



Projet éolien de Beg ar C'hra

Résumé Non Technique de l'étude de dangers
Septembre 2021

PARC EOLIEN DE BEG AR C'HRA S.A.S.
(Anciennement *PARC EOLIEN NORDEX LXIX S.A.S.*)
23 rue d'Anjou
75008 PARIS

Communes de Plounévez-Moëdec et Plounérin (22)

Dossier de Demande d'Autorisation Unique

Résumé non technique de l'étude de dangers

Projet de parc éolien de Beg Ar C'Hra sur les communes de
Plounévez-Moëdec et Plounérin (22)



RWE

Dossier 4405204 - Décembre Décembre 2016

Version complétée - complétée - Août 2021

**Société « Parc Eolien de
Beg ar C'Hra SAS »**



SOMMAIRE

SOMMAIRE	2
LISTE DES FIGURES	2
LISTE DES TABLEAUX	3
1 INTRODUCTION	4
2 DESCRIPTION DU PROJET	4
3 SITUATION GEOGRAPHIQUE DU SITE	4
4 PERIMETRE DE L'ETUDE DE DANGERS	4
5 ENVIRONNEMENT DU SITE	5
5.1 Environnement humain.....	5
5.2 Environnement naturel	5
5.3 Environnement matériel	5
6 L'ANALYSE DES RISQUES	6
6.1 L'évaluation de la gravité	6
6.2 L'évaluation de la probabilité.....	6
6.3 Combinaison de la probabilité et de la gravité	7
6.4 L'Analyse Préliminaire des Risques	7
6.5 Etude Détaillée des Risques	9
6.5.1 Effondrement de l'éolienne.....	9
6.5.2 Chute de glace	9
6.5.3 Chute d'éléments de l'éolienne.....	14
6.5.4 Projection de pales ou de fragments de pales.....	14
6.5.5 Projection de glace	14
6.6 Conclusions de l'analyse des risques.....	21
6.7 Cartographie des risques.....	21

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation du site.....	4
Figure 2 : Zone d'étude	5
Figure 3 : Enjeux humains.....	5
Figure 4 : Synthèse des servitudes et réseaux.....	6
Figure 5 : Zone d'effet pour l'effondrement de l'éolienne.....	10
Figure 6 : Niveau de risque pour l'effondrement de l'éolienne	11
Figure 7 : Zone d'effet pour la chute de glace	12
Figure 8 : Niveau de risque pour la chute de glace.....	13
Figure 9 : Zone d'effet pour la chute d'éléments de l'éolienne	15
Figure 10 : Niveau de risque pour la chute d'éléments de l'éolienne	16
Figure 11 : Zone d'effet pour la projection de pale ou de fragment de pale	17
Figure 12 : Niveau de risque projection de pale ou de fragment de pale	18
Figure 13 : Zone d'effet projection de glace.....	19
Figure 14 : Niveau de risque projection de glace.....	20
Figure 15 : Synthèse des zones d'effets.....	22
Figure 16 : Cartographie des niveaux de risques identifiés	23

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Caractéristiques principales des éoliennes.....	4
Tableau 2 : Classe de gravité selon l'intensité du phénomène	6
Tableau 3 : Intensité et degré d'exposition	6
Tableau 4 : Classe de probabilité	7
Tableau 5 : Matrice de criticité	7
Tableau 6 : Dangers liés au vent fort	7
Tableau 7 : Dangers liés aux activités extérieures aux installations (dont humaines)	8
Tableau 8 : Intensité et degré d'exposition	9
Tableau 9 : Classe de probabilité	9
Tableau 10 : Synthèse effondrement de l'éolienne.....	9
Tableau 11 : Synthèse chute de glace.....	9
Tableau 12 : Synthèse chute d'éléments de l'éolienne	14
Tableau 13 : Synthèse projection de pales ou de fragments de pales	14
Tableau 14 : Synthèse projection de pales	14
Tableau 15 : Synthèse des scénarios étudiés	21
Tableau 16 : Matrice de criticité	21

1 INTRODUCTION

Selon les exigences de l'article R512-9 du Code de l'Environnement, l'objectif de ce résumé non technique est « d'expliciter la probabilité, la cinétique, et les zones d'effets des accidents potentiels, ainsi qu'une cartographie des zones de risques significatifs. »

Il vise donc à présenter les principaux éléments et conclusions de l'Etude de Dangers du projet de parc éolien de Beg Ar C'Hra sur les communes de Plounévez-Moëdec et Plounérin dans le département des Côtes d'Armor (22).

L'Etude de Dangers expose les risques que peuvent présenter les installations en décrivant les principaux accidents potentiels, leurs causes (d'origine interne ou externe), leur nature et leurs conséquences. Elle justifie les mesures propres à réduire la probabilité et les effets de ces accidents.

Elle précise les moyens de secours internes ou externes mis en œuvre en vue de combattre les effets d'un éventuel sinistre.

Ce résumé est rédigé de façon à rendre accessible, et de la manière la plus étendue qui soit, les principaux thèmes développés par l'étude de dangers.

2 DESCRIPTION DU PROJET

Le projet de parc éolien prévoit la construction et la mise en service de quatre éoliennes présentant les caractéristiques générales suivantes :

Modèle	Eolienne N117
Marque	NORDEX
Puissance	3 à 3,6 MW
Diamètre du rotor	116,8 m
Hauteur du mât au moyeu	91 m
Hauteur du mât au sens ICPE (mât + nacelle)	93 m
Hauteur en bout de pales	149,6 m

Tableau 1 : Caractéristiques principales des éoliennes

Ce modèle possède une puissance nominale unitaire de 3 ou 3,6 MégaWatts, soit 12 à 14,4 MW au total.

La hauteur des mâts des éoliennes étant supérieure à 50 mètres, le parc est concerné par la rubrique 2980 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement sous le régime de l'autorisation. Pour valider ce projet, la société « Parc Eolien de Beg ar C'Hra SAS » doit donc effectuer un dépôt de demande d'autorisation unique au Préfet des Côtes d'Armor, comprenant notamment une étude de dangers et une étude d'impact.

3 SITUATION GEOGRAPHIQUE DU SITE

Le projet de parc éolien de Beg Ar C'Hra se situe dans la région Bretagne en partie Nord-Ouest du département des Côtes d'Armor (22), sur les communes de Plounévez-Moëdec et Plounérin, à environ 20 km au Sud de Lannion et 25 km à l'Ouest de Guingamp.

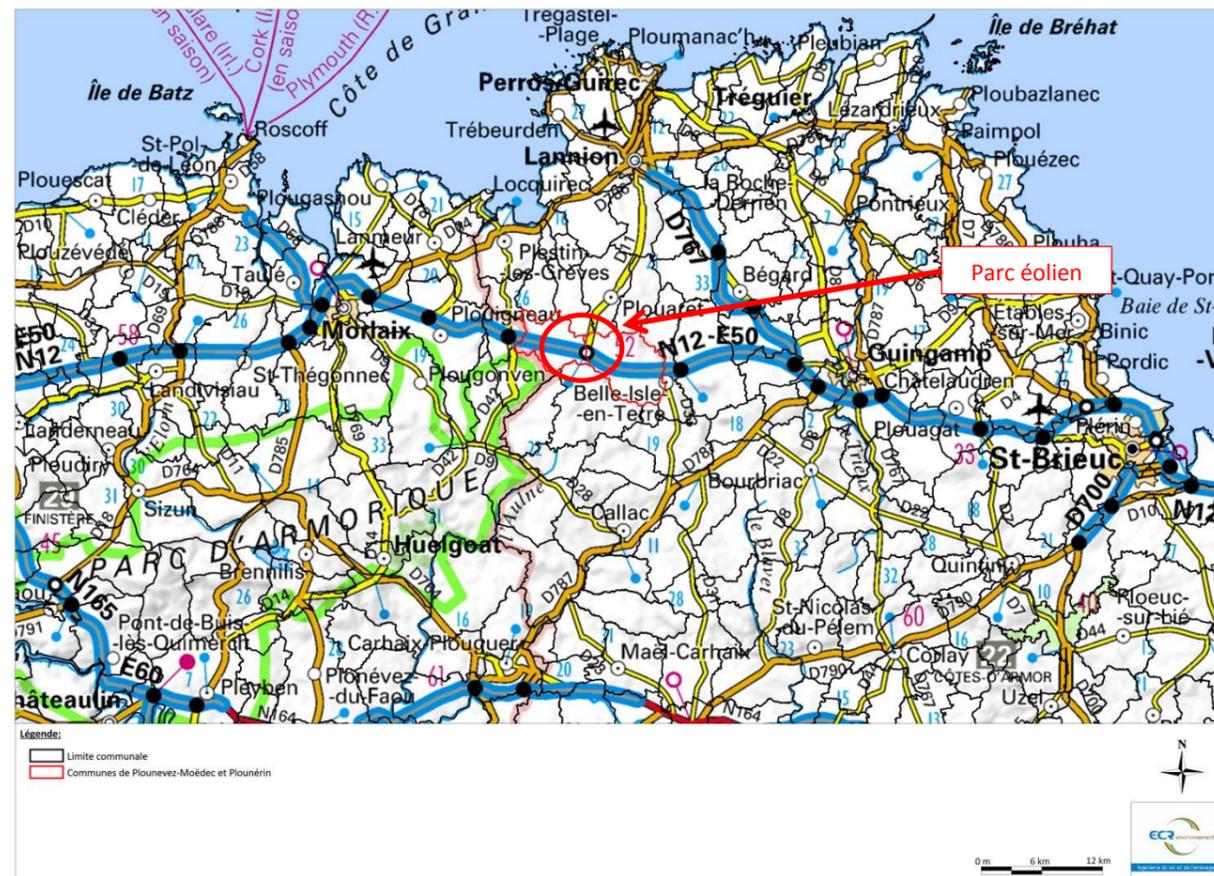


Figure 1 : Localisation du site

4 PERIMETRE DE L'ETUDE DE DANGERS

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.

Ci-après, une cartographie de la zone d'implantation des éoliennes représentant la zone d'étude, de 500 mètres autour des éoliennes.

