



ABO Energy
2 rue du Libre Echange
CS 95893, 31506 Toulouse Cedex 5

PROJET DE PARC EOLIEN DU BLESSONNIER RESUME NON TECHNIQUE DE L'ETUDE DE DANGERS



COMMUNES DE FRANCOURT, RENAUCOURT, ROCHE-ET-RAUCOURT ET VOLON
DEPARTEMENT DE LA HAUTE-SAONE (70)

Maître d'ouvrage : **ABO Energy**

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



Ingénieurs-conseils en aménagement durable du territoire

42 Bd Antonio Vivaldi
42 000 SAINT-ETIENNE

Tél. 04 77 92 71 47 / contact@eco-strategie.fr
www.eco-strategie.fr

Étude N°A23061 – 240524 – RNT v2

Maître d’ouvrage : **ABO Energy**

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

Le présent dossier est basé sur nos observations de terrain, la bibliographie, notre retour d’expérience en aménagement du territoire et les informations fournies par le porteur de projet.

Il a pour objet d’assister, en toute objectivité, le maître d’ouvrage dans la définition de son projet.

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. En dehors des besoins spécifiques liés à l’instruction du dossier, 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 prises de vue présentées ont été réalisées par ECO-STRATEGIE ou par le porteur de projet.

Les fonds de carte sont issus des cartes IGN, de Goo

gle Earth et de Géoportail. Les photographies prises sur le site sont précisées.

I. SOMMAIRE

I.	Sommaire.....	3
I.	Préambule	4
I.1.	Objectif de l'étude de dangers	4
I.2.	Contexte législatif et réglementaire.....	4
I.3.	La nomenclature des installations classées.....	4
II.	Informations générales concernant l'installation	4
II.1.	Renseignements administratifs	4
II.1.1	Porteur de projet	4
II.1.2	Rédaction	4
II.2.	Localisation du site	5
II.3.	Définitions des aires d'étude	6
III.	Description de l'environnement de l'installation	7
III.1.	Environnement humain	7
III.1.1	Typologie d'environnement résidentiel	7
III.1.2	Établissement recevant du public.....	8
III.1.3	Installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE)	8
III.1.4	Autres activités	9
III.2.	Environnement naturel	9
III.2.1	Contexte climatique	9
III.2.2	Risques naturels.....	10
III.3.	Environnement matériel	11
III.3.1	Voies de communication	11
III.3.2	Réseaux publics et privés	13
III.4.	Synthèse	13
IV.	Description de l'installation	14
IV.1.	Caractéristiques de l'installation	14
IV.1.1	Caractéristiques générales d'un parc éolien.....	14
IV.1.2	Composition de l'installation.....	14
IV.2.	Fonctionnement de l'installation	15
IV.3.	Fonctionnement des réseaux de l'installation.....	15
V.	Identification des potentiels de dangers de l'installation.....	15
VI.	Analyse des retours d'expérience	15

VI.1.	Inventaires des accidents et incidents en France.....	15
VI.2.	Inventaire des accidents et incidents à l'international	17
VI.3.	Synthèse des phénomènes dangereux redoutés issus du retour d'expérience	17
VII.	Analyse préliminaire des risques	17
VIII.	Étude détaillée des risques.....	17
IX.	Conclusion	21

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 ABO Energy pour caractériser, analyser, évaluer, prévenir et réduire les risques du parc éolien du Blessonnier, 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 Blessonnier. 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,	A	6
	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 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 Blessonnier comprend 11 aérogénérateurs dont le mât a une hauteur supérieure à 50 m (166 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

II.1.1Porteur de projet

Le pétitionnaire est la société « Ferme Eolienne du Blessonnier », filiale à 100% de CEZ France S.A.S.

En tant qu’exploitant du projet de parc éolien, la société « Ferme Eolienne du Blessonnier » porte l’ensemble des demandes qui seront nécessaires à la construction et à l’exploitation des installations, y compris l’autorisation environnementale.

À ce titre, la société « Ferme Eolienne du Blessonnier » présente l’ensemble des capacités techniques et financières nécessaires à l’exploitation et au démantèlement du parc éolien et bénéficie de l’ensemble des compétences et capacités requises pour la construction, l’exploitation et le démantèlement du parc éolien du Blessonnier.

II.1.2 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 participés à la réalisation de ce dossier sont :

- **M^{me} Marie-Eléonore PETIT** (Éco-Stratégie), Responsable du pôle Environnement : Docteur en Sciences de l’Environnement (Thèse CIFRE en Science de l’Environnement avec le bureau d’étude ECO-MED (Marseille) et Aix-Marseille Université (13)) – Domaines d’intervention : contrôle qualité
- **M^{me} Cécile DESFORÊTS** (Éco-Stratégie), Assistante chargée d’études Environnement : Master Gestion de l’environnement à l’Université Clermont Auvergne (63) - Domaines d’intervention : rédaction de l’étude

- **M^{me} Magali ESLING** (Éco-Stratégie) : Responsable du pôle Paysage : Ingénieure de l'École Nationale Supérieure de la Nature et du Paysage de Blois (45) – titre de paysagiste concepteur - Domaines d'intervention : prise en charge du volet paysager de l'étude
- **M^{me} Julie PERONIAT** (Éco-Stratégie), cartographes – géomaticienne, titulaires d'un Master 2 Professionnel SIG et gestion de l'espace de l'université de J. Monnet de Saint-Etienne – Domaines d'intervention : réalisation des cartes de l'étude.

Cette étude de dangers a été réalisée à partir des données transmises par ABO Energy.

II.2. Localisation du site

Le parc éolien du Blessonnier, composé de 11 aérogénérateurs, est localisé sur les communes de Francourt, Volon, Roche-et-Raucourt et Renaucourt (Canton de Dampierre-Sur-Salon), dans le département de la Haute-Saône, en région Bourgogne-Franche-Comté.

Le projet intègre également 4 postes de livraison : le poste de livraison PDL1 est implanté au bord de l'accès desservant les éoliennes E1 et E2. Le PDL2 et le PDL3 sont implantés à proximité immédiate de l'éolienne E6. Le PDL4 est implanté en bordure de voie communale entre E8 et E10.

Tableau 2 - Coordonnées géographiques des 11 éoliennes (E) et des 4 postes de livraison (PDL)

Nom de l'installation	L93 (m)		WGS84	
	X	Y	N	E
E1	903880,30	6732689,50	N 47°39'46,9"	E 005°43'01,2"
E2	903581,55	6732267,99	N 47°39'33,6"	E 005°42'46,2"
E3	903643,46	6731785,47	N 47°39'17,9"	E 005°42'48,3"
E4	905228,90	6730396,31	N 47°38'31,1"	E 005°44'02,0"
E5	905925,18	6730256,84	N 47°38'25,8"	E 005°44'35,1"
E6	905579,69	6729755,93	N 47°38'10,0"	E 005°44'17,8"
E7	906148,96	6729742,68	N 47°38'08,9"	E 005°44'45,0"
E8	905718,61	6729123,93	N 47°37'49,3"	E 005°44'23,4"
E9	906322,69	6729177,81	N 47°37'50,4"	E 005°44'52,4"
E10	906044,54	6728670,19	N 47°37'34,3"	E 005°44'38,2"
E11	906663,13	6728746,54	N 47°37'36,1"	E 005°45'08,0"
PDL1	903814,51	6732062,30	N 47°39'26,6"	E 005°42'57,0"
PDL2	905498,82	6729754,80	N 47°38'10,0"	E 005°44'13,9"
PDL3	905494,91	6729745,29	N 47°38'09,7"	E 005°44'13,7"
PDL4	905815,00	6728866,61	N 47°37'40,9"	E 005°44'27,6"

