

RESUME NON TECHNIQUE DE L'ETUDE DE DANGERS

ÉOLIENNES
DES LUNAIRES



Parc éolien Eoliennes des Lunaires

Août 2019

Communes de Gruey-lès-Surance
Département des Vosges (88)



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



IXSANE
Parc Scientifique de la Haute
Borne
11b Rue de l'Harmonie
59650 Villeneuve d'Ascq
www.ixsane.com





Sommaire

PREAMBULE	4
PRESENTATION DE L'INSTALLATION.....	4
IDENTIFICATION DES DANGERS ET ANALYSE DES RISQUES ASSOCIÉS	5
LES SOURCES DE DANGERS	5
ANALYSE DES RISQUES	7
Analyse du retour d'expérience.....	7
Analyse préliminaire des risques	7
Mesures de maîtrise des risques	7
Conclusions de l'analyse préliminaire.....	7
ETUDE DETAILLEE DES RISQUES	8
Cotation de chaque scénario	8
Synthèse de l'étude détaillée des risques	9
CONCLUSIONS.....	11

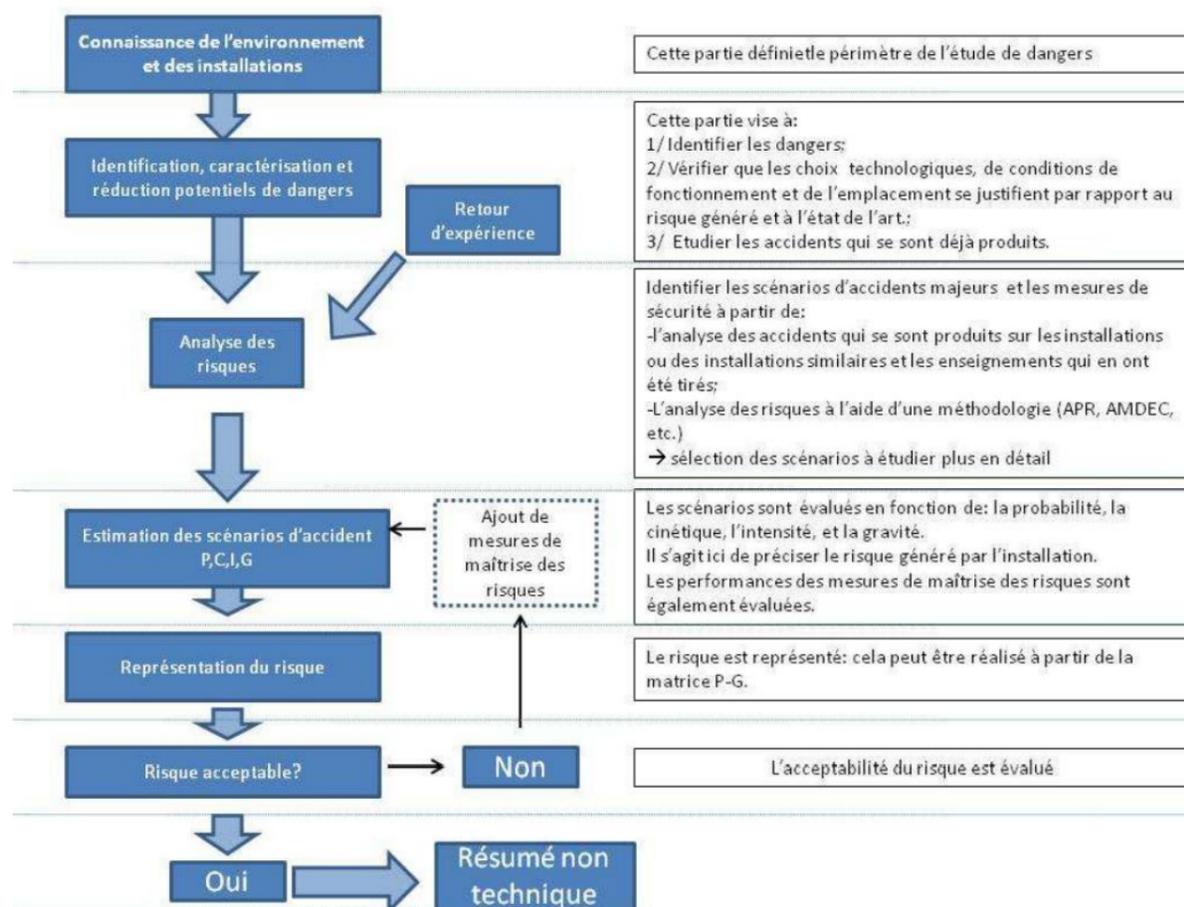
PREAMBULE

Conformément à l'article L. 512-1 du Code de l'environnement, l'étude de dangers expose les risques que peut présenter l'installation pour les intérêts visés à l'article L. 511-1 en cas d'accident, que la cause soit interne ou externe à l'installation.

Les impacts de l'installation sur ces intérêts en fonctionnement normal sont traités dans l'étude d'impact sur l'environnement.

