

**Société d'Exploitation du Parc
Eolien de Germainville**

97 Allée Alexandre Borodine

69 800 SAINT-PRIEST

PROJET DE PARC EOLIEN DU RENARD
RESUME NON TECHNIQUE DE L'ETUDE DE DANGERS
JUILLET 2018

COMMUNE D'ADRIERS DANS LE DEPARTEMENT DE LA VIENNE (86)
ET COMMUNE DE BUSSIERE-POITEVINE DANS LE DEPARTEMENT DE LA HAUTE-VIENNE (87)

Maître d'ouvrage : **Société d'Exploitation du Parc Eolien de Germainville**

Bureau d'études environnement : **ECO-STRATEGIE**

Ingénieurs-conseils en aménagement durable du territoire

42 boulevard Antonio Vivaldi
42 000 SAINT-ETIENNE

42 boulevard Antonio Vivaldi
42 000 SAINT-ETIENNE



Etude n° A1827-R1807- RNT - EDD

Le contenu de ce rapport ne pourra pas être utilisé par un tiers en tant que document contractuel. Il ne peut être utilisé de façon partielle, en isolant telle ou telle partie de son contenu.

Le présent rapport est protégé par la législation sur le droit d'auteur et sur la propriété intellectuelle. Aucune publication, mention ou reproduction, même partielle, du rapport et de son contenu ne pourra être faite sans accord écrit préalable d'ECO-STRATEGIE et du Maître d'ouvrage.

Les fonds de carte sont issus des cartes IGN, de Google Earth. Les photographies prises sur le site sont précisées.

SOMMAIRE

I.	Préambule	4	VII.	Analyse préliminaire des risques.....	13
I.1.	Objectif de l'étude de dangers	4	VIII.	Etude détaillée des risques	14
I.2.	Contexte législatif et réglementaire	4	IX.	Conclusion	17
I.3.	La nomenclature des installations classées	4			
II.	Informations générales concernant l'installation	5			
II.1.	Renseignements administratifs	5			
II.2.	Localisation du site	5			
II.3.	Définition de l'aire d'étude	6			
III.	Description de l'environnement de l'installation	6			
III.1.	Environnement humain	6			
III.1.1	Zones urbanisées	6			
III.1.2	Etablissement recevant du public.....	7			
III.1.3	Installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) et installations nucléaires de base	7			
III.1.1	Autres activités	7			
III.2.	Environnement naturel	8			
III.2.1	Contexte climatique	8			
III.2.2	Risques naturels.....	8			
III.3.	Environnement matériel	9			
III.3.1	Voies de communication	9			
III.3.2	Réseaux publics et privés	9			
III.4.	Cartographie de synthèse	9			
IV.	Description de l'installation	10			
IV.1.	Caractéristiques de l'installation.....	10			
IV.2.	Fonctionnement de l'installation.....	11			
IV.2.1	Principe de fonctionnement d'un aérogénérateur.....	11			
IV.3.	Fonctionnement des réseaux de l'installation	11			
V.	Identification des potentiels de dangers de l'installation	12			
VI.	Analyse des retours d'expérience	12			
VI.1.	Inventaires des accidents et incidents en France	12			
VI.2.	Inventaires des accidents sur des éoliennes Siemens-Gamesa en France	13			
VI.3.	Inventaire des accidents et incidents à l'international.....	13			
VI.4.	Synthèse des phénomènes dangereux redoutés issus du retour d'expérience	13			

I. PREAMBULE

I.1. Objectif de l'étude de dangers

La présente étude de dangers a pour objet de rendre compte de l'examen effectué par la Société d'Exploitation du Parc Eolien de Germainville (SEPE de Germainville) pour caractériser, analyser, évaluer, prévenir et réduire les risques du parc éolien du Renard, autant que technologiquement réalisable et économiquement acceptable, que leurs causes soient intrinsèques aux substances ou matières utilisées, liées aux procédés mis en œuvre ou dues à la proximité d'autres risques d'origine interne ou externe à l'installation.

Cette étude est proportionnée aux risques présentés par les éoliennes du parc éolien du Renard. Le choix de la méthode d'analyse utilisée et la justification des mesures de prévention, de protection et d'intervention sont adaptés à la nature et la complexité des installations et de leurs risques.

I.2. Contexte législatif et réglementaire

Les objectifs et le contenu de l'étude de dangers sont définis dans la partie du Code de l'environnement relative aux installations classées. Selon l'article L. 512-1, l'étude de dangers expose les risques que peut présenter l'installation pour les intérêts visés à l'article L. 511-1 en cas d'accident, que la cause soit interne ou externe à l'installation.

L'arrêté du 29 septembre 2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation fournit un cadre méthodologique pour les évaluations des scénarios d'accident majeurs. Il impose une évaluation des accidents majeurs sur les personnes uniquement et non sur la totalité des enjeux identifiés dans l'article L. 511-1. En cohérence avec cette réglementation et dans le but d'adopter une démarche proportionnée, l'évaluation des accidents majeurs dans l'étude de dangers d'un parc d'aérogénérateurs **s'intéressera prioritairement aux dommages sur les personnes**. Pour les parcs éoliens, les atteintes à l'environnement, l'impact sur le fonctionnement des radars et les problématiques liées à la circulation aérienne feront l'objet d'une évaluation détaillée au sein de l'étude d'impact.

Ainsi, 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.

De même, la circulaire du 10 mai 2010 récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers, à l'appréciation de la démarche de réduction du risque à la source et aux plans de prévention des risques technologiques (PPRT) dans les installations classées en application de la loi du 30 juillet 2003 précise le contenu attendu de l'étude de dangers et apporte des éléments d'appréciation des dangers pour les installations classées soumises à autorisation.

I.3. La nomenclature des installations classées

Conformément à l'article R. 511-9 du Code de l'environnement, modifié par le décret n°2011-984 du 23 août 2011, les parcs éoliens sont soumis à la rubrique 2980 de la nomenclature des installations classées (voir tableau ci-après).

Tableau 1 - Rubrique ICPE à laquelle les projets éoliens sont soumis

A – Nomenclature des installations classées			
N°	Désignation de la rubrique	A, E, D, S, C ⁽¹⁾	Rayon ⁽²⁾
2980	Installation terrestre de production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent et regroupant un ou plusieurs aérogénérateurs :		
	1. Comprenant au moins un aérogénérateur dont le mât a une hauteur supérieure ou égale à 50 m, 2. Comprenant uniquement des aérogénérateurs dont le mât a une hauteur inférieure à 50 m et au moins un aérogénérateur dont le mât à une hauteur maximale supérieure ou égale à 12 m pour une puissance totale installée : a) Supérieure ou égale à 20 MW, b) Inférieure à 20 MW.	A	6
		A D	6

⁽¹⁾A : autorisation, E : enregistrement, D : déclaration, S : servitude d'utilité publique, C : soumis au contrôle périodique prévu par l'article L.512-11 du code de l'environnement
⁽²⁾Rayon d'affichage en kilomètres

Le parc éolien du Renard comprend 4 aérogénérateurs dont le mât a une hauteur supérieure à 50 m (107 m) : **cette installation est donc soumise à autorisation (A)** au titre des installations classées pour la protection de l'environnement et doit présenter une étude de dangers au sein de son dossier de demande d'autorisation environnementale (DDAE).

II. INFORMATIONS GENERALES CONCERNANT L'INSTALLATION

II.1. Renseignements administratifs

• Porteur de projet

Le groupe Siemens Gamesa RENEWABLE ENERGY a été créé lors de la fusion des groupes SIEMENS WIND POWER et GAMESA en avril 2017. Cette fusion représente la plus importante de l'histoire dans l'industrie de l'énergie éolienne faisant de Siemens Gamesa le premier constructeur mondial d'éoliennes de grande puissance adaptées à la majorité des régions et climats à travers le monde.

SIEMENS GAMESA est représenté en France par plus de 100 employés, une puissance installée de 1.5 GW, dont plus de 250 MW développés en propre et plus de 80 parcs.

Siemens Gamesa réalise la conception, la fabrication, la vente, l'installation ainsi que l'exploitation et la maintenance de ses aérogénérateurs. Au total une base de 72 GW terrestres et de 11 GW en mer a été installée par le groupe.

Siemens Gamesa est ainsi présent sur toutes les étapes de la vie d'un parc éolien : Fabrication d'éoliennes de grande puissance ; Développement de projets ; Maîtrise d'œuvre ; Exploitation et maintenance.

Pour les besoins du montage administratif de ses projets, SIEMENS-GAMESA réalise les demandes d'autorisations administratives des projets qu'elle développe à travers des sociétés de projets dédiées, sociétés de projets dédiées, filiales à 100% de Siemens Gamesa Renewable Energy. La société pétitionnaire, la Société d'Exploitation du Parc Eolien de Germainville est l'une de ces sociétés de projets.

• Rédaction

L'étude de dangers a été réalisée par le bureau d'étude **Eco-Stratégie**, bureau d'étude indépendant dans le domaine de l'environnement et du développement durable. Les personnes ayant participé à la réalisation de ce dossier sont :

- **M Paul WAGNER** (Éco-Stratégie) : chef de projet en environnement, titulaire d'un Master 2 en Forêt Agronomie et Gestion de l'Environnement (option Fonctionnement et Gestion des Ecosystèmes). Il a rédigé l'étude de dangers.
- **M Frédéric BRUYERE** (Éco-Stratégie), directeur d'Éco-Stratégie, ingénieur agronome diplômé de l'ENSA de Toulouse. Il a effectué le contrôle qualité du dossier.

