



Photo : Jean-Pierre Ferrand



COMMUNES DE GUEHENNO, BULEON ET BIGNAN (56)

PROJET DE PARC EOLIEN

DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION D'EXPLOITER

RESUME NON-TECHNIQUE DE L'ETUDE DE DANGERS

SOMIVAL

Parc Technologique de La Pardieu
23 rue Jean Claret
63000 CLERMONT-FERRAND

04.73. 34 75 00
www.somival.fr

Sommaire

1 INTRODUCTION	4
2 DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT ET IDENTIFICATION DES ENJEUX	5
3 DESCRIPTION DE L'INSTALLATION – PROCEDE ET FONCTIONNEMENT	6
4 POTENTIELS DE DANGER DE L'INSTALLATION ET AGRESSIONS POTENTIELLES	8
5 ANALYSE DES RETOURS D'EXPERIENCE	8
6 EVALUATION PRELIMINAIRE DES RISQUES	8
7 EFFETS DOMINOS	9
8 ETUDE DETAILLEES DES RISQUES	10
9 SYNTHESE DE L'ACCEPTABILITE DES RISQUES	12
10 CONCLUSION	19

1 INTRODUCTION

Le projet éolien de Guéhenno, Buléon et Bignan, situé sur les communes de Guéhenno, Buléon et Bignan dans le département du Morbihan (56), en région Bretagne, est constitué de 6 éoliennes pour une puissance globale de 12 Mégawatts.

Ce projet est porté par la société VSB énergies nouvelles qui sera l'exploitant du site. L'étude de dangers a été réalisée par le bureau d'études SOMIVAL.

En application de la loi du 12 juillet 2010 dite loi Grenelle II, les éoliennes sont désormais soumises au régime des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE), et classées dans la rubrique 2980.

Le projet de parc éolien de Guéhenno, Buléon et Bignan comportant des éoliennes de 100 m de hauteur de mât relève du régime d'autorisation, et une étude de dangers est nécessaire.

L'étude de dangers a pour objectif de démontrer la maîtrise du risque par l'exploitant. Elle comporte une analyse des risques qui présente les différents scénarios d'accidents majeurs susceptibles d'intervenir. Ces scénarios sont caractérisés en fonction de leur probabilité d'occurrence, de leur cinétique, de leur intensité et de la gravité des accidents potentiels. Elle 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.

Le modèle choisi pour ce parc éolien est l'éolienne REpower MM100, avec une hauteur de mât de 100m et un diamètre de 100m, soit une hauteur totale en bout de pale de 150m.

L'étude de danger s'est basée sur le guide technique pour l'élaboration de l'étude de dangers dans le cadre des parcs éoliens, réalisé par l'INERIS (Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques) en date de mai 2012, validée par les services de l'Etat. Elle a été complétée par les données spécifiques à l'éolienne REpower MM100, en utilisant les calculs balistiques et les données fournies par la société VSB énergies nouvelles.

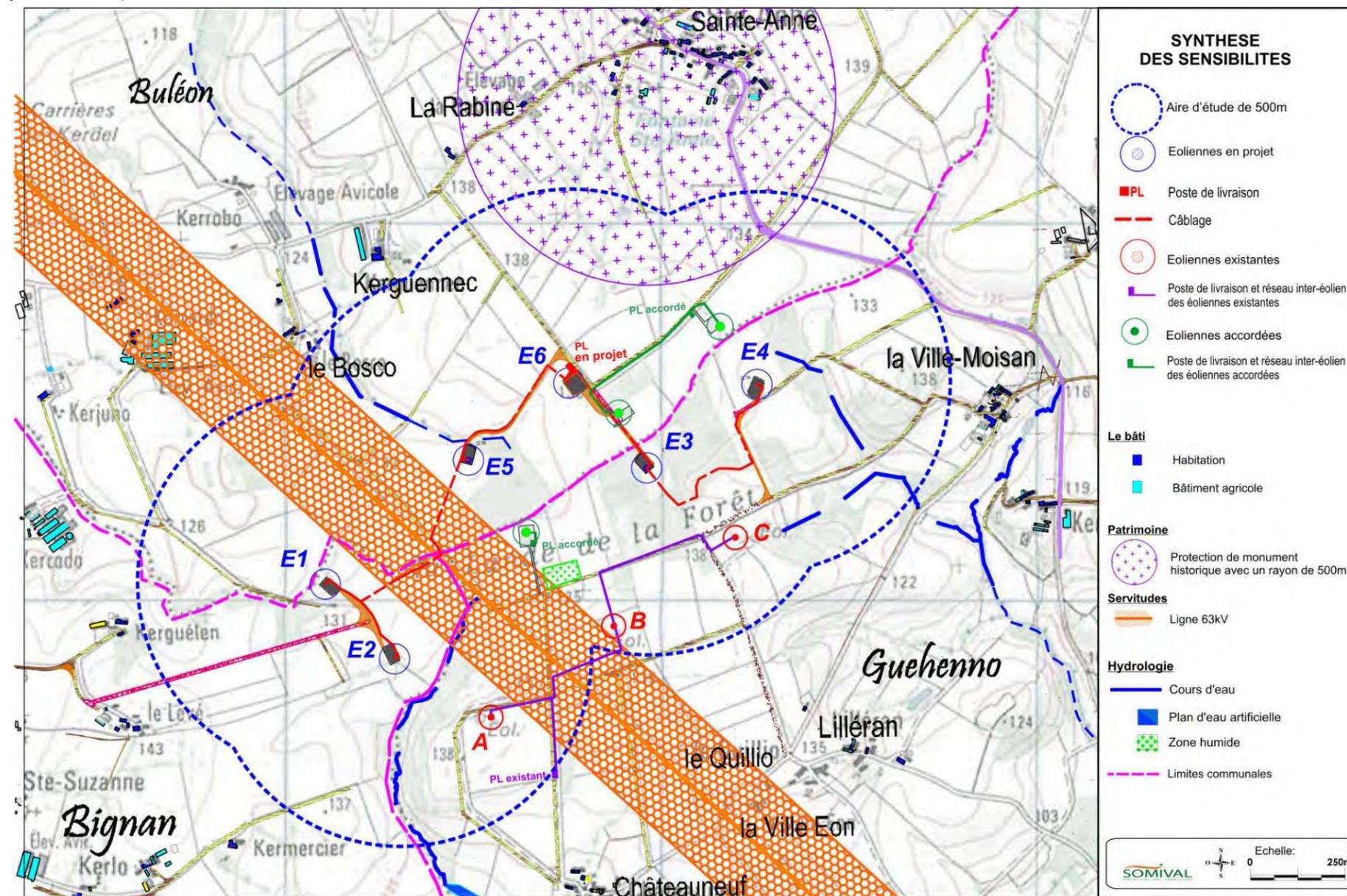
Périmètre d'étude

Au vu des phénomènes dangereux susceptibles de se produire, un périmètre d'étude de 500m a été défini autour des éoliennes du projet. Ce périmètre correspond à la distance maximale à laquelle des accidents sont susceptibles de se produire.

