

Résumé Non Technique

Etude de dangers du projet de parc éolien des Châteliers

Département : Deux-Sèvres

Commune : Tillou



Maître d'ouvrage



Contact :

Adeline GAUTHIER

13 rue de la Loire

44230 SAINT SEBASTIEN SUR LOIRE

Tél : 02 49 09 10 32

Réalisation :

ENCIS Environnement

Rédacteur : Elisabeth GALLET-MILONE

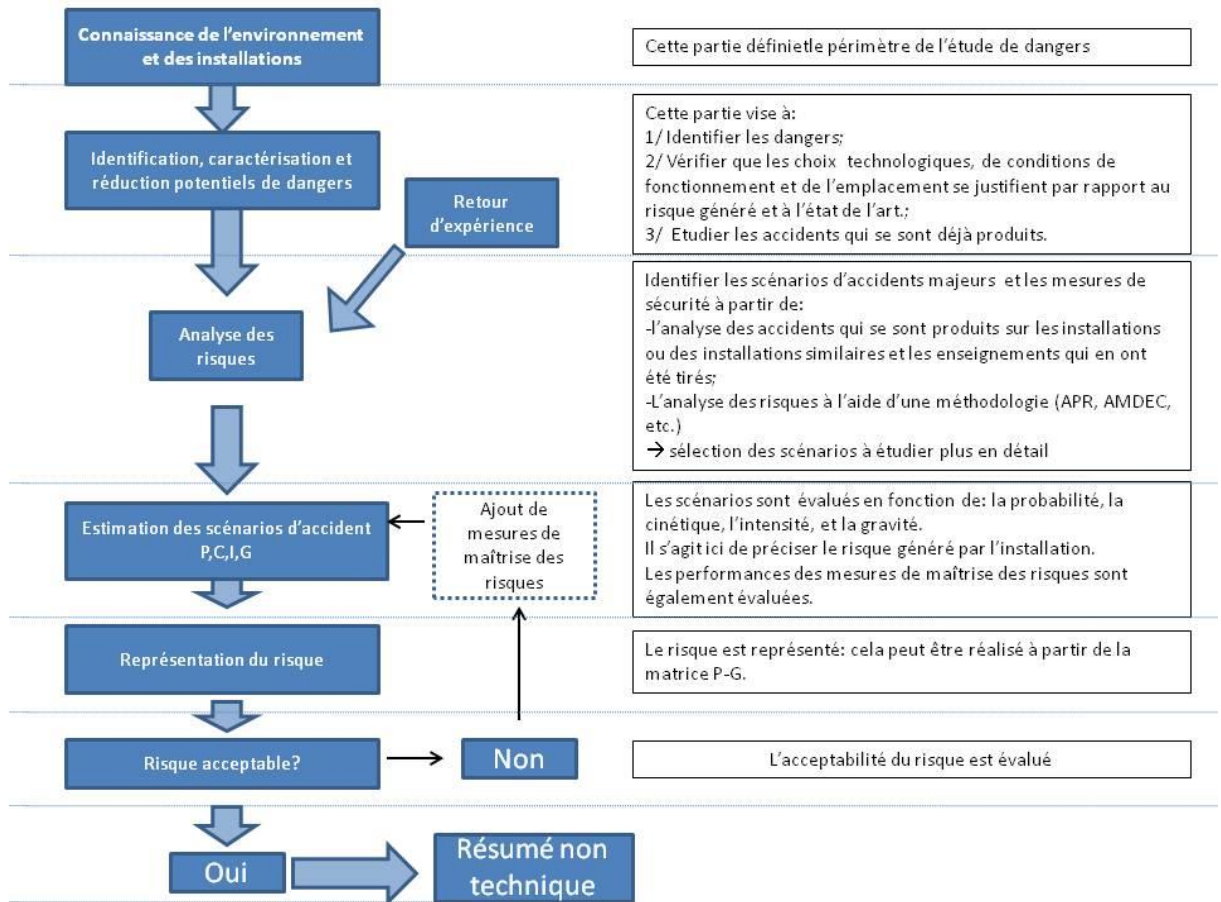


SOMMAIRE

1.	ETAPES ET OBJECTIFS DE L'ETUDE DE DANGERS.....	4
2.	INFORMATIONS GENERALES CONCERNANT L'INSTALLATION	4
2.1.	Renseignements administratifs.....	4
	<i>Présentation d'énergieTEAM</i>	<i>4</i>
2.2.	Localisation du site	5
2.3.	Définition de l'aire d'étude.....	6
3.	DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT DE L'INSTALLATION.....	7
3.1.	Environnement.....	7
3.2.	Cartographie de synthèse.....	8
4.	DESCRIPTION DE L'INSTALLATION.....	12
4.1.	Caractéristiques générales d'un parc éolien.....	12
4.2.	Composition de l'installation	13
4.3.	Fonctionnement de l'installation.....	15
4.4.	Réduction des potentiels de dangers à la source.....	15
5.	CONCLUSION DE L'ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES	15
6.	SYNTHESE DE L'ETUDE DETAILLEE DES RISQUES.....	16
6.1.	Tableaux de synthèse des scénarios étudiés.....	16
6.2.	Synthèse de l'acceptabilité des risques.....	17
7.	CONCLUSION.....	23

1. ETAPES ET OBJECTIFS DE L'ETUDE DE DANGERS

Le graphique ci-dessous synthétise les différentes étapes et les objectifs de l'étude de dangers :



2. INFORMATIONS GENERALES CONCERNANT L'INSTALLATION

2.1. RENSEIGNEMENTS ADMINISTRATIFS

Le porteur de projet du parc éolien des Châteliers est energieTEAM.

L'activité principale d'energieTEAM est le développement de projets d'implantation de fermes éoliennes en France.

L'exploitant de ce parc est la Ferme Eolienne des Châteliers.

La réalisation de cette étude de dangers a été effectuée par Elisabeth GALLET-MILONE, d'ENCIS Environnement.

PRESENTATION D'ENERGIETEAM

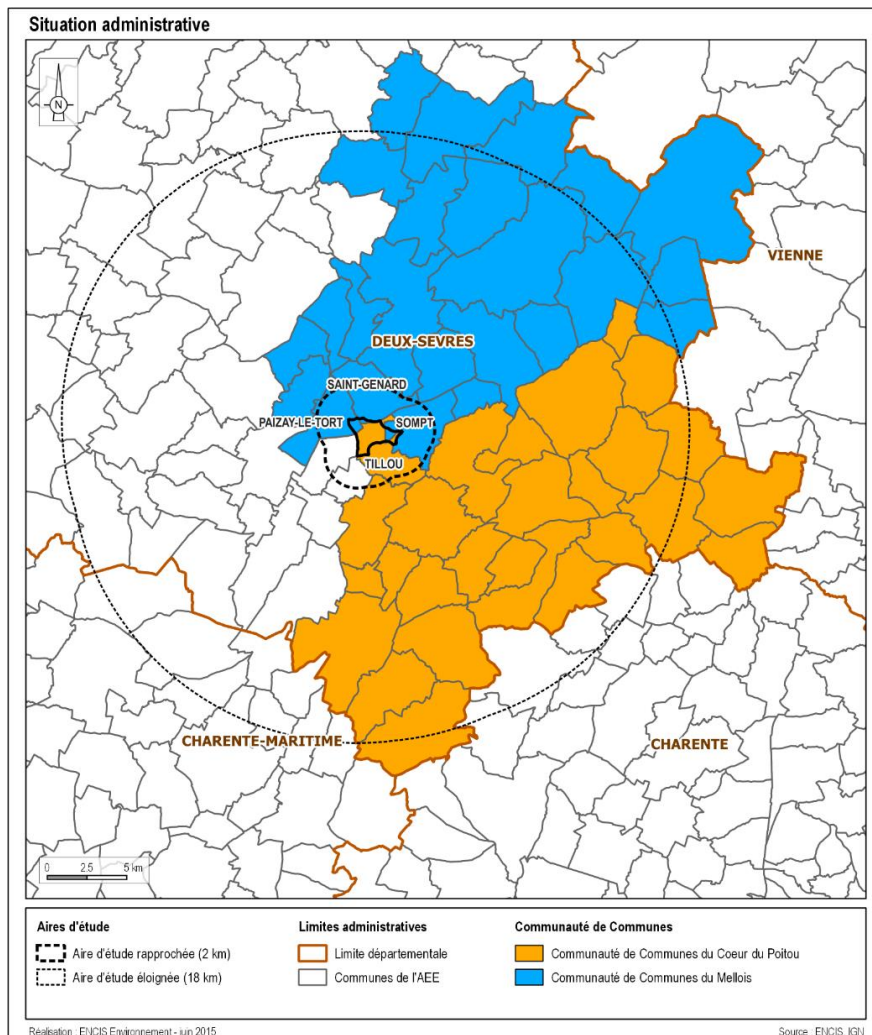
La société energieTEAM est une structure indépendante française créée en 2002. EnergieTEAM assure chaque étape d'un projet éolien : la prospection, la conception, le développement, le financement, la construction et enfin l'exploitation des parcs. EnergieTEAM compte parmi les principaux acteurs de l'éolien en France et est reconnu pour ses différentes réalisations faisant référence. EnergieTEAM assure l'exploitation de parcs éoliens pour une puissance totale représentant 365 MW.