Cette étude de dangers a été réalisée à partir des données transmises par Siemens Gamesa.

II.2. Localisation du site

Le parc éolien du Renard, composé de 4 aérogénérateurs, est localisé sur la commune d'Adriers (Communauté de Commune de Vienne et Gartempe dans le département de la Vienne) et localisé sur la commune de Bussière-Poitevine (Communauté de Commune du Haut-Limousin en Marche dans le département de la Haute-Vienne), en région Nouvelle-Aquitaine.

Le projet intègre également 2 postes de livraison (PDL 1 et PDL 2) implantés conjointement en marge de la RD 112, sur la parcelle cadastrale E581.

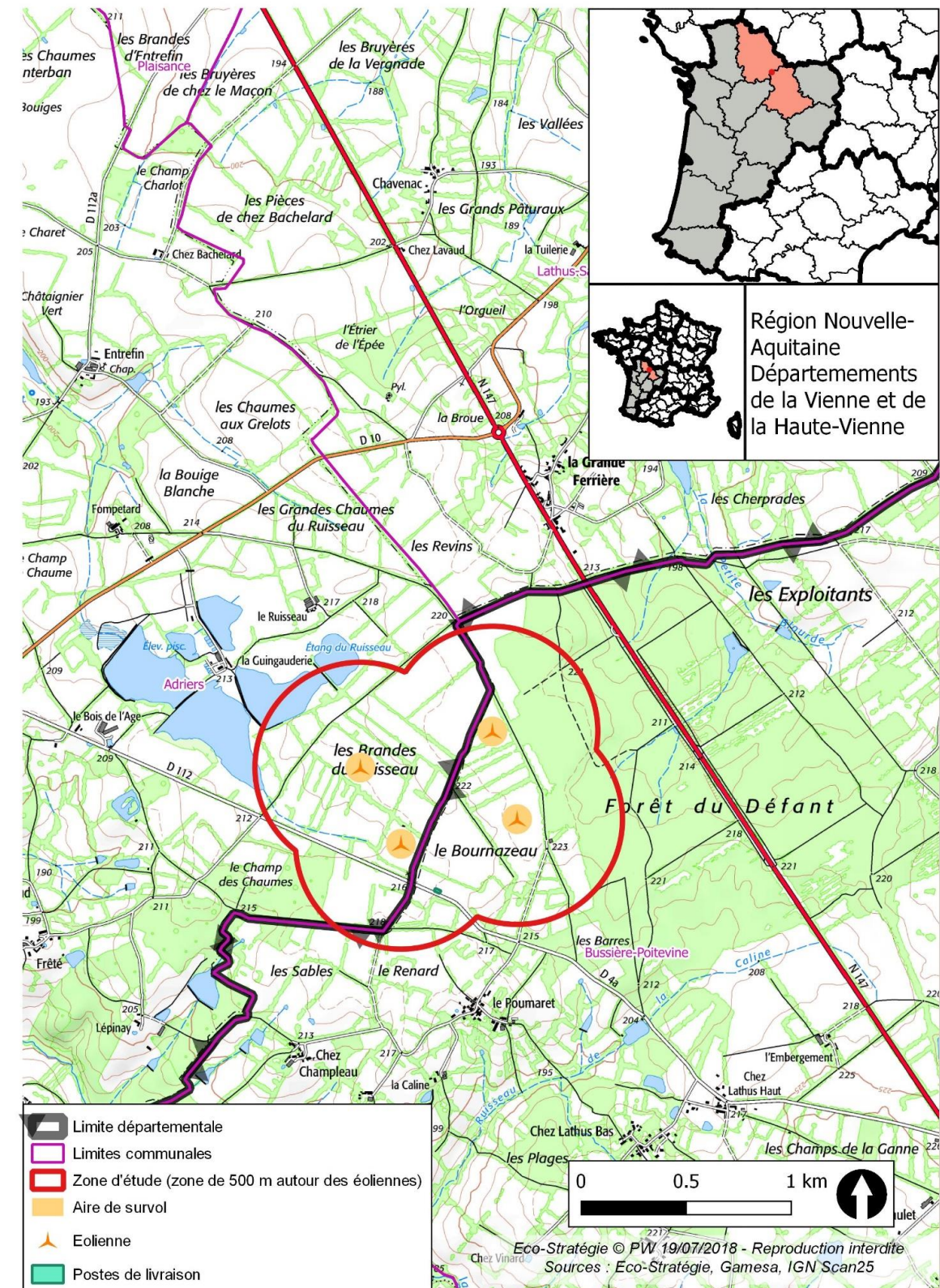


Figure 1 - Localisation du projet à différentes échelles

II.3. Définition de l'aire d'étude

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.

La longueur d'une pale correspond à la distance entre le centre du moyeu et le bout de pôle. La valeur de **71 m** est retenue pour cette étude.

L'aire de survol correspond à la surface d'un disque de rayon égal à la longueur d'une pôle (soit 71 m = longueur maximale d'une pale pour notre étude).



Figure 2 - Localisation de la zone d'étude (fond Orthophotoplan)

III. DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT DE L'INSTALLATION

Ce chapitre a pour objectif de décrire l'environnement dans la zone d'étude de l'installation, afin d'identifier les principaux intérêts à protéger (enjeux) et les facteurs de risque que peut représenter l'environnement vis-à-vis de l'installation (agresseurs potentiels).

III.1. Environnement humain

III.1.1 Zones urbanisées

Le projet s'inscrit au sein d'un secteur rural. Deux communes sont présentes au niveau du périmètre de l'aire d'étude : Adriers, Bussière-Poitevine. Ces communes présentent un paysage bocager. Le secteur d'étude se caractérise par une majorité d'habitations individuelles.

Tableau 2 - Population et densité de population pour les communes de la zone d'étude

	Surface km ²	1990	1999	2010	2015	Densité 2015 hab/km ²
		Population (hab)				
Adriers	68,09	833	797	754	733	10,7
Département de la Vienne	6 990	380 005	399 024	426 066 (2009)	445 927	63,8
Bussière-Poitevine	41,71	1 019	960	940	883	21,2
Département de la Haute-Vienne	5 520	353 593	353 893	374 849 (2009)	384 226	69,6

Le projet éolien du Renard s'inscrit au sein d'un secteur rural. Les habitations les plus proches sont celles des hameaux de « la Guingauderie » et « Le Ruisseau » (777 m de l'éolienne n°3).

Le projet retenu est localisé sur les communes de Bussière-Poitevine (87) et Adriers (86), toutes deux soumises à l'application du Règlement National d'Urbanisme (RNU). Aucune SCoT n'est en vigueur actuellement.

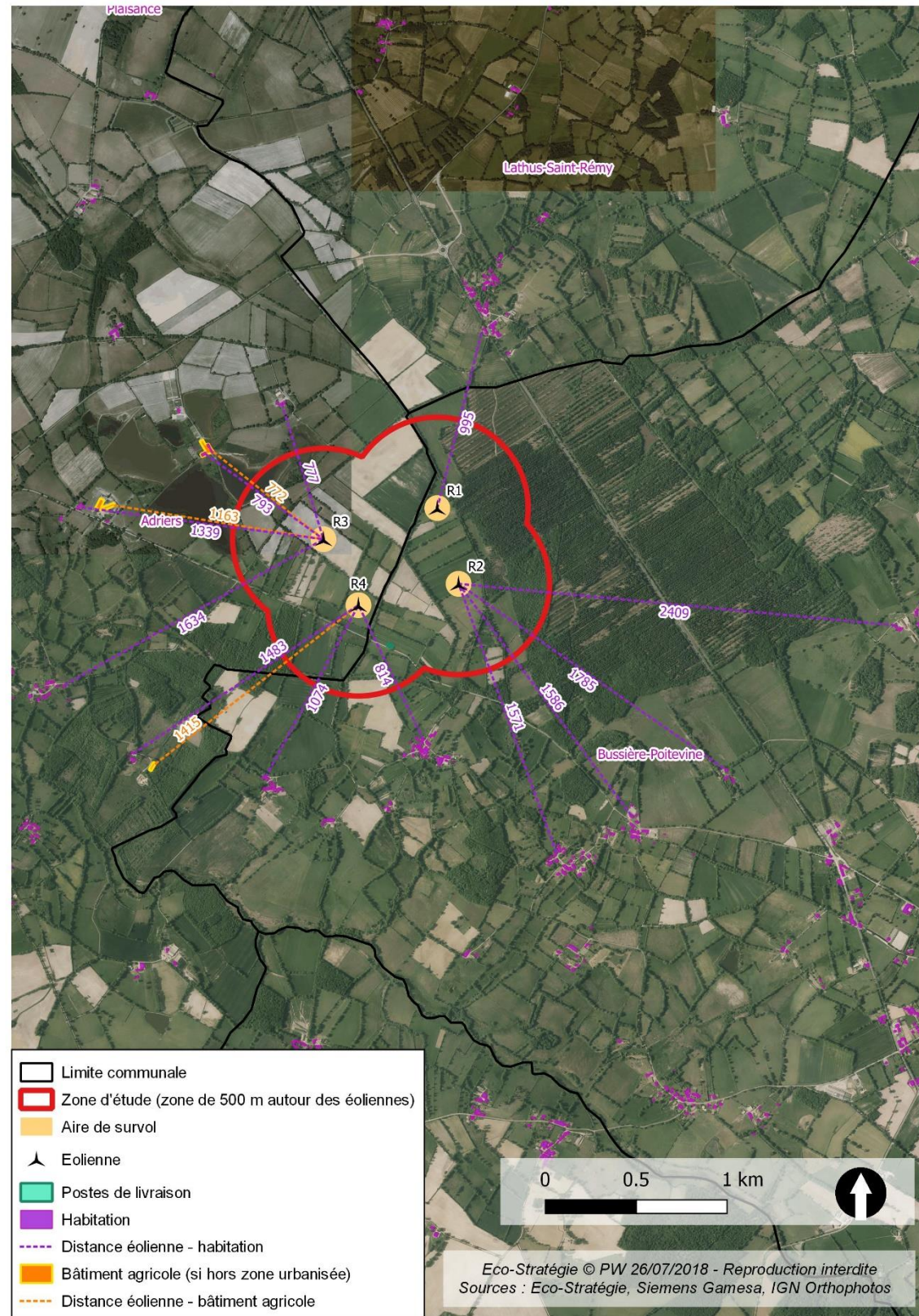


Figure 3 - Localisation des zones habitations et des activités agricoles à proximité de la zone d'étude

III.1.2 Etablissement recevant du public

Aucun Etablissement Recevant du Public (ERP) n'est présent au sein de la zone d'étude. Des campings sont présents en marge des bourgs d'Adriers et de Bussière-Poitevine, à plus de 3 km du projet.