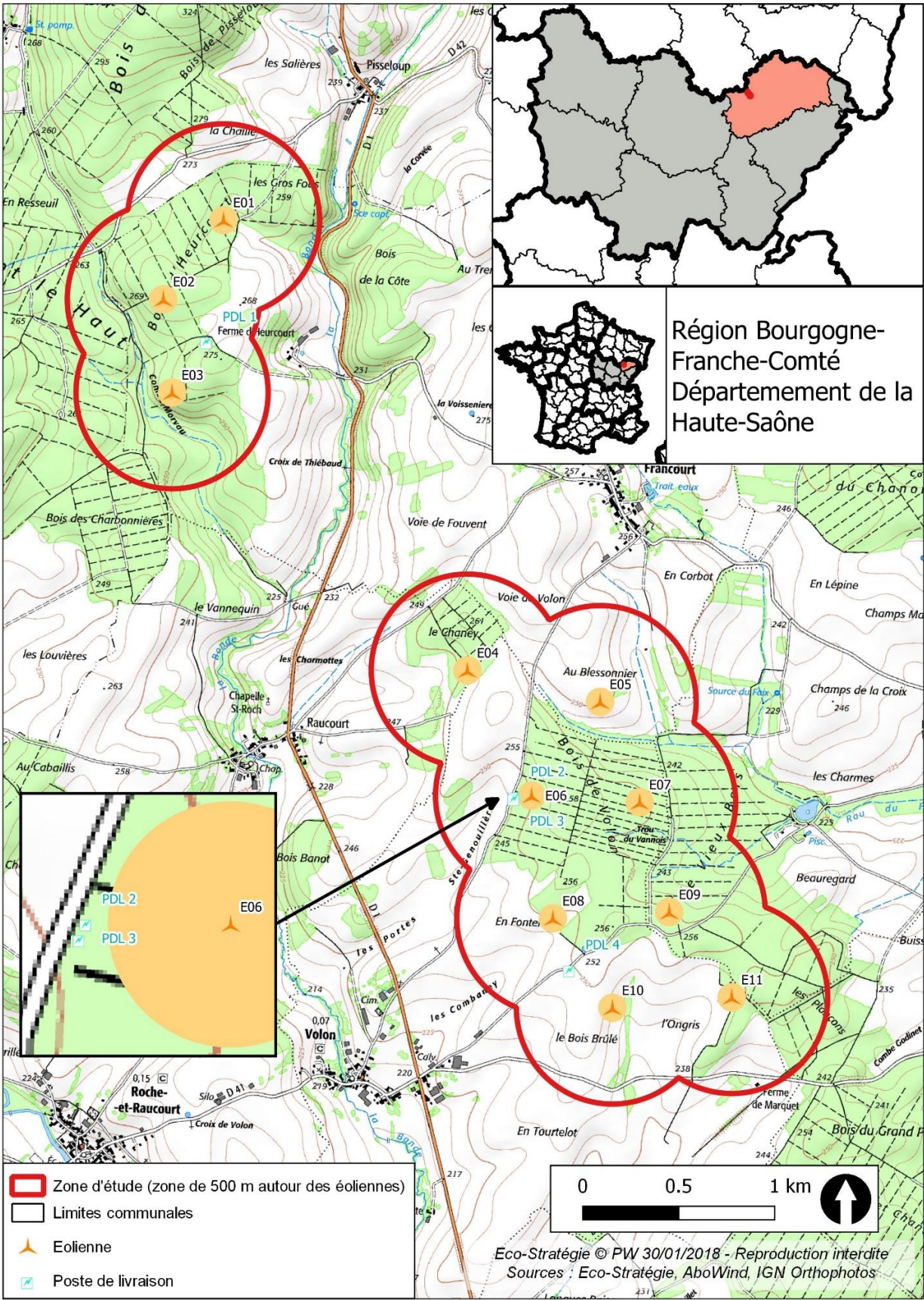


Figure 1 - Localisation du projet à différentes échelles

II.3. Définitions des aires 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 (Figure 2).

La zone 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.

L'aire de survol correspond à la surface d'un disque de rayon égal à la longueur d'une pale (soit 75 m = longueur maximale d'une pale pour notre étude).



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

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 Typologie d'environnement résidentiel

Selon l'INSEE (2016), l'espace urbain est « l'ensemble, d'un seul tenant, de plusieurs aires urbaines et des communes multipolarisées qui s'y rattachent ». Tandis que les espaces ruraux (INSEE, 2021), représentent « l'ensemble des communes peu denses ou très peu denses d'après la grille communale de densité ». Selon cette grille, le projet s'inscrit au sein d'un secteur rural comme la majorité de la Haute-Saône.

Sept communes sont présentes au niveau du périmètre de l'aire d'étude : Francourt, Volon, Renaucourt et Roche-et-Raucourt, pour les plus importantes (et où sont implantées les éoliennes) et trois autres communes : la Roche-Morey, Lavoncourt, Fouvent-Saint-Andoche. Ces communes présentent un paysage agricole et forestier. Le secteur d'étude se caractérise par une majorité d'habitations individuelles.

Tableau 3 - Population et densité de population pour les communes de la zone d'étude

	Surface km²	1999	2009	2014	2020	Densité 2020 hab/km²
		Population (hab)				
Francourt	7,08	119	101	108	100	14,2
Volon	5,69	70	67	66	56	9,7
Renaucourt	6,14	115	107	104	111	18,1
Roche-et-Raucourt	13,39	173	147	161	152	11,4
La Roche-Morey	5,6	330	278	269	287	9,8
Lavoncourt	29,62	293	333	339	318	57,3
Fouvent-Saint-Andoche	34,98	258	236	234	210	6,1
Département de la Haute-Saône	5 383	229 650	239 194	238 347	234 601	43,8

Le secteur d'implantation des éoliennes n'est pas à proximité directe d'habitations.

Les plus proches habitations sont localisées au niveau du hameau de la Ferme d'Heurcourt (sur la commune de Francourt), à **625 m de l'éolienne E03** (éolienne la plus proche). L'éolienne E10 est 900 m à l'est des habitations de Volon. Les autres éoliennes sont à plus de 700 m des habitations : 796 m (E5) et 999 m (E4) du village de Francourt, 906 m (E4) et 1191 m (E6) pour Raucourt. Par ailleurs l'éolienne E9 est située à 727 m à l'ouest du camping municipal de Raucourt.

La carte communale de Francourt et celle de Renaucourt ne prévoient pas de zone urbanisable supplémentaire au niveau de la zone d'étude ; les zones où les constructions sont autorisées sont situées en marge du bourg. Pour les communes de Volon et Roche-et-Raucourt, c'est le Règlement National d'Urbanisme (RNU) qui s'applique.