2.2. LOCALISATION DU SITE

Le parc éolien des Châteliers est localisé sur la commune de Tillou, dans le département des Deux-Sèvres (79), en région Poitou-Charentes.



Carte 1 : Localisation du site en France (Source : ENCIS Environnement)



Carte 2 : Localisation du site au sein des Communautés de Communes (Source : ENCIS Environnement)

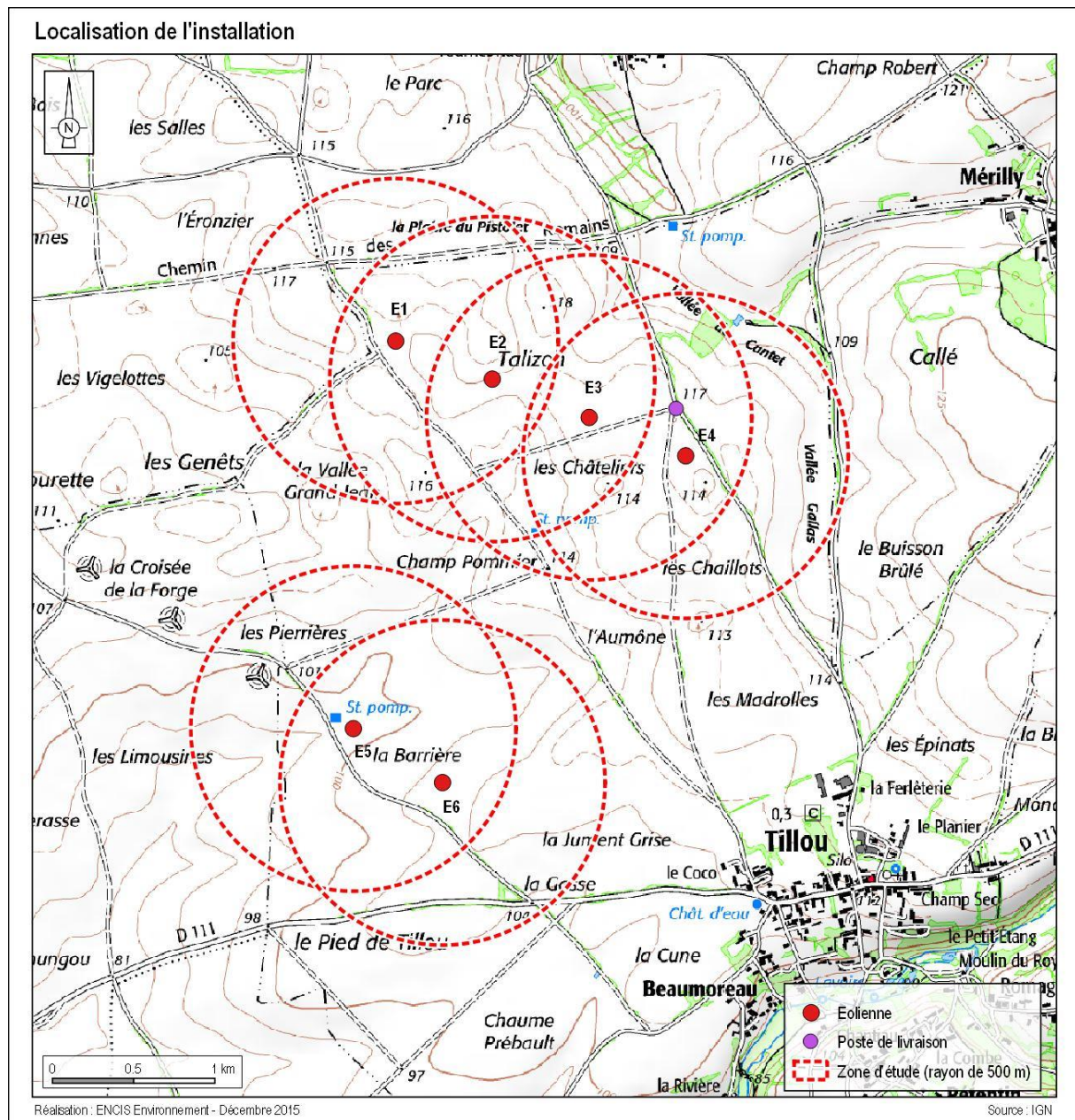
2.3. DEFINITION DE L'AIRE D'ETUDE

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

Chaque aire d'étude correspond à l'ensemble des points situés à une distance inférieure ou égale à 500 m à partir de l'emprise du mât de l'aérogénérateur. Cette distance équivaut à la distance d'effet retenue pour les phénomènes de projection, telle que définie au paragraphe 8.2.4 de l'étude de danger.

La zone d'étude n'intègre pas les environs du poste de livraison, qui est néanmoins représenté sur la carte. Les expertises réalisées dans le cadre de la présente étude ainsi que dans le cadre des études réalisées par l'INERIS et le SER FEE ont en effet montré l'absence d'effet à l'extérieur du poste de livraison pour chacun des phénomènes dangereux potentiels pouvant l'affecter.

Seront appelées dans la suite du document « zone d'étude » les aires d'étude des éoliennes, définies par un cercle de rayon inférieur ou égal à 500 m.



Carte 3 : Carte de situation de l'installation (Source : ENCIS Environnement)

3. DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT DE L'INSTALLATION

3.1. ENVIRONNEMENT

- Environnement humain :
 - Aucune habitation n'est présente dans la zone d'étude. Plusieurs hameaux sont toutefois situés de part et d'autre de cette zone. Les habitations les plus proches du projet sont localisées à 965 mètres (distance entre l'éolienne E6 et le Coco). Les zones destinées à l'habitat les plus proches du projet – Mérilly – sont localisées à 1 173 mètres de l'éolienne E6.
 - Aucun ERP n'est présent dans les limites de la zone d'étude.
 - Il n'y a aucune Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE) classée « SEVESO » sur la commune étudiée. Le site « SEVESO » (seuil haut) le plus proche est localisé à Saint Léger de La Martinière (Rhodia Opérations / industrie chimique) à environ 8 km ; les seuils bas les plus proches sont à Niort à plus de 25 km (Arizona Chemical / industrie chimique et Quaron France / commerce de gros).
 - L'ICPE la plus proche est le parc éolien de 3D Energies sur Lusseray à environ 330 m de l'éolienne E5.
 - Il n'y a pas d'installation nucléaire dans la zone d'étude ou à proximité, la plus proche se localise à Civaux, à 65 km.
 - Des bâtiments agricoles sont référencés autour de la zone d'étude, à Lusseray, aux lieux dits La Vignerresse, La Pinaudière, Tournebride, Puyberland, Mérilly et à Tillou. Aucun ne se situe dans les 500 m autour des éoliennes.
 - Deux stations de pompage et un poste électrique sont recensés dans la zone d'étude de 500 m.
 - Des chemins de randonnées sont recensés : quatre circuits sont au départ des bourgs de St-Génard, Tillou et Paizay-le-Tort. Un circuit passe au niveau du Chemin des Romains, dans la zone d'étude de 500 m autour des éoliennes E1 et E2.
- Environnement naturel :
 - ✓ Contexte climatique :
 - A la station de Niort, la température moyenne annuelle est de 12,2°C. L'amplitude thermique reste modérée, de l'ordre de 15 °C.
 - Les précipitations enregistrées à la station de Niort sont de 872 mm/an.
 - D'après l'analyse de la rose des vents de Melle, les vents dominants suivent principalement un axe sud-ouest/nord-est.
 - ✓ Risques naturels :
 - D'après les décrets n°2010-1254 et n°2010-1255, le site d'étude est en zone de sismicité 3 soit une probabilité d'occurrence des séismes modérée.
 - D'après la base de données du site www.bdmvt.net qui recense tous les mouvements de terrain, un mouvement de terrain a été recensé à 2 km (Luché-sur-Brioux). Le risque de mouvement de terrain existe en Deux-Sèvres. Les bases de données ne démontrent pas de mouvement de terrain connus sur le secteur, néanmoins, les études géotechniques préalables à la construction du projet permettront de statuer précisément sur ce risque et de dimensionner les fondations en fonction.
 - Quatre cavités souterraines abandonnées (ouvrages civils) sont présentes dans l'aire rapprochée sur les communes de Paizay-le-Tort, Saint-Génard et Lusseray. Les bases de données ne démontrent pas d'aléa effondrement connus dans l'AEIm, néanmoins, les études géotechniques préalables à la construction du projet permettront de statuer précisément sur ce risque et de dimensionner les fondations en fonction.
 - La zone d'implantation des éoliennes est concernée par un risque « retrait-gonflement des argiles » nul à faible (source : www.argiles.fr). Les éoliennes sont implantées en aléa faible.
 - Le nombre moyen d'impacts de foudre au sol par km² et par an est de 1,16 pour la zone d'étude. La valeur moyenne de la densité d'arcs, en France, est de 1,54 arcs/km²/an.
 - La station de Niort a enregistré des vitesses de vent maximales de 40 m/s en décembre 1999.
 - La commune de Tillou n'est pas concernée par le risque incendie. Néanmoins, il est nécessaire de suivre les recommandations du SDIS Deux-Sèvres.

