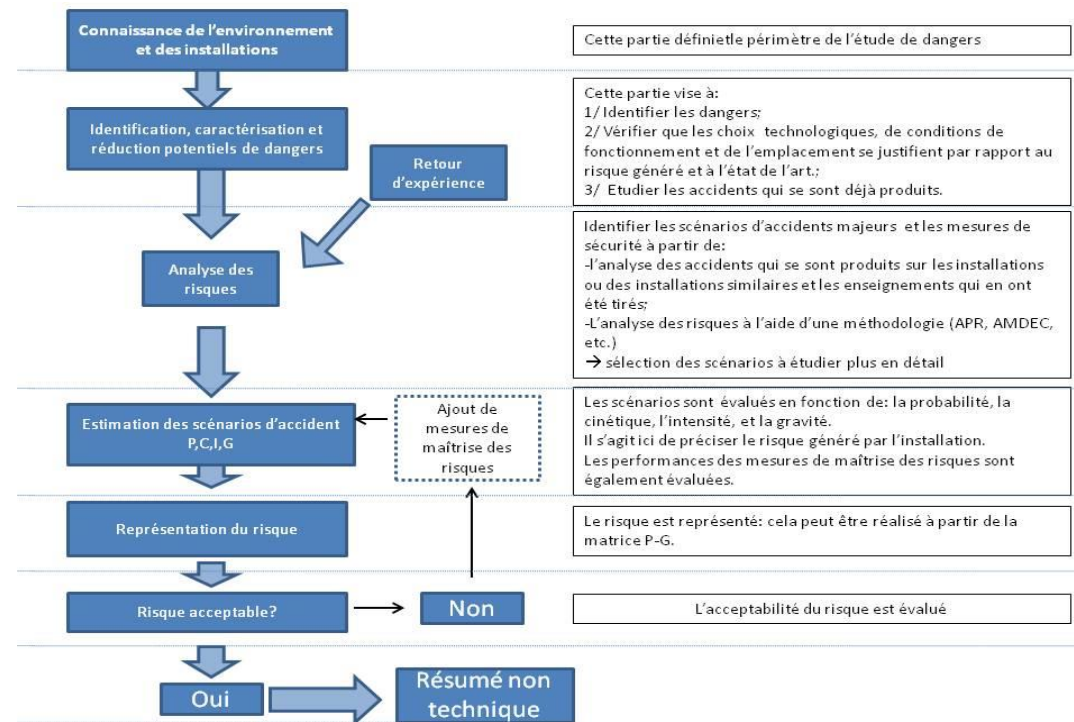


Figure 6 de la démarche d'analyse des risques

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, soit 178 m (VI17) à 178.3 m (NI17) suivant le modèle retenu. [Valeur la plus pessimiste retenue pour l'estimation du nombre de personnes exposées]
- Pour la chute de glace et d'éléments d'éoliennes, la zone d'effet correspond à la zone de survol des pales, soit un disque de rayon égal à un demi-diamètre de rotor autour du mât de l'éolienne, soit 58.4 m de rayon pour la NI17 et 58.5 m de rayon pour la VI17. [Valeur la plus pessimiste retenue pour l'estimation du nombre de personnes exposées]
- 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 (119.9 m pour la NI17 et 119.5 m pour la VI17) plus le diamètre du rotor (116.8 m pour la NI17 et 117 m pour la VI17), soit 355.05 m pour la NI17 et 354.75 m pour la VI17.

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 \ Intensité | 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 Événement possible mais extrêmement peu probable | D Événement très improbable | C Événement improbable | B Événement probable | A Événement 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 des Lupins s'insère dans un environnement dominé par les parcelles de cultures. Les zones d'habitation se concentrent essentiellement au sein des bourgs et hameaux alentours, aucune dans la zone d'étude de 500 m.

L'habitation la plus proche du parc éolien des Lupins est l'écluse d'Hannapes, situées à 580 m à l'ouest de l'éolienne E1, elle n'est pas habitée à ce jour. Les autres habitations les plus proches sont situées à Hannapes et à Iron. On recense 2 hameaux isolés et le bourg de Hannapes avec ses franges à moins de 1 km.

Hannapes fait l'objet d'un document d'urbanisme opposable aujourd'hui, mais sans être en vigueur au 13/07/2010. Aucune zone destinée à l'habitation du PLUi, ni aucun établissement recevant du public n'est présent dans la zone d'étude de 500 m des éoliennes (voir Carte 2 en page 9), la plus proche étant située à 780 m de E2.

Les principaux usagers du site sont les ouvriers agricoles considérés sur les surfaces agricoles, et les équipes de maintenance du parc éolien des Lupins considérées sur les aires de levage permanentes.

On notera la circulation de véhicules (principalement agricoles) sur les chemins au regard de leur surface concernée.

On retiendra également la circulation de promeneurs selon le linéaire d'itinéraire de promenade (chemin n° 1 traversant le parc du nord au sud, inscrit au PDIPR).