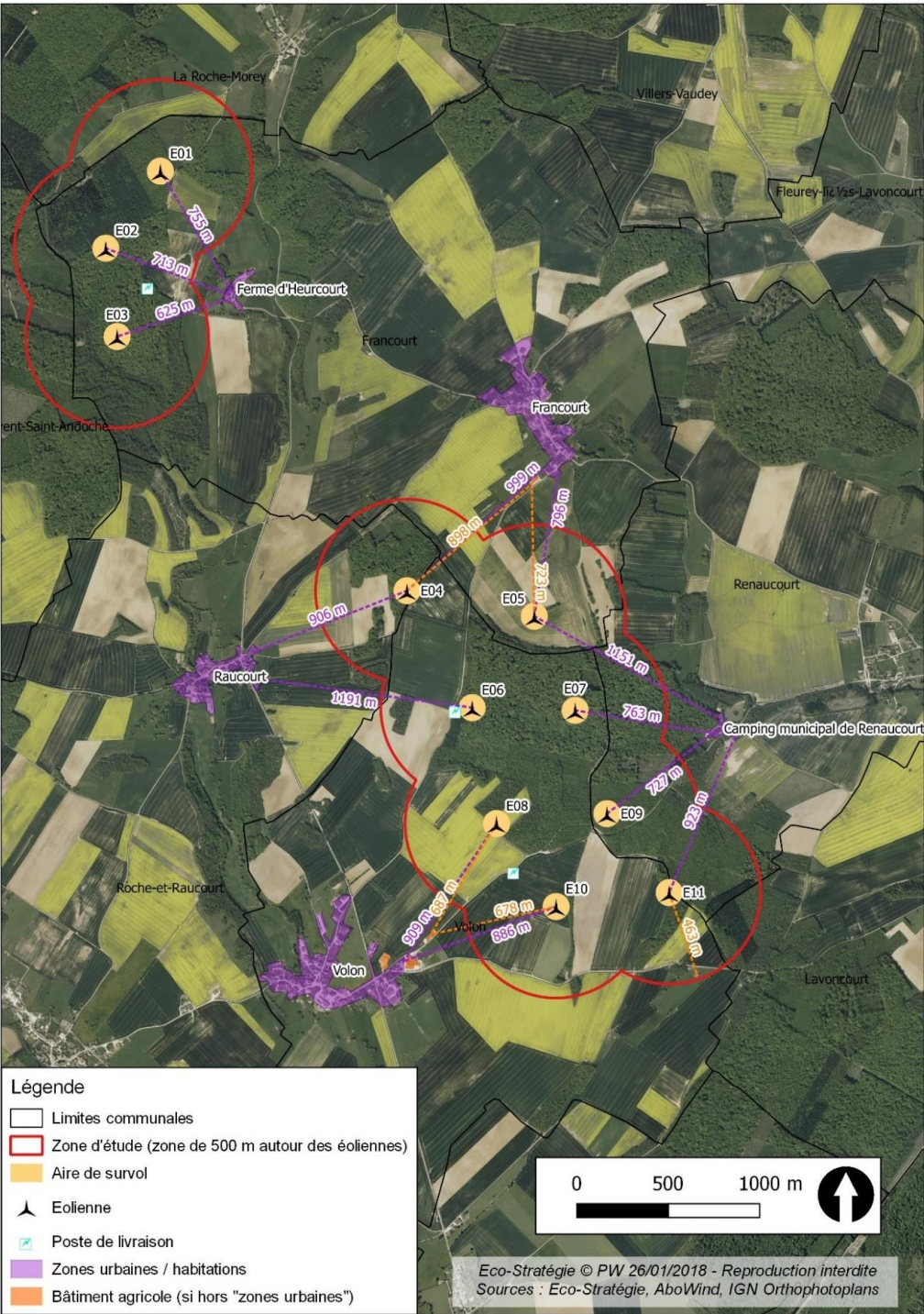


Figure 3 - Localisation des zones habitations et des activités agricoles à proximité de la zone d'étude

III.1.2 Établissement recevant du public

Aucun Etablissement Recevant du Publique (ERP) n’est présent au sein de la zone d’étude. Le plus proche ERP est le camping municipal de Renaucourt, qui est en dehors de la zone d’étude de 500 m autour des éoliennes.

III.1.3 Installations classées pour la protection de l’environnement (ICPE)

Source :
- Inspection des installations classées : www.installationsclassées.developpement-durable.gouv.fr ; DREAL Bourgogne Franche-Comté - données éoliennes de décembre 2017

Aucune ICPE n’est incluse dans la zone d’étude. Un parc éolien est cependant prévu au nord-ouest de la zone : 4 éoliennes sur la commune de Fouvent-Saint-Andoche et 5 autres éoliennes à cheval sur La Roche-Morey et Bourguignon-Lès-Morey.

Tableau 4 - 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
Roche-et-Raucourt	JEANNOT André	Enregistrement	Elevage de porcs	1,3 km
Brotte-Lès-Ray	Commune de Brotte-Lès-Ray	Enregistrement	Installations de stockage de déchets inertes	0,9 km
Fouvent-Saint-Andoche	EOLE-RES - parc éolien de la Roche Quatre Rivières	Autorisation	Eoliennes	2,2 km
La Roche-Morey				2,4 km
Bourguignon-Lès-Morey				3 km

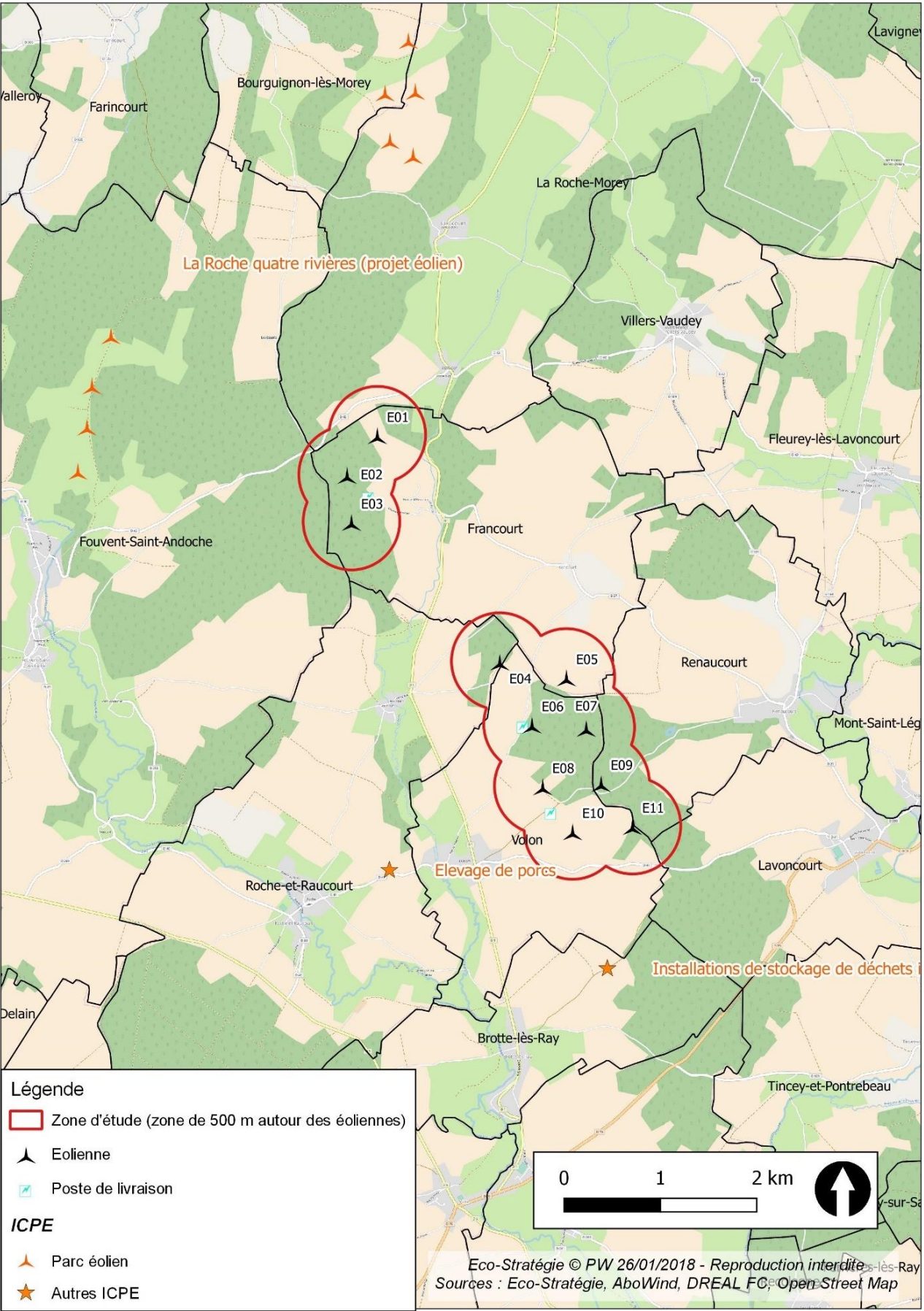


Figure 4 - Localisation des ICPE les plus proches du projet éolien

III.1.4 Autres activités

L'activité sylvicole est importante sur la zone d'étude avec des boisements sur près de 55 % de la zone d'étude avec près de 320 ha. Il s'agit en particulier de futaie / taillis sous-futaie de hêtraie-chênaie ou de chênaie pur, en vue notamment de la production de bois d'œuvre. On retrouve aussi des plantations de résineux.

L'activité agricole est également bien représentée au sein de la zone d'étude, occupant le reste des surfaces pour près de 45 % (261 ha). Les parcelles utilisées sont constituées de parcelles de grande culture, majoritairement de colza, blé, orge et maïs. L'exploitation agricole la plus proche est localisée à 630 mètres au nord-est de l'éolienne E03 (ferme d'Heurcourt) ; une autre exploitation agricole est située à 800 mètres à l'ouest de l'éolienne E10.