- Le site est éloigné de plus de 2 km des zones inondables et se localise en net surplomb par rapport au cours d'eau (altitude minimale de 99 mètres sur le site, celle des zones inondables étant à environ 60 m).
- D'après le BRGM, le risque de remontée de nappe dans le socle est nul, mais le risque de remontée de nappe dans le sédimentaire est très faible à faible.
- **Environnement matériel :**
 - Une route départementale D111 est présente au sein de la zone d'étude de 500 m. Des chemins et des routes communales sont également recensés.
 - Le site n'est pas concerné par le type de servitude ferroviaire, la voie ferrée la plus proche est à plus de 26 km au nord-est du site.
 - Aucun cours d'eau navigable, aucun canal et écluse ne sont présents sur la zone d'étude.
 - Le projet éolien est en dehors des servitudes aéronautiques de dégagements et de couloirs aériens militaires.
 - Les éoliennes se situent en dehors de zone de protection de radar.
 - Aucune zone de vol privée ne se situe dans un périmètre de 2 km autour du site.
 - En ce qui concerne le secteur de vol libre public, le plus proche se situe à Niort soit à environ 28 km de la zone d'étude.
 - La zone d'étude n'est pas concernée par les lignes Haute Tension (la plus proche est à 1,9 km de E4). Aucune ligne moyenne tension n'est identifiée.
 - Aucune canalisation de transport de gaz, d'hydrocarbures liquides ou de produits toxiques n'est incluse dans la zone d'étude.
 - Aucune station d'épuration n'est présente sur et aux alentours de la zone d'étude.
 - Les éoliennes sont implantées dans un périmètre de protection de captage mais la Déclaration d'Utilité Publique n'émet aucune contre indication.
 - Il est probable que des réseaux d'adduction en eau potable soient présents à proximité de l'aire d'étude, le long des routes.
 - Aucun autre ouvrage public n'est situé dans la zone d'étude.

3.2. CARTOGRAPHIE DE SYNTHESE

En conclusion de ce chapitre de l'étude de dangers, les cartographies suivantes permettent d'identifier **dans la zone d'étude globale (500 m) puis dans les autres zones d'études**¹ les enjeux humains exposés ainsi que la localisation des biens, infrastructures et autres établissements.

Biens, infrastructures et autres établissements

Dans la zone d'étude, nous avons recensé en tant qu'infrastructures :

- Les chemins d'exploitation (existants ou à créer) et plateformes des parcs éoliens ;
- Les chemins agricoles ;
- Le chemin de randonnée au nord de E1 ;
- Les deux stations de pompage et le poste électrique ;
- Les routes communales reliant Tillou aux bourgs environnants ;
- La D 111.

Enjeux humains

La méthode de comptage des enjeux humains est basée sur la fiche n°1 de la Circulaire du 10 mai 2010 relative aux règles méthodologiques applicables aux études de dangers. Elle permet d'estimer le nombre de personnes susceptibles d'être rencontrées suivants les ensembles homogènes (terrains non bâtis, voies de circulation, zones habitées, ERP, zones industrielles, commerces...) présents dans la zone d'étude. Elle permettra ensuite de déterminer la gravité associée à chaque phénomène dangereux retenu dans l'étude détaillée des risques.

¹ Voir parties 7 et 8 de l'étude de danger pour la définition des scénarios et des zones d'étude

Les enjeux pris en compte pour la route départementale D 111 traversant la zone d'étude ont été estimés en fonction des données de comptage routier journalier de la DDT 79. Ces statistiques sont de 2010 et sont représentatifs de la fréquentation des routes. LA fréquentation de cette route est comprise entre 0 et 500 véhicules/jour. Cette route est donc considérée comme non structurante (fréquentation < à 2 000 / jour).

La fiche n°1 de la Circulaire du 10 mai 2010 précise que les voies de circulation non structurantes (< 2000 véhicule/jour) sont comptées dans la catégorie des terrains aménagés mais peu fréquentés.

Dans la zone d'étude, nous recensons des terrains non bâtis de deux types :

- terrains non aménagés et très peu fréquentés (champs, prairies, forêts, bois, friches, marais...), où l'on comptera 1 personne exposée par tranche de 100 ha,
- terrains aménagés mais peu fréquentés (voies de circulation non structurantes telles que la route communale et la RD 111, chemins agricoles, plateformes de stockage, vignes, jardins et zones horticoles, gares de triage...), où l'on comptera 1 personne par tranche de 10 ha.

Les enjeux humains pour les stations de pompage ont été estimés à une personne au maximum et de deux personnes pour le poste électrique.

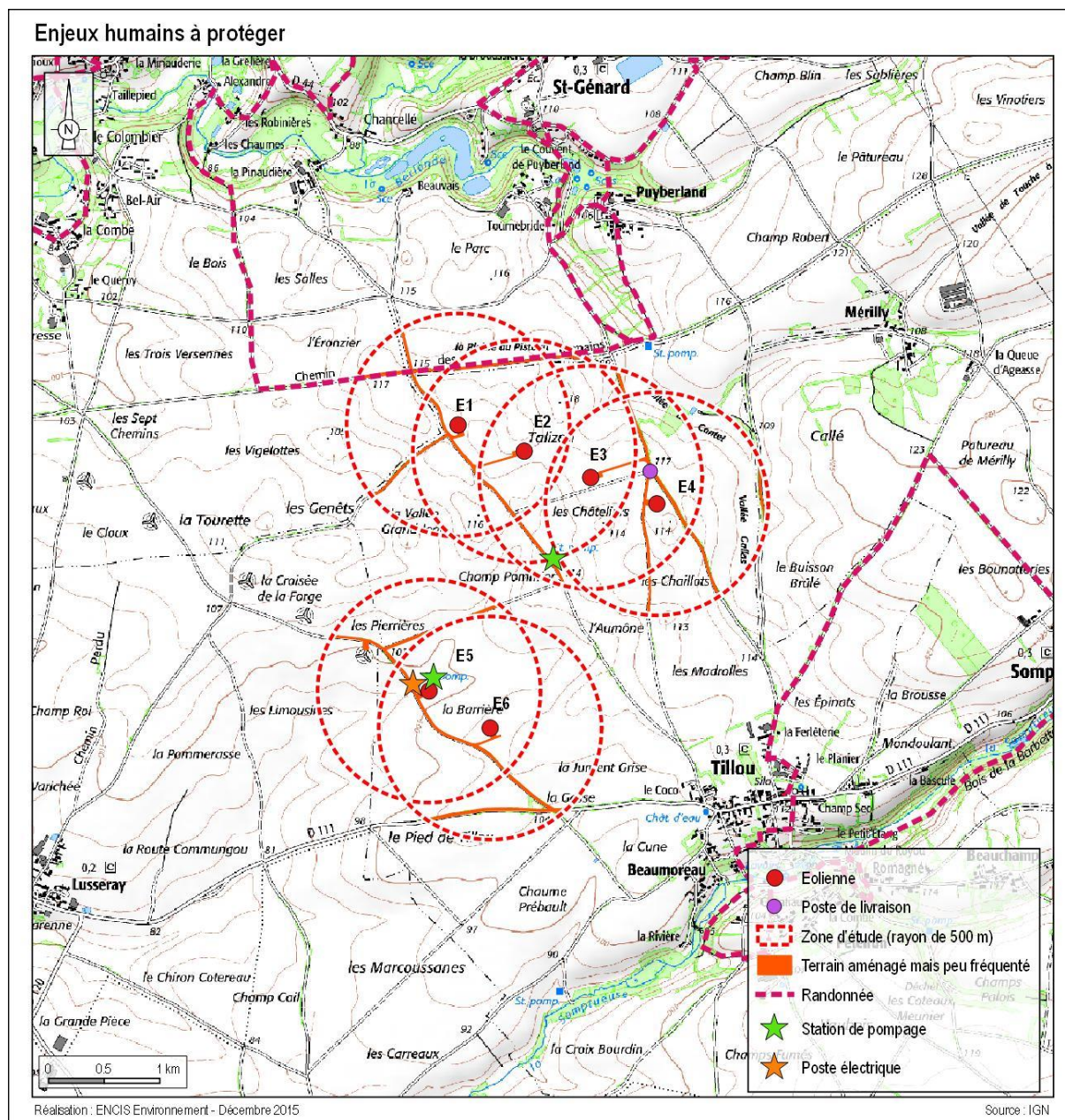
Pour les chemins de promenade de randonnée, nous compterons 2 personnes pour 1 km, en considérant que ces chemins sont peu fréquentés (moins de 100 promeneurs/jour en moyenne).