III.1.3 Installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) et installations nucléaires de base

Source :

- *Inspection des installations classées :* www.installationsclassées.developpement-durable.gouv.fr; DREAL Nouvelle-Aquitaine - données éoliennes de décembre 2017

Aucune ICPE n'est incluse dans la zone d'étude. Les ICPE les plus proches de la zone d'étude sont : Carrière Moreau et Fils à 4,0 km à l'est et l'usine Adial (production d'aluminium et autres alliages) à 3,9 km au nord-ouest.

Tableau 3 - Recensement des ICPE à proximité de la zone d'étude

Commune	Nom de la société	Régime	Type d'activité	Distance à la zone d'étude
Bussière-Poitevine	Moreau et Fils	Enregistrement	Exploitation de carrière	4,0 km
Adriers	Adial	Autorisation	Traitement industriel des minerais non ferreux, Fonderie, etc.	3,4 km

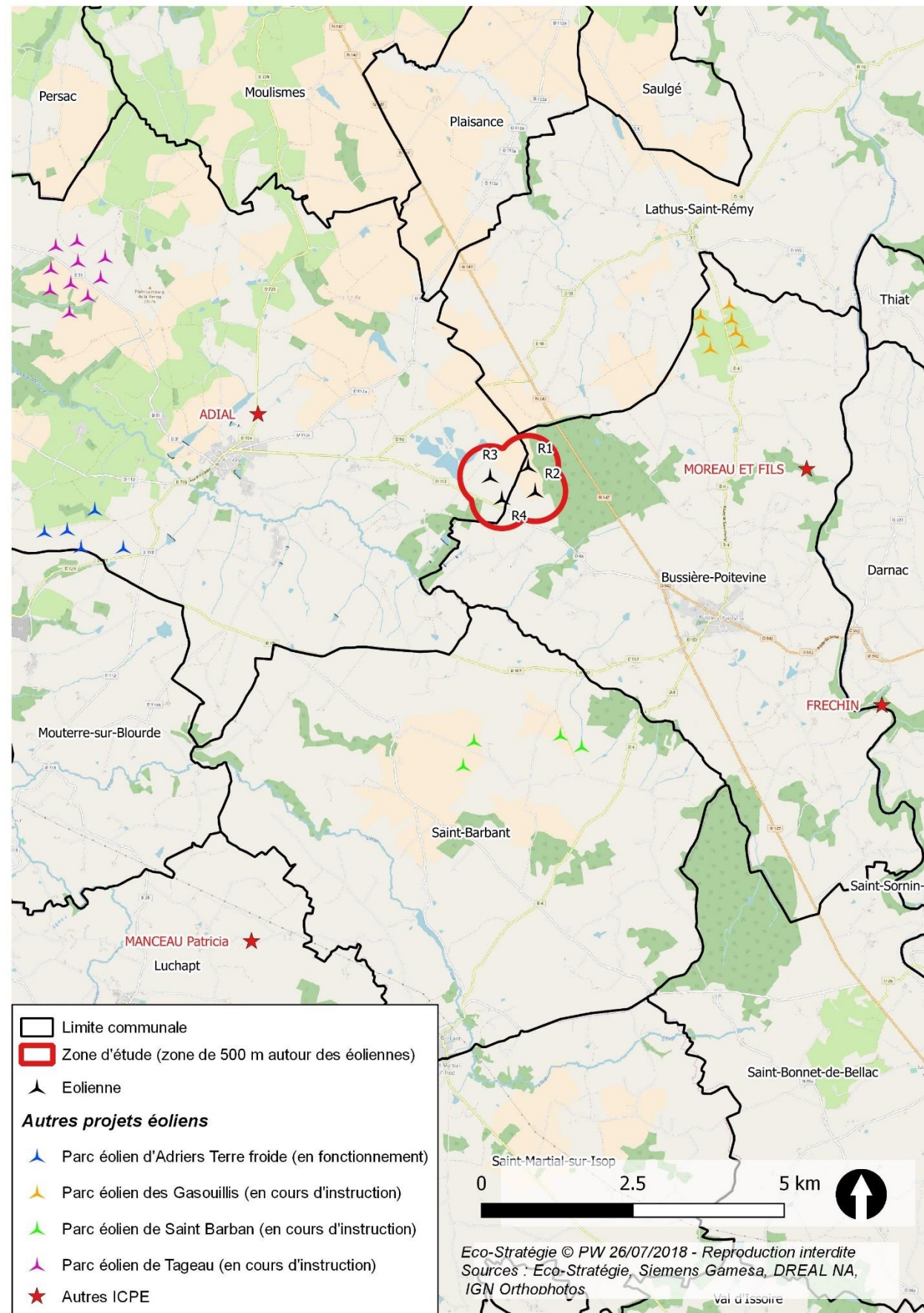
Plusieurs projets éoliens sont présents sur le secteur, dont le parc d'Adrien Terre Froide en activité à plus de 6 km à l'ouest du projet.

III.1.1 Autres activités

L'activité agricole constitue la principale activité sur la zone d'étude. Il s'agit en majorité de cultures agricoles : prairies temporaires, cultures céréalières.

On retrouve à l'est en marge de la zone d'étude des plantations de boisements (majorité de plantations de résineux dont du Douglas). L'extrémité ouest de la zone d'étude intersecte deux étangs qui font partie d'un complexe de 6 autres étangs, rattachés à une ferme aquacole.

Enfin, un sentier de Grande Randonnées (GR) traverse la zone d'étude à l'ouest (sur un linéaire de plus de 900 m). Il s'agit du GR de Pays du Tour de la Vienne-Limousine qui effectue une grande boucle de la vallée de la Vienne au village de Montmorillon.



III.2. Environnement naturel

III.2.1 Contexte climatique

Sources : Météo France, www.infoclimat.fr ; <http://www.meteo-mc.fr/climat-Haute-Vienne.html> ; <https://fr.climate-data.org/location/361615/> ; SRE de Poitou-Charentes et de Limousin

Les données climatiques moyennes de la zone d'étude sont les suivantes (données de la station de Saint-Bonnet-de-Bellac, à environ 10 km au sud) :

- des températures comprises entre 8 et 38°C des mois de mai à septembre et comprises entre -4 et 22°C des mois d'octobre à avril. Les températures ne descendent pas beaucoup en dessous de 0°C mais dépassent assez souvent les 20°C l'été ;
- des précipitations en moyenne de 600 mm/an, dont la répartition mensuelle est très variable d'une année sur l'autre mais avec les mois de juillet et août restant les mois les plus secs.

Le Schéma Régional Eolien (SRE) du Limousin montre que le secteur est soumis à un vent moyen de plus de 4,3 m/s, à 80 m de hauteur.

Mât de mesure de vent

Le mât de mesure des vents a été installé sur la commune d'Ariers en septembre 2013. Il mesure 100 mètres de haut. La vitesse du vent à 93 m est de 5,6 m/s. Deux secteurs dominent : le secteur sud-ouest et le secteur nord-est/nord-nord-est.

III.2.2 Risques naturels

Sources : Géorisques.gouv.fr, Ministère de la transition écologique et solidaire ; Site national de prévention des risques sismiques : www.planseisme.fr, DREAL Nouvelle-Aquitaine, portail du SIGENA

La commune d'Ariers est concernée par les risques majeurs naturels suivants :

- Séisme : zone 2/5, faible ;
- Inondation : communes incluses dans le PPRi de la Vienne. Les 2 communes sont également concernées par les remontées de nappe (en domaine de socle) ;
- Mouvement de terrain : aléa moyen retrait-gonflement des argiles ;
- Phénomènes météorologiques : tempête et grains (vent).

La commune de Bussière-Poitevine n'est concernée que par le séisme (risque faible 2/5) et le risque inondation (Gartempe). A noter que la commune d'Ariers dispose d'un DICRIM validé le 17 novembre 2015.

Les 4 éoliennes sont implantées dans un secteur où la sensibilité au risque de remontée de nappe est très faible à inexistante.

• Risque mouvement de terrain

D'après la cartographie de la base Géorisques du Ministère en charge de l'environnement, la zone d'étude est concernée par un **risque faible et moyen de mouvement de terrain** lent lié au phénomène de retrait et gonflement des argiles.