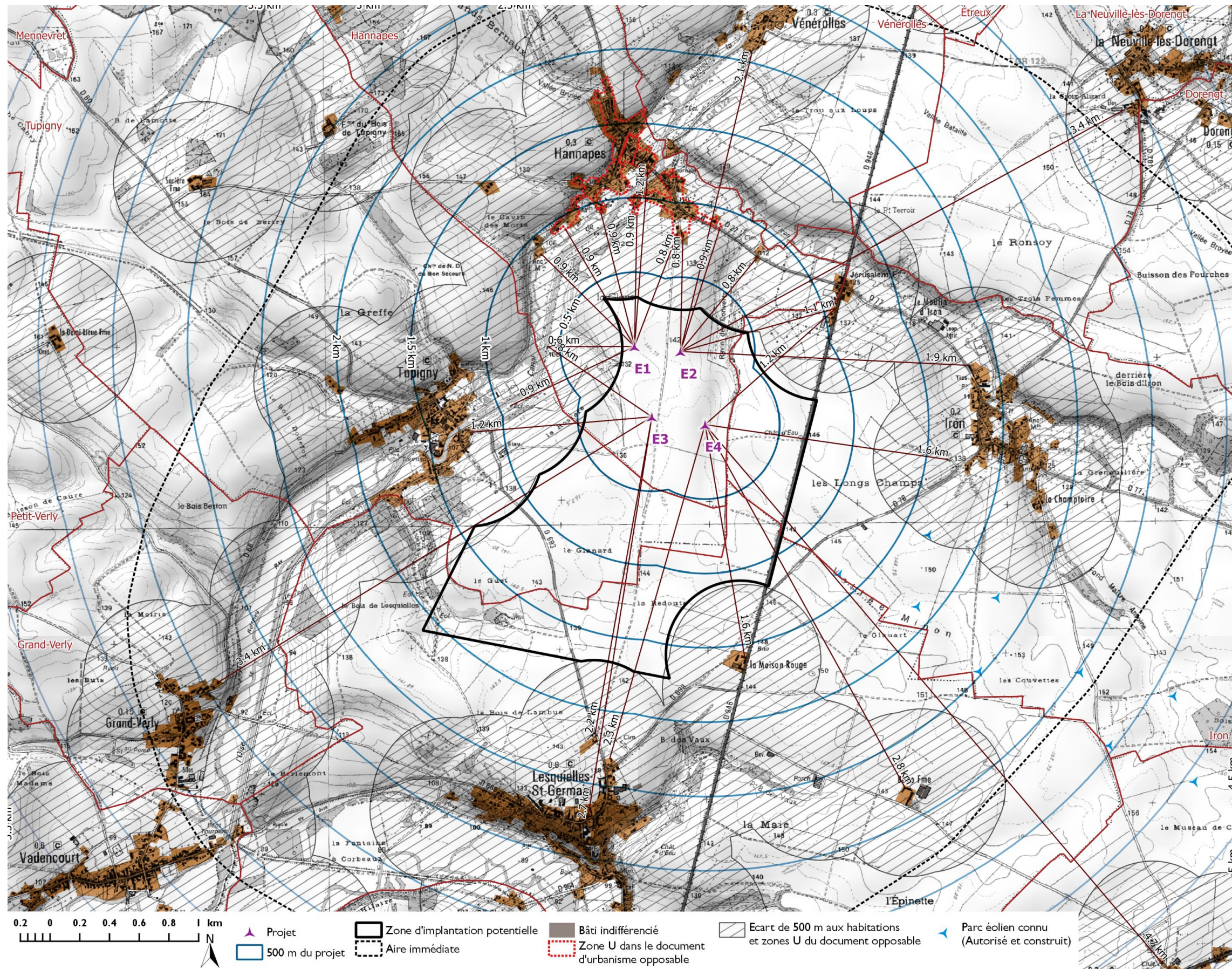
Synthèse.