Les surfaces ont été calculées en utilisant un logiciel de SIG², tout en s'appuyant sur la cartographie au 1 : 25 000, le site géoportail pour les photos aériennes et le plan de masse fourni par le client. Ces données ont permis de calculer à un instant t les différentes répartitions des terrains non bâtis (dont les chemins empruntés par les véhicules agricoles). Des évolutions dans le futur peuvent avoir lieu et ne sont donc pas prises en compte.

² SIG : Système d'Information Géographique / logiciel utilisé : Qgis

Eolienne	Ensemble homogène	Surface (ha) ou Linéaire (km)	Règle de calcul	Enjeux humains (EH)	Enjeux humains totaux
E1	Terrains non aménagés et très peu fréquentés	76,497	1 pers/100 ha	0,76497	2,68777
	Terrains aménagés mais peu fréquentés	2,128	1 pers/10 ha	0,2128	
	Chemins de randonnée	0,855	2 pers/km	1,71	
E2	Terrains non aménagés et très peu fréquentés	76,81	1 pers/100 ha	0,7681	3,0876
	Terrains aménagés mais peu fréquentés	1,815	1 pers/10 ha	0,1815	
	Zone d'activité (station irrigation)	-	Nombre de personne max	1	
	Chemins de randonnée	0,569	2 pers/km	1,138	
E3	Terrains non aménagés et très peu fréquentés	76,573	1 pers/100 ha	0,76573	1,97093
	Terrains aménagés mais peu fréquentés	2,052	1 pers/10 ha	0,2052	
	Zone d'activité (station irrigation)	-	Nombre de personne max	1	
E4	Terrains non aménagés et très peu fréquentés	76,791	1 pers/100 ha	0,76791	0,95131
	Terrains aménagés mais peu fréquentés	1,834	1 pers/10 ha	0,1834	
E5	Terrains non aménagés et très peu fréquentés	76,954	1 pers/100 ha	0,76954	3,93664
	Terrains aménagés mais peu fréquentés	1,671	1 pers/10 ha	0,1671	
	Zone d'activité (poste électrique et station irrigation)	-	Nombre de personne max	3	
E6	Terrains non aménagés et très peu fréquentés	76,885	1 pers/100 ha	0,76885	3,94285
	Terrains aménagés mais peu fréquentés	1,74	1 pers/10 ha	0,174	
	Zone d'activité (poste électrique et station irrigation)	-	Nombre de personne max	3	

Tableau 1 : Enjeux humains par éolienne



4. DESCRIPTION DE L'INSTALLATION

Ce chapitre a pour objectif de caractériser l'installation envisagée ainsi que son organisation et son fonctionnement, afin de permettre d'identifier les principaux potentiels de danger qu'elle représente, au regard notamment de la sensibilité de l'environnement décrite précédemment.

4.1. CARACTERISTIQUES GENERALES D'UN PARC EOLIEN

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 (plateformes, raccordement électrique inter-éolienne, poste de livraison et chemins d'accès).

❖ Eléments constitutifs d'un aérogénérateur

Les aérogénérateurs se composent de trois principaux éléments :

- **Le rotor** qui est composé de 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 pour constituer l'arbre lent.
- **Le mât** est généralement composé de 3 à 4 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 :
 - le générateur transforme l'énergie de rotation du rotor en énergie électrique ;
 - le multiplicateur (certaines technologies n'en utilisent pas) ;
 - 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 aérienne.

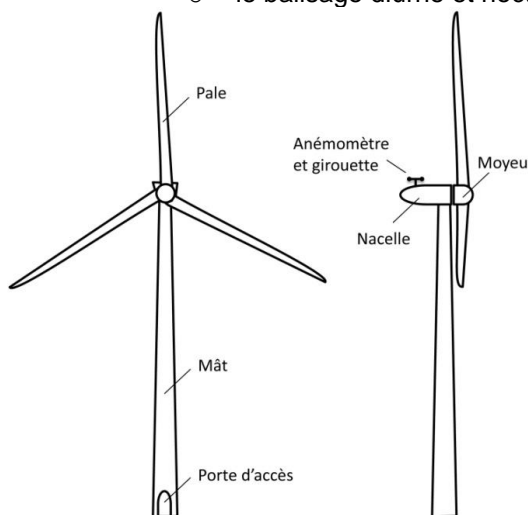


Figure 1 : Schéma simplifié d'un aérogénérateur

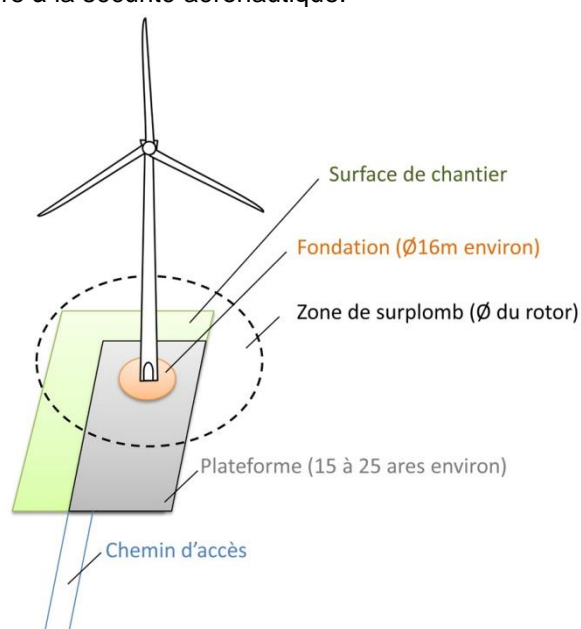


Figure 2 : Illustration des emprises au sol d'une éolienne

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

❖ Chemins d'accès

Pour accéder à chaque aérogénérateur, des pistes d'accès sont aménagées pour permettre aux véhicules d'accéder aux éoliennes aussi bien pour les opérations de constructions du parc éolien que pour les opérations de maintenance liées à l'exploitation du parc éolien :