Aucun phénomène de mouvement de terrain n'est répertorié dans un secteur de 5 km autour de la zone d'étude.

- **Risque sismique**

Les communes de l'aire d'étude se trouvent en zone de sismicité 2 correspondant à un aléa faible.

La réglementation parasismique impose des exigences différentes pour le dimensionnement du bâtiment et de ses éléments non structuraux selon la zone sismique concernée et la catégorie d'importance du bâtiment.

Selon le site internet de la prévention du risque sismique (www.planseisme.fr) et d'après l'arrêté du 22 octobre 2010 modifié par l'arrêté du 15 septembre 2014, les postes de livraison sont rattachés à la catégorie III (bâtiments de centres de production collective d'énergie quelle que soit leur capacité d'accueil) lorsque la production électrique est supérieure au seuil de 40 MW électrique. Considérant que la puissance électrique du parc éolien serait au maximum de 19,2 MW et qu'elle se répartie entre deux postes de livraison ; chaque poste de livraison pris à part ne rentre pas dans cette catégorie. D'autre part les équipements eux-mêmes comme les éoliennes, ne sont pas l'objet de l'arrêté.

Ainsi les postes de livraison et les éoliennes pour le projet du Renard ne sont pas soumis à des normes spécifiques de construction parasismique.

- **Risque de foudroiement**

D'après Météorage, les deux communes du site d'étude se situent dans un secteur où la densité moyenne du foudroiement est évaluée 0,8-1 coup / km² / an (contre 1,2 pour la moyenne nationale).

Le risque de foudroiement est faible pour les deux communes de la zone d'étude (sur l'échelle suivante : Infime / Faible / Modéré / Fort / Intense).

III.3. Environnement matériel

III.3.1 Voies de communication

- **Transport routier**

Le principal axe routier présent à proximité de la zone d'étude est la RN147, située à 250 mètres au nord-est de la zone d'étude, axe qui relie qui relie Limoges à Poitiers.

L'autre axe routier principal est la RD112/RD4a, qui relie les communes d'Adriers et Bussière-Poitevine et traverse la zone d'étude sur un linéaire de 1 km. Cette route comme les autres routes communales présentes à proximité au sud, sont considérées comme des dessertes locales.

Seul le trafic sur la RN147 est connu, avec pour 2017 le trafic moyen journalier annuel suivant (données de la DIR Centre-Ouest) :

- 6595 tout véhicule et 1665 poids lourds (au nord du site avant Lussac) ;
- 9652 tout véhicule et 3448 poids lourds (au sud du site, avant Bellac) ;

Les distances des éoliennes à la RN147 et la RD112/RD4a sont présentées dans le tableau ci-après. A noter que les routes communales présentes sur le secteur se situent au-delà de ces deux axes routiers.

Tableau 4 - Distance entre la route départementale, nationale et les éoliennes

Eolienne	Surface de la zone tampon de 500 m (en ha)	Distance de la voie à l'éolienne considérée (en mètres)	
		RN147	RD112/RD4a
R1	78,5	752	811
R2	78,5	884	489
R3	78,5	1368	399
R4	78,5	1406	146

Plusieurs chemins ruraux carrossables sont également présents et traversent la zone d'étude, en partant de la RD112/RD4a et convergent en limite nord de la zone d'étude. Ces chemins sont stabilisés et ont une largeur de près de 4 mètres.



Figure 5 –Vue de la RN147 au droit du carrefour avec la RD10 (à gauche) et du chemin carrossable à l'est (à droite) (Eco-Stratégie, le 15 avril 2018)

- **Autres transports**

Aucune autre infrastructure de transport (chemin de fer, voie navigable, aéroport, aérodrome) ne se situe au sein de la zone d'étude.

III.3.2 Réseaux publics et privés

La zone d'étude n'est traversée par aucune installation publique.

III.4. Cartographie de synthèse

Pour conclure ce chapitre, les cartes dans ce paragraphe permettent d'identifier géographiquement les enjeux à protéger dans la zone étude.

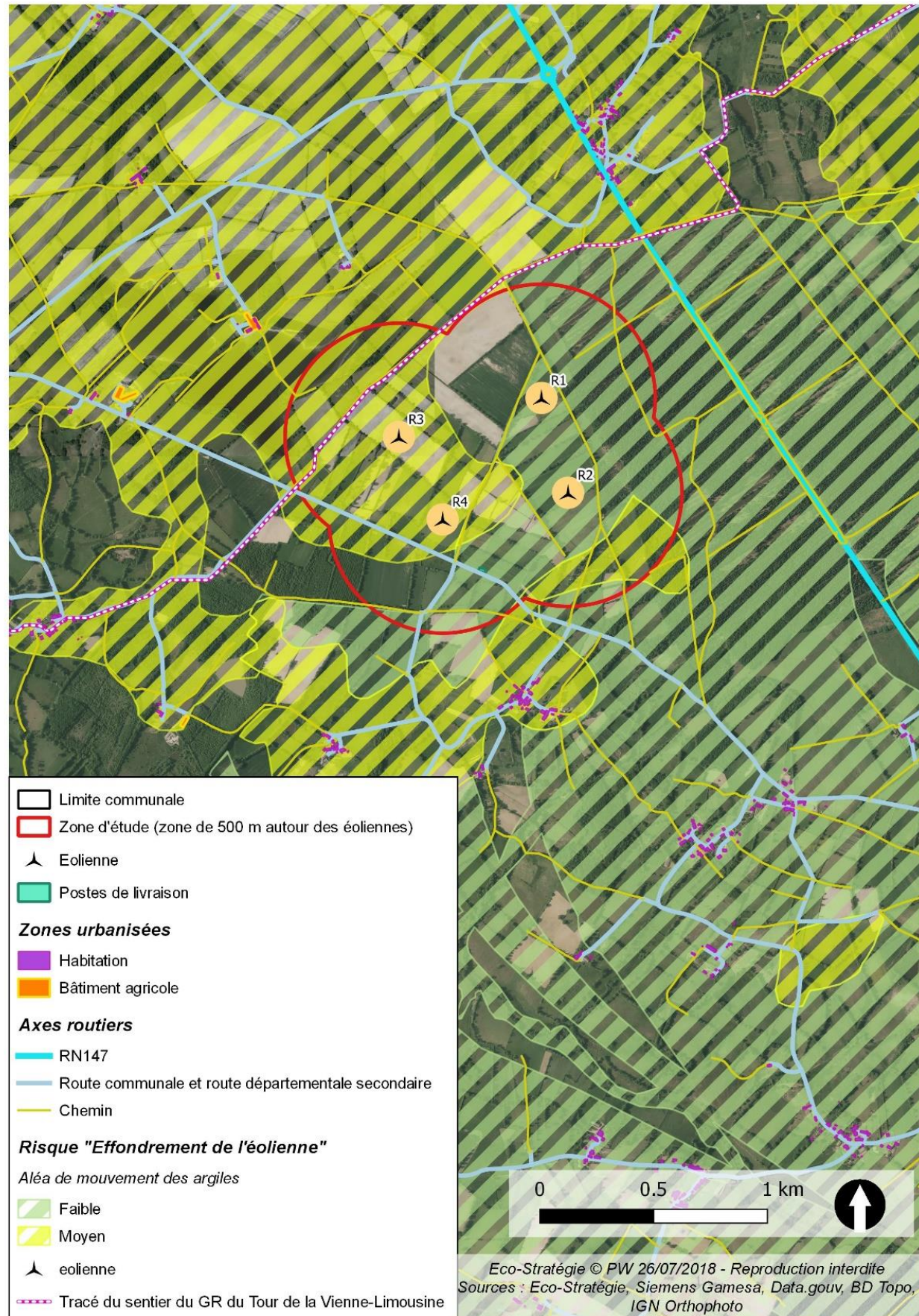


Figure 6 - Synthèse des données de l'état initial

IV. 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 (chapitre V), au regard notamment de la sensibilité de l'environnement décrit précédemment.

IV.1. Caractéristiques de l'installation

Un parc éolien est une centrale de production d'électricité à partir de l'énergie du vent. Il est composé de plusieurs aérogénérateurs et de leurs annexes :

- Plusieurs éoliennes fixées sur une fondation adaptée, accompagnée d'une aire stabilisée appelée « plateforme » ; Un réseau de câbles électriques enterrés permettant d'évacuer l'électricité produite par chaque éolienne vers le ou les poste(s) de livraison électrique ; Un ou plusieurs poste(s) de livraison électrique ; Un réseau de câbles enterrés ; Un réseau de chemins d'accès ; Éventuellement des éléments annexes type mât de mesure de vent, aire d'accueil du public, aire de stationnement, etc.

Les aérogénérateurs (ou éoliennes) sont définis comme un dispositif mécanique destiné à convertir l'énergie du vent en électricité, composé des principaux éléments suivants : un mât, une nacelle, le rotor auquel sont fixées les pales, ainsi que, le cas échéant, un transformateur.

Plusieurs emprises au sol sont nécessaires pour la construction et l'exploitation des parcs éoliens, à savoir la surface de chantier, la fondation de l'éolienne, la zone de surplomb ou de survol (correspond à la surface au sol au-dessus de laquelle les pales sont situées) et la plateforme.