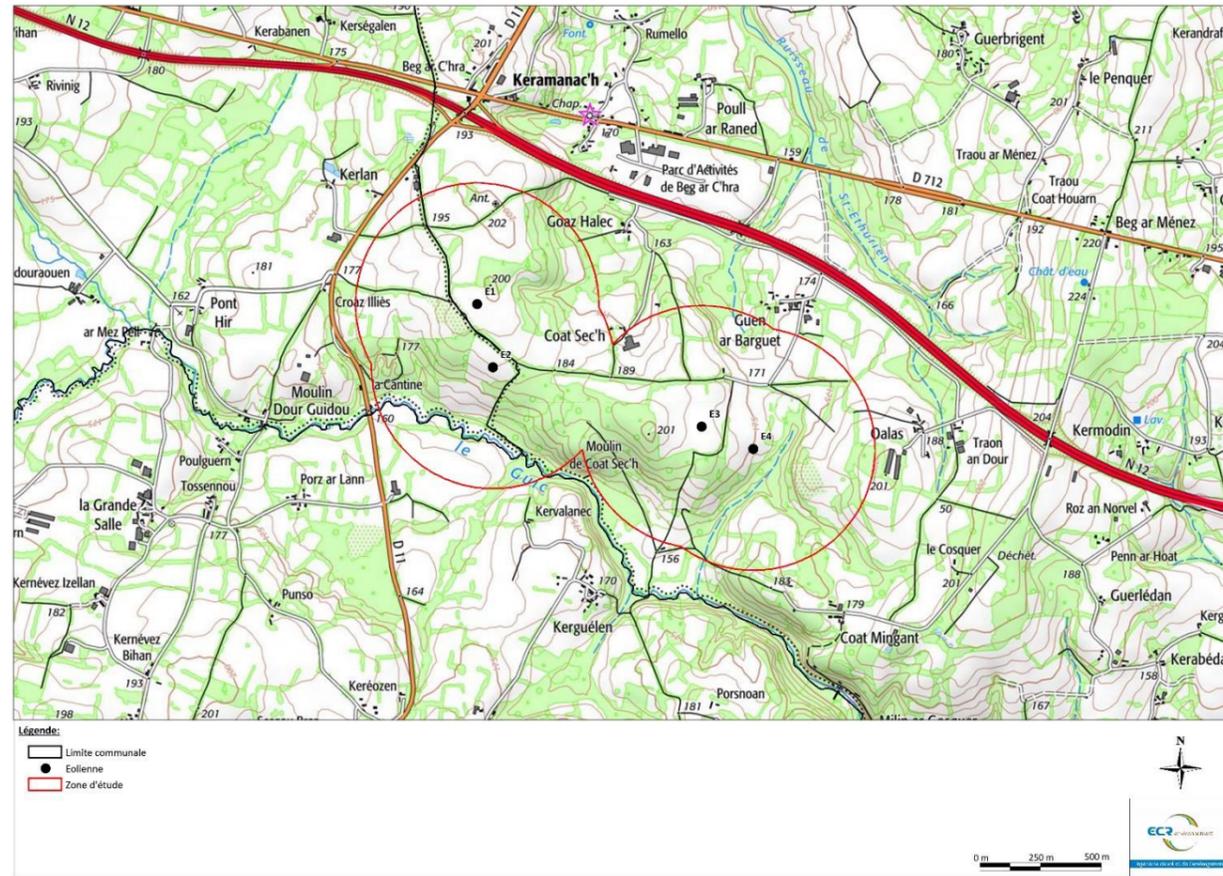


Figure 2 : Zone d'étude

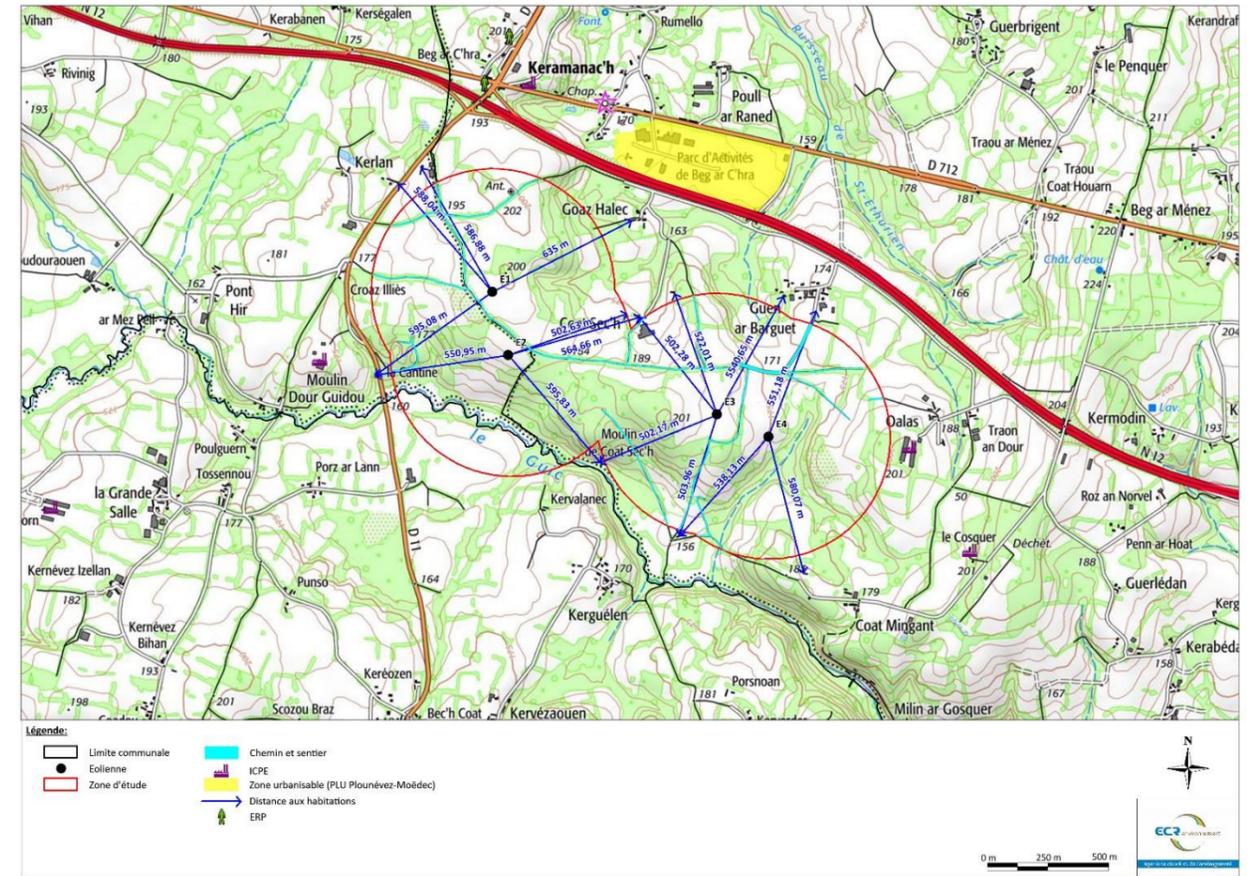


Figure 3 : Enjeux humains

5 ENVIRONNEMENT DU SITE

5.1 Environnement humain

Les éoliennes sont positionnées sur les communes de Plounévez-Moëdec et Plounérin.

La commune de Plounévez-Moëdec dispose d'un PLU, arrêté par le Conseil Municipal en 2007.

La commune de Plounérin possède un PLU arrêté en 2017.

On recense 17 Etablissements Recevant du Public (ERP) sur Plounévez-Moëdec et 14 sur Plounérin, toutefois aucun d'eux n'est dans le périmètre de 500 m autour des éoliennes.

Il existe également deux Installations Classées pour la protection de l'Environnement (ICPE) mais aucune à proximité du projet.

5.2 Environnement naturel

D'après les données climatologiques, le projet éolien est localisé sur un secteur avec un bon potentiel éolien. En effet, les données de Météo France nous indiquent des vitesses moyennes de vent de 6 à 7 m/s à 100 m d'altitude.

On notera que Plounévez-Moëdec et Plounérin sont localisées en zone de sismicité 3 « risque faible ».

Les éoliennes sont quant à elles soumises à un aléa retrait/gonflement des argiles allant de nul à faible et en aléa remontée de nappe phréatique très faible à faible.

5.3 Environnement matériel

Les voies de circulation à proximité des éoliennes sont des voies communales, ce ne sont pas des axes structurants car moins de 2000 véhicules les empruntent quotidiennement.

Concernant les servitudes et les réseaux publics et privés, sont présents un réseau électrique (Enedis) et un réseau d'eau potable (SAUR).

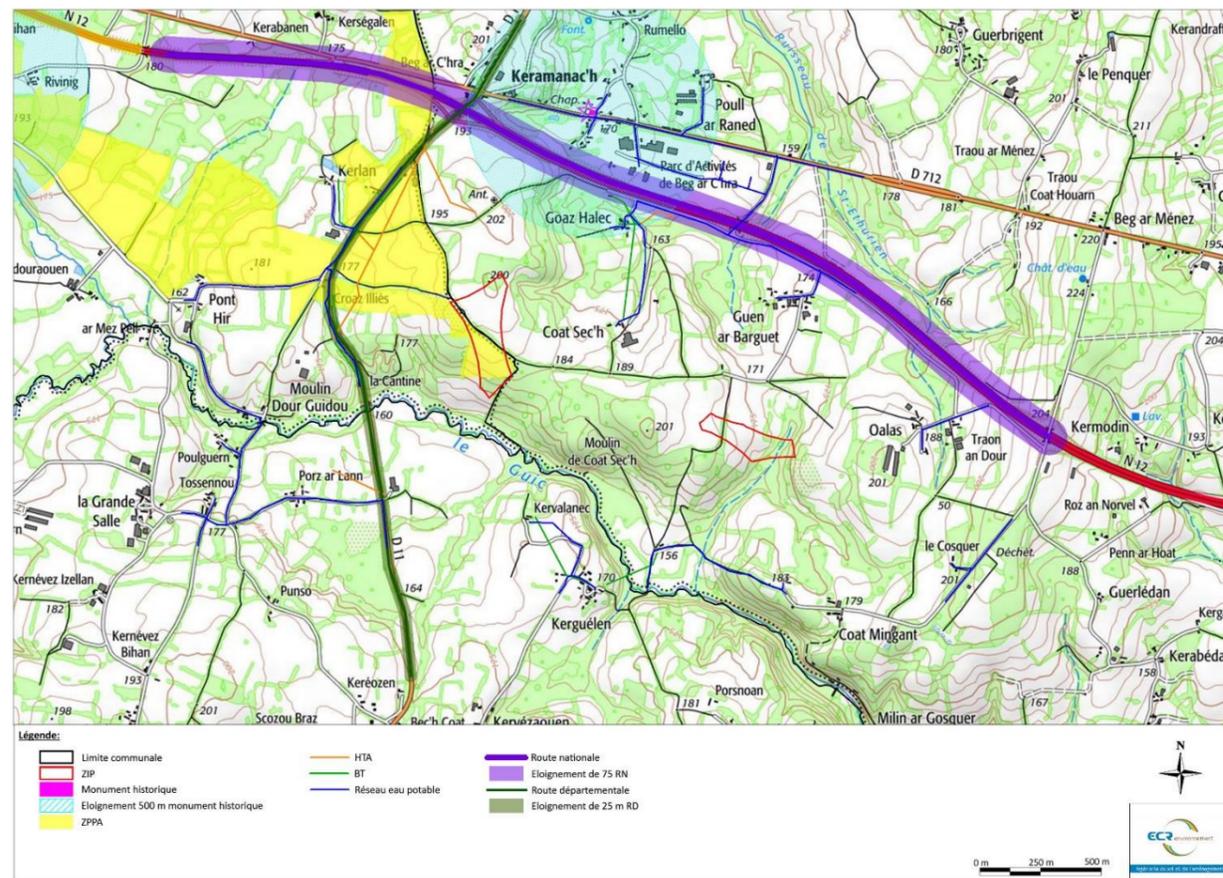


Figure 4 : Synthèse des servitudes et réseaux

6 L'ANALYSE DES RISQUES

L'analyse des risques est l'élément central de l'étude de dangers. L'objet de l'analyse des risques est de recenser de manière exhaustive tous les scénarios pouvant mener à des situations accidentelles : un accident suppose en effet une succession d'événements qui conduisent à un phénomène dangereux.