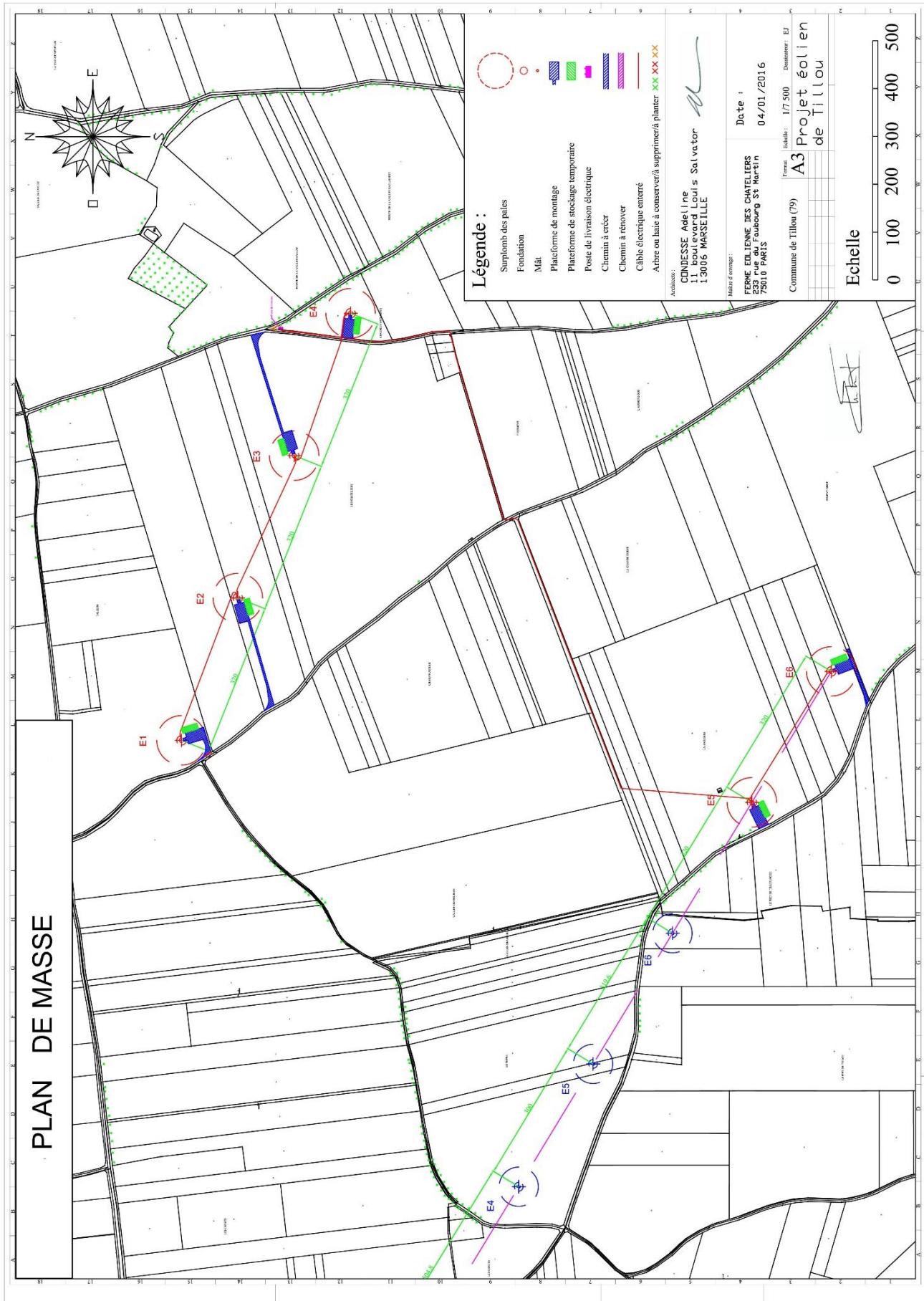
- L'aménagement de ces accès concerne principalement les chemins agricoles existants ;
- Si nécessaire, de nouveaux chemins sont créés sur les parcelles agricoles.

4.2. COMPOSITION DE L'INSTALLATION

Le parc éolien des Châteliers est composé de 6 aérogénérateurs et d'un poste de livraison. Les aérogénérateurs E1 à E4 ont une hauteur de moyeu de 108,38 mètres, E5 à E6 98,38 m. Le diamètre de rotor est de 103 mètres dans les deux cas. La hauteur totale est donc de 150 à 160 m suivant les aérogénérateurs. Le tableau suivant indique les coordonnées géographiques des aérogénérateurs et du poste de livraison.

EOLIENNE	Type	Commune	Section	N° parcelle	Altitude au sol	Hauteur	Altitude NGF en bout de pale	Lambert II	
								X	Y
E1	E103	Tillou	ZH	1	114	159,88	273,88	408 749	2 132 524
E2	E103	Tillou	ZH	13	115	159,88	274,88	409 047	2 132 409
E3	E103	Tillou	ZH	43	119	159,88	278,88	409 346	2 132 294
E4	E103	Tillou	ZH	19	116	159,88	275,88	409 644	2 132 178
E5	E103	Tillou	ZE	43	99	149,88	248,88	408 628	2 131 330
E6	E103	Tillou	ZE	8	107	149,88	256,88	408 904	2 131 166
PDL	-	Tillou	ZH	19	117	2,52	119,52	409 613	2 132 324

Tableau 2 : Coordonnées des éoliennes et du poste de livraison (Source : energieTEAM)



Carte 5 : Plan détaillé du parc éolien des Châteliers (Source : energieTEAM)

4.3. FONCTIONNEMENT DE L'INSTALLATION

Les instruments de mesure de vent placés au-dessus de la nacelle conditionnent le fonctionnement de l'éolienne. Grâce aux informations transmises par la girouette qui détermine la direction du vent, le rotor se positionnera pour être continuellement face au vent.

Les pales se mettent en mouvement lorsque l'anémomètre (positionné sur la nacelle) indique une vitesse de vent d'environ 2 m/s, et c'est seulement à partir de la vitesse de couplage au réseau que l'éolienne peut être couplée au réseau électrique. La génératrice transforme l'énergie mécanique captée par les pales en énergie électrique. La puissance électrique produite varie en fonction de la vitesse de rotation du rotor. Dès que le vent atteint la vitesse minimale nécessaire à la production maximale, on parle de production nominale. L'électricité produite par la génératrice correspond à un courant alternatif de fréquence 50 Hz avec une tension de 400 à 690 V. La tension est ensuite élevée jusqu'à 20 000 V par un transformateur placé dans chaque éolienne pour être ensuite injectée dans le réseau électrique public. Lorsque la mesure de vent, indiquée par l'anémomètre, dépasse la vitesse maximale de fonctionnement, l'éolienne cesse de fonctionner pour des raisons de sécurité. Deux systèmes de freinage permettront d'assurer la sécurité de l'éolienne :

- le premier par la mise en drapeau des pales, c'est-à-dire un freinage aérodynamique : les pales prennent alors une orientation parallèle au vent ;
- le second par un frein mécanique sur l'arbre rapide de transmission à l'intérieur de la nacelle.

Caractéristiques de la E103 :

- Vitesse de couplage au réseau : 2,5 m/s ;
- Vitesse minimale nécessaire à la production maximale : 12 m/s ;
- Vitesse de mise en drapeau : 34 m/s

4.4. REDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS A LA SOURCE

Le porteur de projet a effectué plusieurs choix techniques au cours de la conception du projet afin de réduire les potentiels de danger identifiés et garantir une sécurité optimale de l'installation.

Il a été choisi par le porteur de projet de respecter un éloignement d'au minimum 500 m autour des habitations, par rapport aux exigences issues de la Loi Grenelle II ; de plus, l'analyse des servitudes qui grèvent le terrain et les réponses transmises par les différents services administratifs consultés ont participé au choix de localisation, de définition de l'aire d'étude et de l'implantation des éoliennes.

Le contexte essentiellement agricole de l'environnement du projet et l'absence d'autres sources de dangers à proximité (ICPE SEVESO, ...) réduit les possibilités de risques.

Pour ce projet, la réduction des potentiels de danger à la source est donc principalement intervenue par le choix d'aérogénérateurs fiables, disposant de systèmes de sécurité performants et conformes à la réglementation en vigueur (cf. partie 4.2.3 sécurité de l'installation de l'étude de danger). L'application de procédures réglementaires pour l'hygiène et la sécurité permet également de réduire les dangers à la source pour les travailleurs et les visiteurs.

5. CONCLUSION DE L'ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES

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

6. SYNTHÈSE DE L'ÉTUDE DÉTAILLÉE DES RISQUES

6.1. TABLEAUX DE SYNTHÈSE DES SCÉNARIOS ÉTUDIÉS

Les tableaux suivants récapitulent, pour chaque événement redouté central retenu, les paramètres de risques : la cinétique, l'intensité, la gravité et la probabilité pour l'éolienne étudiée (E103). Les tableaux regrouperont les éoliennes qui ont le même profil de risque.