Le parc éolien du Renard est composé de quatre aérogénérateurs et de deux postes de livraison. Deux modèles sont étudiés dans le cadre de l'étude d'impact : une SG132 et une SG145. Ces deux éoliennes font toutes les deux 180 mètres en bout de pale, mais le modèle SG145 se distingue notamment par une longueur de pale plus importante (71 mètres contre 64,5 m pour la SG132). La hauteur du moyeu est cependant un peu plus importante pour la SG132 avec 6,5 mètres de plus.

Le modèle **SG145** est le modèle qui a été retenu pour l'analyse de l'étude de dangers, en raison de la longueur de pale plus importante.

Le parc éolien sera composé de **2 éoliennes hautes de 180 mètres en bout de pale**. La puissance installée totale sera de 19,2 MW au maximum.

Les éoliennes envisagées pour ce dossier respecteront les caractéristiques présentées dans le tableau ci-après.

Tableau 5 - Caractéristique du modèle d'éolienne envisagé SG145

Puissance nominale	4,2 – 4,8 MW
Diamètre du rotor	145 m
Nombre de pales	3
Longueur de pale maximale	71 m
Largeur de pale maximale	4,5 m
Surface balayée par les pales	16 513 m ²
Vitesse de rotation	13,4 tr/min
Puissance générée	4200 – 4800 kW
Hauteur totale de l'éolienne	180 m
Hauteur du moyeu	107 m
Poids de la pale	21,5 tonnes
Vitesse max de vent pour fonctionnement	27 m/s
Largeur du mât	4,47 m

Le tableau suivant indique les coordonnées géographiques des aérogénérateurs.

Tableau 6 : Coordonnées géographique des éoliennes

Numéro de l'éolienne	Commune d'implantation	Coordonnées Lambert 93	
		Y	X
R1	Bussière-Poitevine	535 469	6 575 257
R2		535 586	6 574 840
R3	Adriers	534 843	6 575 085
R4		535 036	6 574 723

IV.2. Fonctionnement de l'installation

IV.2.1 Principe de fonctionnement d'un aérogénérateur

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 3 m/s que l'éolienne peut être couplée au réseau électrique. Le rotor et l'arbre dit « lent » transmettent alors l'énergie mécanique à basse vitesse (entre 5 et 14 tr/min) aux engrenages du multiplicateur, dont l'arbre dit « rapide » tourne environ 100 à 120 fois plus vite que l'arbre lent. La génératrice transforme l'énergie mécanique captée par les pales en énergie électrique.

Un anémomètre et une girouette placés sur la nacelle commandent le fonctionnement de l'éolienne. La girouette va lui permettre de s'orienter face au vent. Si le vent tourne, la nacelle et le rotor se positionneront pour être à nouveau face au vent.

En cas de conditions extrêmes (vitesses de vent supérieure à 27 m/s), les éoliennes d'un parc sont mises en drapeau, c'est à dire que les pales s'orientent de façon parallèle au vent. Le frein à disque permet de maintenir l'éolienne à l'arrêt.

Lorsque la mesure de vent, indiquée par l'anémomètre, atteint des vitesses de plus de 97 km/h (pour le modèle SG145), l'éolienne cesse de fonctionner pour des raisons de sécurité.

Des consignes de sécurité sont établies et portées à la connaissance du personnel en charge de l'exploitation et de la maintenance.

L'exploitant planifiera des mesures relatives à l'entretien, contrôlera leur application

Avant la mise en service industrielle d'un aérogénérateur, l'exploitant réalisera des essais permettant de s'assurer du fonctionnement correct de l'ensemble des équipements.

Une maintenance du site sera assurée : maintenance préventive, maintenance prédictive et maintenance corrective

IV.3. Fonctionnement des réseaux de l'installation

Le réseau électrique sera souterrain et suivra au maximum les voies d'accès.

Les éoliennes sont reliées entre elles et au poste de livraison par un ensemble de câbles souterrains (câblage inter-éoliennes) suivant au mieux le tracé des chemins d'accès afin de limiter l'impact environnemental.

Le poste de livraison a pour fonction de centraliser l'énergie produite par toutes les éoliennes du parc, avant de l'acheminer vers le poste source du réseau électrique national.

Les postes de livraison du parc éolien du Renard sont au nombre de 2 et implantés conjointement, en marge de la RD 4a et présentent les dimensions suivantes : 12 m de long, 4,3 m de large (51,6 m²) pour 2,6 m de haut), pour une hauteur de 2,65 m par rapport au terrain naturel.

Le poste source auquel se raccordera le parc éolien du Renard n'a pas encore été déterminé. La demande de raccordement déterminant le poste source ne peut être établie qu'après obtention des autorisations. Les dernières analyses laissent penser que ce raccordement se fera sur le poste de MONTMORILLON. Cette solution est indicative et pourra évoluer afin de fournir les meilleures solutions : trouver le trajet le plus court possible, mais aussi le moins impactant pour les milieux (utilisation de chemins existants).

Le parc éolien du Renard ne comporte aucun réseau d'alimentation en eau potable ni aucun réseau d'assainissement. De même, les éoliennes ne sont reliées à aucun réseau de gaz.

V. IDENTIFICATION DES POTENTIELS DE DANGERS DE L'INSTALLATION

L'ensemble des causes externes à l'installation pouvant entraîner un phénomène dangereux, qu'elles soient de nature environnementale, humaine ou matérielle, seront traitées dans l'analyse de risques.

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

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

Les dangers liés au fonctionnement du parc éolien du Blessonnier sont de cinq types :

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

Actions préventives : la localisation de l'emplacement des éoliennes a été judicieusement choisi afin que les habitations soient à une distance supérieure à 500 m de chaque éolienne.

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.

La localisation de l'emplacement des éoliennes a été judicieusement choisi afin que les habitations soient à une distance supérieure à 500 m de chaque éolienne.

VI. ANALYSE DES RETOURS D'EXPERIENCE

VI.1. Inventaires des accidents et incidents en France

Un inventaire des incidents et accidents en France a été réalisé afin d'identifier les principaux phénomènes dangereux potentiels pouvant affecter le parc éolien du Renard. Cet inventaire se base sur le retour d'expérience de la filière éolienne tel que présenté dans le guide technique de conduite de l'étude de dangers (mai 2012).

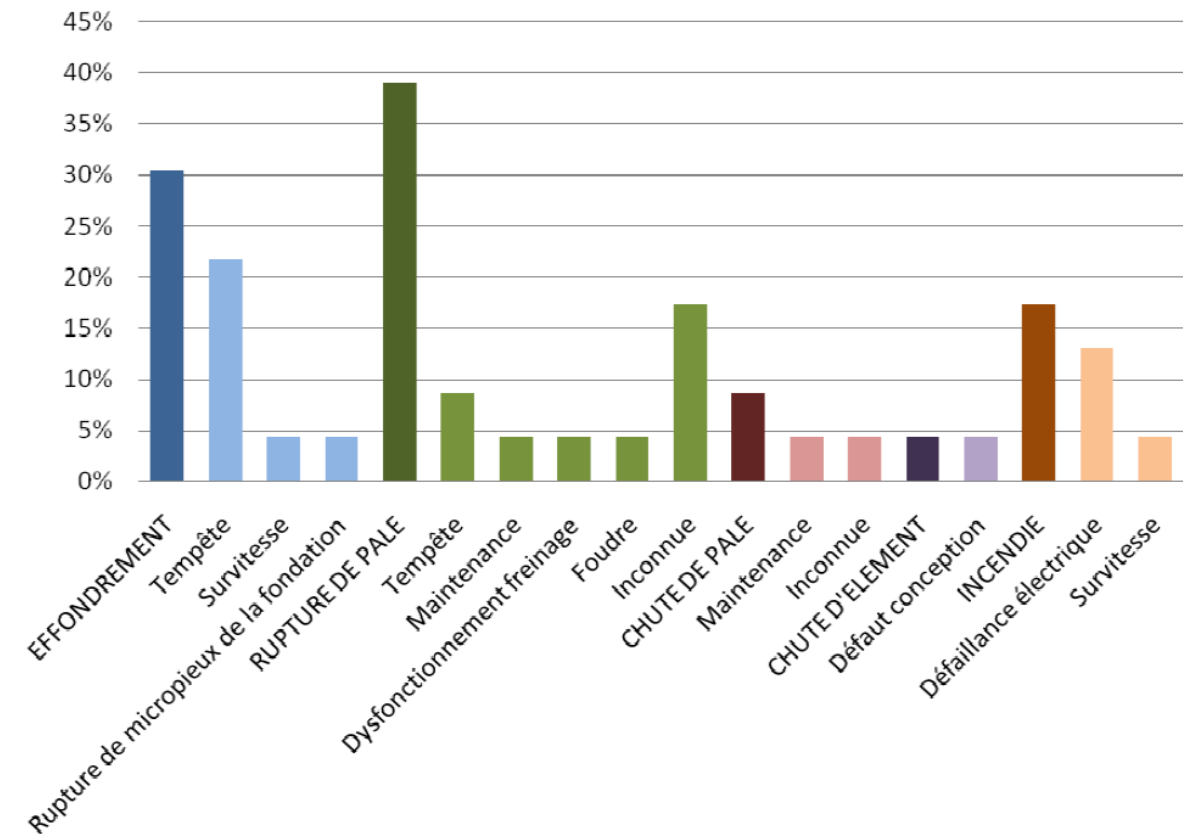


Figure 7 - Répartition des événements accidentels et de leurs causes premières sur le parc d'aérogénérateur français entre 2000 et 2011

Par ordre d'importance, les accidents les plus recensés sont les ruptures de pale, les effondrements, les incendies, les chutes de pale et les chutes des autres éléments de l'éolienne. La principale cause de ces accidents est les tempêtes.