Enfin, les différents chemins ruraux peuvent être ponctuellement fréquentés par des promeneurs. Un sentier de randonnée, le sentier du Tacot, part de Renaucourt et contourne l'éolienne E09 et revient vers le bourg de Lavoncourt. Ce sentier passe au plus près à 100 mètres de l'éolienne (voir figure ci-après).

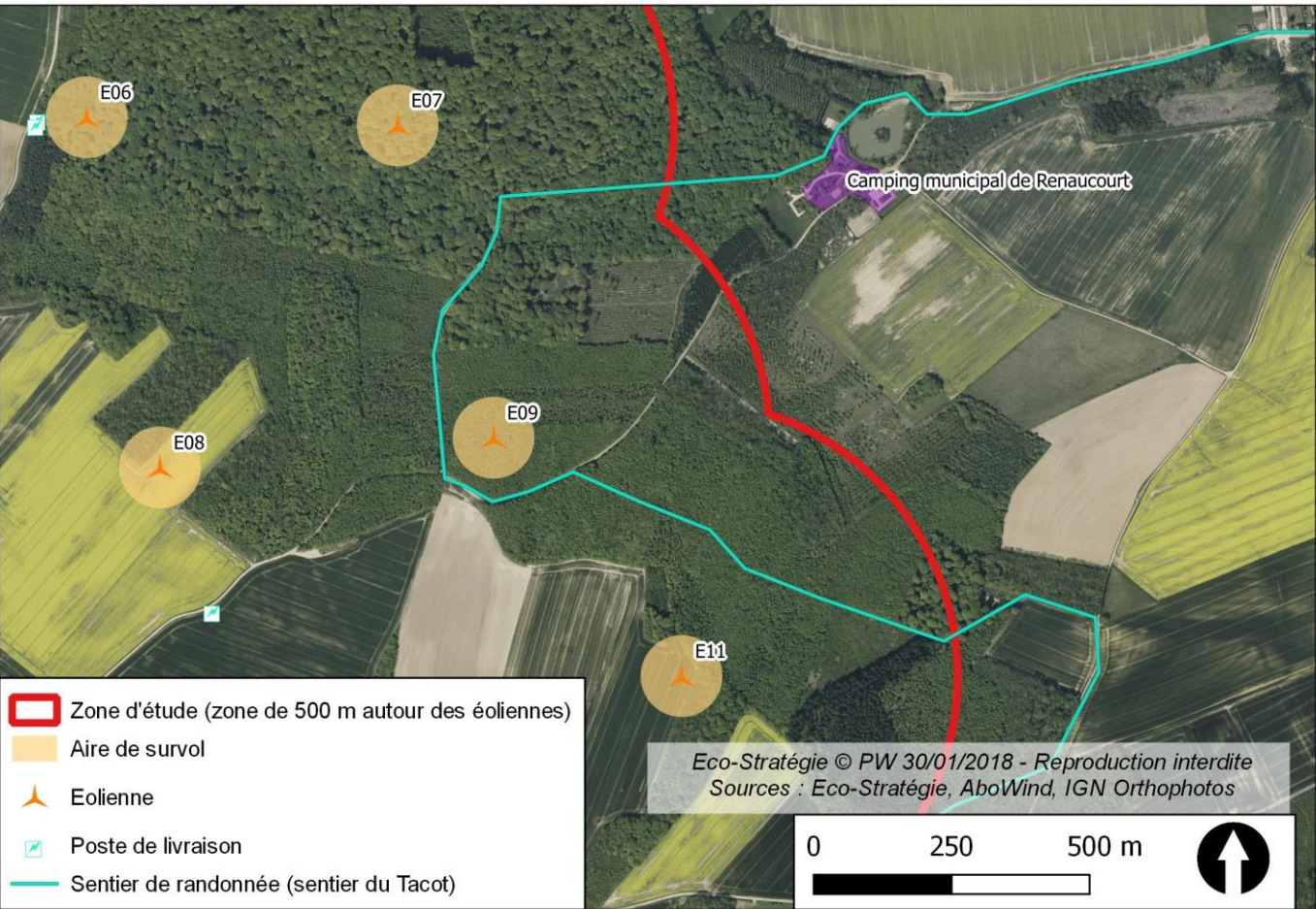


Figure 5 – Localisation du sentier de randonnée passant à proximité de l'éolienne E09

III.2. Environnement naturel

III.2.1 Contexte climatique

Sources :

- **Météo France**
- **Données vent : ABO Energy**
- <http://public.meteorage.fr>
- **Météo Express**

La station météorologique la plus proche du site d'étude se trouve sur la commune de Chargey-les-Gray, au lieu-dit Ferme du Crobonot, située à 17 km au sud-ouest.

Les données climatiques moyennes à Chargey-les-Gray sont les suivantes (données de la station de Langres) :

- Entre 1997 et 2020, les températures moyennes mensuelles ne descendent pas en dessous de 0°C et cumulent au maximum à 20,3°C en été. La moyenne annuelle est de 11,5°C
- Entre 2001 et 2020, une durée modérée de l'ensoleillement, d'environ 1 934 h/an en moyenne contre 1973 h/an en moyenne nationale ;
- Entre 1997 et 2020, des averses importantes tout au long de l'année (834 mm/an moyenne). Les mois de mars, d'octobre et de novembre sont généralement les plus humides. Selon Météo Express, le site d'étude compte entre 30 et 35 jours de neige en moyenne sur un an.
- Des rafales de vent à plus de 120 km/h ont été enregistrées à la station de Chargey-les-Gray. Le record a été établi le 26 décembre 1990.

Mât de mesure de vent

Un mât haubané de 122 m de haut a été installé sur le site en mars 2016, sur lequel sont disposés 5 anémomètres (à 40 m, 60 m, 80 m, 100 m, 120m et 122m) et 2 girouettes (à 78 m et 118 m) afin de mesurer la vitesse et la direction du vent pendant au moins deux années. Les mesures se poursuivront donc jusqu'en janvier 2019.

À partir des premiers résultats avec corrélation sur le long terme, des modélisations de production d'électricité sont réalisées en comparant plusieurs modèles d'éoliennes fabriquées par différents turbiniers.



Photographie 1 – Vue du mât sur site (source : Eco-Stratégie, le 16/02/2017)



Photographie 2 – Mât de mesure, anémomètres et girouettes (Source : ABO Energy, mars 2016)

III.2.2 Risques naturels

Sources :

- **Portail de prévention des risques majeurs : www.prim.net**
- **DDRM (Dossier Départemental sur les Risques Majeurs) de la Haute-Saône de 2013**
- **<http://www.georisques.gouv.fr/>**
- **Site national de prévention des risques sismiques : www.planseisme.fr**

Selon le Dossier Départemental des Risques Majeurs, les 4 communes où seront implantées les éoliennes, présentent des risques de mouvements de terrain (sauf Volon) et un risque de sismicité.

Ces communes ne sont pas référencées comme soumises à un risque d'inondation, bien qu'il existe une certaine sensibilité des territoires sur cette thématique (voir ci-après).

Les quatre communes d'implantation du projet ont fait l'objet de plusieurs arrêtés de catastrophes naturelles, essentiellement en lien avec les inondations et coulées de boues, mais aussi avec les mouvements de terrain, en 1999 et 2003.

III.2.2.1. 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 production totale du parc éolien est de 46,2 MW et qu'elle se répartie entre quatre 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 Blessonnier ne sont pas soumis à des normes spécifiques de construction parasismique.

III.2.2.2. 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 de mouvement de terrain** lent lié au phénomène de retrait et gonflement des argiles (Figure 6).

Deux phénomènes de coulée de boue sont répertoriés dans le secteur : à 2,4 km au sud-ouest et 3,4 km au sud par rapport à la zone d'étude.

III.2.2.3. Risque de foudroiement

La densité de foudroiement dans le département de la Haute-Saône est de 1,2 coups/ km²/ an (moyenne nationale : 1,2). D'après les données de Météorage, le risque de foudroiement est infime pour Francourt, Roche-et-Raucourt et Renaucourt et faible pour les autres communes de la zone d'étude (sur l'échelle suivante : Infime / Faible / Modéré / Fort / Intense).