2 DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT ET IDENTIFICATION DES ENJEUX

Le parc éolien se situe sur les territoires des communes de Guéhenno, Buléon et Bignan, communes rurales de respectivement 807, 453 et 2 678 habitants. Le périmètre d'étude est essentiellement constitué de terres et de chemins agricoles et est traversé par la RD165 à l'Est. Dans le périmètre d'étude de 500m, on ne trouve aucune habitation ni aucune zone destinée à l'habitation. Il n'y existe aucun Etablissement Recevant du Public (ERP), ni même aucun bâtiment de quelque ordre que ce soit. Il n'y a pas non plus de Monument Historique dans l'aire d'étude de 500m.

Carte 1 : Identification des enjeux dans le périmètre d'étude



Le site d'implantation n'est pas situé à proximité d'une installation nucléaire et aucune installation classée SEVESO n'est recensée sur le territoire des 3 communes concernées par l'implantation du projet.

Cependant, le projet se situe à proximité d'un parc éolien de 3 machines co-exploitées par INNOVENT et SAMEOLE depuis 2007, l'éolienne du projet la plus proche (E1) se trouvant à 292 m de ce parc.

Un autre permis de construire 3 éoliennes a été accordé en janvier 2012 à la société IEL Exploitation 5. Il a été délivré postérieurement au permis de construire initial accordé à VSB énergies nouvelles pour 7 éoliennes et un poste de livraison en décembre 2011. A cette date ce parc n'est pas construit.

Le principal axe de circulation situé à proximité du projet est la RD165. Cet axe se situe au plus près à environ 380 m de l'éolienne E4. Il se situe à plus de 500 m de toutes les autres éoliennes.

Il existe sur la zone d'étude d'autres chemins, goudronnés ou non goudronnés, utilisés aujourd'hui par les agriculteurs et la desserte locale. Ces chemins appartiennent aux communes ou aux associations foncières.

Il n'y a pas de voie ferrée ou autres voies de communication à proximité du site d'implantation.

Une ligne électrique 63 kV traverse le site. Les éoliennes E1 et E2, situées à l'Ouest de la ligne, sont éloignées de 250,5 m et 272,6 m de celle-ci. Les autres éoliennes, sont situées à l'Est, la plus proche, l'éolienne 5, est distante de 246,6 m de la ligne.

Aucun autre réseau non enterré ou enterré (réseau d'assainissement, canalisation de transport, alimentation en eau potable...) n'est présent sur l'aire d'étude. A noter cependant la présence du réseau électrique inter-éolien du parc éolien existant et celui du parc éolien dont le permis de construire à été accordé. Toutefois, compte tenu de leur emplacement vis-à-vis du réseau inter-éolien prévu pour le présent parc, il n'existe pas de risque de chevauchement.

Deux types d'enjeux sont donc à prendre en compte dans le périmètre d'étude :

- **Personnes non abritées** : ces personnes (promeneur, visiteur, cycliste, agriculteur) peuvent être présentes sur tout le périmètre d'étude, c'est-à-dire dans un rayon de 500m autour des éoliennes.
- **Véhicules sur routes** : 1 axe routier départemental est présent dans le périmètre d'étude ainsi que plusieurs chemins ruraux.

Ces enjeux sont cartographiés sur la carte page précédente.

3 DESCRIPTION DE L'INSTALLATION – PROCEDE ET FONCTIONNEMENT

L'activité du parc éolien Guéhenno, Buléon et Bignan sera la production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent.

Ce parc est composé de 6 éoliennes et d'un poste de livraison. Chaque aérogénérateur a une hauteur au moyeu de 100m et un diamètre de rotor de 100m, soit une hauteur totale en bout de pale de 150m.

Le tableau suivant indique les coordonnées géographiques des aérogénérateurs et du poste de livraison :

N° éolienne et poste de livraison	Longitude (X) (WGS84/Lambert93)	Latitude (Y) (WGS84/Lambert93)	Altitude du terrain (m NGF au sol)
E1	-2°40'38" / 276 144	47°53'54" / 6 770 572	130
E2	-2°40'29" / 276 314	47°53'48" / 6 770 363	131
E3	-2°39'57" / 277 021	47°54'04" / 6 770 827	138
E4	-2°39'43" / 277 331	47°54'12" / 6 771 036	132
E5	-2°40'20" / 276 532	47°54'04" / 6 770 847	132
E6	-2°40'08" / 276 812	47°54'11" / 6 771 053	137
Poste de livraison (en WGS 84)	2°40'07"	47°54'12"	137

Tableau 1 : Coordonnées des éoliennes et du poste de livraison

Le parc éolien est une centrale électrique, composé de :

- 6 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 les postes de livraison électrique (réseau appelé inter-éolien) ;
- 1 poste 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 poste de livraison vers le poste source (réseau externe) ;
- Un réseau de chemins d'accès.

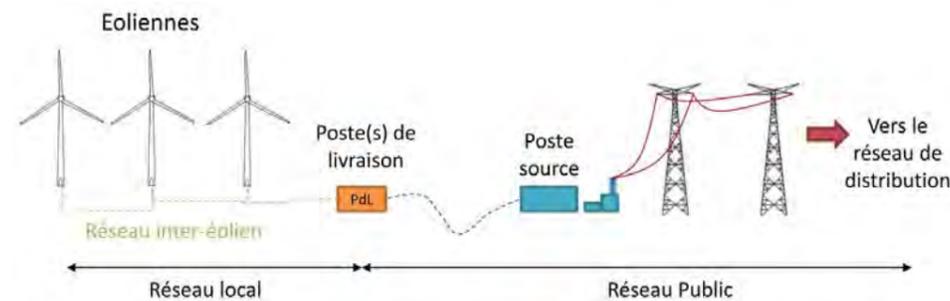


Figure 1 : Schéma de raccordement électrique d'un parc éolien

Une éolienne permet de récupérer l'énergie cinétique du vent pour produire de l'électricité, grâce aux éléments suivants qui la composent : le mât qui permet de placer l'éolienne à une hauteur où la vitesse du vent est plus élevée et plus régulière qu'au sol, un rotor composé du moyeu et de trois pales, monté sur l'axe de l'alternateur, une nacelle montée au sommet du mât et abritant les composants électriques, pneumatiques et électroniques nécessaires pour convertir le mouvement de rotation du rotor en énergie électrique à la sortie de l'alternateur. Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques des éoliennes du parc éolien de Guéhenno, Buléon et Bignan.