L'analyse des risques évalue également l'efficacité des mesures permettant de s'opposer à l'apparition de phénomènes dangereux et identifie les mesures les plus importantes pour la maîtrise des risques.

L'analyse des risques permet également d'évaluer le risque lié à chaque scénario accidentel identifié.

6.1 L'évaluation de la gravité

Le nombre de personnes exposées dans les limites d'étendue des seuils d'effets définit le niveau de gravité.

Par analogie aux niveaux de gravité retenus dans l'annexe III de l'arrêté du 29 septembre 2005, les seuils de gravité sont déterminés en fonction du nombre équivalent de personnes permanentes (calculé selon la méthode de comptage présentée en annexe 1 de l'Etude de dangers) dans chacune des zones d'effet.

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 2 : Classe de gravité selon l'intensité du phénomène
 (Source : guide INERIS)

Ainsi, pour chaque phénomène dangereux identifié, l'ensemble des personnes présentes dans la zone d'effet correspondante sera comptabilisé. Dans chaque zone couverte par les effets d'un phénomène dangereux issu de l'analyse de risque, les ensembles homogènes (établissement recevant du public, zones habitées, zones industrielles, commerces, voies de circulation, terrains non bâtis...) seront identifiés et la surface (pour les terrains non bâtis, les zones d'habitat) et/ou la longueur (pour les voies de circulation) de cette zone d'effets sera déterminée.

Le niveau de gravité est donc fonction d'une intensité traduisant un degré d'exposition. Ce dernier est défini comme le rapport entre la surface effectivement atteinte par les effets d'un événement redouté et la surface de la zone potentiellement exposée à ces effets.

Intensité	Degré d'exposition
Exposition très forte	Supérieur à 5%
Exposition forte	Compris entre 1% et 5%
Exposition modérée	Inférieur à 1%

Tableau 3 : Intensité et degré d'exposition
 (Source : guide INERIS)

6.2 L'évaluation de la probabilité

La probabilité d'un accident est assimilée à la fréquence à laquelle il peut se produire.

L'annexe 1 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.	$\leq 10^{-5}$

Tableau 4 : Classe de probabilité
 (Source : guide INERIS)

6.3 Combinaison de la probabilité et de la gravité

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 sera utilisée.

GRAVITE des conséquences	Classes de probabilité				
	E	D	C	B	A
Désastreux	Orange	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge
Catastrophique	Orange	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge
Important	Orange	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge
Sérieux	Vert	Vert	Orange	Rouge	Rouge
Modéré	Vert	Vert	Vert	Orange	Orange

Légende de la matrice

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

Tableau 5 : Matrice de criticité
 (Source : guide INERIS)

6.4 L'Analyse Préliminaire des Risques

La première étape de l'analyse des risques est l'Analyse Préliminaire des Risques (APR).

L'APR menée sur le parc éolien a permis :

- d'identifier les causes et les conséquences potentielles découlant de situations dangereuses provoquées par des dysfonctionnements.
- de caractériser le niveau de risque de ces événements redoutés.

Les accidents identifiés lors de l'APR risquant d'impacter au-delà de l'emplacement même de l'éolienne sont considérés comme les plus importants, et font l'objet d'une Etude Détaillée des Risques (EDR).

Les agressions considérées sont liées aux activités humaines (cf Tableau 7) et aux phénomènes naturels (liés aux vents forts et à la foudre, toutefois les scénarios liés à la foudre ne seront pas développés car les éoliennes sont conformes à la norme IEC 61 400-24 (juin 2010)).

Installation	Fonction	Phénomène redouté	Danger potentiel	Commentaires
Rotor	Production électrique	Emballement	Echauffement des pièces mécaniques → incendie	Retenus pour l'APR du fait de l'accidentologie bien que considérés comme assez faibles sur l'aire d'étude
Mât	Soutien du rotor	Effondrement	Incendie, énergie cinétique de l'ensemble	
Pales	Transformer l'énergie éolienne en énergie mécanique	Bris de pale	Energie cinétique des pales	
Nacelle	Support rotor	Chute de la nacelle	Energie cinétique de la nacelle, incendie, pollution	

Tableau 6 : Dangers liés au vent fort

Les scénarios d'accident issus de l'APR qui sont retenus dans l'étude de dangers pour être analysés en détail sont listés ci-dessous :

- L'effondrement de l'éolienne,
- La chute de glace,
- La chute d'éléments de l'éolienne,
- La projection de tout ou une partie de pale,
- La projection de glace.

Infrastructure	Fonction	Evénement redouté	Danger potentiel	Distance par rapport au mât des éoliennes (en m)					Commentaires
				Périmètre*	E1	E2	E3	E4	
Autoroutes	Transport	Accident entraînant la sortie de voie d'un ou plusieurs véhicules	Energie cinétique des véhicules et flux thermiques	200 m	>500	>500	>500	>500	Exclu car pas d'autoroute à proximité du site
Autres voies de circulation	Transport	Accident entraînant la sortie de voie d'un ou plusieurs véhicules	Energie cinétique des véhicules et flux thermiques	200 m	>500	>500	>500	>500	Exclu, la départementale et la route nationale 12, les plus proches sont à plus de 200 m des éoliennes
Aérodrome	Transport aérien	Chute d'aéronef	Energie cinétique de l'aéronef, flux thermique	2000 m	>2000	>2000	>2000	>2000	Exclu pas d'aérodrome à proximité
Canalisation de gaz	Transport de Gaz	Rupture de canalisation	Surpression	200 m	>200	>200	>200	>200	Exclu, pas de canalisation
Ligne THT	Transport d'électricité	Rupture de câble	Arc électrique, surtensions	200 m	>200	>200	>200	>200	Exclu pas de câbles
ICPE	-	Effets Dominos	Atteinte de la structure	100 m	>100	>100	>100	>100	Exclu, pas d'ICPE à 100 m
Autres aérogénérateurs	Production d'électricité	Accident générant des projections d'éléments	Energie cinétique des éléments projetés	500 m	>500	>500	>500	>500	Pas de projet à moins de 500 m

Tableau 7 : Dangers liés aux activités extérieures aux installations (dont humaines)

*Le périmètre correspond à la distance à partir de laquelle l'activité considérée ne constitue plus un agresseur potentiel.

6.5 Etude Détaillée des Risques

On constate que les scénarios retenus au terme de l'analyse préliminaire des risques pour les parcs éoliens sont des scénarios de projection (de glace ou de toute ou partie de pale), de chute d'éléments (glace ou toute ou partie de pale) ou d'effondrement de machine.

Or, les seuils d'effets proposés dans l'arrêté du 29 septembre 2005 caractérisent des phénomènes dangereux dont l'intensité s'exerce dans toutes les directions autour de l'origine du phénomène, pour des effets de surpression, toxiques ou thermiques. Ces seuils ne sont donc pas adaptés aux accidents générés par les aérogénérateurs.

C'est pourquoi, pour chacun des événements accidentels retenus (chute d'éléments, chute de glace, effondrement et projection), deux valeurs de référence ont été retenues (valeurs les plus défavorables pour l'exploitant) :

- 5% d'exposition : seuils d'exposition très forte
- 1% d'exposition : seuil d'exposition forte

Le degré d'exposition est défini comme le rapport entre la surface atteinte par un élément chutant ou projeté 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 8 : Intensité et degré d'exposition

L'annexe 1 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.	$\leq 10^{-5}$

Tableau 9 : Classe de probabilité

6.5.1 Effondrement de l'éolienne

Scénario	Probabilité	Nombre de personnes exposées par éolienne	Intensité	Gravité	Niveau de risque
Effondrement de l'éolienne	D	Présence humaine exposée inférieure à « une personne »	Exposition modérée	Modérée	Très faible

Tableau 10 : Synthèse effondrement de l'éolienne

Description des principales mesures d'amélioration permettant la réduction des risques :

La fonction de sécurité n°9 : Prévenir les défauts de stabilité de l'éolienne et les défauts d'assemblage par le biais de contrôles réguliers des fondations et des différentes pièces d'assemblages, de procédures qualités et attestation du contrôle technique (procédure permis de construire).

La fonction de sécurité n°10 : Prévenir les erreurs de maintenance en appliquant des procédures spécifiques.

La fonction de sécurité n°11 : Prévenir la dégradation de l'état des équipements par l'instauration de procédures de contrôle des équipements lors des maintenances planifiées et le suivi des données mesurées par les capteurs et sondes installées dans l'éolienne.

6.5.2 Chute de glace

Scénario	Probabilité	Nombre de personnes exposées par éolienne	Intensité	Gravité	Niveau de risque
Chute de glace	A	Présence humaine exposée inférieure à « une personne »	Exposition modérée	Modérée	Faible

Tableau 11 : Synthèse chute de glace

Description des principales mesures d'amélioration permettant la réduction des risques :

La fonction de sécurité n°2 : Prévenir l'atteinte des personnes par la chute de glace par un panneautage en pied de machines et un éloignement des zones habitées et fréquentées.