Scénario	Zone d'effet	Cinétique	Intensité	Probabilité	Gravité
Effondrement de l'éolienne	Disque dont le rayon correspond à une hauteur totale de la machine en bout de pale E5 et E6 : 149,88 m E1 à E4 : 159,88 m	Rapide	exposition forte	D	Sérieux pour E1, E2, E3, E4 et E6 Important pour E5
Chute d'élément de l'éolienne	Zone de survol 51,5 m	Rapide	exposition forte	C	Sérieux
Chute de glace	Zone de survol 51,5 m	Rapide	exposition modérée	A	Modéré
Projection de pale ou de morceau de pale	500 m autour de l'éolienne	Rapide	exposition modérée	D	Sérieux pour E1, E2, E3, E5 et E6 Modéré pour E4
Projection de glace	1,5 x (H + 2R) autour de l'éolienne E5 et E6 : 302,07 m E1 à E4 : 317,07 m	Rapide	exposition modérée	B	Modérée pour E2, E3, E4 et E6 Sérieux pour E1 et E5

Tableau 3 : Paramètres de risques

6.2. SYNTHÈSE DE L'ACCEPTABILITÉ DES RISQUES

Enfin, la dernière étape de l'étude détaillée des risques consiste à rappeler l'acceptabilité des accidents potentiels pour chacun des phénomènes dangereux étudiés.

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

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

Légende de la matrice :

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

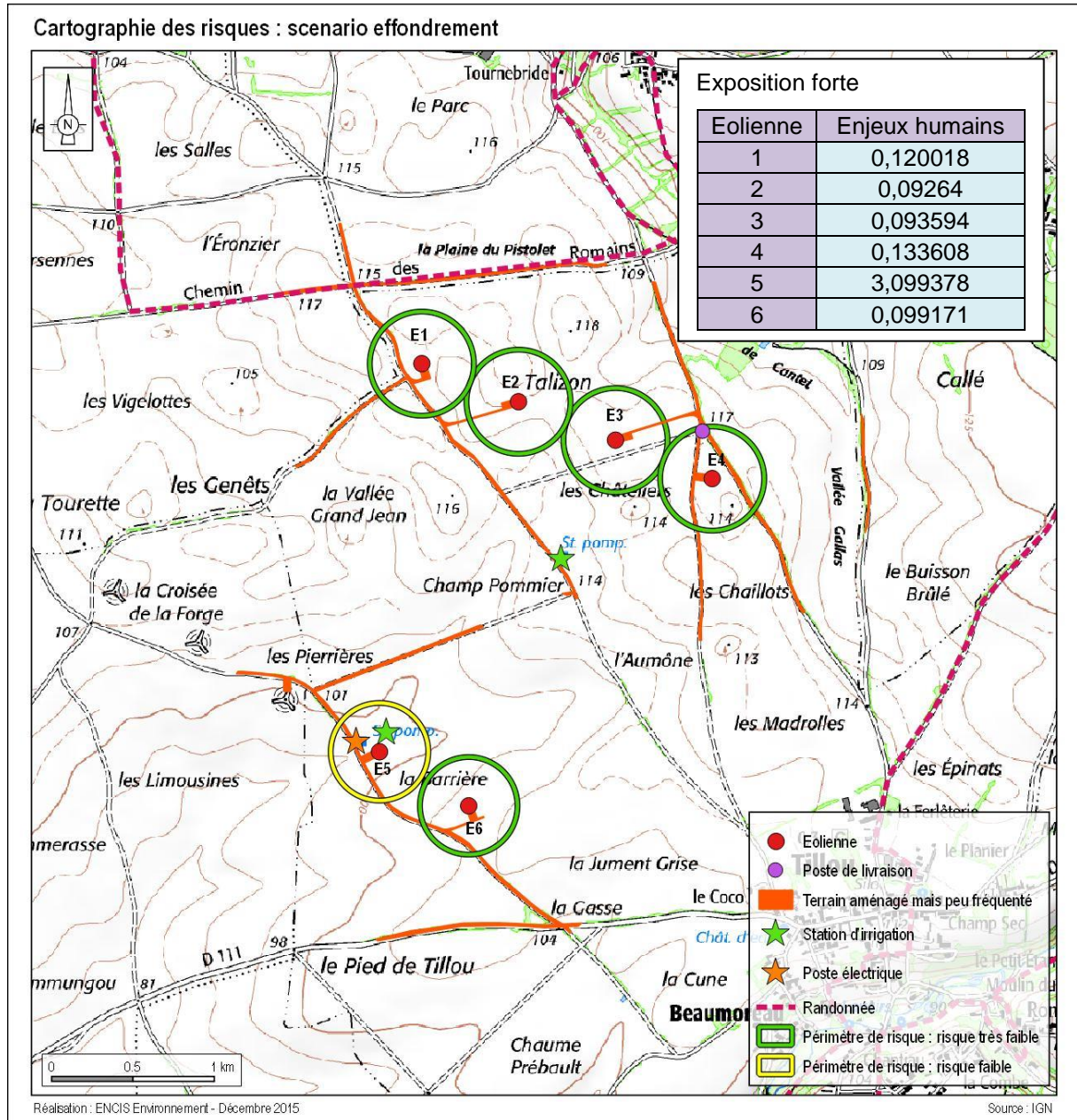
Tableau 4 : Matrice de criticité

Il apparaît au regard de cette matrice ainsi complétée que :

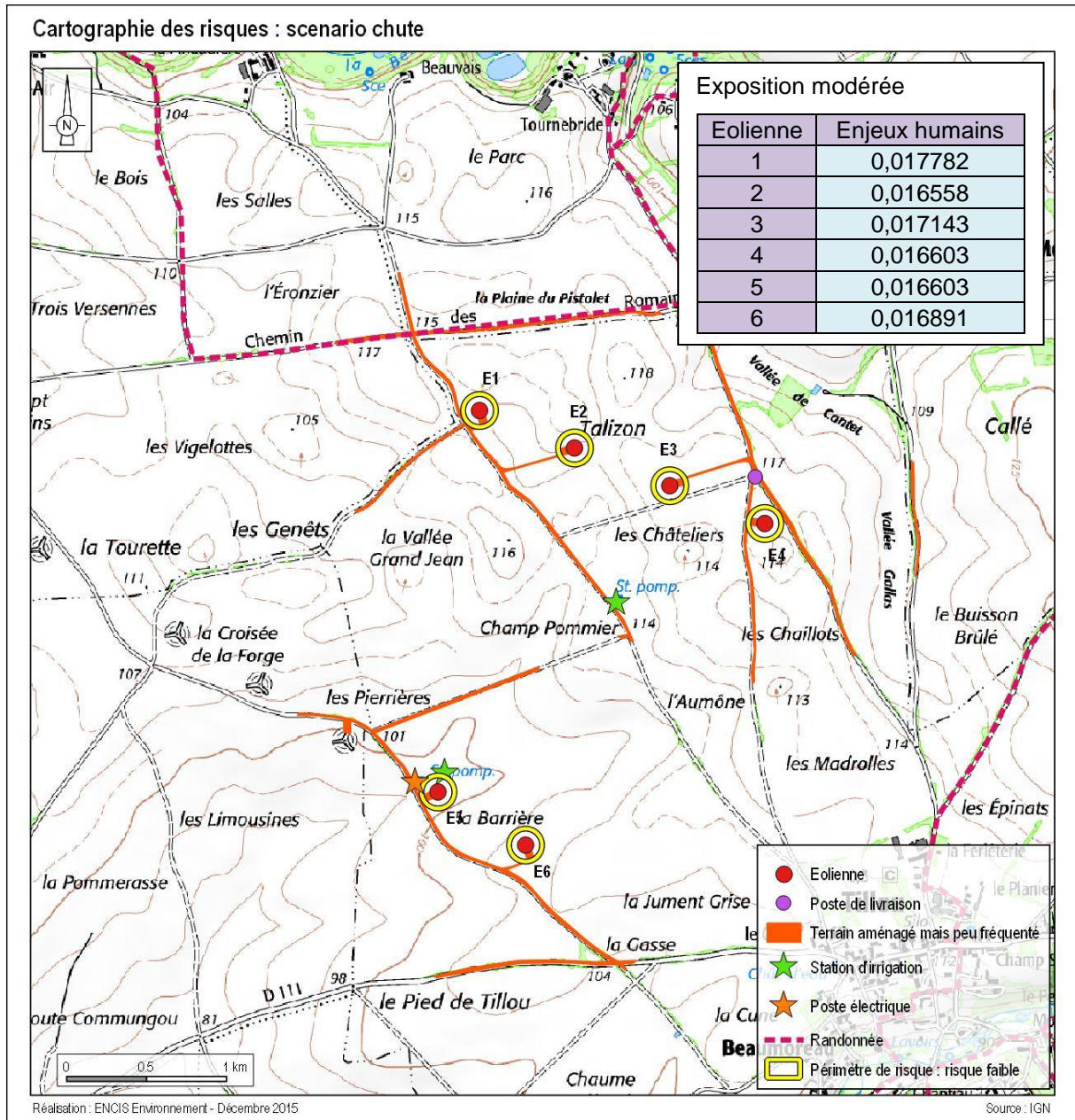
- aucun accident n'apparaît dans les cases rouges de la matrice ;
- quatre types d'accident (chute de glace, chute d'élément, projection de glace pour E1 et E5 et effondrement de l'éolienne pour E5) figurent en case jaune. Il convient de souligner que les fonctions de sécurité détaillées dans la partie 7.6 de l'étude de danger sont mises en place.