La démarche de l'étude consiste en une identification des dangers, des enjeux vulnérables et des conséquences éventuelles d'accidents. L'ajout systématique de mesures de prévention et/ou de protection doit permettre de diminuer le niveau de risque à un niveau acceptable pour les usagers du territoire.

Les différentes étapes de l'étude de dangers sont :



Source : Guide technique - Elaboration de l'étude de dangers dans le cadre des parcs éoliens - Mai 2012 (SER / FEE / INERIS)

PRESENTATION DE L'INSTALLATION

Le parc éolien « Eoliennes des Lunaires » est composé de 8 éoliennes et de deux postes de livraison.

Les éoliennes pressenties sont d'un gabarit total de 150 m de hauteur avec un diamètre de rotor de 117m et une puissance unitaire maximale de 4 MW.



IDENTIFICATION DES DANGERS ET ANALYSE DES RISQUES ASSOCIÉS

LES SOURCES DE DANGERS

Un parc éolien est soumis aux risques naturels par les dimensions imposantes de l'ouvrage mais également aux risques de défaillance d'équipements constituant l'éolienne.

Les risques naturels sont susceptibles de constituer des agressions potentielles et sont donc pris en compte dans l'analyse préliminaire des risques :

- Risque sismique ;
- Mouvements de terrain (aléas glissement de terrain, cavités souterraines, etc.) ;
- Aléa retrait-gonflement des argiles ;
- Vents violents ;
- Incendies de forêts et de cultures ;
- Inondations ;
- Risque de foudroiement.