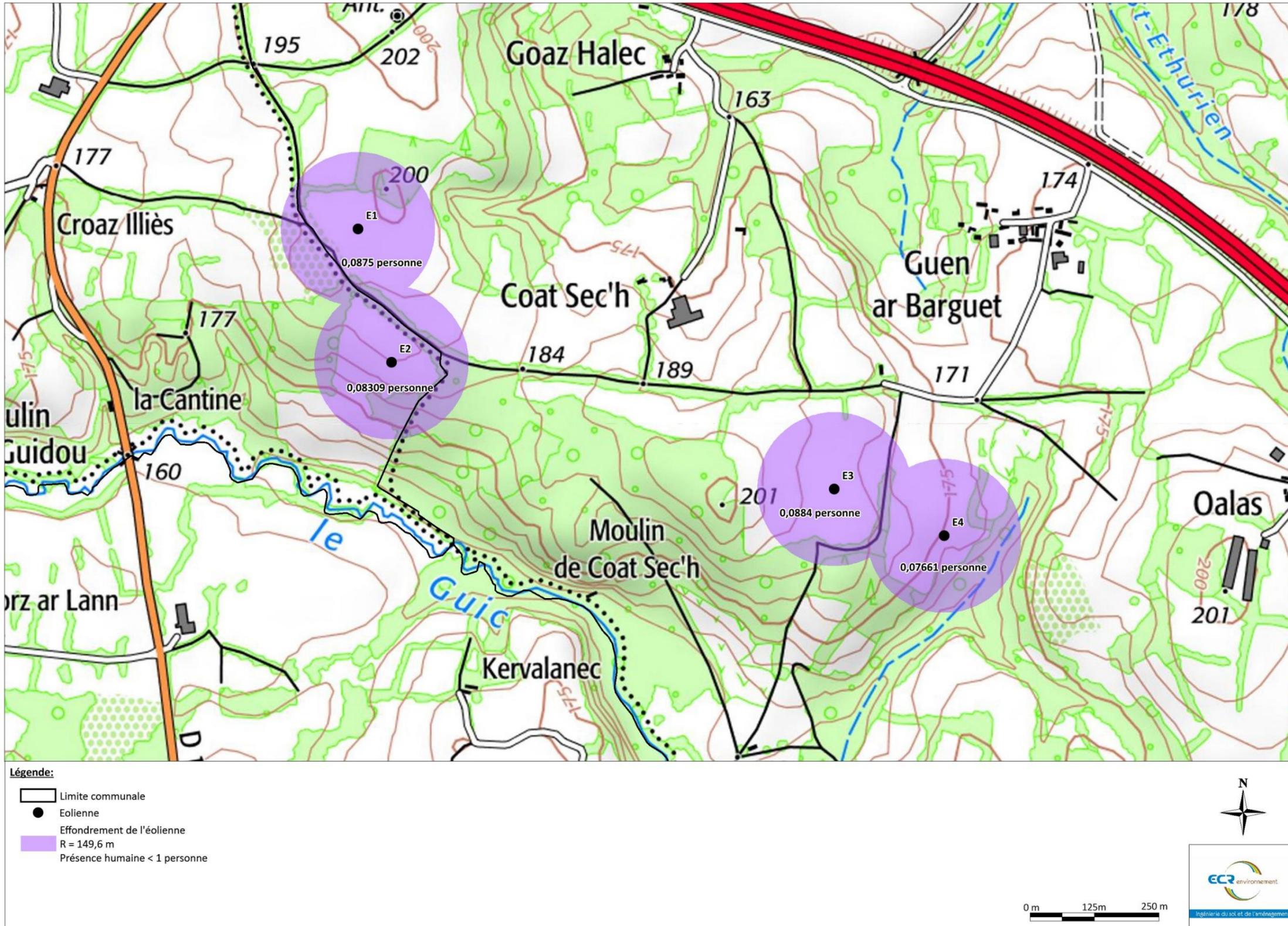


Figure 5 : Zone d'effet pour l'effondrement de l'éolienne

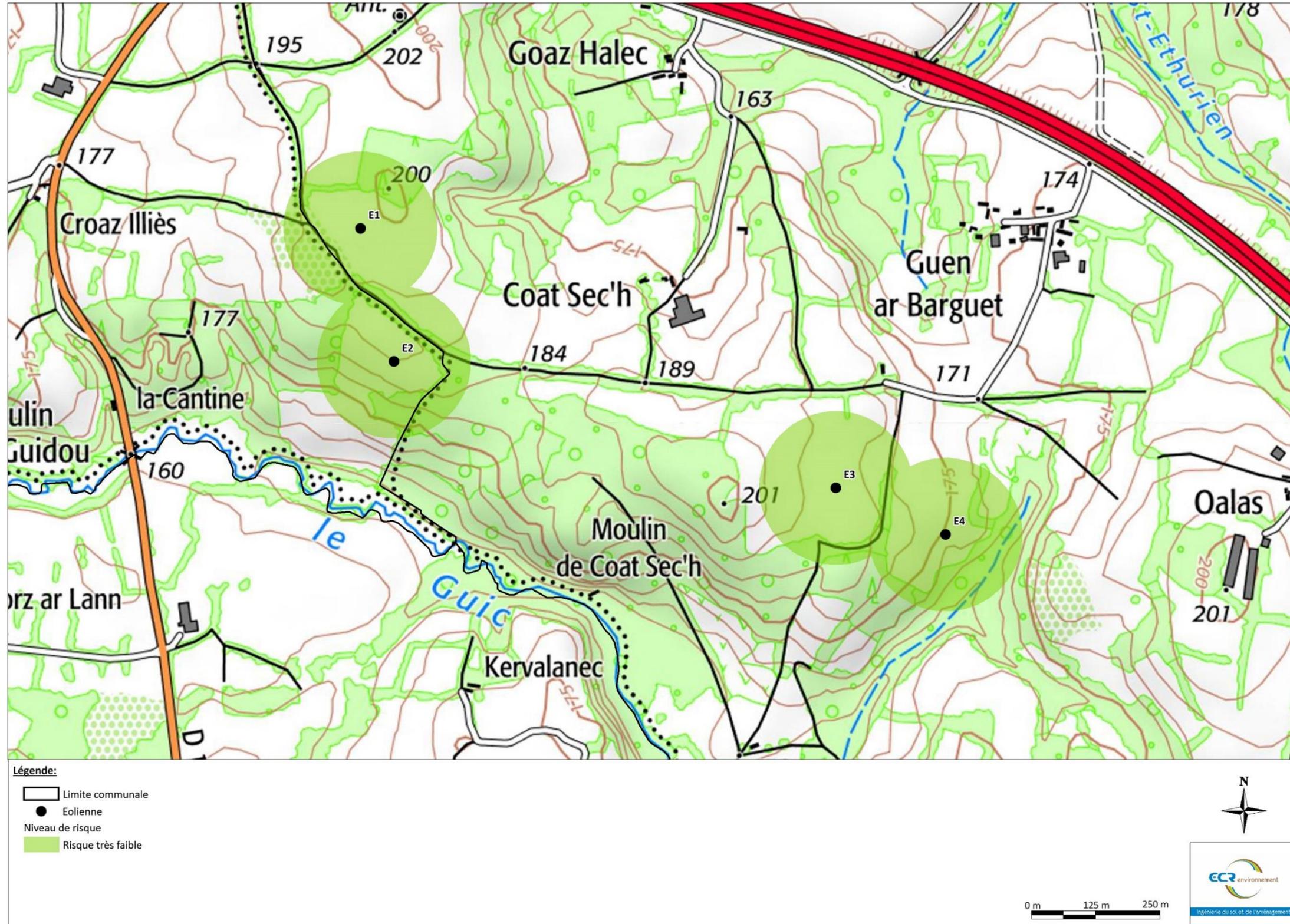


Figure 6 : Niveau de risque pour l'effondrement de l'éolienne

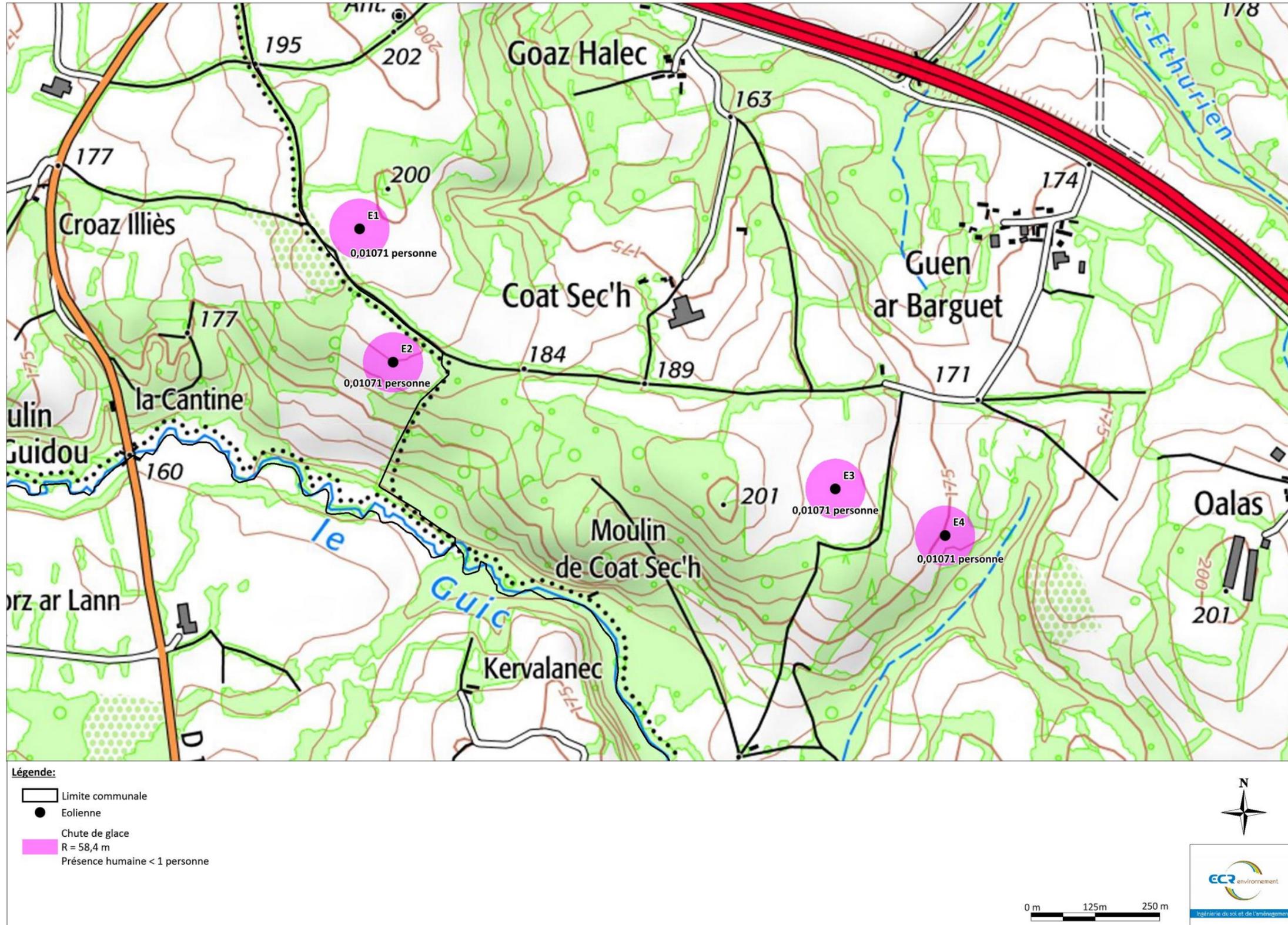


Figure 7 : Zone d'effet pour la chute de glace

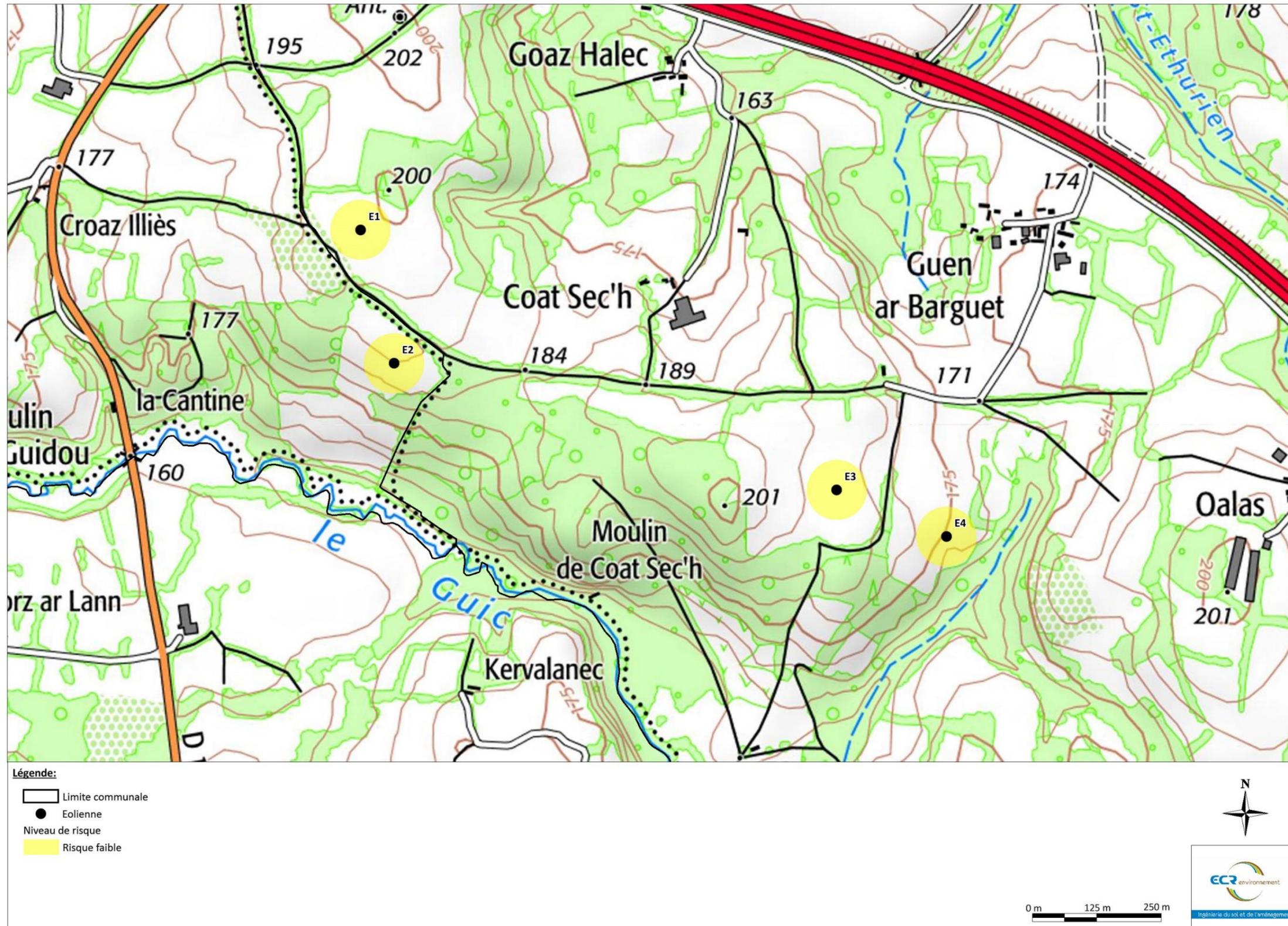


Figure 8 : Niveau de risque pour la chute de glace

6.5.3 Chute d'éléments de l'éolienne

Scénario	Probabilité	Nombre de personnes exposées par éolienne	Intensité	Gravité	Niveau de risque
Chute d'éléments de l'éolienne	C	Présence humaine exposée inférieure à « une personne »	Exposition modérée	Modérée	Très faible

Tableau 12 : Synthèse chute d'éléments de l'éolienne

Description des principales mesures d'amélioration permettant la réduction des risques :

La fonction de sécurité n°9 : Prévenir les défauts de stabilité de l'éolienne et les défauts d'assemblage par le biais de contrôles réguliers des fondations et des différentes pièces d'assemblages, de procédures qualités et attestation du contrôle technique (procédure permis de construire).

La fonction de sécurité n°10 : Prévenir les erreurs de maintenance en appliquant des procédures spécifiques.

6.5.4 Projection de pales ou de fragments de pales

Scénario	Probabilité	Nombre de personnes exposées par éolienne	Intensité	Gravité	Niveau de risque
Projection de pales ou de fragments de pales	D	Présence humaine exposée inférieure à « une personne » pour E1, E2 et E4 Moins de 10 personnes exposées pour E3	Exposition modérée	Modérée pour E1, E2 et E4 Sérieuse pour E3	Très faible

Tableau 13 : Synthèse projection de pales ou de fragments de pales