VI.2. Inventaires des accidents sur des éoliennes Siemens-Gamesa en France

Plateforme	Année	Description	Cause	Mesures mises en œuvre
660 kW	2006	Incendie d'une éolienne	Un incendie volontaire causé par un acte de malveillance (explosion de bonbonne de gaz au pied de 2 éoliennes.) L'une d'entre elles a mis le feu en pied de mat qui s'est propagé jusqu'à la nacelle	Siemens Gamesa propose une large gamme de solutions (système de détection d'intrusion, caméras ... et système de détection incendie)
2.0 MW	2009	Feu dans la nacelle ayant endommagé le haut de la tour	Non identifié	Siemens Gamesa ne maintenait pas ce parc. Siemens Gamesa a développé une large gamme de solutions actives et passives d'éteindre automatiquement des feux pour sa flotte entière (anciennes et nouvelles plateformes) Depuis 2014 les machines sont équipées en série de solutions passives
2.0 MW	2008	Bris partiel de deux pales	Les ruptures étaient liées à un défaut de fabrication	Toutes les pales ont été auditées puis réparées ou remplacées coordination avec le client
660 kW	2012	Incendie d'une nacelle	Non identifié	Siemens Gamesa ne maintenait pas ce parc. Siemens Gamesa a développé une large gamme de solutions actives et passives d'éteindre automatiquement des feux pour sa flotte entière (anciennes et nouvelles plateformes)
660 kW	2014	Bris de pale	Rupture de l'anneau de racine d'aluminium	Siemens Gamesa ne maintenait pas ce parc. La vérification des anneaux fait l'objet d'un contrôle périodique dans le cas d'une maintenance opérée par Siemens Gamesa
850 kW	05/04/2015	Chute de pale	Cause inconnue à ce jour	Enquête en cours
850 kW	05/03/2016	Chute de pale	Cause inconnue à ce jour	Enquête en cours
2.0 MW	18/01/2017	Bris de pale	Cause inconnue à ce jour	Enquête en cours
2.0 MW	27/02/2017	Bris de pale	Cause inconnue à ce jour	Enquête en cours
2.0 MW	28/02/2017	Bris de pale	Cause inconnue à ce jour	Enquête en cours
2.0 MW	08/06/2017	Bris de pale	Cause inconnue à ce jour	Enquête en cours

VI.3. Inventaire des accidents et incidents à l'international

Un inventaire des incidents et accidents à l'international a également été réalisé. Il se base lui aussi sur le retour d'expérience de la filière éolienne fin 2010.

Tout comme pour le retour d'expérience français, les tempêtes et vents forts sont des causes prédominantes dans les accidents et également dans une moindre mesure la foudre

VI.4. Synthèse des phénomènes dangereux redoutés issus du retour d'expérience

Le nombre d'incidents n'augmente pas proportionnellement au nombre d'éoliennes installées. Depuis 2005, l'énergie éolienne s'est en effet fortement développée en France, mais le nombre d'incidents par an reste relativement constant.

Cette tendance s'explique principalement par un parc éolien français assez récent, qui utilise majoritairement des éoliennes de nouvelle génération, équipées de technologies plus fiables et plus sûres.

Le retour d'expérience de la filière éolienne française et internationale permet d'identifier les principaux événements redoutés suivants :

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

VII. ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES

L'analyse des risques a pour objectif principal d'identifier les scénarios d'accident majeurs et les mesures de sécurité qui empêchent ces scénarios de se produire ou en limitent les effets. Cet objectif est atteint au moyen d'une identification de tous les scénarios d'accident potentiels pour une installation (ainsi que des mesures de sécurité) basée sur un questionnement systématique des causes et conséquences possibles des événements accidentels, ainsi que sur le retour d'expérience disponible.

Les cinq catégories de scénarios étudiées dans l'étude détaillée des risques sont les suivantes :

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

VIII. ETUDE DETAILLEE DES RISQUES

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

Plusieurs paramètres sont pris en compte :

- **La cinétique**, qui est la vitesse d'enchaînement des événements constituant une séquence accidentelle. La cinétique est considérée rapide dans le cadre d'une étude de dangers pour des aérogénérateurs.
- **L'intensité** est le degré d'exposition et correspond au 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.
- **La gravité**, correspond au nombre de personnes exposées (exposition modérée, forte ou très forte).
- **La probabilité**, correspond à la probabilité qu'un événement redouté se produise sur l'éolienne (probabilité allant d'extrêmement rare à courant)
- **L'acceptabilité** est le croisement entre la gravité des conséquences et la probabilité de l'évènement. Dans le cas des parcs éoliens, un risque est soit acceptable, soit non acceptable.

Le tableau suivant récapitule, pour chaque événement redouté central retenu, les paramètres de risques : la cinétique, l'intensité, la gravité et la probabilité (Probabilité - A : Courant, B : Probable, C : Improbable, D : Rare, E : Extrêmement rare).

Tableau 7 - 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	Modéré pour l'ensemble des éoliennes
Chute de glace	Zone de survol	Rapide	Exposition modérée	A	Modéré pour l'ensemble des éoliennes
Chute d'éléments de l'éolienne	Zone de survol	Rapide	Exposition modérée	C	Modéré pour l'ensemble des éoliennes
Projection de pale ou de fragment de pale	500 m autour de l'éolienne	Rapide	Exposition modérée	D	Sérieux pour l'ensemble des éoliennes
Projection de glace	1,5 x (H + 2R) autour de l'éolienne soit 393,6 m	Rapide	Exposition modérée	B	Sérieux pour l'ensemble des éoliennes

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 : Extrêmement rare	D : Rare	C : Improbable	B : Probable	A : Courant
Désastreux					
Catastrophique					
Important					
Sérieux		Projection de pale (R1 à R4)		Projection de glace (R1 à R4)	
Modéré		Effondrement de l'éolienne (R1 à R4)	Chute d'éléments de l'éolienne (R1 à R4)		Chute de glace (R1 à R4)

Il apparait au regard de la matrice complétée que :

- Aucun accident n'apparait dans les cases rouges de la matrice,
- Certains accidents figurent en case jaune. Pour ces accidents, il convient de souligner que des fonctions de sécurité sont mises en place.

A l'issue de la démarche d'analyse des risques, une carte de synthèse des risques pour l'ensemble des aérogénérateurs est proposée dans ce paragraphe :

- Effondrement de l'éolienne : cf. Figure 8 ;
- Chute de glace : cf. Figure 9 ;
- Chute d'éléments de l'éolienne : cf. Figure 10 ;
- Projection de pale ou de fragment de pale : cf. Figure 11 ;
- Projection de glace : cf. Figure 12.

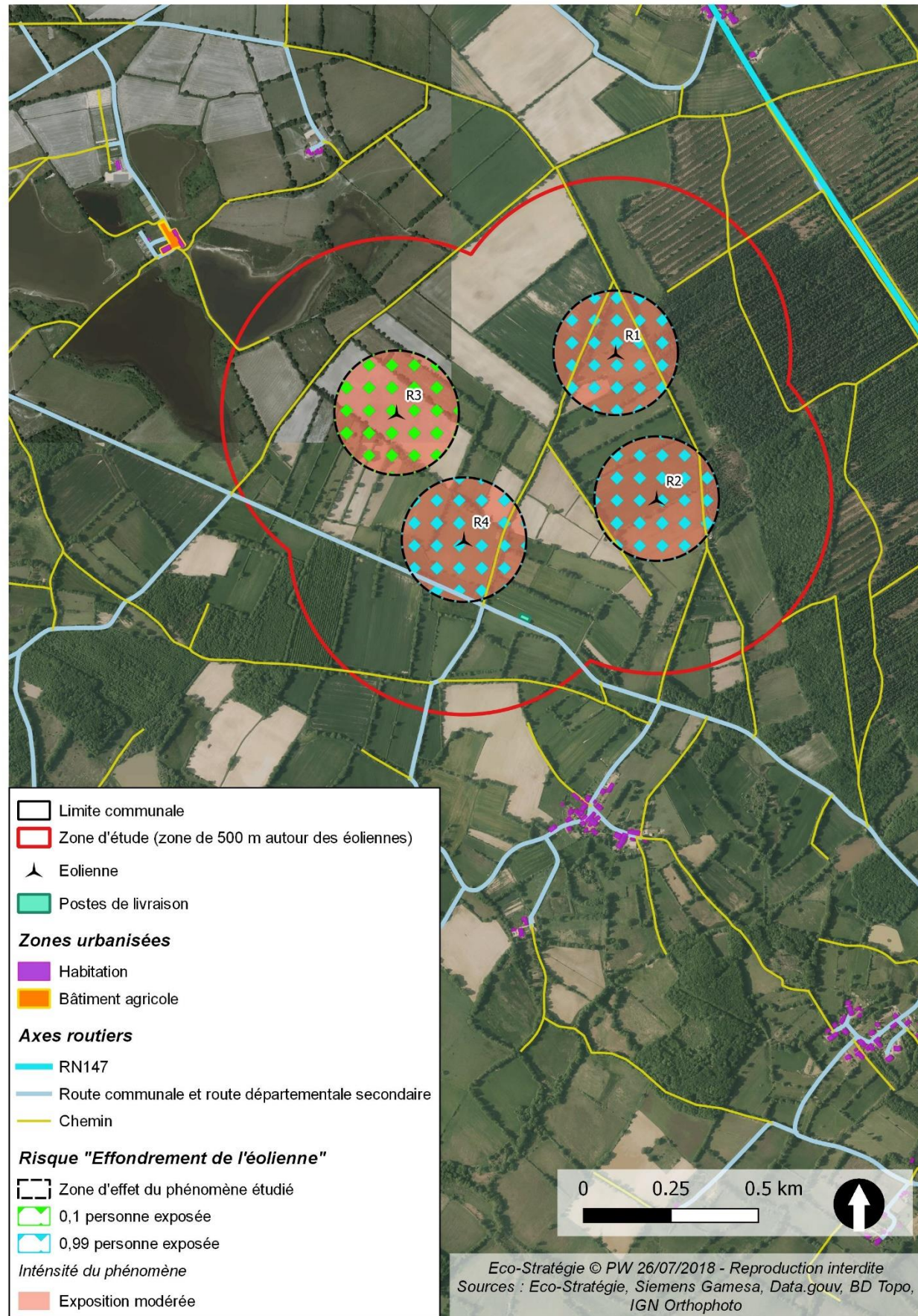


Figure 8 - Carte de synthèse du risque « Effondrement de l'éolienne »