Installation ou système	Fonction	Phénomène redouté	Danger potentiel
	électrique		

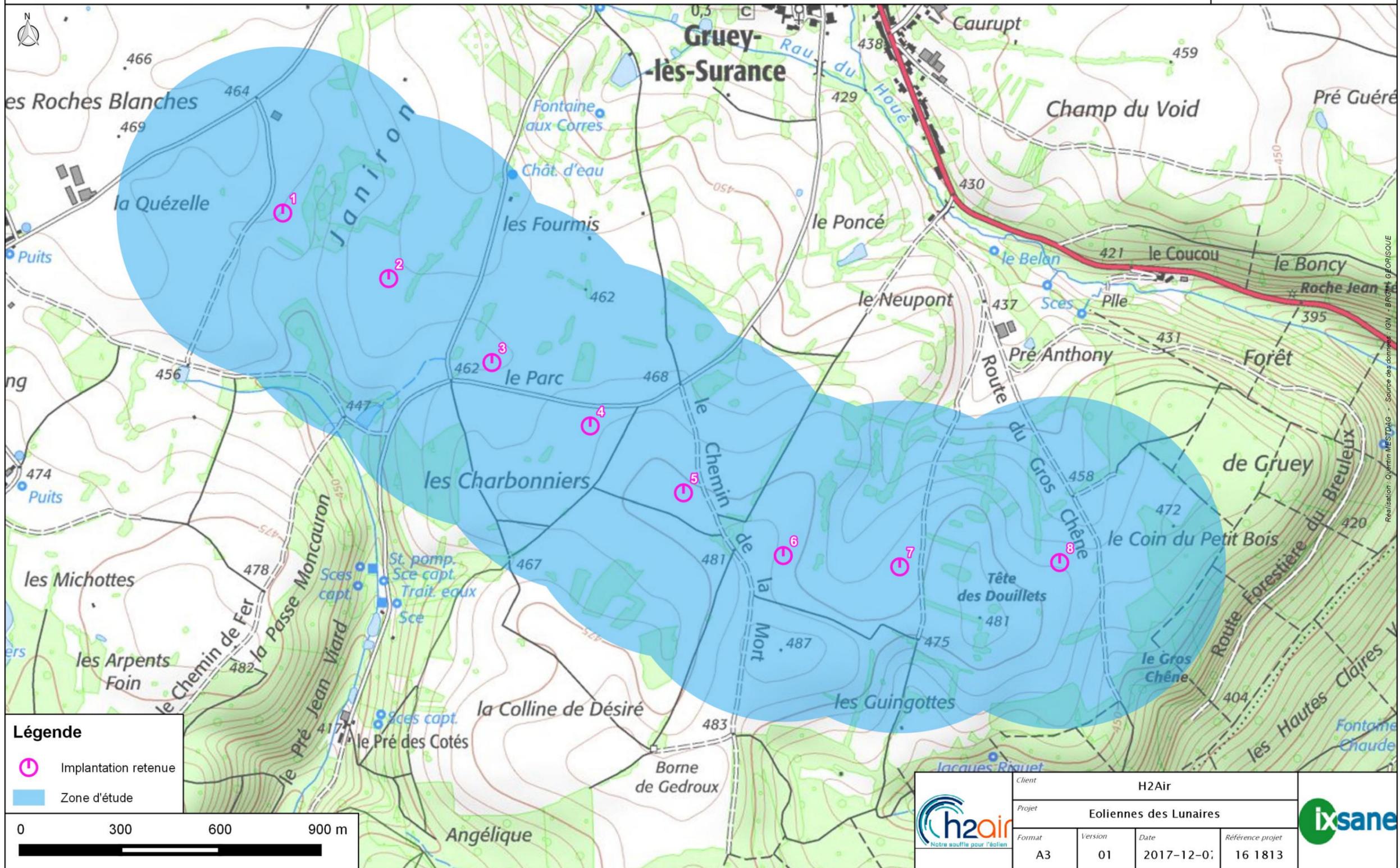
Les produits identifiés dans le cadre du parc éolien sont utilisés pour le bon fonctionnement des éoliennes, leur maintenance et leur entretien :

- Produits nécessaires au bon fonctionnement des installations (graisses et huiles de transmission, huiles hydrauliques pour systèmes de freinage...), qui une fois usagés sont traités en tant que déchets industriels spéciaux
- Produits de nettoyage et d'entretien des installations (solvants, dégraissants, nettoyants...) et les déchets industriels banals associés (pièces usagées non souillées, cartons d'emballage...)

Conformément à l'article 16 de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations éoliennes soumises à autorisation, aucun produit inflammable ou combustible n'est stocké dans les aérogénérateurs ou les postes de livraison.

Aucun bâtiment à usage d'habitation ou agricole ne se situe à moins de 500 m du projet. De plus, aucune zone urbanisée ou urbanisable ne se situe à moins de 500 m des huit machines.

Installation ou système	Fonction	Phénomène redouté	Danger potentiel
Système de transmission	Transmission d'énergie mécanique	Survitesse	Echauffement des pièces mécaniques et flux thermique
Pale	Prise au vent	Bris de pale ou chute de pale	Energie cinétique d'éléments de pales
Aérogénérateur	Production d'énergie électrique à partir d'énergie éolienne	Effondrement	Energie cinétique de chute
Poste de livraison, intérieur de l'aérogénérateur	Réseau électrique	Court-circuit interne	Arc électrique
Nacelle	Protection des équipements destinés à la production électrique	Chute d'éléments	Energie cinétique de projection
Rotor	Transformation de l'énergie éolienne en énergie mécanique	Projection d'objets	Energie cinétique des objets
Nacelle	Protection des équipements destinés à la production	Chute de nacelle	Energie cinétique de chute



Implantation retenue



ANALYSE DES RISQUES

ANALYSE DU RETOUR D'EXPERIENCE

Il n'existe actuellement aucune base de données officielle recensant l'accidentologie dans la filière éolienne.