Description des principales mesures d'amélioration permettant la réduction des risques :

La fonction de sécurité n°4 : Prévenir la survitesse par détection de survitesse et système de freinage.

La fonction de sécurité n°9 : Prévenir les défauts de stabilité de l'éolienne et les défauts d'assemblage par le biais de contrôles réguliers des fondations et des différentes pièces d'assemblages, de procédures qualités et attestation du contrôle technique (procédure permis de construire).

La fonction de sécurité n°11 : Prévenir la dégradation de l'état des équipements par l'instauration de procédures de contrôle des équipements lors des maintenances planifiées et le suivi des données mesurées par les capteurs et sondes installées dans l'éolienne.

6.5.5 Projection de glace

Scénario	Probabilité	Nombre de personnes exposées par éolienne	Intensité	Gravité	Niveau de risque
Projection de glace	B	Présence humaine exposée inférieure à « une personne »	Exposition modérée	Modérée	Très faible

Tableau 14 : Synthèse projection de pales

Description des principales mesures d'amélioration permettant la réduction des risques :

La fonction de sécurité n°1 : Prévenir la mise en mouvement de l'éolienne lors de la formation de glace à l'aide d'un système de détection ou de déduction de la formation de glace sur les pales de l'aérogénérateur. La procédure de redémarrage peut se faire soit automatiquement après disparition des conditions de givre, soit manuellement après inspection visuelle sur site.

L'Etude Détaillée des Risques a permis de vérifier que les mesures de sécurité envisagées sur le site sont suffisantes pour réduire le niveau de risque des accidents et exclure tous les accidents inacceptables.