Élément de l'installation	Fonction	Caractéristiques
Fondation	Ancrer et stabiliser l'éolienne dans le sol	Épaisseur : 2 à 3,5 m Diamètre : environ 15 à 20 m
Mât	Supporter la nacelle et le rotor	Hauteur : 100 m Diamètre maximale : 4,3 m
Nacelle	Supporter le rotor Abriter le dispositif de conversion de l'énergie mécanique en électricité (génératrice, etc.) ainsi que les dispositifs de contrôle et de sécurité	Hauteur : 3,9 m Longueur : 10,3 m Largueur : 3,8 m Générateur asynchrone, triphasé du type quadripolaire à rotor bobiné avec alimentation électrique du starter Deux niveaux de tension différent : 690 V en courant alternatif.
Rotor / pales	Capter l'énergie mécanique du vent et la transmettre à la génératrice	Diamètre : 100 m Nombre de pales : 3 Surface balayée : 7.850 m ² Vitesse de rotation théorique : 12 m/s Vitesse de rotation maximale : 16,6 tours par minutes Vitesse de rotation minimale : 4 m/s
Transformateur	Elever la tension de sortie de la génératrice avant l'acheminement du courant électrique par le réseau	
Poste de livraison	Adapter les caractéristiques du courant électrique à l'interface entre le réseau privé et le réseau public	Composé de 2 modules distants de 1 m Dimensions de chaque module : 2,6 m x 9 m x 2,53 m Equipé de différentes cellules électriques et automates qui permettent la connexion et la déconnexion du parc éolien au réseau 20 kV
Système de freinage	Oblige l'éolienne à ne plus fonctionner et oriente les pâles afin d'être parallèle au sens du vent	Frein aérodynamique (frein principal) Frein hydraulique (frein complémentaire)

Tableau 2 : Synthèse des caractéristiques techniques des éoliennes du parc éolien de Guéhenno, Buléon et Bignan

4 POTENTIELS DE DANGER DE L'INSTALLATION ET AGRESSIONS POTENTIELLES

Ce chapitre de l'étude de dangers a pour objectif de mettre en évidence les éléments de l'installation pouvant constituer un danger potentiel, que ce soit au niveau des éléments constitutifs des éoliennes, des produits contenus dans l'installation, des modes de fonctionnements etc., ainsi que l'ensemble des causes externes à l'installation pouvant entraîner un phénomène dangereux, qu'elles soient de nature environnementale, humaine ou matérielle.

Les potentiels de dangers liés aux produits

L'activité de production d'électricité par les éoliennes ne consomme pas de matières premières, ni de produits pendant la phase d'exploitation. De même, cette activité ne génère pas de déchet, ni d'émission atmosphérique, ni d'effluent potentiellement dangereux pour l'environnement.

Les produits identifiés dans le cadre du parc éolien de Guéhenno, Buléon et Bignan 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 système 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...).

Les potentiels de danger liés au fonctionnement de l'installation

Les dangers liés au fonctionnement du parc éolien de Guéhenno, Buléon et Bignan sont de cinq types :

- Chute d'éléments de l'aérogénérateur (boulons, morceaux d'équipements, etc.)
- Projection d'éléments (morceau de pale, brides de fixation, etc.)
- Effondrement de tout ou partie de l'aérogénérateur
- Echauffement de pièces mécaniques
- Courts-circuits électriques (aérogénérateur ou poste de livraison)

Les agressions externes potentielles

En ce qui concerne les activités humaines, les agressions externes potentielles sont un accident de la circulation sur la départementale 165. Mais les éoliennes étant éloignées de plus de 150m par rapport à cet axe routier, la probabilité qu'un véhicule atteigne les éoliennes est négligeable. De plus, le parc éolien se situe à l'écart des zones présentant des contraintes aéronautiques.

En ce qui concerne les phénomènes naturels, les agressions externes potentielles à considérer sont la foudre, les tempêtes et la formation de glace. En ce qui concerne les séismes, le département du Morbihan (56) est en zone de risque faible. Par ailleurs, les communes d'accueil du projet ne sont pas soumises au risque de glissement de terrain.

Réduction des potentiels de danger à la source

Dès la conception du projet, la société VSB énergies nouvelles a veillé à réduire autant que possible les potentiels de danger en intégrant cet aspect dans le choix du positionnement des éoliennes. Ainsi, une distance de recul de plus de 500 m à toutes les habitations a été appliquée conformément à la réglementation. Ceci permet de garantir notamment l'absence d'impact en termes de sécurité sur ces habitations.

En ce qui concerne les axes routiers, une distance de recul minimale de 150m a été respectée par rapport à la départementale 165. Le site est aussi situé en dehors des zones boisées, en secteur agricole (diminution du risque d'incendie), en dehors des zones à risques de mouvements de terrain et les éoliennes ont été espacées, limitant les risques d'effet domino. Les éoliennes REpower MM100 sont certifiées par des organismes internationaux reconnus. Les éoliennes MM100 sont conformes au cadre normatif fixé par le classement en ICPE des parcs

5 ANALYSE DES RETOURS D'EXPERIENCE

L'analyse de l'accidentologie montre que les incidents liés aux éoliennes de par le monde sont relativement peu nombreux.

D'après les données disponibles, **les incidents de type chute d'éolienne, projection de débris ou de glace ou incendie sur les éoliennes n'ont jamais entraîné de décès dans le monde.**

Les décès liés à l'éolien touchent presque exclusivement les personnes concernées par les opérations de maintenance ou de construction. Si on excepte une parachutiste débutante et un agriculteur entré en collision avec un mât de mesure, aucune personne extérieure au service n'est décédée à cause d'un accident sur une éolienne.

En France plus particulièrement, les accidents ont concerné en majorité des éoliennes qui ne sont plus construites aujourd'hui (éoliennes Jeumont abandonnées, éoliennes de petite taille...) et les seuls décès constatés sont liés à la maintenance, ou bien aux efforts fournis pour atteindre le haut d'une éolienne (décès par crise cardiaque).

D'après le Conseil Général des Mines la mortalité liée aux éoliennes s'élevait en 2000 à 0,15 mort par TéraWatheure produit. Celle-ci diminue par rapport aux années 90 où elle s'élevait à 0,4, et ce grâce aux progrès techniques.