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

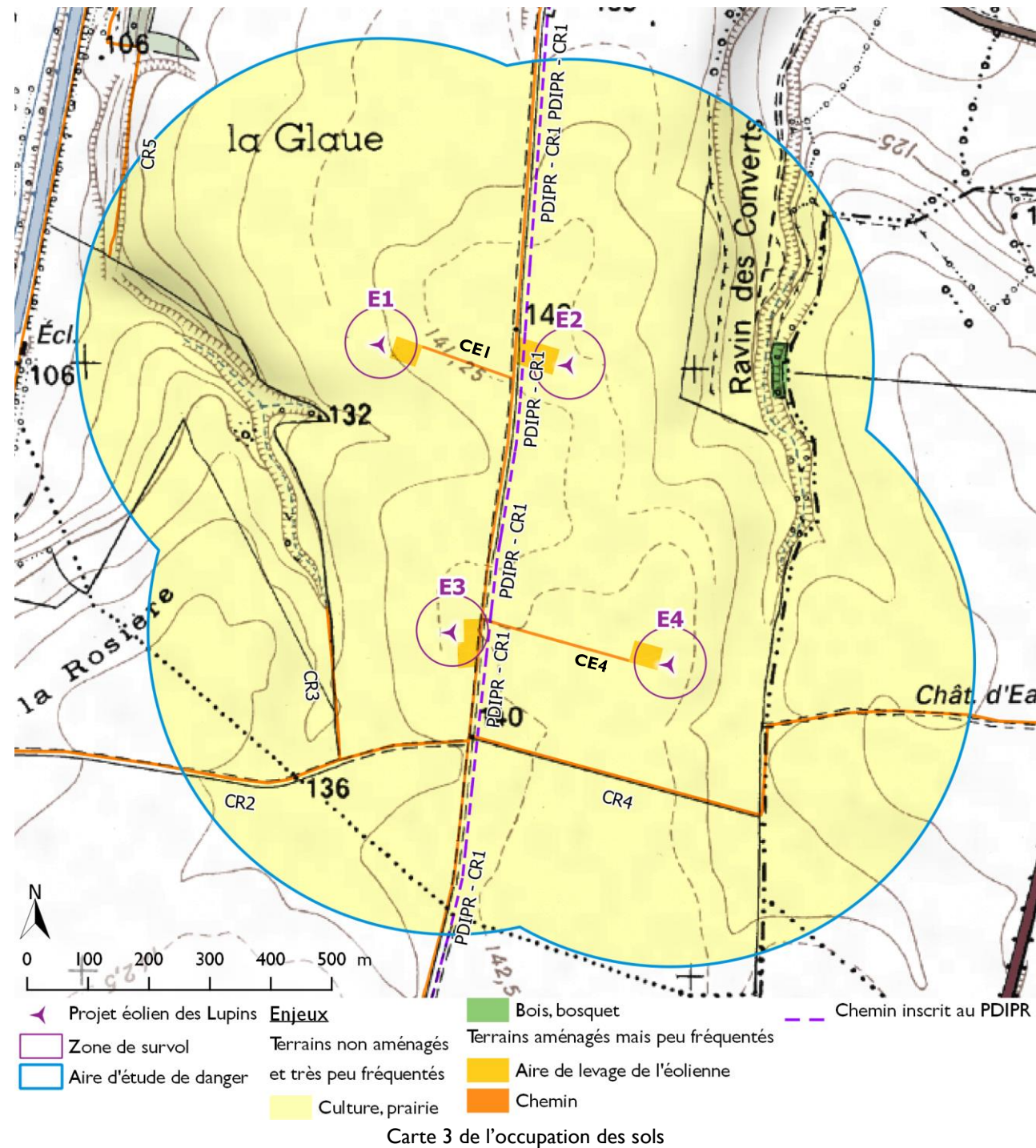
- sur les terrains non aménagés et très peu fréquentés à savoir : les parcelles agricoles ;
- sur les terrains aménagés mais peu fréquentés : les chemins et les aires de levage des éoliennes ;
- les promeneurs sur le chemin inscrit au PDIPR.

En se basant sur la méthode de comptage des personnes exposées du guide INERIS et selon une démarche conservatrice pour les promeneurs, 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 ;
- sur le chemin inscrit au PDIPR : une exposition de 2 personnes pour 1 km par tranche de 100 promeneurs/jour.



Carte 2 d'éloignement des éoliennes aux habitations et zones d'habitation



D.2. ENVIRONNEMENT NATUREL

D.2 - 1. Contexte climatique

Le climat de la zone d'étude est de régime océanique dégradé des plaines du Centre et du Nord. Les données météorologiques sont issues de Météo-France à la station de Saint-Quentin (02) pour la normale 1981-2010.

La moyenne mensuelle de la température y varie de 3,1°C en janvier à 18°C en juillet. Les pluies sont distribuées de manière assez homogène sur l'année, avec un cumul minimum de 48 mm en février et un maximum de 67.9 mm en août. On observe environ 54 jours de gel dans l'année en moyenne et 14.5 jours de neige.

Le secteur est hors zone cyclonique. Entre 1981 et 2010, on observe en moyenne à Saint-Quentin, 56.8 jours/an avec des vents de plus de 57 km/h (> 16 m/s), dont 1,8 jours avec des vents au-delà de 100 km/h (> 28 m/s).

De manière générale, l'aire d'étude se situe dans un secteur de transition pouvant être sensible aux tornades et aux orages violents : leur fréquence y est conforme voire supérieure à la moyenne nationale, mais les vents violents sont tout de même observés.

Synthèse.

Les précipitations ne sont pas retenues comme source potentielle de dangers pour les installations du parc éolien des Lupins. La combinaison de phénomènes neigeux et des périodes de gel ainsi que les vents violents sont toutefois retenus comme source potentielle de dangers pour les installations du parc éolien des Lupins.

D.2 - 2. Risques naturels

Le parc éolien des Lupins 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 « moyenne ».

L'aire d'étude est peu concernée par le risque de retrait et gonflement d'argile avec un aléa faible. Elle est très marginalement concernée par des mouvements de terrain liés aux effondrements. Aucun indice de cavité n'est localisé à proximité du projet.

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.

On observe 16.6 jours d'orage en moyenne chaque année sur l'aire d'étude. (station de Saint-Quentin). La densité de foudroiement est faible (site Météorage).

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 Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE) autre que le projet, ni aucune installation SEVESO, ni aucune installation nucléaire de base n'est recensée dans l'aire d'étude. Le site SEVESO le plus proche est à environ 15 km (TEREOS France, sucrerie, seuil bas).

L'aire d'étude n'est concernée par aucun plan de prévention des risques technologiques (source. GEORISQUES - DDRM Aisne).

Dans les 2 km autour des éoliennes du projet, ne sont recensées que trois éoliennes construites, appartenant au parc de Basse Thiérache Sud 1-4, la plus proche à 1,35 km à l'est de E4. Aucune ICPE n'est classée dans la zone d'étude de dangers.