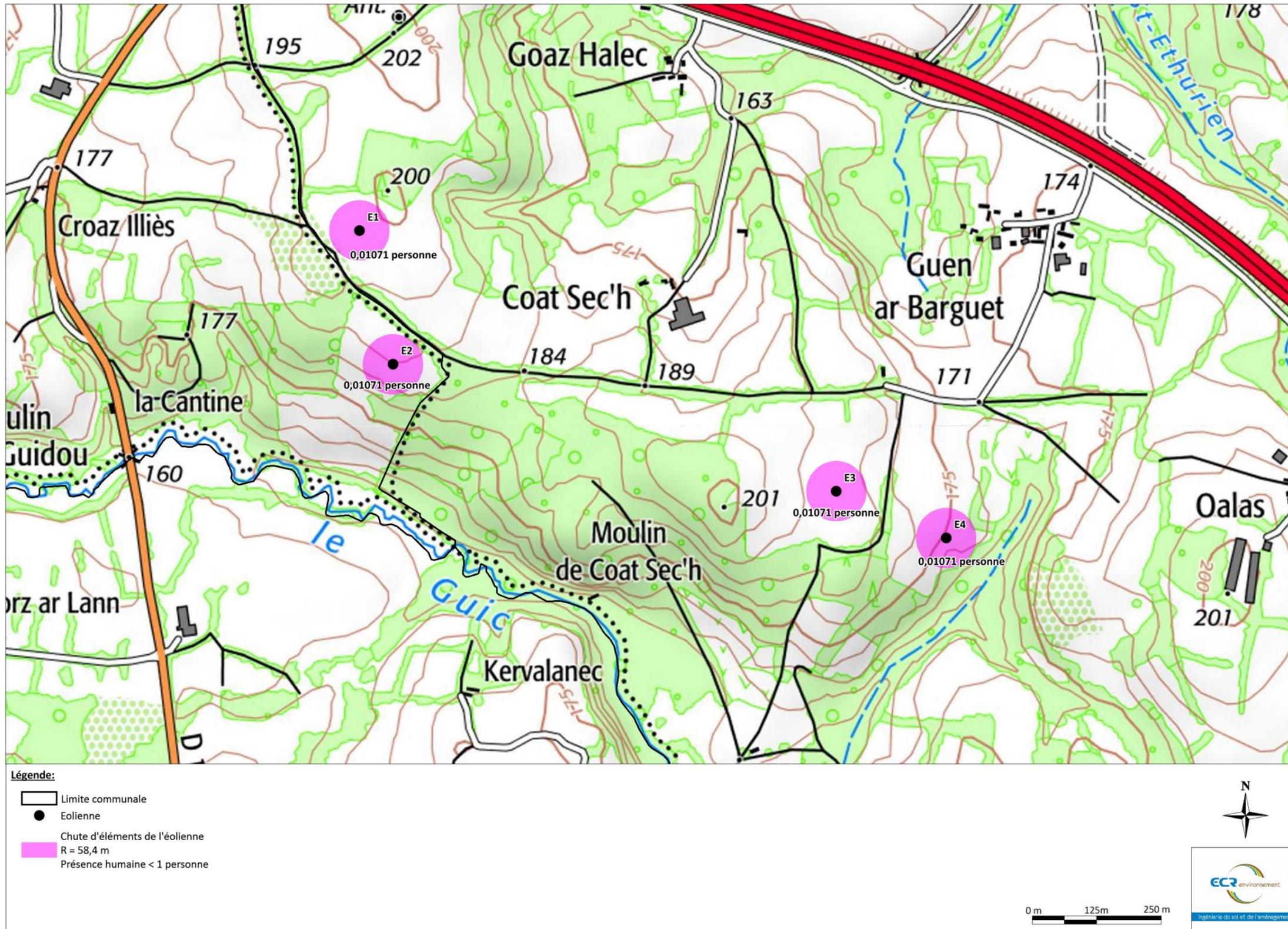


Figure 9 : Zone d'effet pour la chute d'éléments de l'éolienne

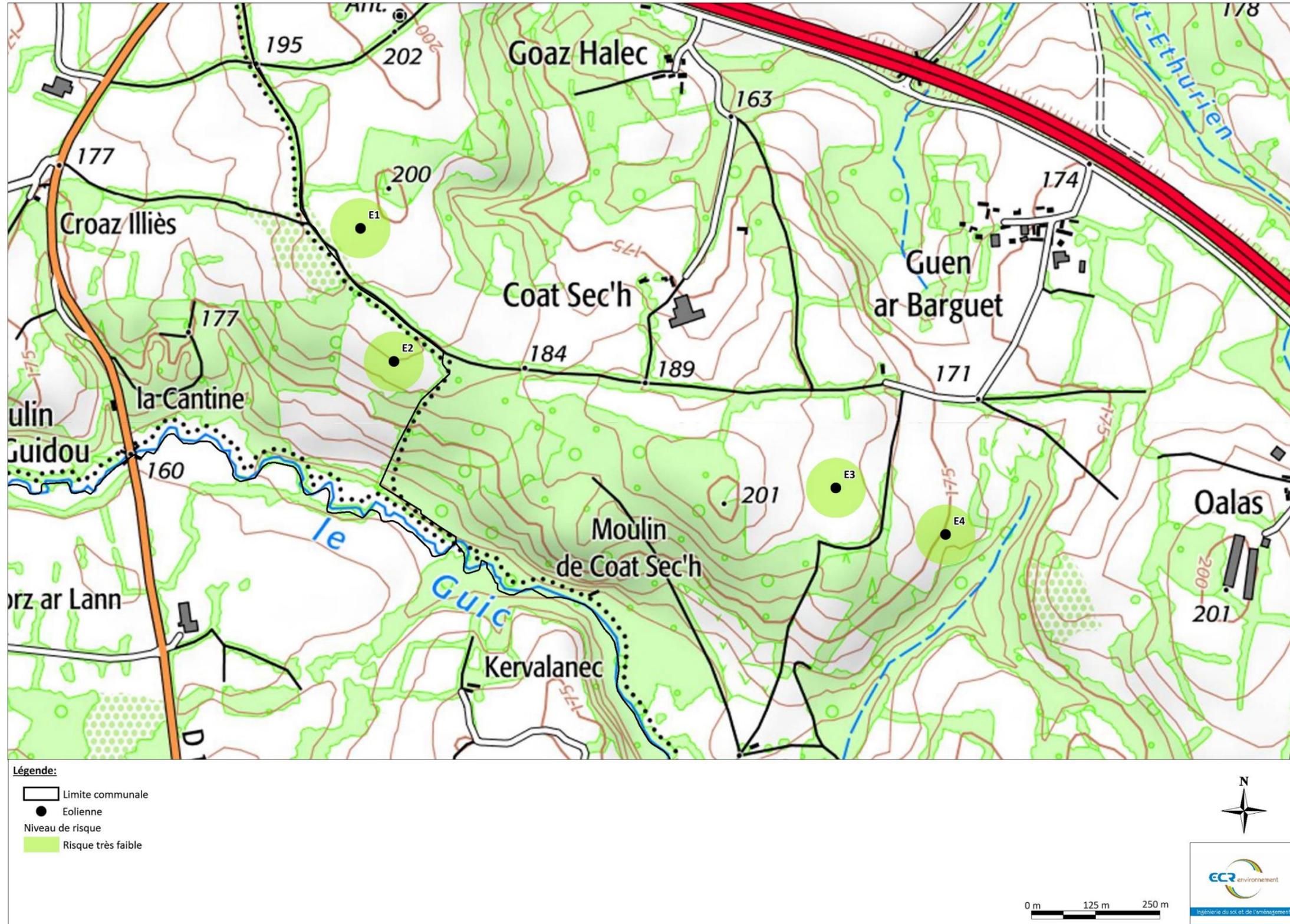
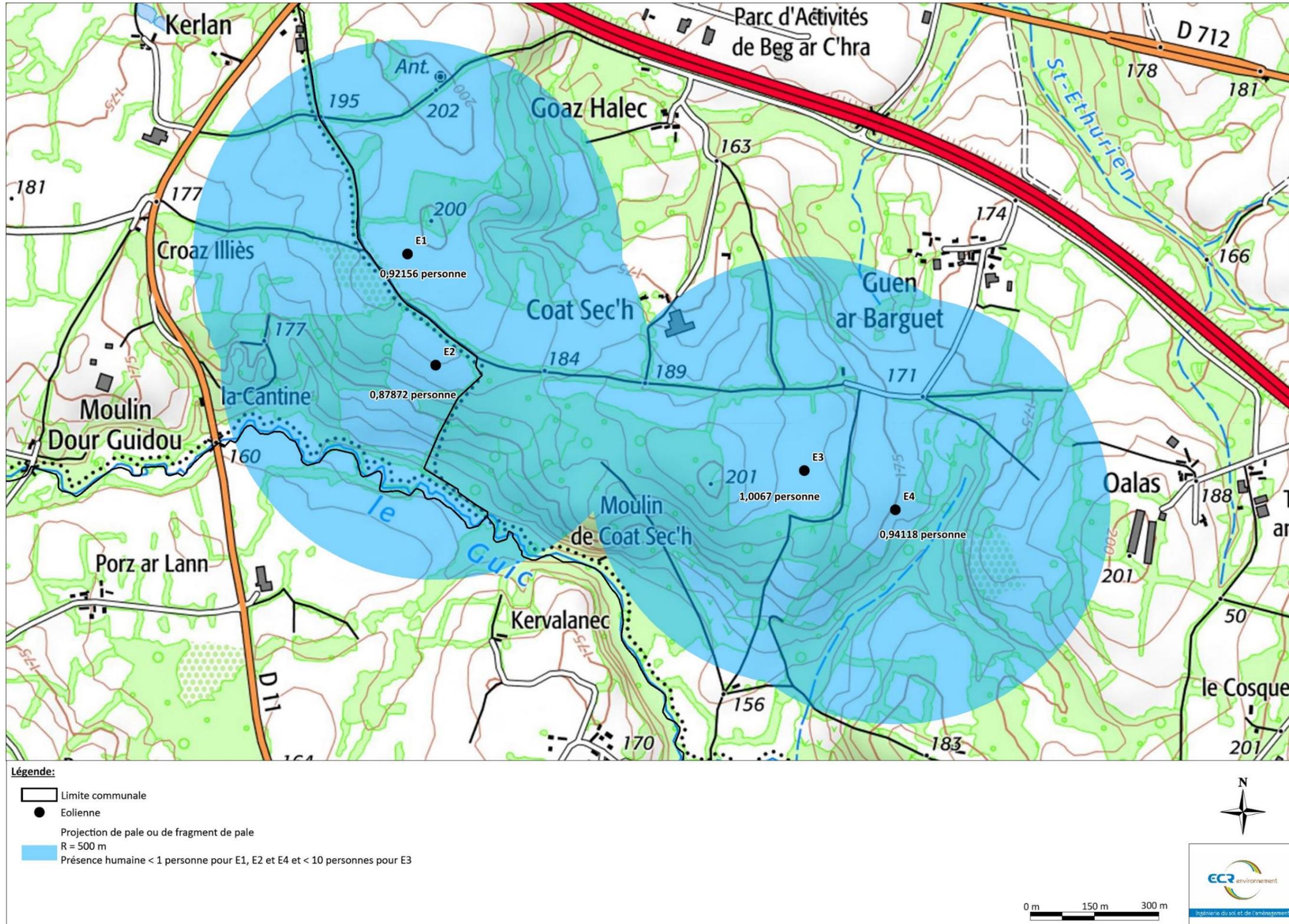