La production française s'élevant à 7,9 TéraWatheure en 2009, la probabilité d'un décès serait de 1.15 par an. **Cette donnée statistique concernerait exclusivement les opérations de maintenance.**

Notons que ces opérations de maintenance, ainsi que l'introduction de visiteurs dans une éolienne, ne sont pas abordées dans l'étude de danger. Ces points sont traités dans la notice hygiène et sécurité.

6 EVALUATION PRELIMINAIRE DES RISQUES

L'analyse des risques a pour objectif d'identifier les scénarios d'accident majeurs et les mesures de sécurité qui empêchent ces scénarios de se produire ou en limitent les effets. Tous les scénarios d'accident potentiels pour une installation sont identifiés. Ensuite sont identifiés les scénarios d'accident qui présentent des conséquences limitées et les scénarios d'accident majeurs – ces derniers pouvant avoir des conséquences sur les personnes tierces.

Les événements exclus de l'analyse du risque

Conformément à la circulaire du 10 mai 2010, les événements suivants sont exclus de l'analyse des risques : chute de météorite, séisme d'amplitude supérieure aux séismes maximums de référence, crues d'amplitude supérieure à la crue de référence, événements climatiques d'intensité supérieure aux événements historiquement connus ou prévisibles, chute d'avion hors des zones de proximité d'aéroport ou aérodrome, rupture de barrage, actes de malveillance. Du fait du choix du site d'implantation, certains risques ont été volontairement écartés de l'analyse des risques, il s'agit des avalanches, des inondations, des tsunamis, des accidents ferroviaires et de la perturbation des signaux (radars, hertziens, etc.)

Identification des phénomènes redoutés centraux

Les causes d'accident sont multiples, de la foudre à un défaut de maintenance, d'une erreur de conception à une tempête. Elles sont présentées en détail dans l'étude de danger. Des mesures de réduction sont d'ores et déjà appliquées par les constructeurs d'éoliennes et les exploitants afin de réduire ces causes d'accident et leurs conséquences.

Ces causes conduisent cependant à un nombre limité d'événements redoutés centraux qui peuvent conduire à un accident touchant des personnes.

Les événements redoutés centraux 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 ;
- Incendie de l'éolienne ;
- Incendie du poste de livraison ;
- Infiltration d'huile dans le sol.

Au sujet des 3 derniers événements redoutés centraux :

- En cas d'infiltration d'huiles dans le sol, les volumes de substances libérés dans le sol restent mineurs et ne sont pas de nature à créer un danger pour l'homme. Les risques d'atteinte au milieu naturel sont limités et sont abordés dans l'étude d'impact.
- En cas d'incendie du poste de livraison, les effets ressentis à l'extérieur des bâtiments (poste de livraison) seront mineurs ou inexistant du fait notamment de la structure en béton du poste de livraison.
- En cas d'incendie de nacelle, et en raison de la hauteur des nacelles, les effets thermiques ressentis au sol seront mineurs. Ces effets ne sont donc pas étudiés dans l'étude détaillée des risques. Néanmoins il peut être redouté que des chutes d'éléments (ou de projections) interviennent lors d'un incendie. Ces effets sont étudiés avec les projections et les chutes d'éléments.

Finalement, seuls les cinq premiers événements redoutés centraux méritent une analyse plus approfondie (bien que ces événements n'aient jamais entraîné de décès connu).

7 EFFETS DOMINOS

Lors d'un accident majeur sur une éolienne, une possibilité est que les effets de cet accident endommagent d'autres installations. Ces dommages peuvent conduire à un autre accident. Par exemple, la projection de pale impactant les canalisations d'une usine à proximité peut conduire à des fuites de canalisations de substances dangereuses. Ce phénomène est appelé « effet domino ».

Les effets dominos susceptibles d'impacter les éoliennes sont décrits dans le tableau d'analyse des risques générique présenté ci-dessus.

En ce qui concerne les accidents sur des aérogénérateurs qui conduiraient à des effets dominos sur d'autres installations, le paragraphe 1.2.2 de la circulaire du 10 mai 2010 précise : « [...] seuls les effets dominos générés par les fragments sur des installations et équipements proches ont vocation à être pris en compte dans les études de dangers [...]. Pour les effets de projection à une distance plus lointaine, l'état des connaissances scientifiques ne permet pas de disposer de prédictions suffisamment précises et crédibles de la description des phénomènes pour déterminer l'action publique

C'est la raison pour laquelle, il est proposé de négliger les conséquences des effets dominos dans le cadre de la présente étude.

Dans le cadre des études de dangers éoliennes, il est proposé de limiter l'évaluation de la probabilité d'impact d'un élément de l'aérogénérateur sur une autre installation ICPE que lorsque celle-ci se situe dans un rayon de 100 mètres ».

Dans le cadre du projet de La Lande de la Forêt, **toutes les éoliennes sont distantes d'au minimum 160 m, ce qui est supérieur à la hauteur de l'éolienne en bout de pale. Ceci exclut donc la possibilité d'effets dominos par effondrement de l'éolienne.**

Pour ce qui concerne la projection de pale ou de fragments de pale, comme le précise le guide de l'INERIS, il n'est pas possible de faire des prédictions suffisamment précises. Il faut noter que la distance maximale de projection de pale ou de fragments de pale est de 500m soit en dehors de portée des zones d'habitations. **Les effets dominos possibles affecteraient uniquement les installations du parc éolien sans créer de risque supplémentaire aux risques décrits dans l'étude de dangers.**

8 ETUDE DETAILLEES DES RISQUES

L'étude de dangers doit caractériser chaque scénario d'accident majeur potentiel retenu dans l'étude préliminaire des risques en fonction des paramètres suivants : cinétique, intensité, gravité, probabilité.

Ces 4 paramètres ont donc été étudiés pour les 5 événements redoutés centraux retenus à l'issue de l'évaluation préliminaire des risques.

Rappelons que deux types d'enjeux sont à prendre en compte dans le périmètre d'étude :

- Personnes non abritées : ces personnes (promeneur, visiteur, cycliste, agriculteur) peuvent être présentes sur tout le périmètre d'étude de 500m autour des éoliennes.
- Véhicules sur routes : 1 axe routier départemental est présent dans le périmètre d'étude ainsi que plusieurs chemins ruraux.

Cinétique

La cinétique d'un accident est la vitesse d'enchaînement des événements. Dans le cas d'une cinétique lente, les personnes ont le temps d'être mises à l'abri.

Dans le cadre de cette étude de danger, il est considéré que tous les accidents étudiés ont une cinétique rapide.