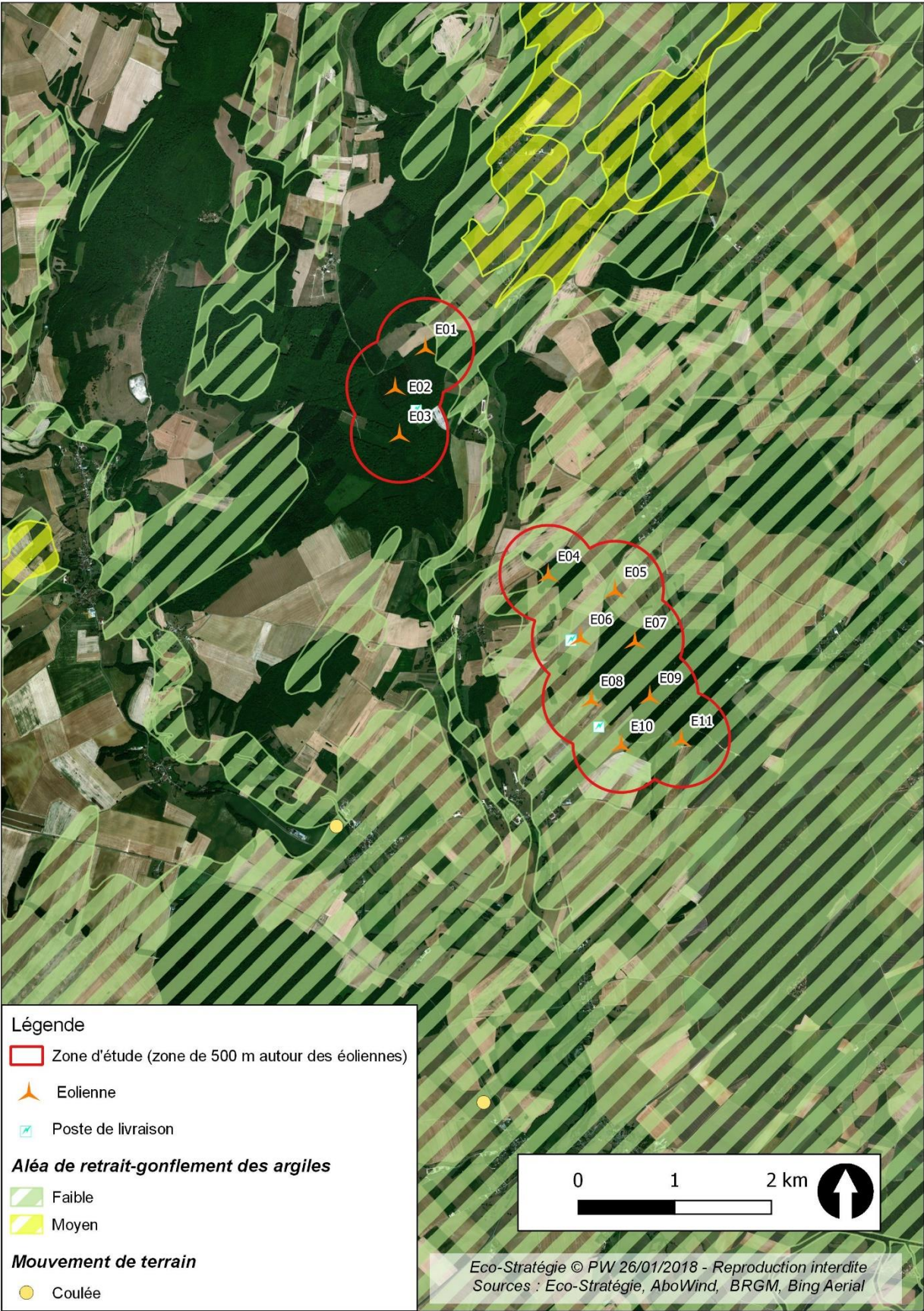


Figure 6 - Localisation des mouvements de terrain à proximité de la zone d'étude

III.3. Environnement matériel

III.3.1 Voies de communication

III.3.1.1. Transport routier

Le principal axe routier présent à proximité de la zone d'étude est la RD 70, située à 1,2 km au sud-est. L'autre axe routier principal est la RD 1, qui passe entre les deux entités de la zone d'étude. La RD 1 est localisée au plus près à 34 mètres de la zone d'étude (pour l'entité regroupant les éoliennes E01 à E03) et elle se situe à 360 m de l'autre entité.

Selon l'Atlas des réseaux d'infrastructures routières et ferroviaires de la DREAL Bourgogne-Franche-Comté, la RD 70 est considérée comme une route départementale principale et la RD1 comme une route départementale secondaire. Les autres routes départementales présentes sur la zone d'étude ne sont pas répertoriées sur cet atlas. D'autre part, seule la RD 70 est classée comme route à grande circulation pour un trafic de 1800 véhicules légers par jour (selon le décret n°2010-578 du 31 mai 2010).

Le tableau ci-après présente les distances pour chacune des éoliennes avec la RD 1 et avec la plus proche route communale ou autre route départementale. La distance avec la RD 70 n'est pas renseignée, l'éolienne la plus proche est l'éolienne E11, située à 1726 m de la RD 70.

Remarque : par rapport au règlement de voirie du département de la Haute-Saône, les éoliennes doivent être éloignées d'une distance supérieure ou égale à 1,5 fois la hauteur de l'éolienne par rapport aux routes départementales. Cette distance est donc dans le cadre du projet du Blessonnier de 361,5 mètres (1,5 x 241 m).

Tableau 5 - Distance entre la route départementale (RD1) / voie communale et les éoliennes

Éolienne	Surface de la zone tampon de 500 m (en ha)	Distance de la voie à l'éolienne considérée (en mètres)		
		RD 1	Autre route départementale	Voie communale
E01	78,5	535	377	691
E02	78,5	869	411	454
E03	78,5	963	841	670
E04	78,5	858	350	1120
E05	78,5	1555	864	361
E06	78,5	1042	1614	92
E07	78,5	1534	1245	636
E08	78,5	885	752	245
E09	78,5	1476	861	103
E10	78,5	1059	390	301
E11	78,5	1687	421	393

Des chemins ruraux plus ou moins carrossables sont également présents. Une partie de ces chemins sont stabilisés et ont une largeur de 3 à 4 mètres, d'autres correspondent à des chemins de terre, avec parfois des ornières importantes.



Figure 7 – Route communale (entre Volon et Renaucourt) et RD 1 au sud de Volon ; source : Eco-Stratégie, le 16/02/2017)



Figure 8 - Chemins forestiers avec ornières et en stabilisé dans le bois de Volon (source : Eco-Stratégie, le 16/02/2017)