Le niveau de risque pour chaque scénario et pour chaque éolienne est jugé comme acceptable.

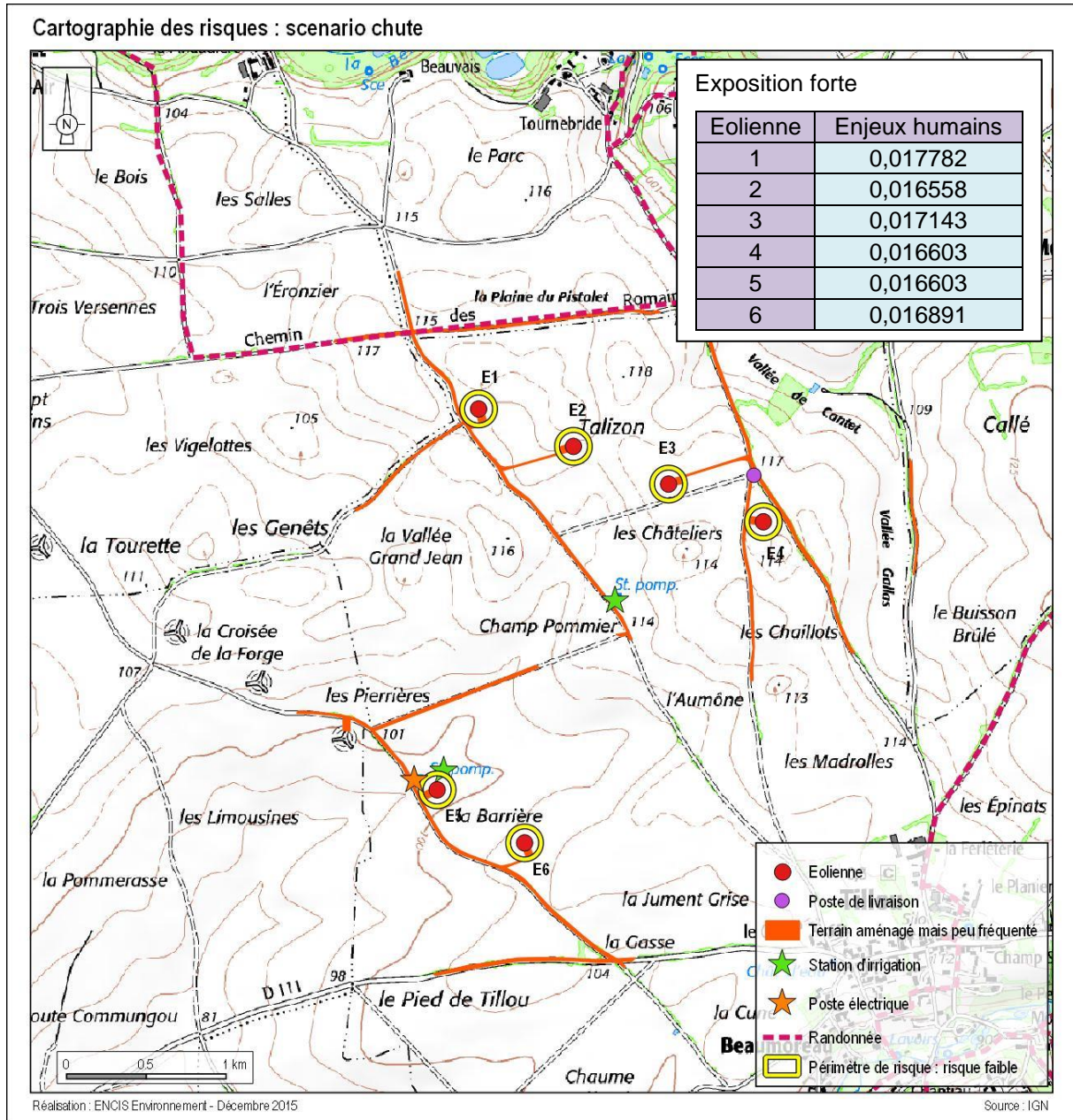
Les cartographies suivantes présentent pour chaque scénario et chaque éolienne la zone d'effet, les enjeux identifiés, l'intensité des phénomènes dangereux et le nombre de personnes exposées.



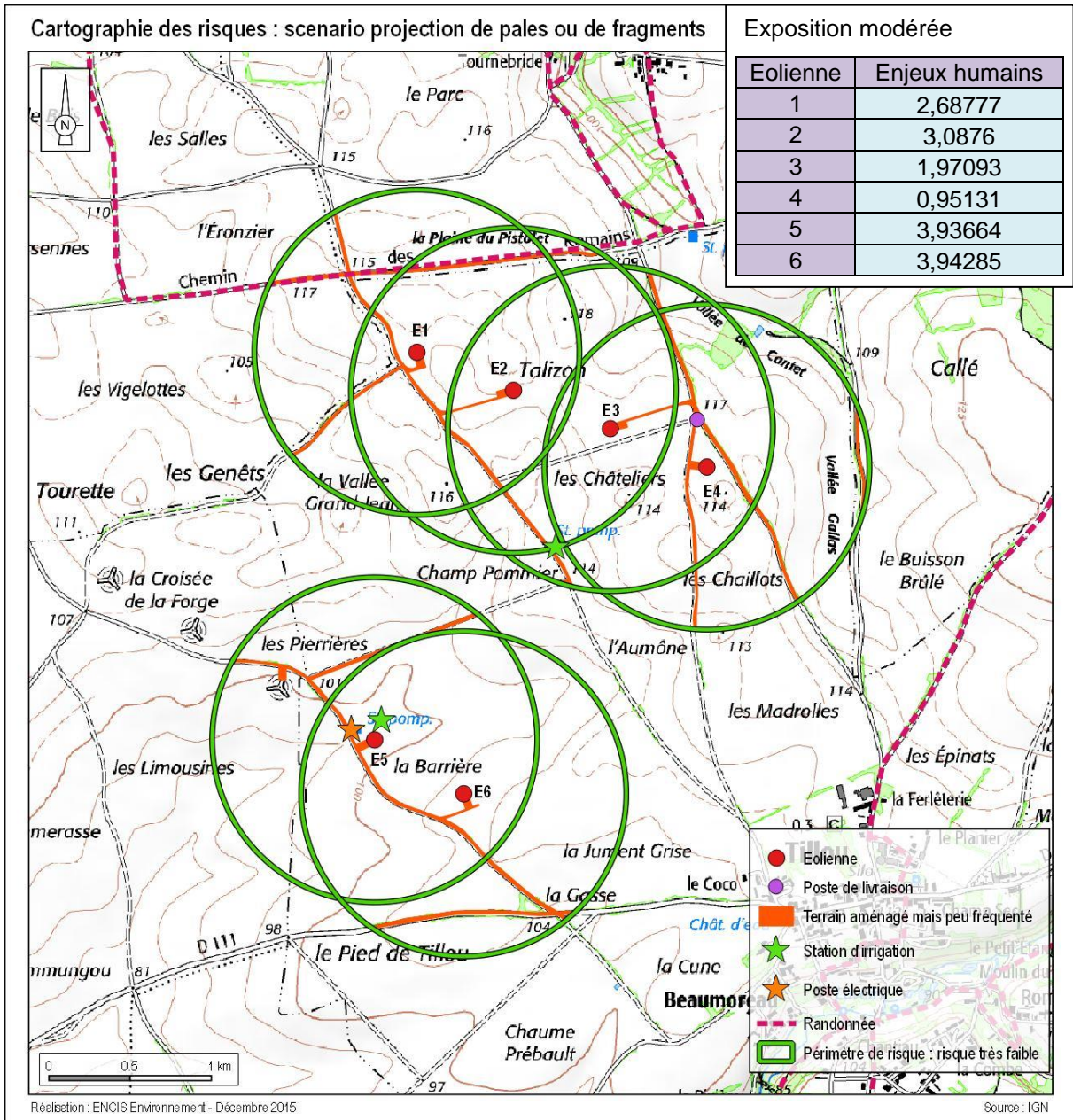
Carte 6 : Cartographie des risques – scenario : effondrement (Source : ENCIS Environnement)