Portée maximale des scénarios

La première étape de l'étude de danger a consisté à définir la portée maximale de chacun des événements redoutés centraux. Les distances, basées sur les dimensions de l'éolienne, sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Scénarios	Distance maximale de portée	Enjeux	
		Personne non abritée	Véhicules sur axes routiers
Chute d'éléments	50 m	Toutes les éoliennes	Eolienne E4
Chute de glace	50 m	Toutes les éoliennes	Eolienne E4
Effondrement	150 m	Toutes les éoliennes	Eoliennes E1, E2, E3 et E4
Projection de glace	300 m	Toutes les éoliennes	Toutes éoliennes
Projection de tout ou partie de pale	500 m	Toutes les éoliennes	Toutes éoliennes

Tableau 3 : Portée maximale des différents incidents et enjeux concernés

Ces distances permettent de cartographier la zone d'effet de chaque phénomène. En dehors de cette zone d'effet, l'exposition sera considérée nulle.

Intensité

Dans le cadre du guide pour l'étude de danger des parcs éoliens, des seuils d'exposition ont été définis en fonction du rapport entre la surface atteinte par l'élément projeté et la surface totale de la zone exposée.

L'exposition est jugée forte pour les scénarios d'effondrement de l'éolienne et de chute d'éléments, c'est-à-dire que le rapport entre l'élément et la surface de la zone d'effet est compris entre 1 et 5%. Pour les autres scénarios, l'exposition est considérée modérée (inférieure à 1%).

Le nombre de personnes exposées dans la zone d'effet est calculé en se basant sur la fiche n°1 de la circulaire du 10 mai 2010.

Les terrains de la zone d'effet correspondant aux champs et prairies sont considérés comme des terrains non aménagés et très peu fréquentés (pour chaque éolienne) on compte donc 1 personne par tranche 100 ha.

Pour les voiries, on considèrera 1 personne par tranche de 10 ha, correspondant à des terrains aménagés mais peu fréquentés.

Cas particulier d'éventuelles chutes de glace sur la route communale :

L'annexe 1 du guide de l'INERIS précise : « Les voies de circulation n'ont à être prises en considération que si elles sont empruntées par un nombre significatif de personnes. En effet, les voies de circulation non structurantes (< 2000 véhicule/jour) sont déjà comptées dans la catégorie des terrains aménagés mais peu fréquentés. » La présence de la route communale a ainsi été prise en considération dans les calculs de probabilité et d'acceptabilité des risques.

Ces risques sont considérés comme acceptables par l'étude détaillée des risques.

Pour le scénario de la chute de glace, malgré l'acceptabilité du risque, VSB énergies nouvelles propose la mise en place des mesures suivantes pour l'éolienne 6 :

- Mise en place en bordure de la route communale de 2 panneaux informant les usagers du risque de chute de glace en période de gel. Une interdiction de stationner sous l'éolienne 6 figurera également sur ces panneaux. Cette mesure permettra de réduire les risques pour les personnes potentiellement présentes sur le site lors des épisodes de grand froid.
- Mise en place d'une procédure particulière pour l'éolienne 6 en période de gel : le système existant de détection de givre et de glace sera couplé à un programme qui positionnera le rotor parallèlement à la route communale si l'arrêt de l'éolienne intervenait pale survolant la route, soit pour une direction de vent comprise entre 123 et 170° ou entre 303 et 350° par rapport au nord (0°). Le redémarrage de l'éolienne après un arrêt et une rotation forcée du rotor parallèlement à la route se fera dans les conditions habituelles.

Synthèse : caractérisation des accidents majeurs

Les caractéristiques des différents événements sont reprises en détail dans le tableau ci-dessous :

Tableau 4 : Synthèse de l'étude détaillée des risques

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	Rapide	Exposition modérée	D (pour des éoliennes récentes)	Modérée Pour toutes les éoliennes
Chute d'élément de l'éolienne	Zone de survol	Rapide	Exposition modérée	C	Modérée Pour toutes les éoliennes
Chute de glace	Zone de survol	Rapide	Exposition modérée	A sauf si les températures hivernales sont supérieures à 0°C	Modérée Pour toutes les éoliennes
Projection	500 m autour de l'éolienne	Rapide	Exposition modérée	D (pour des éoliennes récentes)	Modérée Pour toutes les éoliennes
Projection de glace	1,5 x (H + 2R) autour de l'éolienne	Rapide	Exposition modérée	B sauf si les températures hivernales sont supérieures à 0°C	Modérée Pour toutes les éoliennes

9 SYNTHÈSE DE L'ACCEPTABILITÉ DES RISQUES

L'ensemble des événements étudié est positionné dans la matrice de criticité ci-dessous. Les événements non cités sont ceux qui sont considérés improbables.

La matrice de criticité permet de croiser les probabilités de survenue d'un accident (en colonne) avec la gravité potentielle de ces accidents (en ligne). La zone rouge de cette matrice correspond à des accidents non acceptables, pour lesquels des mesures de réduction des risques doivent être mises en œuvre. Dans les zones verte et jaune, aucune mesure de réduction des risques n'est nécessaire.

Conséquence	Classe de Probabilité				
	E	D	C	B	A
Désastreux					
Catastrophique					
Important					
Sérieux					
Modéré		Projection d'éléments	Effondrement d'éolienne et Chute d'éolienne	Projection de glace	Chute de glace