En ce qui concerne les éoliennes du Parc éolien des Lupins, elles sont disposées en parallèle et sont séparées d'une distance comprise entre 310 m et 710 m. Les plus proches sont E1 et E2 (310 m), E3 et E4 (360 m). En limite, les éoliennes E1 et E3, et, E2 et E3 sont à un peu moins de 500 m l'une de l'autre.

La zone d'étude ne compte aucune route structurante (trafic > 2 000 véhicules/jour). Elle n'est traversée que par des chemins ruraux ou privés. L'éolienne E3 est en survol du chemin CRI1, chemin référencé au plan départemental des itinéraires de promenade et de randonnée.

Aucune ligne électrique haute ou très haute tension n'est recensée dans la zone d'étude. Les éoliennes sont situées à plus de 32 km d'un aéroport. 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 réseau de communication ou de réseau 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 |
|--|---------------------------------------|
| Environnement naturel | |
| Périodes de gel et de neige | Projection de givre ou de glace |
| Vents violents | Chute de l'éolienne |
| Séisme | Chute de l'éolienne |
| Mouvements de terrain par effondrement | Chute de l'éolienne |
| Retrait et gonflement d'argile | Chute d'éolienne |
| Foudre | Incendie |
| Environnement technologique/ matériel | |
| ICPE et SEVESO (éoliennes du projet) | Chute de l'éolienne |

E. RESULTATS DE L'ANALYSE DES RISQUES

Comme les 4 éoliennes du parc éolien des Lupins 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 | Probabilité | Intensité | Gravité | Niveau de risque |
|---|--|-----------|-------------|--------------------------------|---------|--|
| Effondrement de l'éolienne | Ruine (178,3 m) | Rapide | D | Exposition modérée | Modéré | Risque très faible pour toutes les éoliennes |
| Chute de glace | Zone de survol (58,5 m) | Rapide | A | Exposition modérée | Modéré | Risque faible pour toutes les éoliennes |
| Chute d'élément de l'éolienne | Zone de survol (58,5 m) | Rapide | C | CAS N117 Exposition modérée | Modéré | Risque très faible pour toutes les éoliennes |
| | | | | CAS V117 Exposition forte | Sérieux | Risque faible pour toutes les éoliennes |
| Projection de pale ou de fragment de pale | 500 m autour de l'éolienne (500 m) | Rapide | D | Exposition modérée | Sérieux | Risque très faible pour toutes les éoliennes |
| Projection de glace | 1,5 x (H + 2R) m autour de l'éolienne (355,05 m) | Rapide | B | Exposition modérée | Sérieux | Risque faible pour toutes les éoliennes |

Tableau 5 de synthèse des scénarios étudiés

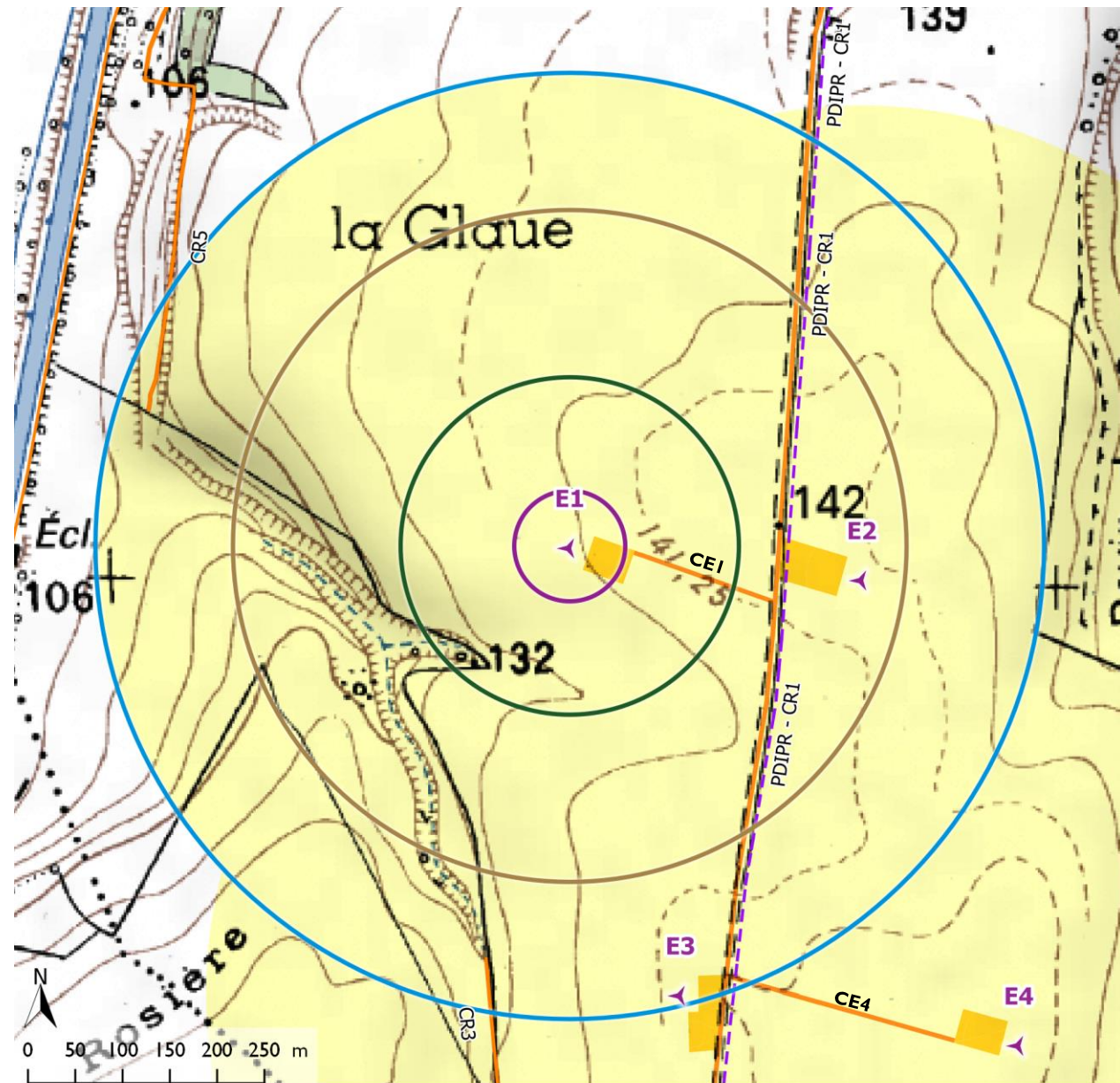
Pour conclure à l'acceptabilité, la matrice de criticité ci-après est utilisée :