Figure 10 : Niveau de risque pour la chute d'éléments de l'éolienne



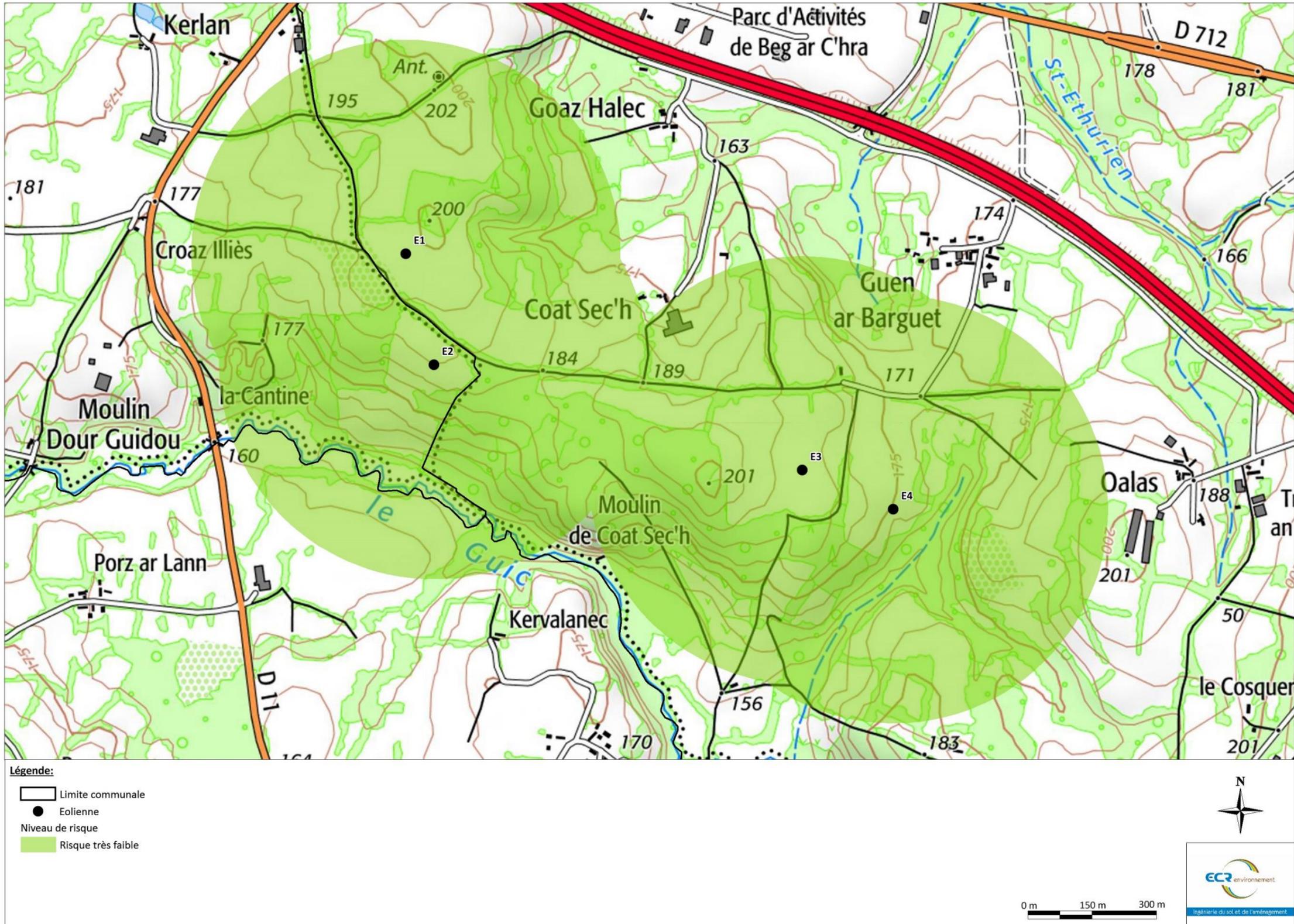


Figure 12 : Niveau de risque projection de pale ou de fragment de pale

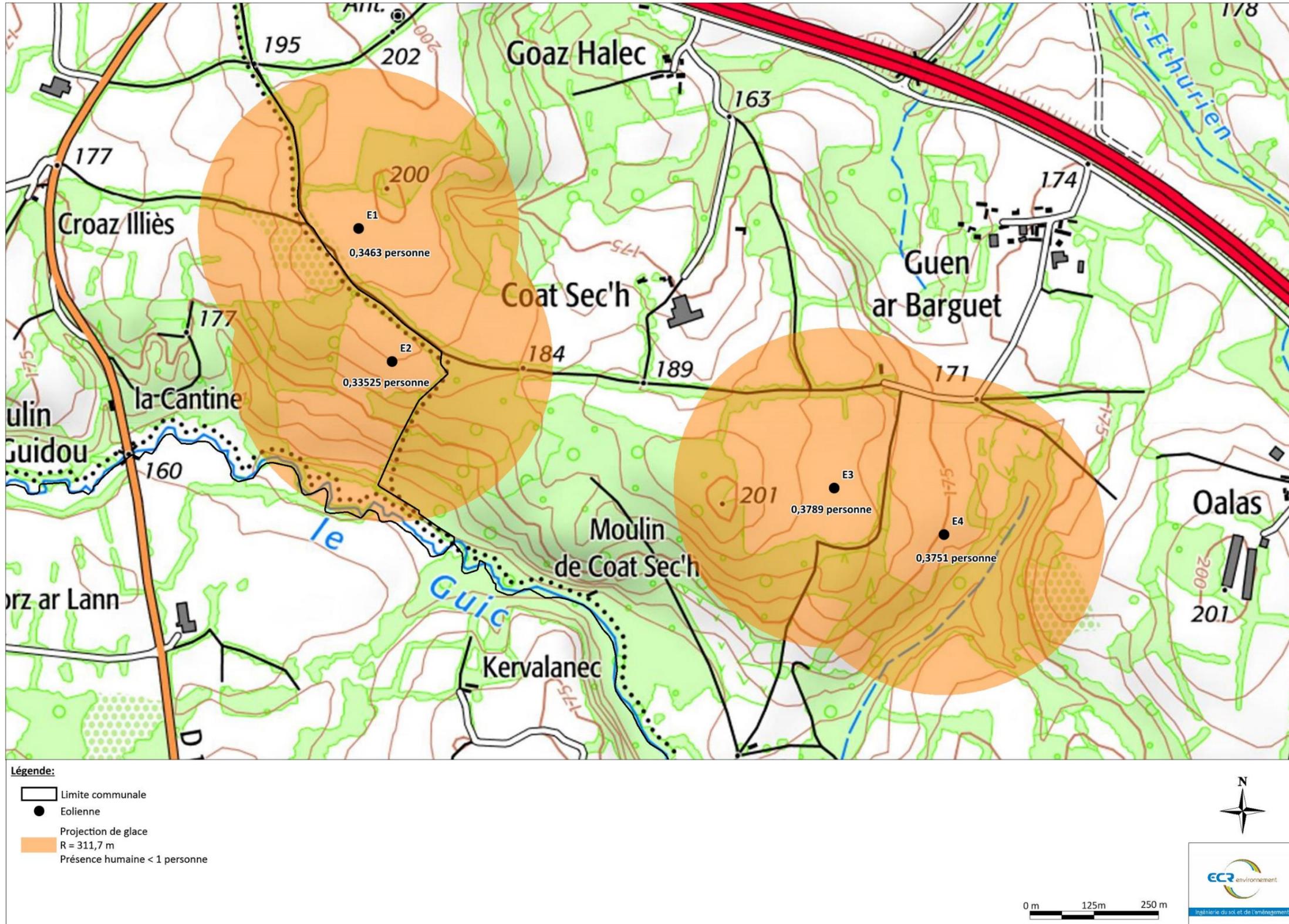


Figure 13 : Zone d'effet projection de glace

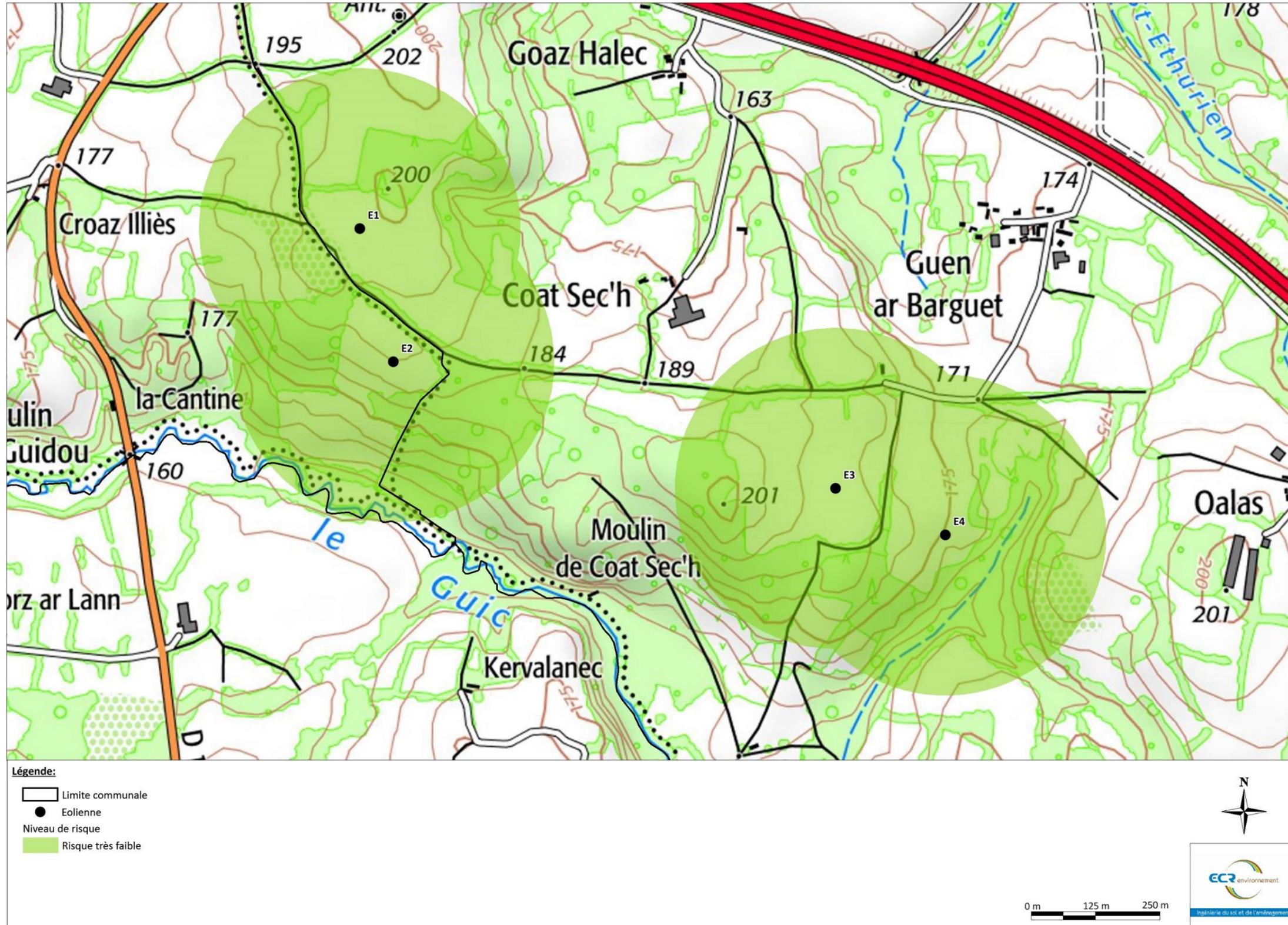


Figure 14 : Niveau de risque projection de glace

6.6 Conclusions de l'analyse des risques

Le tableau suivant récapitule, pour chaque événement redouté central¹ retenu, les paramètres de risques : la cinétique, l'intensité, la gravité et la probabilité. Le tableau regroupe les éoliennes qui ont le même profil de risque.