Tableau 5 : Matrice de criticité

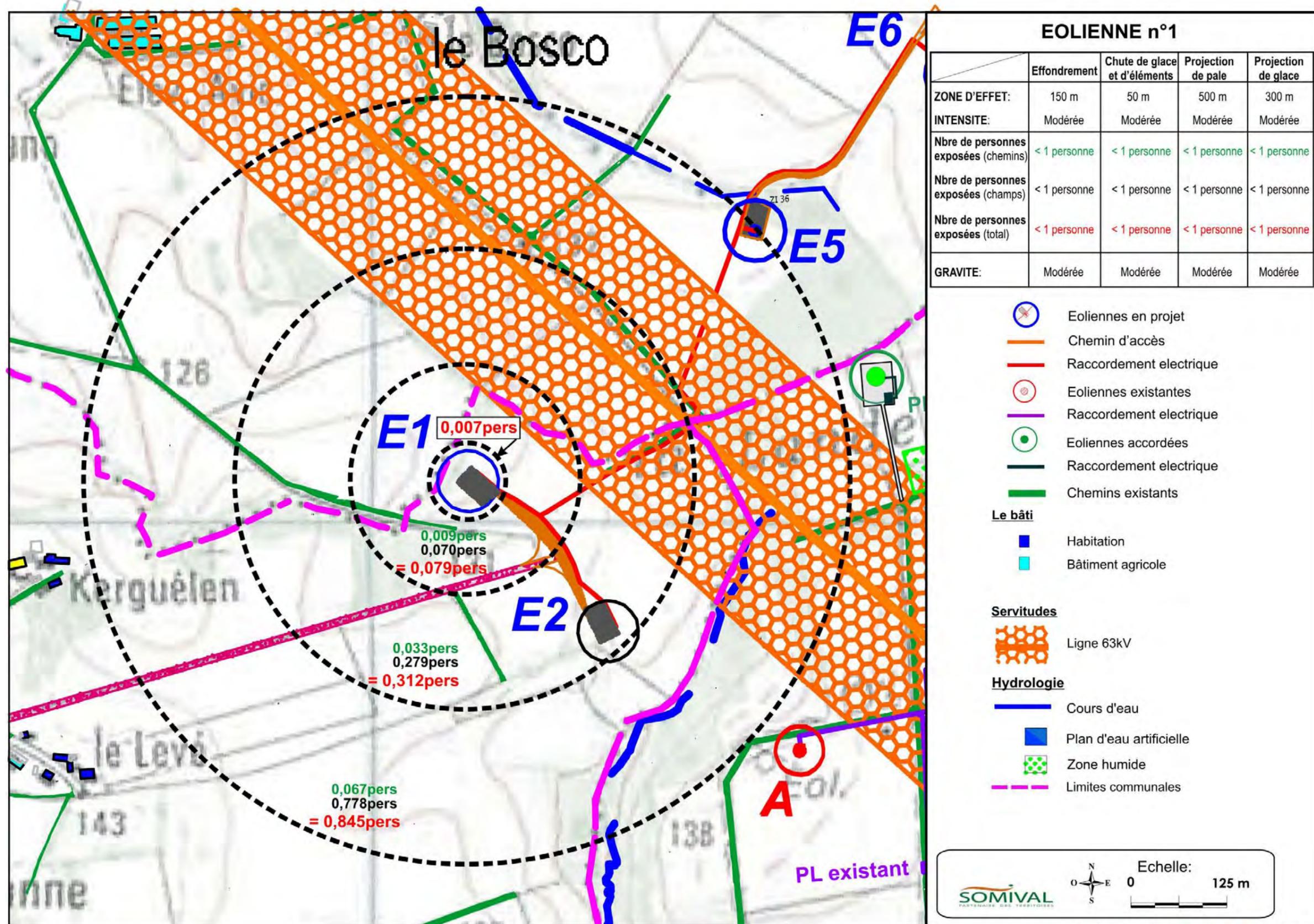
Légende de la matrice

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

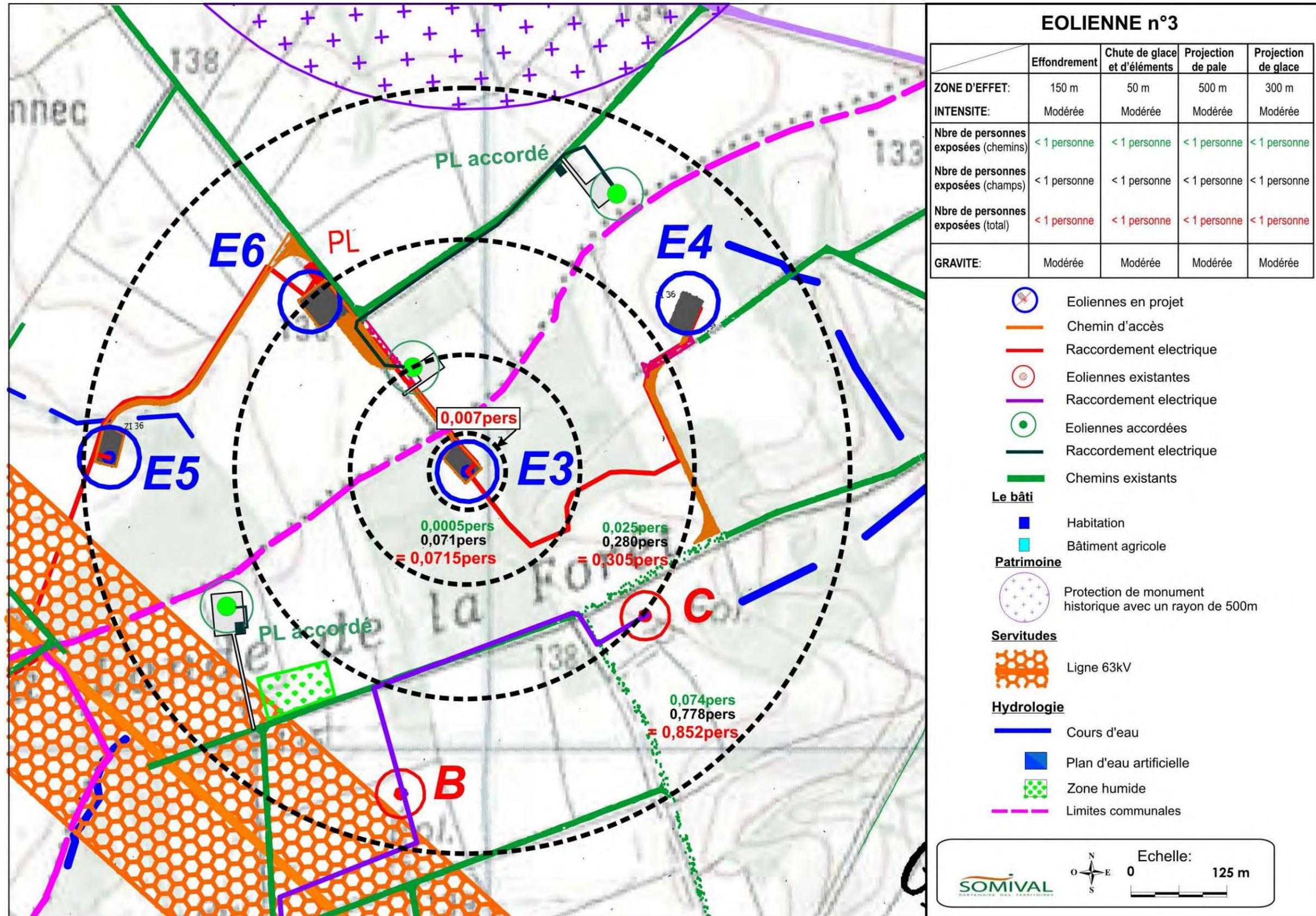
Il apparaît au regard de la matrice ainsi complétée que l'ensemble des accidents présente un risque acceptable (faible à très faible).