| GRAVITÉ des Conséquences | Classe de Probabilité | | | | |
|--------------------------|-----------------------|---|---|---------------------|----------------|
| | E | D | C | B | A |
| Désastreux | Yellow | Red | Red | Red | Red |
| Catastrophique | Yellow | Yellow | Red | Red | Red |
| Important | Yellow | Yellow | Yellow | Red | Red |
| Sérieux | Green | Projection de pale ou de fragment de pale | Cas V117 Chute d'élément de l'éolienne | Projection de glace | Red |
| Modéré | Green | Effondrement de l'éolienne | Cas N117 Chute d'élément de l'éolienne | Green | Chute de glace |

Légende

| Niveau de risque | Couleur | Acceptabilité |
|--------------------|---------|----------------|
| Risque très faible | Green | Acceptable |
| Risque faible | Yellow | Acceptable |
| Risque important | Red | Non acceptable |

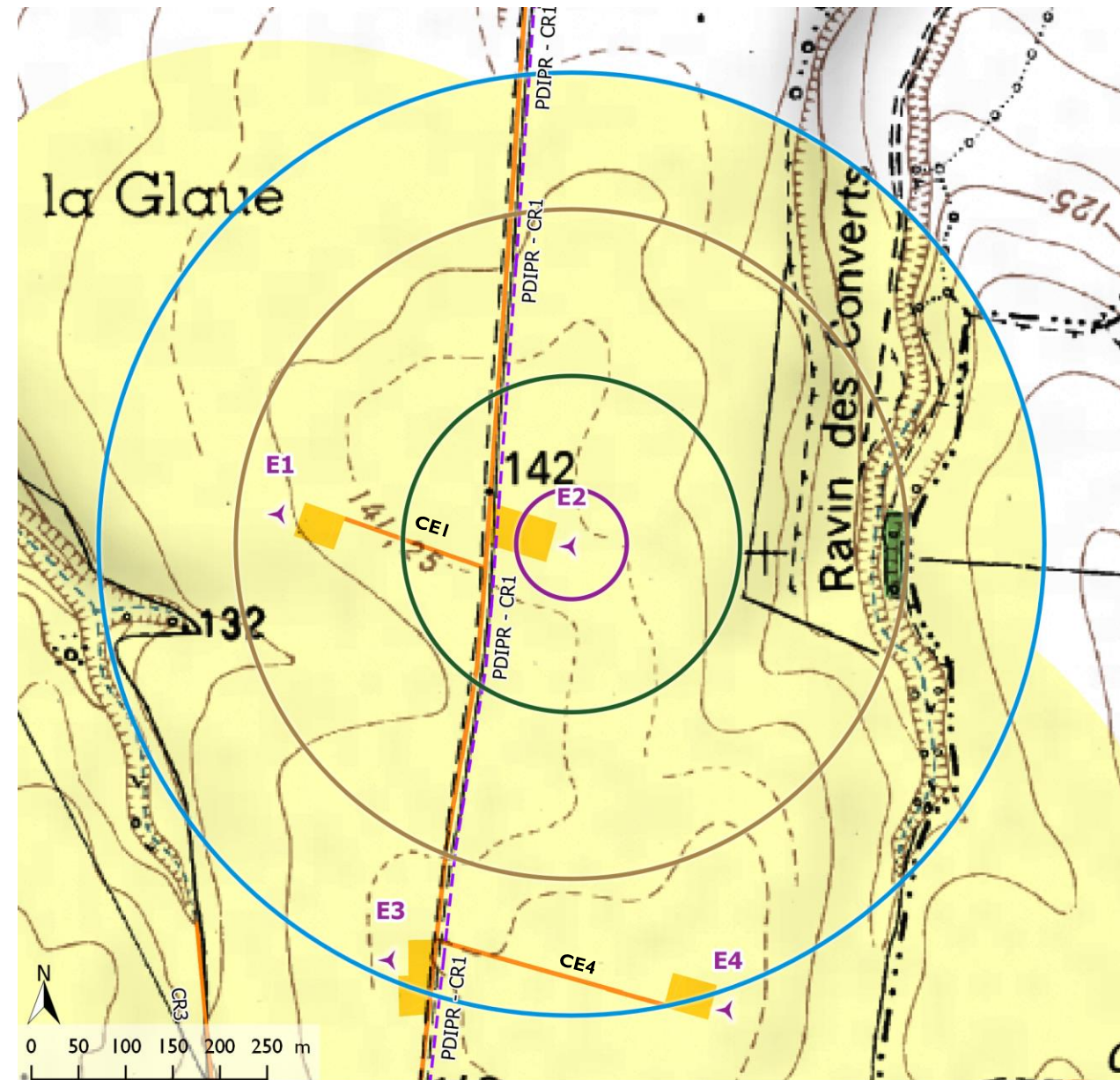
Tableau 6 de définition des niveaux de risques