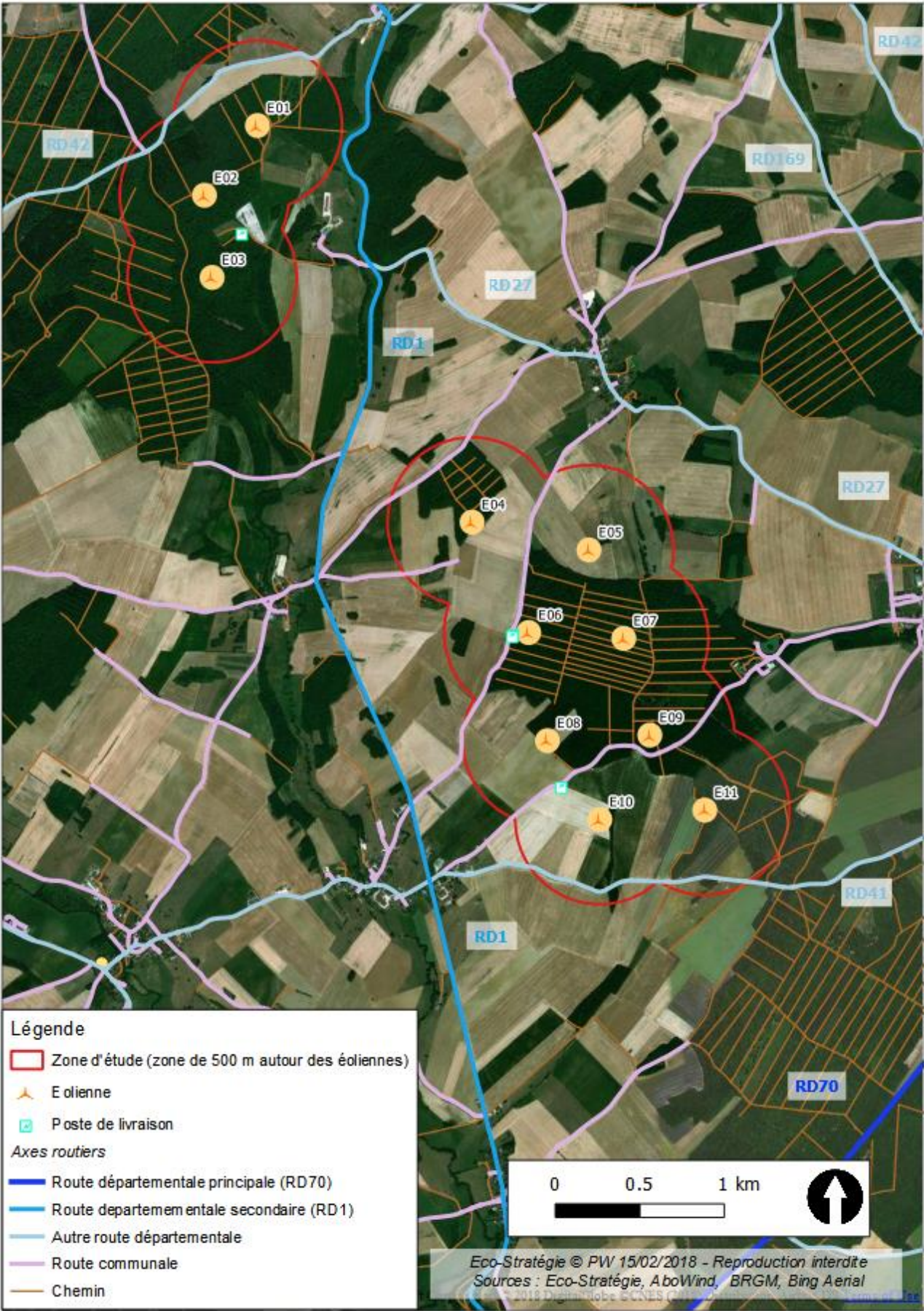


Figure 9 - Localisation des axes routiers au niveau de la zone d'étude

III.3.1.2. Aérodrome

Un aérodrome privé est situé dans un rayon de moins de 2 km des éoliennes du projet éolien du Blessonnier, entre les deux groupes de machines et le village de Francourt.

Tableau 6 - Distance entre l’aérodrome de Francourt / les éoliennes du Blessonnier

Évènement redouté	Danger potentiel	Distance de l’aérodrome à l’éolienne considérée (en mètres)										
		E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11
Chute d’aéronef	Énergie cinétique de l’aéronef, flux thermique	1 794	1 906	1 780	1 376	1 578	>2 000	>2 000	>2 000	>2 000	>2 000	>2 000
		C	C	C	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC

C : Concerné
NC : Non concerné

Le gestionnaire de l’aérodrome ne tient pas de registre des usages de la piste et estime sa fréquentation à 1 appareil par semaine.

III.3.1.3. 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 est traversée par une canalisation d’eau potable (constatée sur le terrain) au niveau de l’éolienne E2. Les démarches règlementaires lié au déplacement de la canalisation seront mises en œuvre par l’exploitant (déclaration préalable, déclaration de travaux et déclaration d’intention de commencement de travaux).

Une seconde canalisation se situe côté Nord de la route entre le château d'eau au départ de l'accès de E8 et le village de Volon. Aucune ligne électrique haute tension aérienne ne traverse la zone d’étude ; la plus proche est une ligne de 63 000 V, située à plus de 1,6 km à l’est du site.

III.4. Synthèse

Dans le périmètre des aires d’étude soit 500 m autour de chaque éolienne du parc du Blessonnier :

- Aucune habitation n’est présente ;
- Aucun Etablissement recevant du public (ERP) n’est présent ;
- Aucune voie de circulation structurantes (fréquentation > 2000 véhicules/jour), aucune voie Aucune voie ferrée.

Des routes communales et des chemins sont présents dans la zone d’étude. Toutefois, ils ne seront pas comptabilisés car la fréquentation est inférieure à 100 randonneurs par jour. Ils feront partis des voies non structurantes.

Seuls sont présents des champs, des espaces forestiers, voies de circulation non structurante, chemins agricoles, plateforme de stockage,

Le terrain (500 m) **autour de l’ensemble des éoliennes est donc un terrain aménagé mais peu fréquenté** (Méthode de comptage).

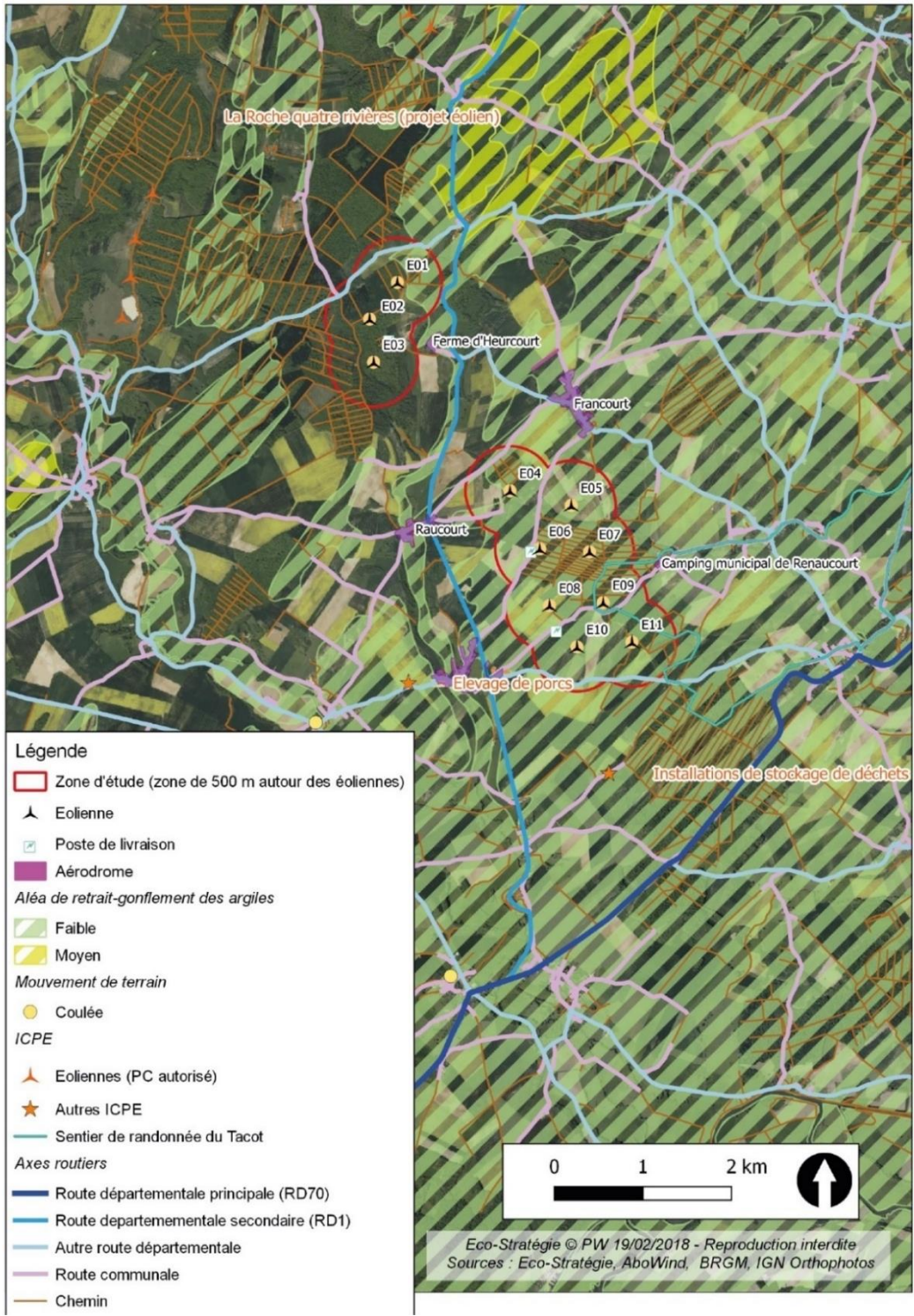


Figure 10 - Synthèse des données de l’état initial

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

IV.1.1 Caractéristiques générales d’un parc éolien

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 » ou « aire de grutage »,
- Un réseau de câbles électriques enterrés permettant d’évacuer l’électricité produite par chaque éolienne vers le ou les poste(s) de livraison électrique (appelé « réseau inter-éolien »),
- Un ou plusieurs poste(s) 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(x) poste(s) de livraison vers le poste source (appelé « réseau externe » et appartenant le plus souvent au gestionnaire du réseau de distribution d’électricité),
- 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.