Les cartes pages suivantes représentent la cartographie des risques pour chaque éolienne.

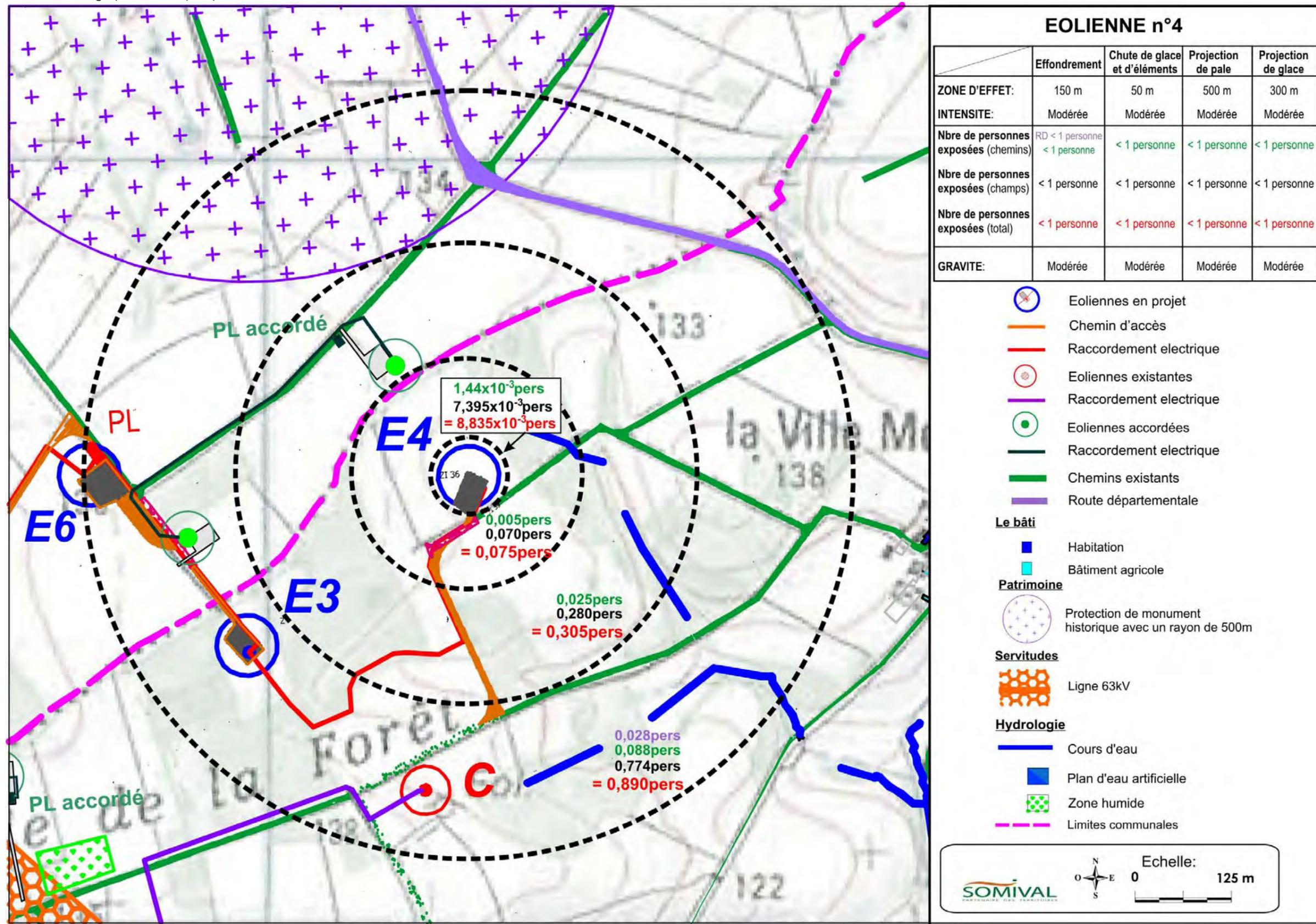
Carte 2 : Cartographie des risques pour l'éolienne E1



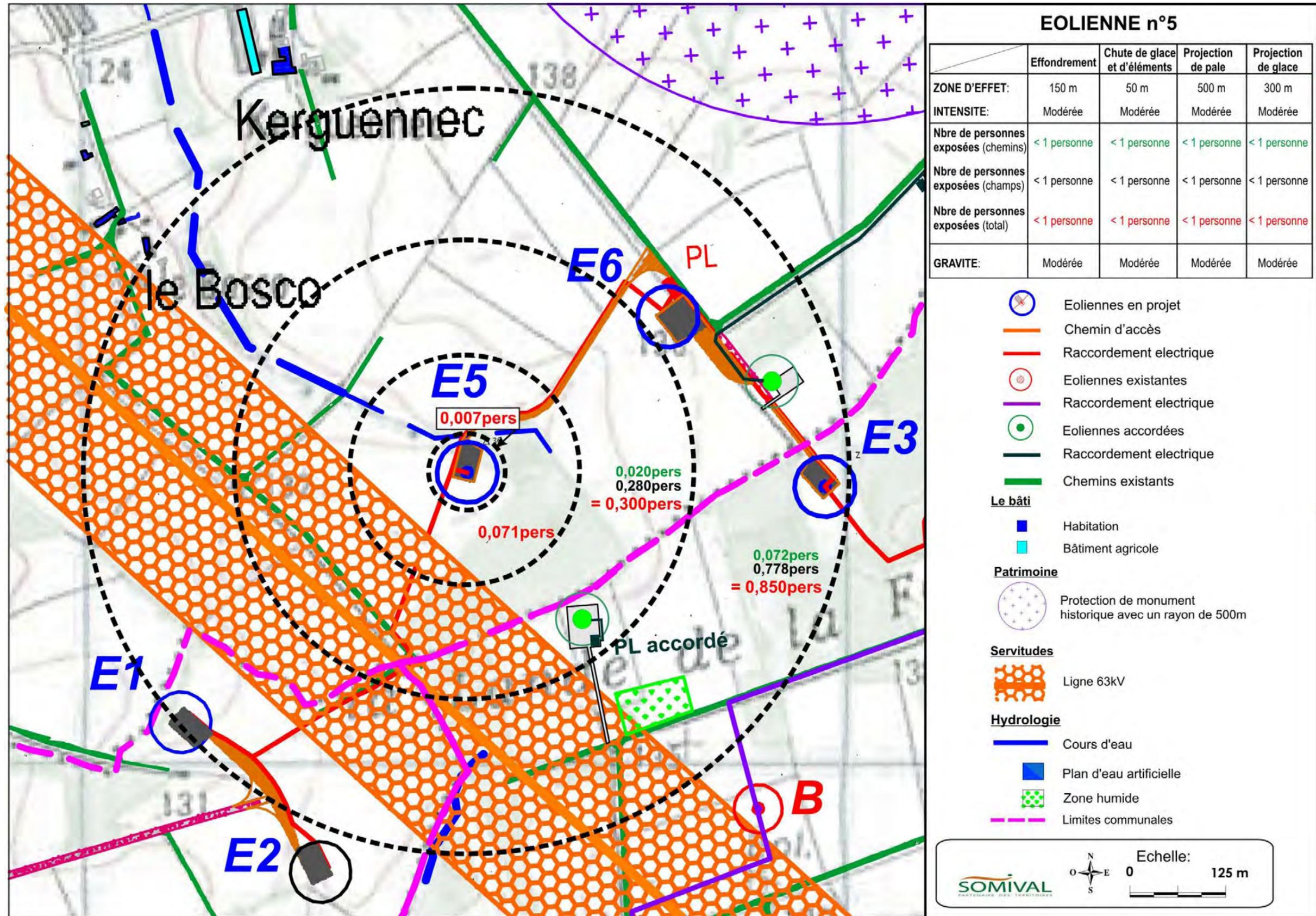
Carte 4 : Cartographie des risques pour l'éolienne E3