- ▲ Projet éolien des Lupins
- Effondrement de l'éolienne (hauteur totale de l'éolienne)
- Projection de morceaux de glace (1,5 *(H+2R))
- Projection de pale ou de fragment de pale (zone de 500 m)
- Chute de Glace ou d'éléments (zone de survol)
- Aire de lavage de l'éolienne
- Chemin
- Culture, prairie
- Bois, bosquet
- Chemin inscrit au PDIPR

| Evènement | Effondrement | Chute de glace | Chute d'élément | | Projection de tout ou partie de pale | Projection de glace |
|------------------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------|--------------------------------------|---------------------|
| Zone d'effet | ruines : 178,3 mètres | survol : 58,4 mètres | survol : 58,4 mètres | | 500 m | 355,5 mètres |
| Cinétique | Rapide | Rapide | Rapide | | Rapide | Rapide |
| Probabilité | Type "D" | Type "A" | Type "C" | | Type "D" | Type "B" |
| Intensité de l'exposition | Modérée | Modérée | CAS N117 Modérée | CAS V117 Forte | Modérée | Modérée |
| Nombre de personnes exposées | 0,12 | 0,02 | 0,02 | | 2,73 | 1,61 |
| Niveau de gravité | Modéré | Modéré | Modéré | Sérieux | Sérieux | Sérieux |
| Niveau de risque | Acceptable | Acceptable | Acceptable | Acceptable | Acceptable | Acceptable |

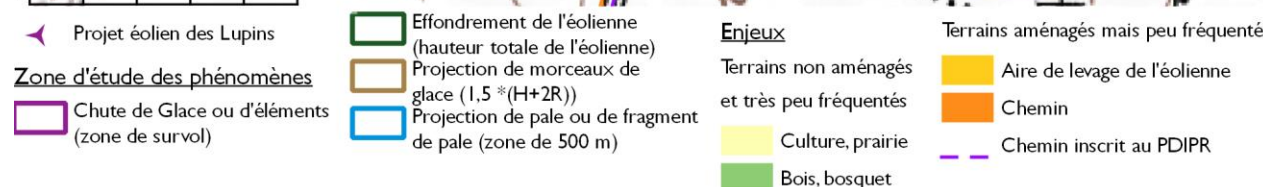
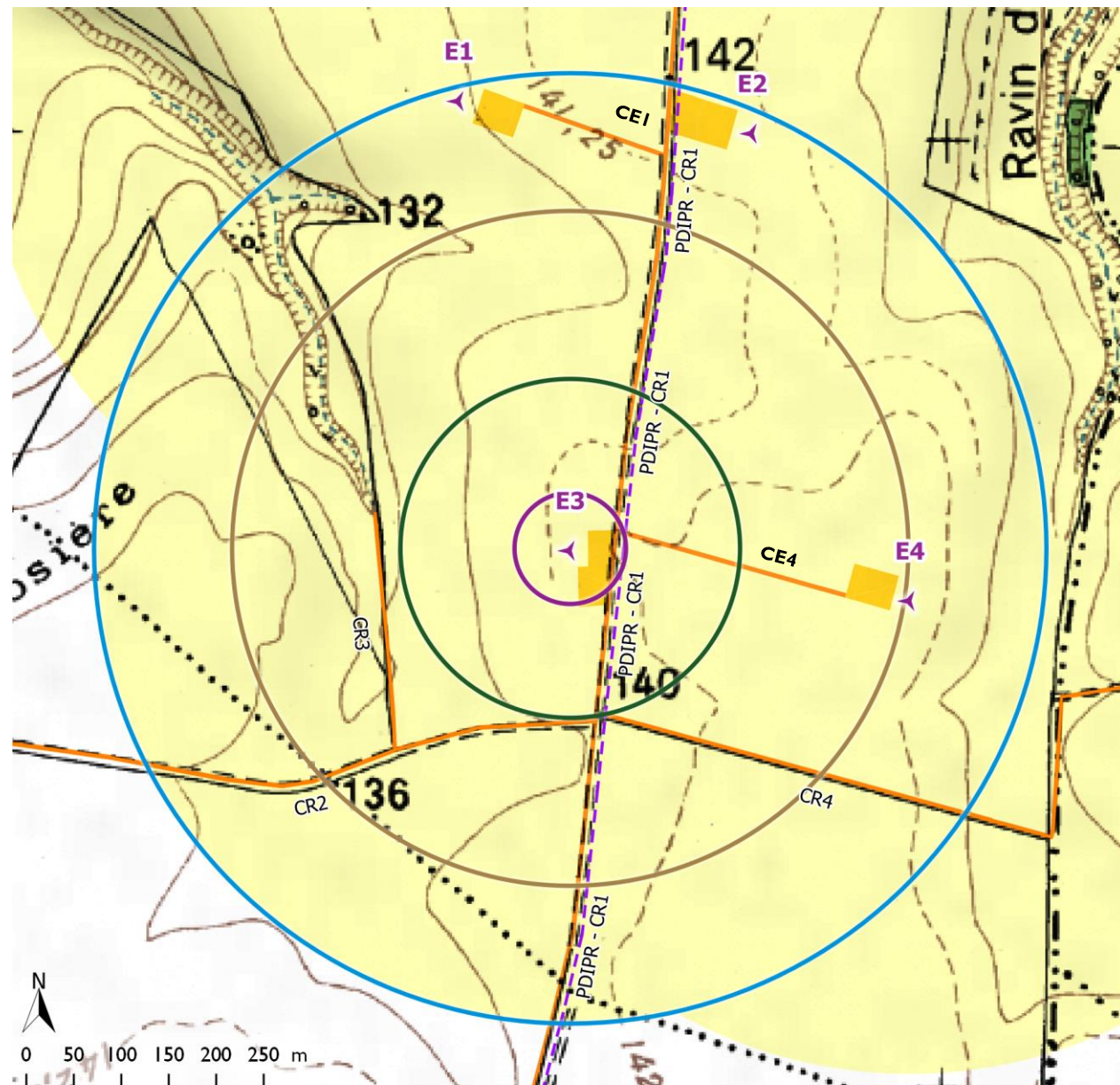
Carte 4 de synthèse des risques de l'éolienne E1