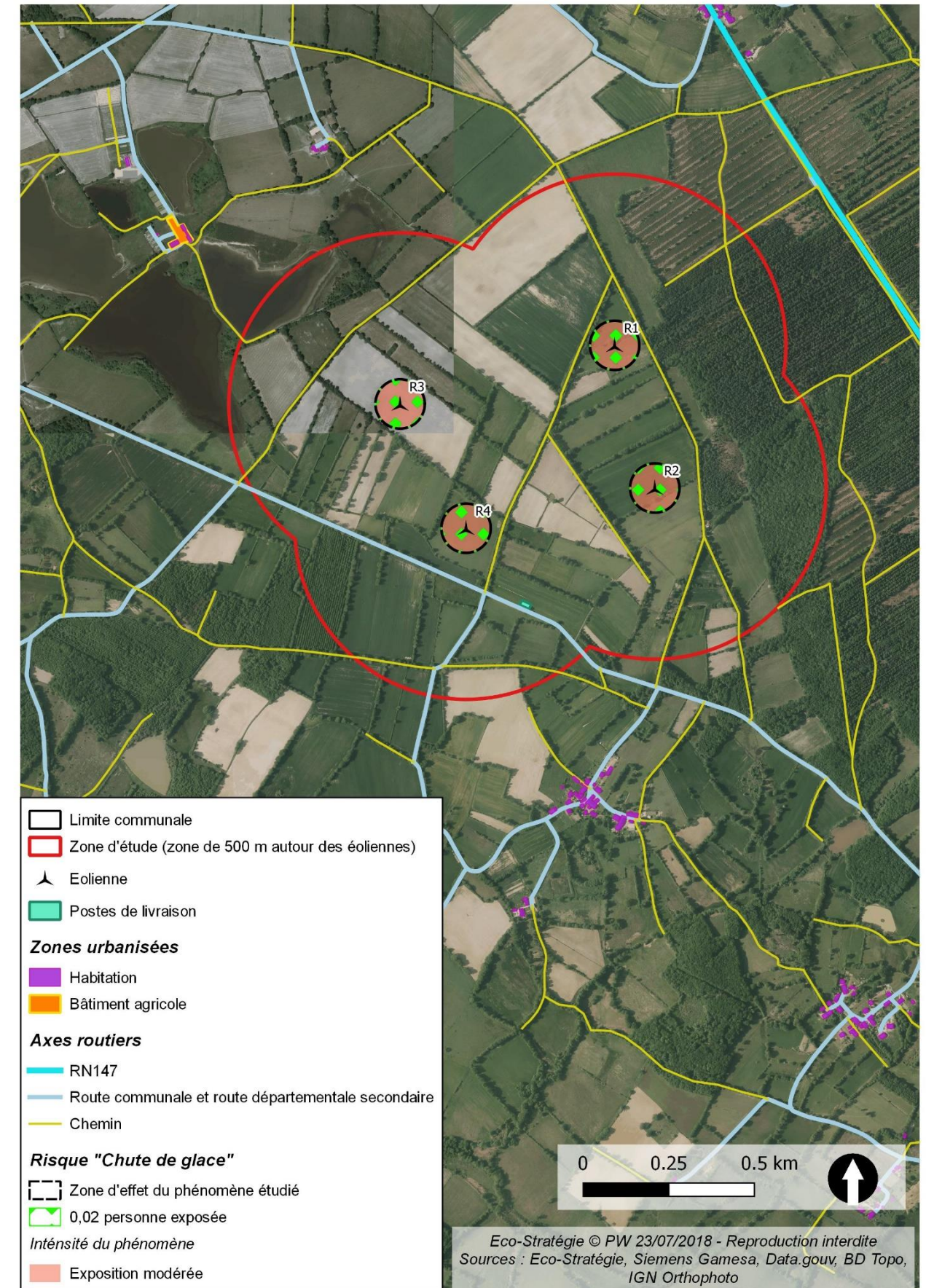


Figure 9 - Carte de synthèse du risque « Chute de glace »

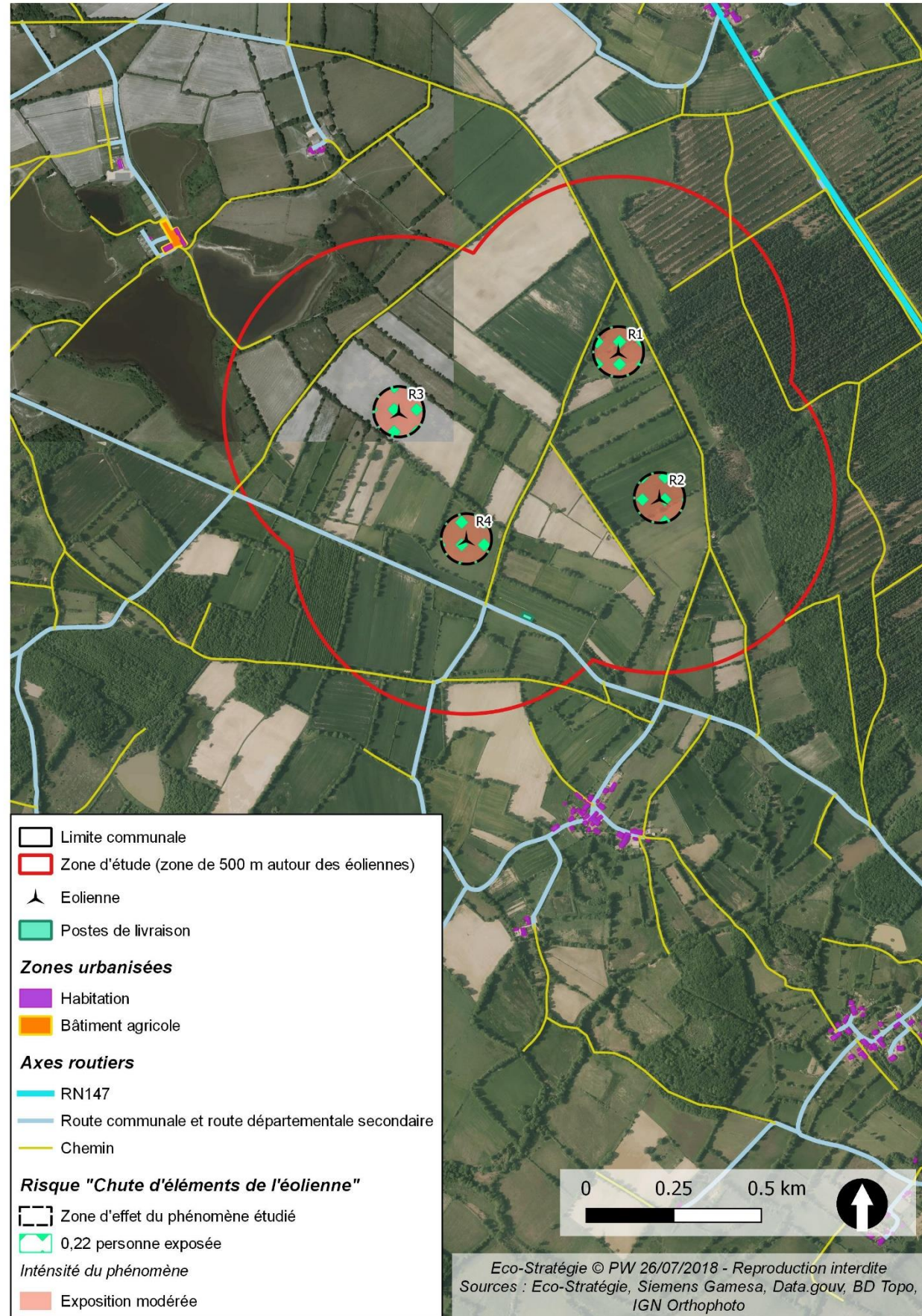


Figure 10 - Carte de synthèse du risque « Chute d'éléments d'éolienne »