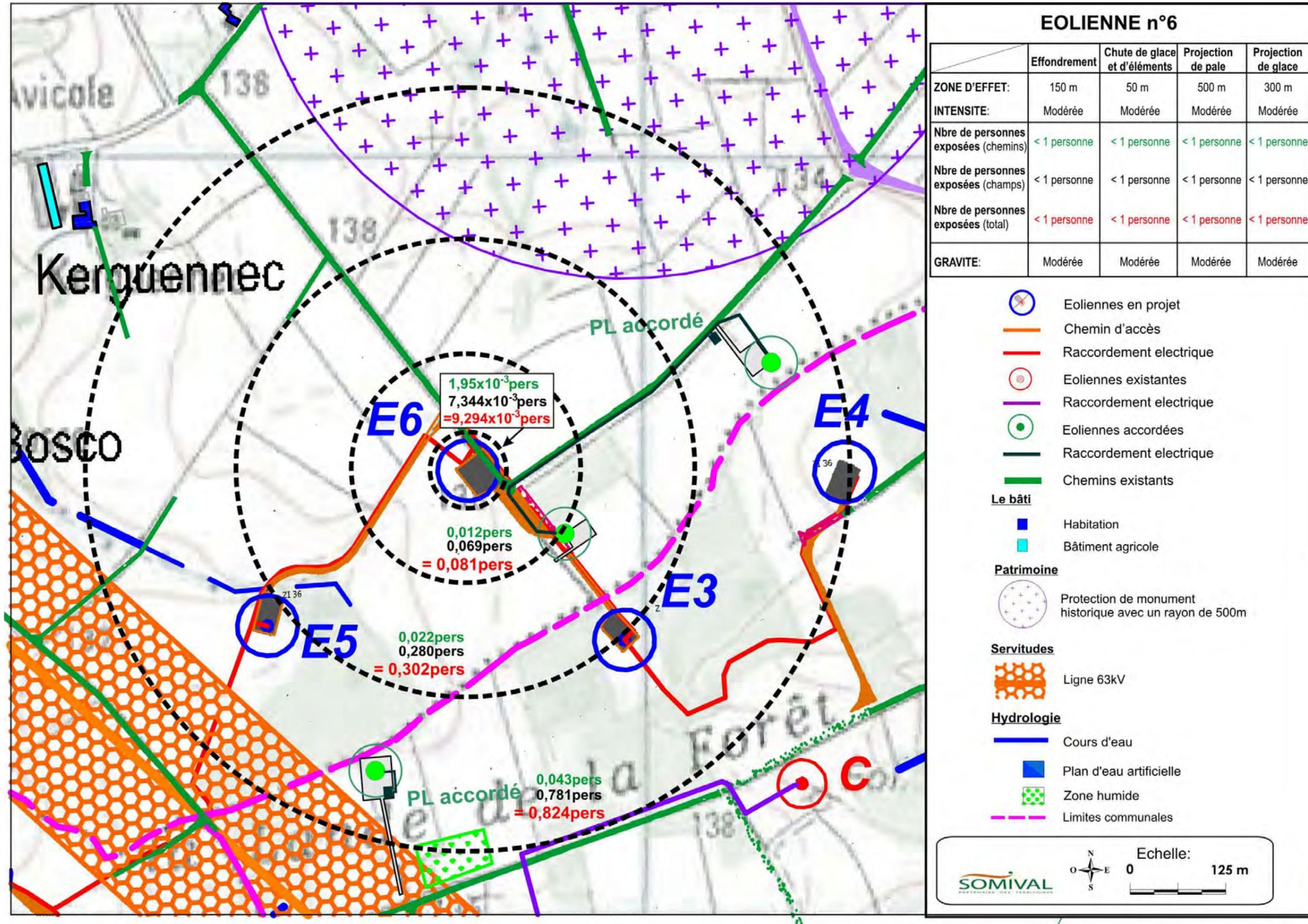
Carte 5 : Cartographie des risques pour l'éolienne E4



Carte 6 : Cartographie des risques pour l'éolienne E5



Carte 7 : Cartographie des risques pour l'éolienne E6



10 CONCLUSION

L'étude de dangers réalisée pour le parc de Guéhenno, Buléon et Bignan met en avant les principaux accidents relatifs à l'installation d'un parc éolien. Ceux-ci correspondent à :

- L'effondrement d'une éolienne ;
- La chute d'éléments de l'éolienne ;
- La chute de glace ;
- La projection de pales ou de fragments de pales ;
- La projection de glace.

Les résultats ont montrés que parmi ces scénarios, le plus significatif en termes de risque est pour le parc de Guéhenno, Buléon et Bignan, la chute de glace.

Le risque de chute de glace a quant à lui une probabilité de classe A et un niveau de gravité considéré comme modéré.

Au vu de ces données, le niveau de risque est au maximum faible et donc considéré comme acceptable.

Les mesures de maîtrise du risque de niveau 1 prises dès la conception des éoliennes et lors du choix du site d'implantation sont donc suffisantes pour chacun des phénomènes dangereux retenus dan