Néanmoins, il a été possible d'analyser les informations collectées en France et dans le monde par plusieurs organismes divers (associations, organisations professionnelles, littérature spécialisées, etc.). Ces bases de données sont cependant très différentes tant en termes de structuration des données qu'en termes de détail de l'information.

Les retours d'expérience de la filière éolienne française et internationale permettent d'identifier les principaux accidents suivants :

- Effondrements de l'éolienne ;
- Ruptures de pales ;
- Chutes de pales et d'éléments de l'éolienne ;
- Incendie.

ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES

Une analyse préliminaire des risques sous forme d'un tableau générique est réalisée permettant d'identifier de manière représentative les scénarios d'accident pouvant potentiellement se produire :

- Scénarios relatifs aux risques liés à la glace ;
- Scénarios relatifs aux risques d'incendie ;
- Scénarios relatifs aux risques de fuites ;
- Scénarios relatifs aux risques de chute d'éléments ;
- Scénarios relatifs aux risques de projection de pales ou de fragments de pales ;
- Scénarios relatifs aux risques d'effondrement des éoliennes.

L'analyse est réalisée de la manière suivante :

- une description des causes et de leur séquençage ;
- une description des événements redoutés centraux qui marquent la partie incontrôlée de la séquence d'accident ;
- une description des fonctions de sécurité permettant de prévenir l'événement redouté central ou de limiter les effets du phénomène dangereux ;
- une description des phénomènes dangereux dont les effets sur les personnes sont à l'origine d'un accident
- une évaluation préliminaire de la zone d'effets attendue de ces événements

MESURES DE MAITRISE DES RISQUES

Afin de limiter les risques d'accidents ou d'incidents liés aux activités du parc éolien, l'exploitant a prévu de mettre en place un certain nombre de mesures de prévention ou de protection en collaboration avec les constructeurs d'aérogénérateurs :

- Systèmes de sécurité contre la survitesse (freins aérodynamiques passifs et actifs, surveillance de la rotation, détection de la vitesse du vent) ;
- Systèmes de sécurité contre le risque de vents forts (coupure de l'éolienne en cas de détection de vents forts) ;
- Systèmes de sécurité contre le risque électrique (organes de coupure électrique, isolement, mise à la terre) ;
- Systèmes contre l'échauffement des pièces mécaniques (détecteurs de température, systèmes de refroidissement) ;
- Systèmes de sécurité contre le risque de foudre (installation anti foudre comprenant un paratonnerre sur la nacelle et les pales) ;
- Systèmes de sécurité contre le risque d'incendie (détection de fumée, de température, alarme du centre de contrôle et intervention des moyens de secours) ;
- Systèmes de sécurité contre le risque de fuite de liquides (détecteur de niveau de liquide, rétention formée par la structure de l'éolienne) ;
- Systèmes de sécurité contre la formation du givre (basés sur la détection et arrêt de l'éolienne, affichage du risque pour les promeneurs) ;
- Systèmes de sécurité contre le risque d'effondrement de l'éolienne (conception des fondations basées sur des normes et de l'ingénierie, conception des éoliennes adaptée à la force du vent) ;
- Systèmes de sécurité contre le risque d'erreurs de maintenance (formation du personnel, manuel de maintenance).

CONCLUSIONS DE L'ANALYSE PRELIMINAIRE

Dans le cadre de l'analyse préliminaire des risques génériques des parcs éoliens, trois catégories de scénarios sont a priori exclues de l'étude détaillée, en raison de leur faible intensité : incendie du poste de livraison, incendie de l'éolienne et infiltration de liquides dans le sol.

Les scénarios qui doivent faire l'objet d'une étude détaillée sont les suivants :

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

ETUDE DETAILLEE DES RISQUES

L'étude détaillée des risques vise à caractériser les scénarii retenus à l'issue de l'analyse préliminaire des risques en termes de probabilité, cinétique, intensité et gravité. Son objectif est donc de préciser le risque généré par l'installation et d'évaluer les mesures de maîtrise des risques mises en œuvre. L'étude détaillée permet de vérifier l'acceptabilité des risques potentiels générés par l'installation.