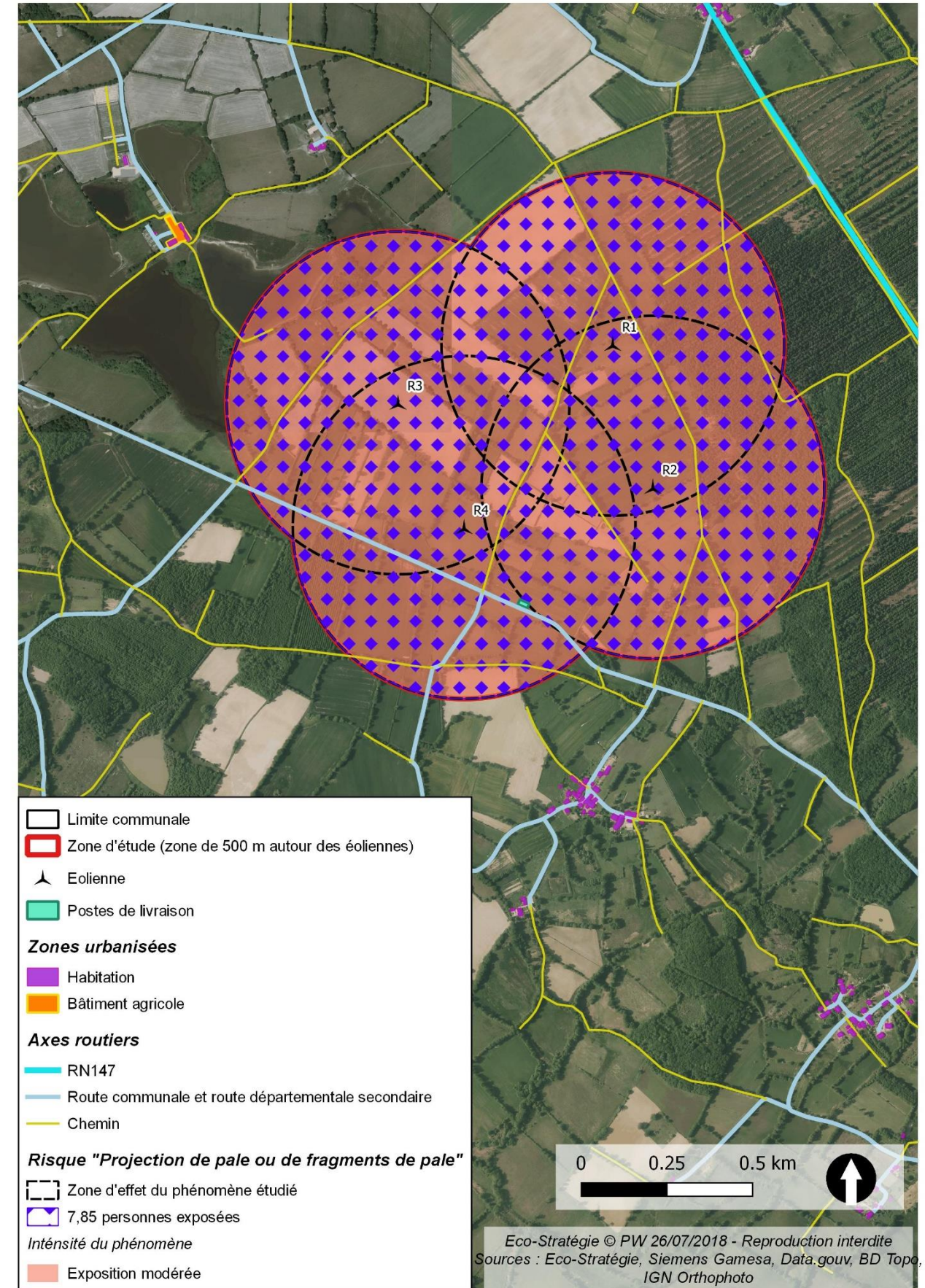


Figure 11 - Carte de synthèse du risque « Projection de pale ou de fragment de pale »

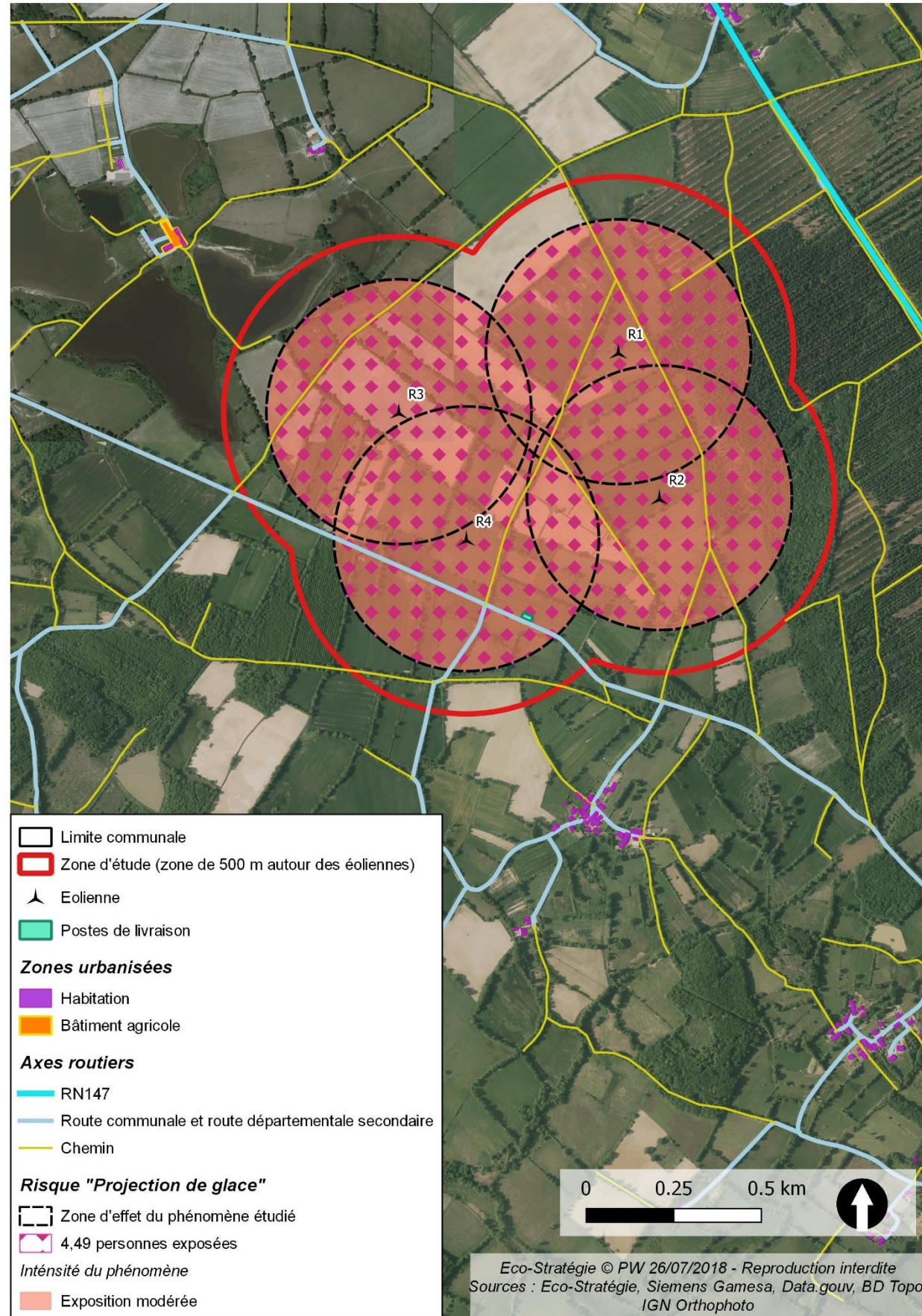


Figure 12 - Carte de synthèse du risque « Projection de glace »

IX. CONCLUSION

Suite à la réalisation de la matrice de criticité sur le parc éolien du Renard, il apparaît que les accidents les plus significatifs en termes de risque concernent la projection de morceaux de glace et la chute de glace pour l'ensemble des éoliennes.

L'ensemble des scénarios a fait l'objet d'une étude détaillée (estimation de la probabilité, de la gravité, de la cinétique et de l'intensité des événements). Ils constituent un risque acceptable pour les personnes exposées.

Le tableau ci-dessous représente la probabilité et la gravité de ces accidents en termes de risque :

Accidents majeurs les plus significatifs		
Scénario	Probabilité	Gravité
Projection de glace	B	Sérieux
Chute de glace	A	Modéré

Plusieurs mesures de maîtrise des risques sont mises en place pour prévenir ou limiter les conséquences de ces accidents majeurs (cf VII.6). Ces mesures de sécurité sont conformes aux prescriptions de l'arrêté ministériel relatif aux installations soumises à autorisation au titre de la rubrique 2980 des installations classées relatives à la sécurité de l'installation.

Le tableau suivant a pour objectif de synthétiser les principales mesures de sécurité permettant de prévenir les conséquences des accidents les plus significatifs sur le parc éolien du Renard :

Fonction de sécurité	Mesures de sécurité	Description	Efficacité
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	Système de détection redondant du givre permettant, en cas de détection de glace, une mise à l'arrêt rapide de l'aérogénérateur. Le redémarrage peut ensuite se faire soit automatiquement après disparition des conditions de givre, soit manuellement après inspection visuelle sur site.	100 %
Prévenir l'atteinte des personnes par la chute de glace	Panneautage en pied de machine Eloignement des zones habitées et fréquentées	Mise en place de panneaux informant de la possible formation de glace en pied de machines (conformément à l'article 14 de l'arrêté du 26 août 2011).	100 %

Ainsi, pour le parc éolien du Renard, les accidents majeurs identifiés en termes de risque constituent un risque acceptable pour les personnes exposées.