IV.1.2 Composition de l’installation

Le parc éolien du Blessonnier est composé de onze aérogénérateurs et de quatre postes de livraison. Le modèle retenu est celui de la **Vestas V150** avec un rotor de 150 m de diamètre et une puissance unitaire de 4,2 MW. C’est ce modèle qui a été retenu pour l’analyse de l’étude de dangers.

Le parc éolien sera composé de **11 éoliennes hautes de 241 mètres en bout de pale**. La puissance installée totale sera de 46,2 MW.

Il s’agit d’éoliennes à tour tubulaire, équipées de trois pales en matériau composite de résine et fibre de verre montées sur axe horizontal. Le mât sera composé de sections en acier et en béton à la base seulement.

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

Tableau 7 - Caractéristiques du modèle d’éolienne envisagé V150

Puissance nominale	4,2 MW
Diamètre du rotor	150 m
Nombre de pales	3

Longueur de pale maximale	73,66 m
Largeur de pale maximale	4,2 m
Surface balayée par les pales	Jusqu’à 17 671m ²
Vitesse de rotation	4,9 à 12 tours/mn
Puissance générée	Entre 4 et 4,2 MW
Hauteur totale de l’éolienne	241 m
Hauteur du moyeu	166 m
Poids de la pale	16,4 T
Vitesse max de vent pour fonctionnement	81 km/h
Largeur du mât	6 m à la base

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

Tableau 8 - Coordonnées géographique des éoliennes

Installation	Commune d’implantation	Coordonnées RGF93-CC48		Coordonnées WGS 84	
		X	Y	N	E
E01	Francourt	903880,30	6732689,50	N 47°39'46,9"	E 005°43'01,2"
E02	Francourt	903581,55	6732267,99	N 47°39'33,6"	E 005°42'46,2"
E03	Francourt	903643,46	6731785,47	N 47°39'17,9"	E 005°42'48,3"
E04	Roche-et-Raucourt	905228,90	6730396,31	N 47°38'31,1"	E 005°44'02,0"
E05	Francourt	905925,18	6730256,84	N 47°38'25,8"	E 005°44'35,1"
E06	Volon	905579,69	6729755,93	N 47°38'10,0"	E 005°44'17,8"
E07	Volon	906148,96	6729742,68	N 47°38'08,9"	E 005°44'45,0"
E08	Volon	905718,61	6729123,93	N 47°37'49,3"	E 005°44'23,4"
E09	Renaucourt	906322,69	6729177,81	N 47°37'50,4"	E 005°44'52,4"
E10	Volon	906044,54	6728670,19	N 47°37'34,3"	E 005°44'38,2"
E11	Volon	906663,13	6728746,54	N 47°37'36,1"	E 005°45'08,0"
PDL 1	Francourt	903814,51	6732062,30	N 47°39'26,6"	E 005°42'57,0"
PDL 2	Volon	905498,82	6729754,80	N 47°38'10,0"	E 005°44'13,9"
PDL 3	Volon	905494,91	6729745,29	N 47°38'09,7"	E 005°44'13,7"
PDL 4	Francourt	905815,00	6728866,61	N 47°37'40,9"	E 005°44'27,6"

IV.2. Fonctionnement de l'installation

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 4,9 et 12 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 24,5 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 88 km/h (pour le modèle Vestas V150), l'éolienne cesse de fonctionner pour des raisons de sécurité. Deux systèmes de freinage permettront d'assurer la sécurité de l'éolienne :

- Le premier par la mise en drapeau des pales, c'est-à-dire un freinage aérodynamique : les pales prennent alors une orientation parallèle au vent ;
- Le second par un frein mécanique sur l'arbre de transmission à l'intérieur de la nacelle. Ce frein mécanique n'est activé que par un arrêt d'urgence.

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 (PDL) de la Ferme éolienne du Blessonnier sont au nombre de 4. Chaque poste correspond à un bâtiment de 22,96 m² d'emprise au sol (dimensions : 9,26 m de longueur par 2,48 m de large), pour une hauteur de 2,64 m par rapport au terrain naturel.

Le choix du tracé ainsi que celui du poste source sera fait par le gestionnaire local du réseau électrique de distribution (Enedis ou SICAE Est), et le porteur de projet ne peut donc pas encore s'y engager. En effet, la société de projet est en charge de la maîtrise d'ouvrage du raccordement interne, soit du parc éolien jusqu'au poste de livraison. La capacité de raccordement réservée aux énergies renouvelables étant faible à proximité lors de la demande, le porteur de projet envisage tout de même une option privée, donc un trajet à sa charge.

Quant au raccordement depuis ce poste de livraison et jusqu'au poste source (dit « raccordement externe »), il sera réalisé par le gestionnaire local du réseau électrique de distribution, généralement au niveau des accotements des voiries publiques existantes.

Le parc éolien du Blessonnier 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,
- Échauffement 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.

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 Blessonnier. 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 (octobre 2022).

La Figure 11 montre la répartition des événements accidentels et de leurs causes premières sur le parc d'aérogénérateur français entre le 1^{er} janvier 2000 et le 1^{er} janvier 2023, avec un total de 96 accidents en s'appuyant seulement sur les données de la base ARIA. Cette synthèse exclut les accidents du travail (maintenance, chantier de construction, etc.) et les événements qui n'ont pas conduit à des effets sur les zones autour des aérogénérateurs.

Aucun incident impliquant une éolienne n'a été identifié dans le département de la Haute-Saône. Ce chiffre est à minimiser puisque qu'un seul un parc éolien est en service en Haute-Saône.