- ▲ Projet éolien des Lupins
- Effondrement de l'éolienne (hauteur totale de l'éolienne)
- Projection de morceaux de glace (1,5 *(H+2R))
- Projection de pale ou de fragment de pale (zone de 500 m)
- Chute de Glace ou d'éléments (zone de survol)
- Aire de lavage de l'éolienne
- Chemin
- Culture, prairie
- Bois, bosquet
- Chemin inscrit au PDIPR

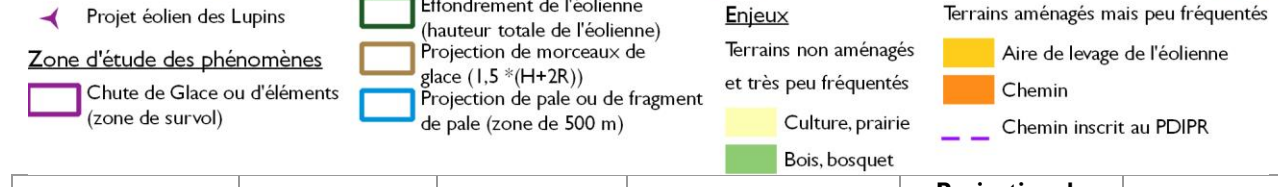
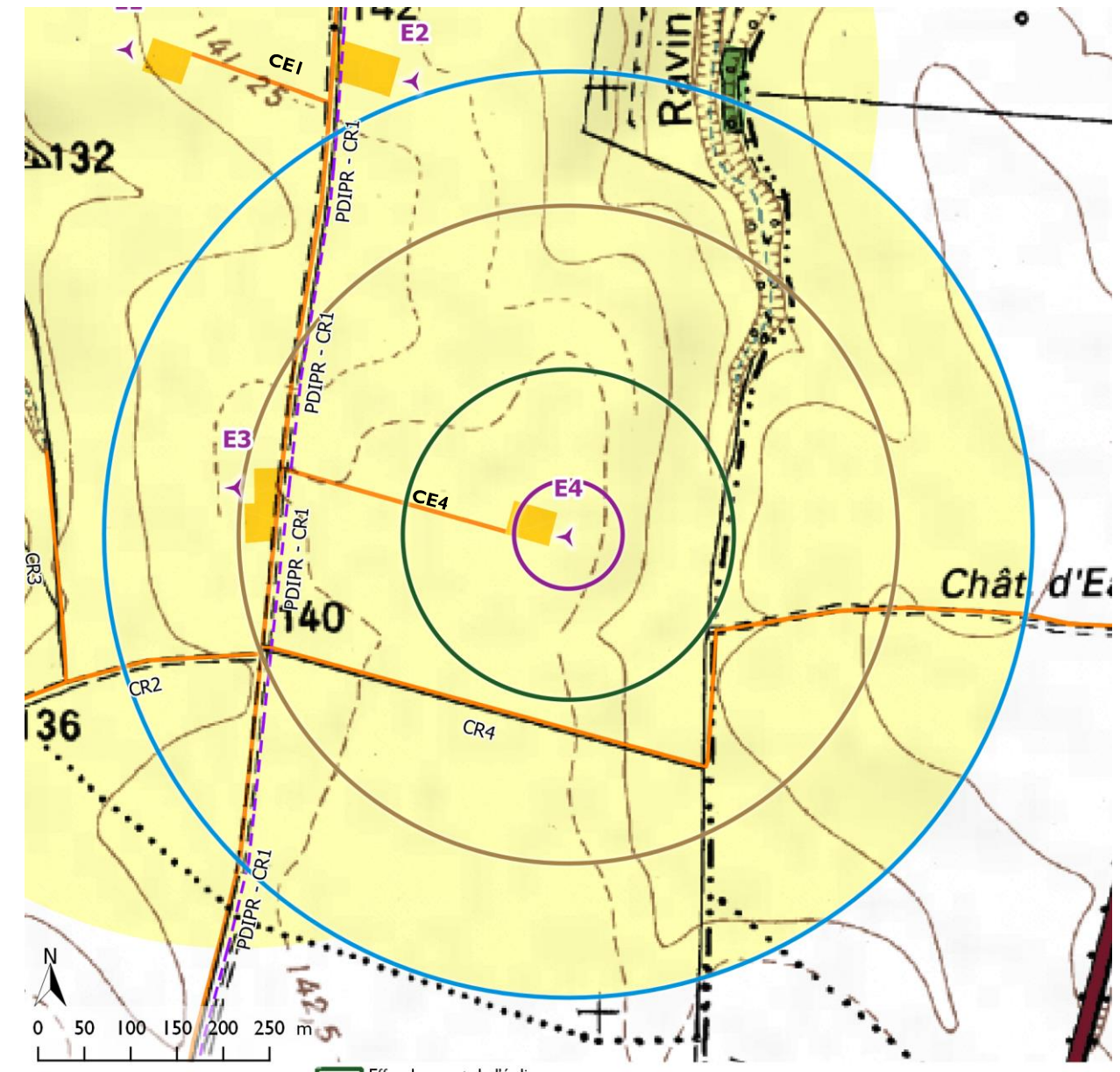
| Evènement | Effondrement | Chute de glace | Chute d'élément | | Projection de tout ou partie de pale | Projection de glace |
|------------------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------|--------------------------------------|---------------------|
| Zone d'effet | ruines : 178,3 mètres | survol : 58,4 mètres | survol : 58,4 mètres | | 500 m | 355,5 mètres |
| Cinétique | Rapide | Rapide | Rapide | | Rapide | Rapide |
| Probabilité | Type "D" | Type "A" | Type "C" | | Type "D" | Type "B" |
| Intensité de l'exposition | Modérée | Modérée | Cas N117 Modérée | Cas V117 Forte | Modérée | Modérée |
| Nombre de personnes exposées | 0,76 | 0,03 | 0,03 | | 2,87 | 1,84 |
| Niveau de gravité | Modéré | Modéré | Modéré | Sérieux | Sérieux | Sérieux |
| Niveau de risque | Acceptable | Acceptable | Acceptable | Acceptable | Acceptable | Acceptable |