COTATION DE CHAQUE SCENARIO

Les règles méthodologiques applicables pour la détermination de l'intensité, de la gravité, de la cinétique et de la probabilité des phénomènes dangereux sont précisées dans l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005.

Cet arrêté est complété par la circulaire du 10 mai 2010 récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers, à l'appréciation de la démarche de réduction du risque à la source et aux plans de prévention des risques technologiques (PPRT) dans les installations classées en application de la loi du 30 juillet 2003.

La cotation du risque est basée sur cette réglementation.

L'annexe I de l'arrêté du 29 septembre 2005 définit les classes de probabilité qui doivent être utilisées dans les études de dangers pour caractériser les scénarios d'accident majeur :

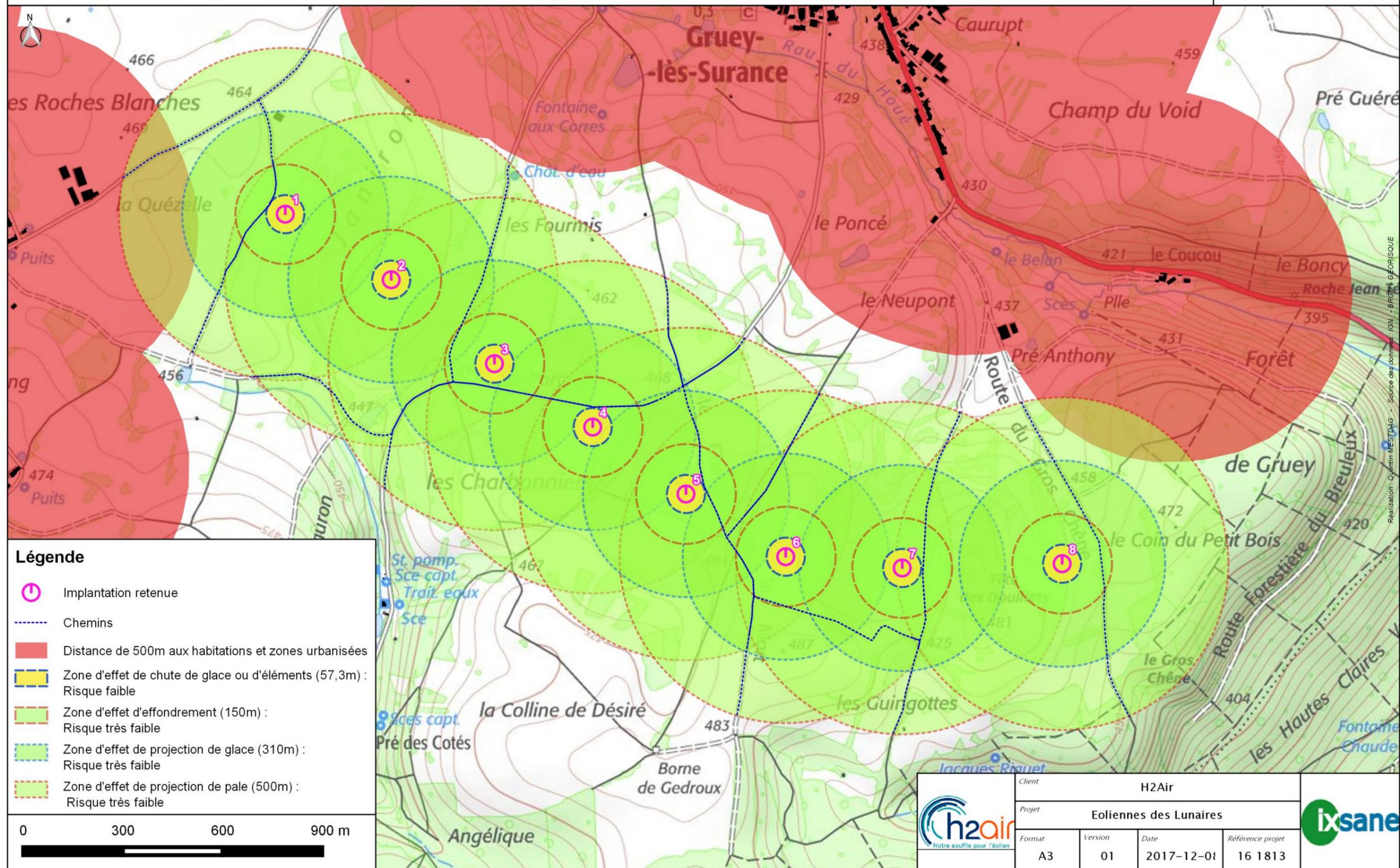
Niveaux	Echelle qualitative	Echelle quantitative (probabilité annuelle)
A	Courant Se produit sur le site considéré et/ou peut se produire à plusieurs reprises pendant la durée de vie des installations, malgré d'éventuelles mesures correctives.	$P > 10^{-2}$
B	Probable S'est produit et/ou peut se produire pendant la durée de vie des installations.	$10^{-3} < P \leq 10^{-2}$
C	Improbable Evénement similaire déjà rencontré dans le secteur d'activité ou dans ce type d'organisation au niveau mondial, sans que les éventuelles corrections intervenues depuis apportent une garantie de réduction significative de sa probabilité.	$10^{-4} < P \leq 10^{-3}$
D	Rare S'est déjà produit mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement la probabilité.	$10^{-5} < P \leq 10^{-4}$
E	Extrêmement rare Possible mais non rencontré au niveau mondial. N'est pas impossible au vu des connaissances actuelles.	$\leq 10^{-5}$