N°	Scénario	Zone d'effet	Cinétique	Intensité	Probabilité	Gravité
1	Effondrement de l'éolienne	Disque dont le rayon correspond à une hauteur totale de la machine en bout de pale	Rapide	Exposition modérée	D	Modérée
2	Chute de glace	Zone de survol	Rapide	Exposition modérée	A	Modérée
3	Chute d'élément de l'éolienne	Zone de survol	Rapide	Exposition modérée	C	Modérée
4	Projection de pales ou de fragments de pale	500 m autour de l'éolienne	Rapide	Exposition modérée	D	Sérieuse pour E3 et Modérée pour E1, E2 et E4
5	Projection de glace	1,5 x (H + D) autour de l'éolienne	Rapide	Exposition modérée	B	Modérée

Tableau 15 : Synthèse des scénarios étudiés
(Source : guide INERIS)

GRAVITE des conséquences	Classes de probabilité				
	E	D	C	B	A
Déastreux					
Catastrophique					
Important					
Sérieux		4 (E3)			
Modéré		1 et 4 (E1, E2 et E4)	3	5	2

Légende de la matrice

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

Tableau 16 : Matrice de criticité
(Source : guide INERIS)

L'analyse détaillée des risques a permis de montrer que tous ces scénarios se situent dans la zone acceptable de la matrice de criticité, c'est-à-dire qu'ils ne nécessitent pas de mesures supplémentaires de réduction des risques.

Afin de limiter les risques d'accidents ou d'incidents liés aux activités du parc de Beg Ar C'Hra, les mesures de prévention et de protection intégrées à la structure des éoliennes seront prises :

- Les éoliennes seront conformes aux normes en vigueur, conformément à l'article 8 de l'Arrêté du 26 août 2011,
- Vérifications périodiques conformément aux articles 15 et 18 de l'Arrêté du 26 août 2011,
- Les installations et les équipements seront mis à la terre et munis d'un paratonnerre, conformément à l'article 9 de l'Arrêté du 26 août 2011,
- Balisage lumineux de chaque éolienne avec un système conforme à l'article 11 de l'Arrêté du 26 août 2011,
- Personnel formé au poste de travail et informé des risques présentés par l'activité, conformément aux articles 17 et 22 de l'Arrêté du 26 août 2011,
- Eloignement réglementaire par rapport aux habitations, conformément à l'article 3 de l'Arrêté du 26 août 2011,
- Les accès aux aérogénérateurs et autres équipements associés seront fermés à clés, conformément à l'Article 13 de l'Arrêté du 26 août 2011,
- Contrôle général des systèmes de sécurité et de fonctionnement des aérogénérateurs,
- Système de sécurité contre le risque électrique,
- Système de sécurité contre la survitesse.

Ainsi, les mesures de prévention et de protection qui seront mises en place sur le parc éolien de Beg Ar C'Hra garantiront un niveau de risque acceptable pour les personnes.

6.7 Cartographie des risques

La Figure 16 reprend le périmètre de l'étude de dangers et présente les principaux enjeux identifiés. Ces enjeux sont reportés avec un code couleur en fonction du niveau maximum de risque identifié.

¹ Événement conventionnellement défini, dans le cadre d'une analyse de risque, au centre de l'enchaînement accidentel. Généralement, il s'agit d'une perte de confinement pour les fluides et d'une perte d'intégrité physique pour les solides. Les événements situés en amont sont conventionnellement appelés « phase pré-accidentelle » et les événements situés en aval « phase post-accidentelle ».

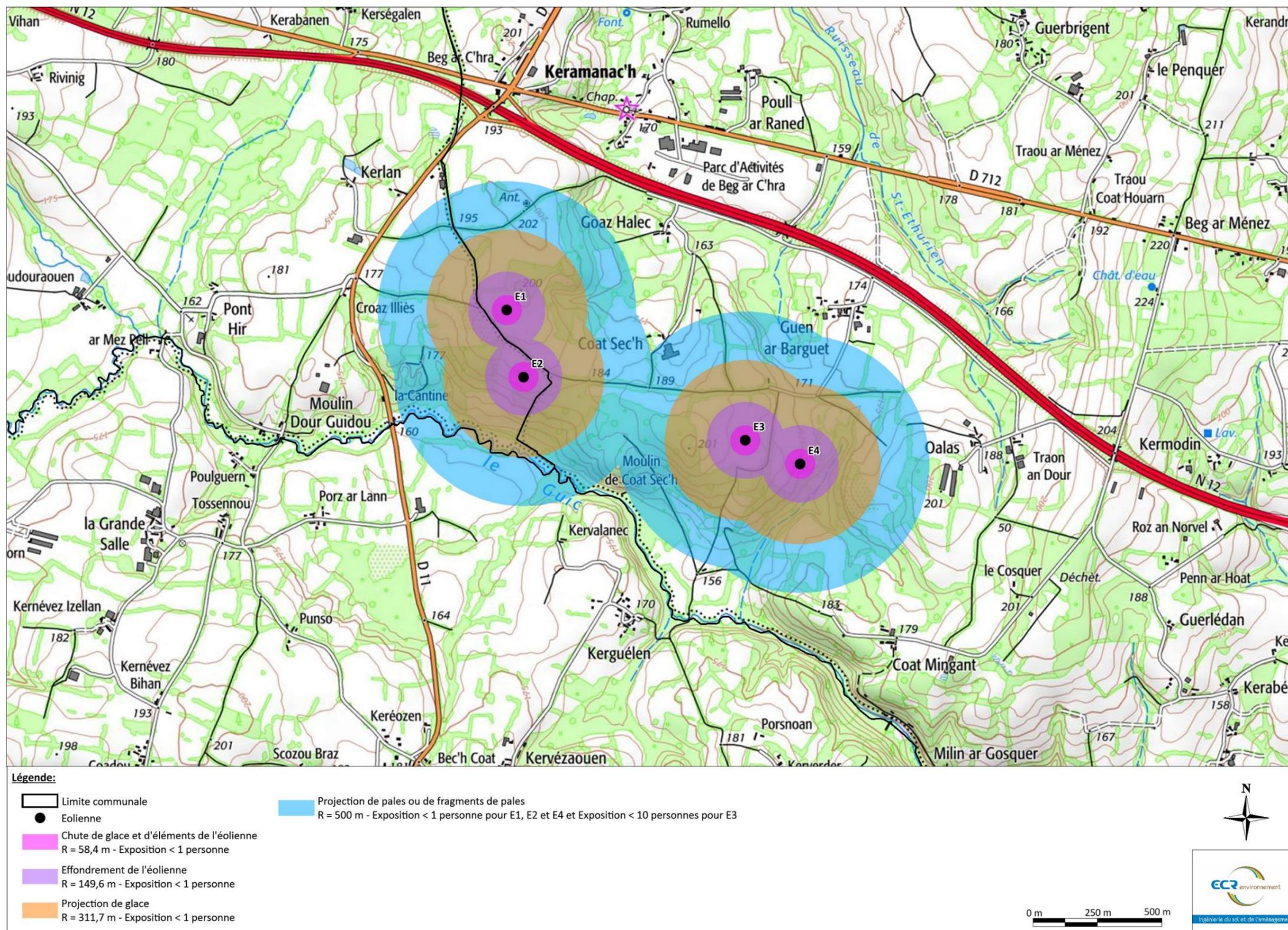


Figure 15 : Synthèse des zones d'effets

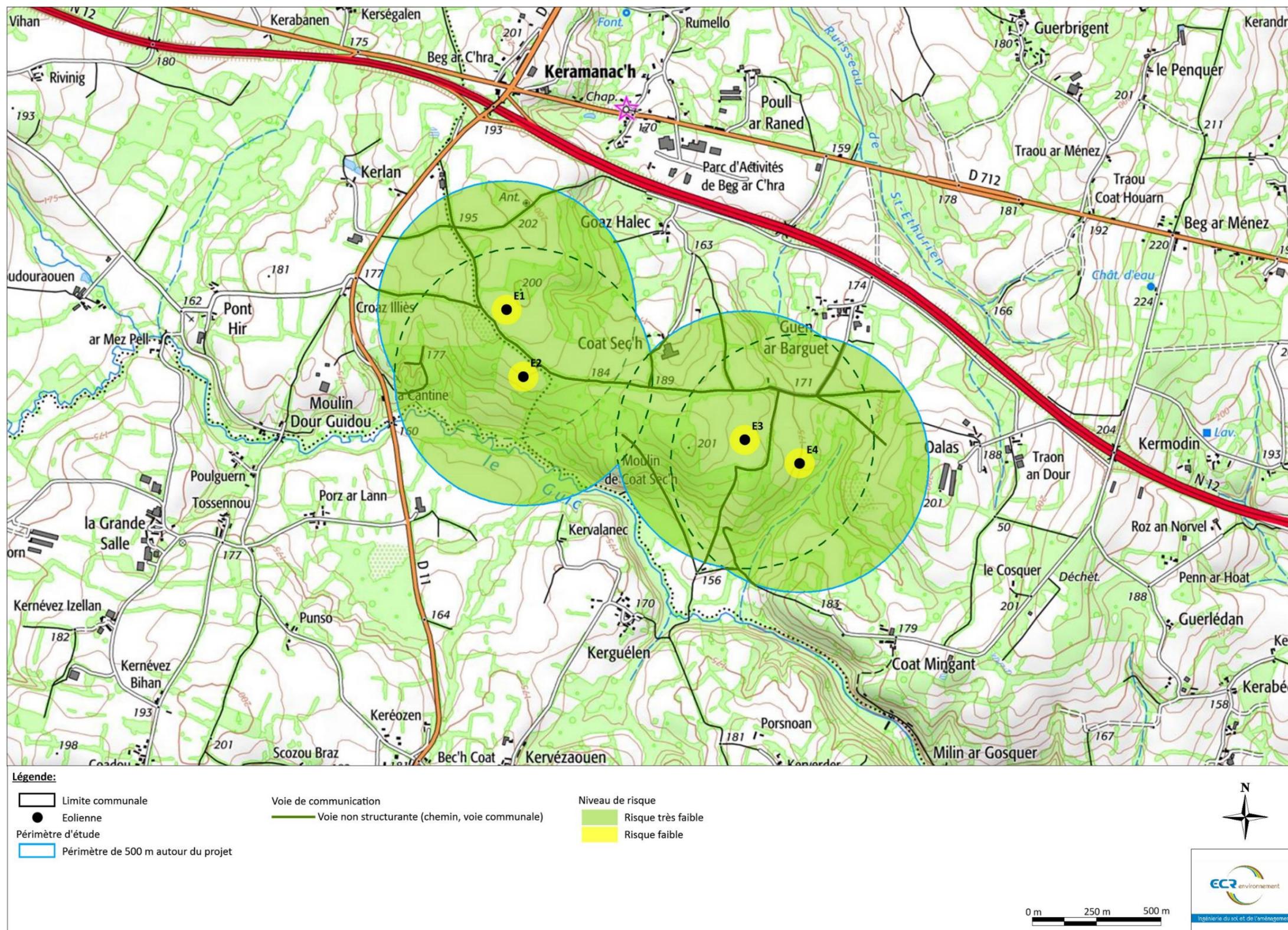


Figure 16 : Cartographie des niveaux de risques identifiés