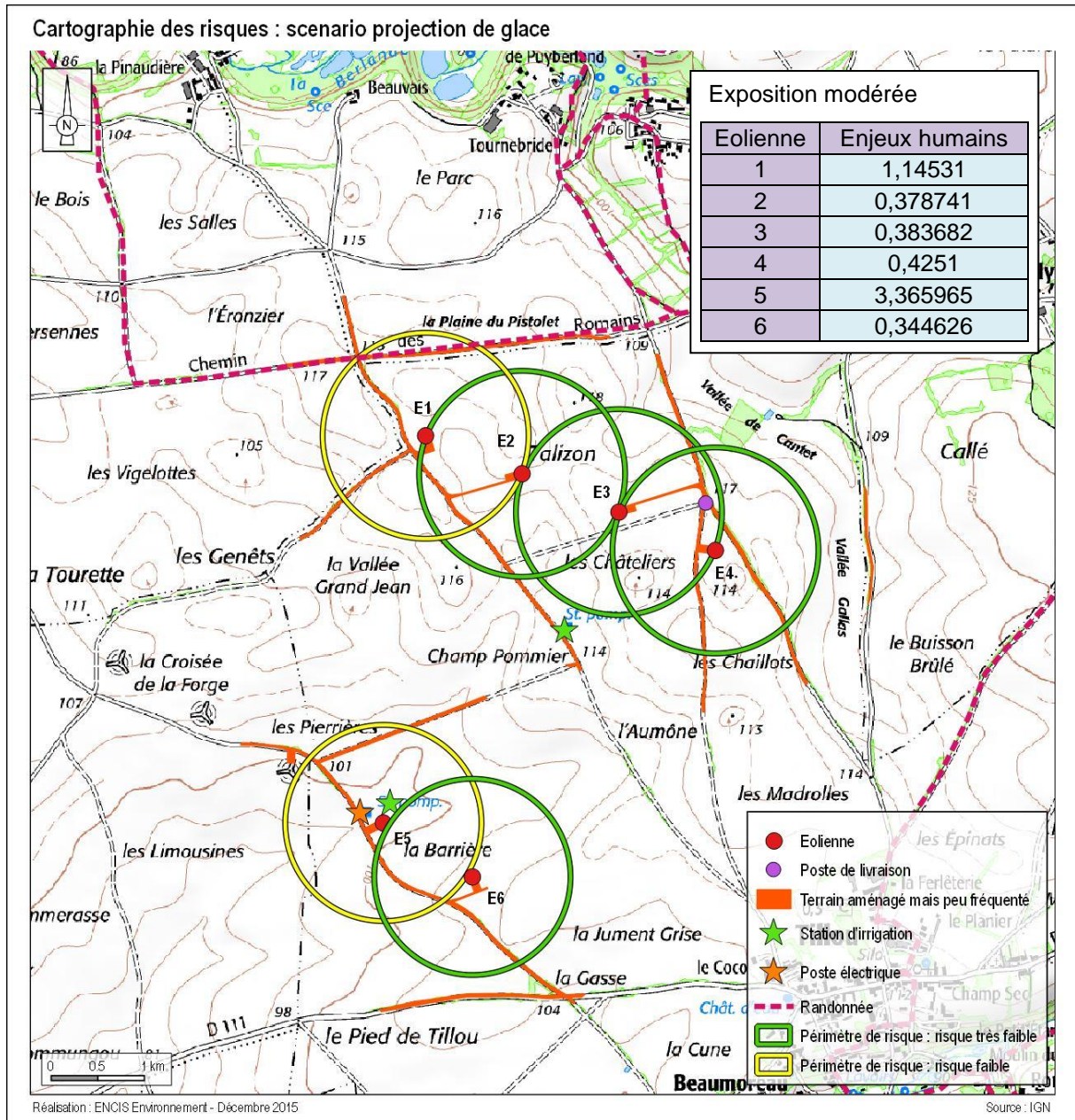
Carte 7 : Cartographie des risques – scenario : chute d'élément (Source : ENCIS Environnement)



Carte 8 : Cartographie des risques – scenario : chute de glace (Source : ENCIS Environnement)



Carte 9 : Cartographie des risques – scenario : projection d'élément (Source : ENCIS Environnement)



Carte 10 : Cartographie des risques – scenario : projection de glace (Source : ENCIS Environnement)

7. CONCLUSION

Suite à l'analyse menée dans cette étude de dangers, il ressort cinq accidents majeurs identifiés :

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

Pour chaque scénario, une probabilité a été calculée et une gravité donnée. Il en ressort que les risques sont très faibles (projection de pale ou de morceau de pale, effondrement de l'éolienne pour E1, E2, E3, E4 et E6, projection de glace pour E2, E3, E4 et E6) et faibles (chute de glace, chute d'élément, projection de glace pour E1 et E5 et effondrement de l'éolienne pour E5), mais dans tous les cas acceptables.

Scénario	Probabilité	Gravité	Acceptabilité
Effondrement de l'éolienne	D	Sérieux pour E1, E2, E3, E4 et E6 Important pour E5	Acceptable
Chute d'élément de l'éolienne	C	Sérieux	Acceptable
Chute de glace	A	Modérée	Acceptable
Projection d'éléments	D	Sérieux pour E1, E2, E3, E5 et E6 Modéré pour E4	Acceptable
Projection de glace	B	Modéré pour E2, E3, E4 et E6 Sérieux pour E1 et E5	Acceptable

Tableau 5 : Synthèse des scénarios et des risques

L'exploitant, de par sa démarche en amont, a réussi à limiter les risques. En effet, il a choisi de s'éloigner des habitations et les distances aux différentes infrastructures (ERP, routes) sont suffisantes pour avoir un risque acceptable.

De plus, son installation est conforme à la réglementation en vigueur (arrêté du 26/08/2011 relatif aux ICPE) et aux normes de construction.

Afin de garantir un risque acceptable sur l'installation, l'exploitant a mis en place des mesures de sécurité (voir tableau suivant) et a organisé une maintenance périodique (trois mois après le début de l'exploitation, puis tous les six mois).

Numéro de la fonction de sécurité	Fonction de sécurité	Mesures de sécurité
1	Prévenir la mise en mouvement de l'éolienne lors de la formation de glace	Système de détection ou de déduction de la formation de glace sur les pales de l'aérogénérateur. Procédure adéquate de redémarrage.
2	Prévenir l'atteinte des personnes par la chute de glace	Panneautage en pied de machine Eloignement des zones habitées et fréquentées
3	Prévenir l'échauffement significatif des pièces mécaniques	Capteurs de température des pièces mécaniques Définition de seuils critiques de température pour chaque type de composant avec alarmes Mise à l'arrêt ou bridage jusqu'à refroidissement
4	Prévenir la survitesse	Détection de survitesse et système de freinage.
5	Prévenir les courts-circuits	Coupure de la transmission électrique en cas de fonctionnement anormal d'un composant électrique.
6	Prévenir les effets de la foudre	Mise à la terre et protection des éléments de l'aérogénérateur
7	Protection et intervention incendie	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 Système de détection incendie relié à une alarme transmise à un poste de contrôle Intervention des services de secours
8	Prévention et rétention des fuites	Détecteurs de niveau d'huiles Procédure d'urgence Kit antipollution
9	Prévenir les défauts de stabilité de l'éolienne et les défauts d'assemblage (construction – exploitation)	Contrôles réguliers des fondations et des différentes pièces d'assemblages (ex : brides ; joints, etc.) Procédures qualités Attestation du contrôle technique (procédure permis de construire)
10	Prévenir les erreurs de maintenance	Procédure maintenance
11	Prévenir les risques de dégradation de l'éolienne en cas de vent fort	Classe d'éolienne adaptée au site et au régime de vents. Détection et prévention des vents forts et tempêtes Arrêt automatique et diminution de la prise au vent de l'éolienne (mise en drapeau progressive des pales) par le système de conduite
12	Prévenir les risques liés aux opérations de chantier	Mise en place d'une procédure de sécurité / rédaction d'un plan de prévention / Plan particulier de sécurité et de protection de la santé (PPSPS) Mise en place d'une restriction d'accès au chantier

Tableau 6 : Mesure de sécurité