SYNTHESE DE L'ETUDE DETAILLEE DES RISQUES

Scénario	Zone d'effet	Cinétique	Probabilité
Effondrement de l'éolienne	Disque dont le rayon correspond à une hauteur totale de la machine en bout de pale : 150 m	Rapide	D
Chute d'éléments de l'éolienne	Zone de survol : 57 m	Rapide	C
Chute de glace	Zone de survol : 57 m	Rapide	A
Projection de pales	500m autour de l'éolienne	Rapide	D
Projection de glace	1,5 x (H + 2R) autour de l'éolienne : 315 m	Rapide	B

Il apparaît au regard de l'étude détaillée qu'aucun accident ne ressort comme inacceptable selon les règles de cotation de la probabilité, de la gravité et de l'utilisation de la matrice d'acceptabilité issue de la circulaire du 10 mai 2010.



Carte de synthèse des zones d'effets des scénarios étudiés



CONCLUSIONS

AU FINAL : 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 actuelles.

Une analyse préliminaire des risques a été réalisée, basée d'une part sur l'accidentologie permettant d'identifier les accidents les plus courants et basée d'autre part sur une identification exhaustive des scénarios d'accidents.

Pour chaque scénario d'accident, l'étude a procédé à une analyse systématique des mesures de maîtrise des risques.

Cinq catégories de scénarios ressortent de l'analyse préliminaire et font l'objet d'une étude détaillée des risques :

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

Ces scénarios regroupent plusieurs causes et séquences d'accident. Une cotation en intensité, probabilité, gravité et cinétique de ces événements ont permis de caractériser les risques pour toutes les séquences d'accidents.

Une recherche d'enjeux humains vulnérables a été réalisée dans chaque périmètre d'effet des cinq scénarii d'accident, permettant de repérer les interactions possibles entre les risques et les enjeux.

La cotation en gravité et probabilité pour chacune des éoliennes a permis de classer le risque de chaque scénario selon la grille de criticité employée et inspirée de la circulaire du 10 mai 2010 et ce, pour les voies de communications (routes, voies ferrées, ...) les bâtiments (coopérative agricole, ...) ou les réseaux de transports d'électricité.

Après analyse détaillée des risques, selon la méthodologie de la circulaire du 10 mai 2010, il apparaît qu'aucun scénario étudié ne ressort comme inacceptable.

L'exploitant a mis en œuvre des mesures adaptées pour maîtriser les risques :

- l'implantation permet d'assurer un éloignement suffisant des zones fréquentées,
- l'exploitant respecte les prescriptions générales de l'arrêté du 26 août 2011,
- les systèmes de sécurités des aérogénérateurs sont adaptés aux risques.

Les systèmes de sécurité des aérogénérateurs seront maintenus dans le temps et testés régulièrement en conformité avec la section 4 de l'arrêté du 26 août 2011.