Carte 5 de synthèse des risques de l'éolienne E2



| Evènement | Effondrement | Chute de glace | Chute d'élément | Projection de tout ou partie de pale | Projection de glace |
|------------------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|---------------------|
| Zone d'effet | ruines : 178,3 mètres | survol : 58,4 mètres | survol : 58,4 mètres | 500 m | 355,5 mètres |
| Cinétique | Rapide | Rapide | Rapide | Rapide | Rapide |
| Probabilité | type "D" | type "A" | type "C" | type "D" | type "B" |
| Intensité de l'exposition | Modérée | Modérée | Cas N117 Modérée / Cas V117 Forte | Modérée | Modérée |
| Nombre de personnes exposées | 0,84 | 0,17 | 0,17 | 2,98 | 1,91 |
| Niveau de gravité | Modéré | Modéré | Modéré / Sérieux | Sérieux | Sérieux |
| Niveau de risque | Acceptable | Acceptable | Acceptable / Acceptable | Acceptable | Acceptable |

Carte 6 de synthèse des risques de l'éolienne E3



| Evènement | Effondrement | Chute de glace | Chute d'élément | Projection de tout ou partie de pale | Projection de glace |
|------------------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|---------------------|
| Zone d'effet | ruines : 178,3 mètres | survol : 58,4 mètres | survol : 58,4 mètres | 500 m | 355,5 mètres |
| Cinétique | Rapide | Rapide | Rapide | Rapide | Rapide |
| Probabilité | type "D" | type "A" | type "C" | type "D" | type "B" |
| Intensité de l'exposition | Modérée | Modérée | Cas N117 Modérée / Cas V117 Forte | Modérée | Modérée |
| Nombre de personnes exposées | 0,12 | 0,02 | 0,02 | 2,50 | 1,20 |
| Niveau de gravité | Modéré | Modéré | Modéré / Sérieux | Sérieux | Sérieux |
| Niveau de risque | Acceptable | Acceptable | Acceptable / Acceptable | Acceptable | Acceptable |

Carte 7 de synthèse des risques de l'éolienne E4

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 ;
- 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.

G. CONCLUSION

L'étude de dangers permet de conclure à l'acceptabilité du risque généré par le Parc éolien des Lupins, car le risque associé à chaque événement redouté central étudié, quelle que soit l'éolienne considérée et compte-tenu des deux modèles envisagés, 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), et des chemins ruraux ou d'exploitation, un chemin de randonnée et les éoliennes du projet ;
- 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 des Lupins, permettent de maintenir le risque, pour ces 5 phénomènes étudiés, à un niveau acceptable et ce pour chacune des 4 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.