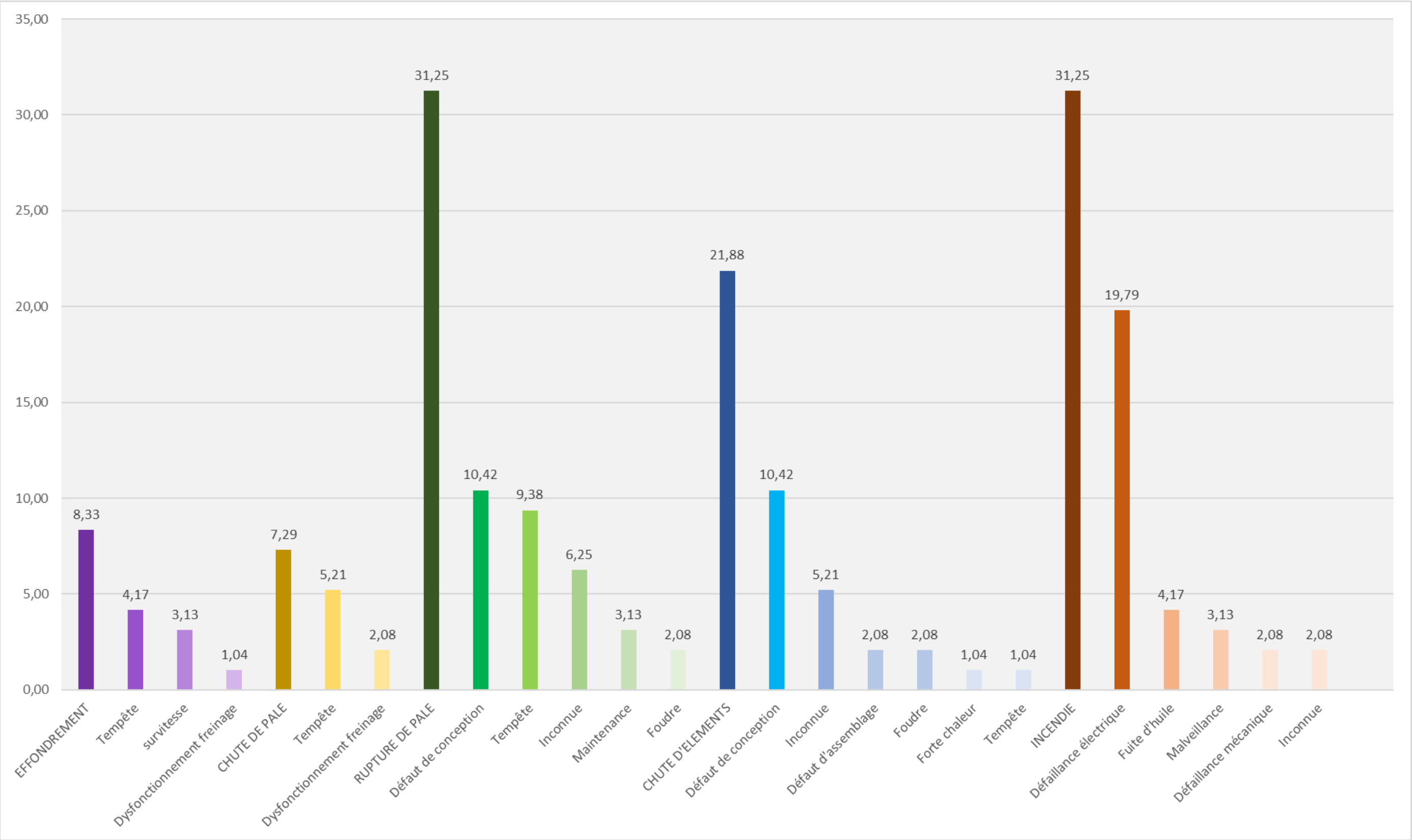


Figure 11 - Répartition des événements accidentels (en majuscule) et de leurs causes premières (en minuscule) sur le parc aérogénérateur français entre 2000 et 2023 (source : ARIA, Réalisation : Eco-Stratégie)

VI.2. 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 2010.

Tout comme pour le retour d'expérience français, ce retour d'expérience montre l'importance des causes « tempêtes et vents forts » dans les accidents. Concernant les ruptures de pale, les causes de ces accidents sont majoritairement inconnues ou liées à la conception des aérogénérateurs. Et finalement pour les incendies, les principales causes sont des actes criminels et des défauts électriques/électroniques.

VI.3. 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 questionnaire 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. ÉTUDE 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.

Tableau 9 - Synthèse de l'étude détaillée des risques

Scénario	Rayon de la zone d'effet	Cinétique	Intensité	Probabilité	Gravité
Effondrement de l'éolienne	241 m	Rapide	Exposition modérée	D	Sérieux pour les éoliennes E01 à E09 et E11
					Modéré pour l'éolienne E10
Chute de glace	75 m	Rapide	Exposition modérée	A	Modéré pour l'ensemble des éoliennes
Chute d'éléments de l'éolienne	75 m	Rapide	Exposition modérée	C	Modéré pour l'ensemble des éoliennes
Projection de pale ou de fragment de pale	500 m	Rapide	Exposition modérée	D	Sérieux pour l'ensemble des éoliennes
Projection de glace	474 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		Effondrement de l'éolienne (E01 à E09 et E11) Projection de pale ou de fragment de pale (E01 à E11)		Projection de glace (E01 à E11)	
Modéré		Effondrement de l'éolienne (E10)	Chute d'éléments de l'éolienne (E01 à E11)		Chute de glace (E01 à E11)

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.

À 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 : Figure 12 ;
- Chute de glace : Figure 13 ;
- Chute d'éléments de l'éolienne : Figure 14 ;
- Projection de pale ou de fragment de pale : Figure 15 ;
- Projection de glace : Figure 16.

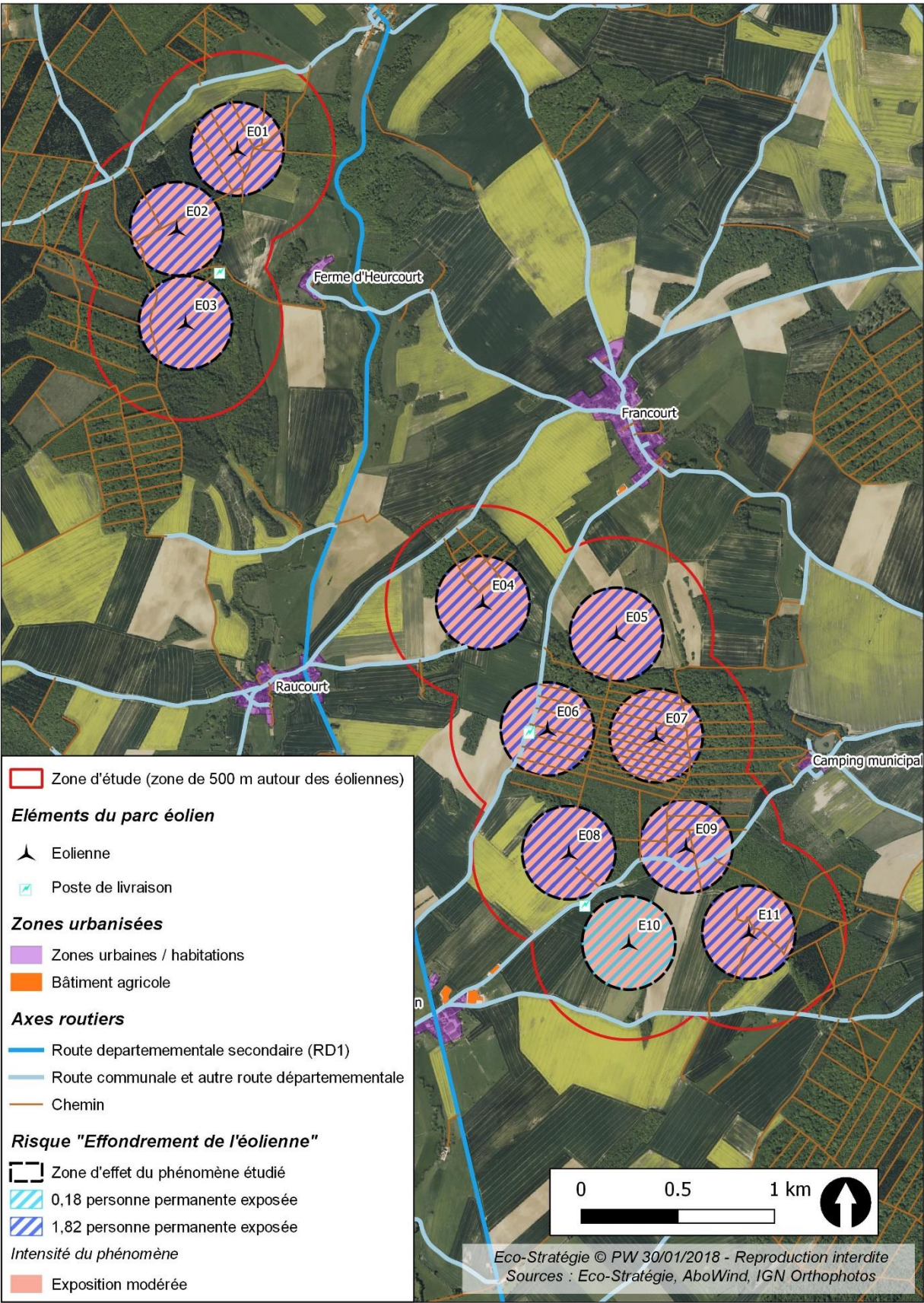


Figure 12 - Carte de synthèse du risque « Effondrement de l'éolienne »

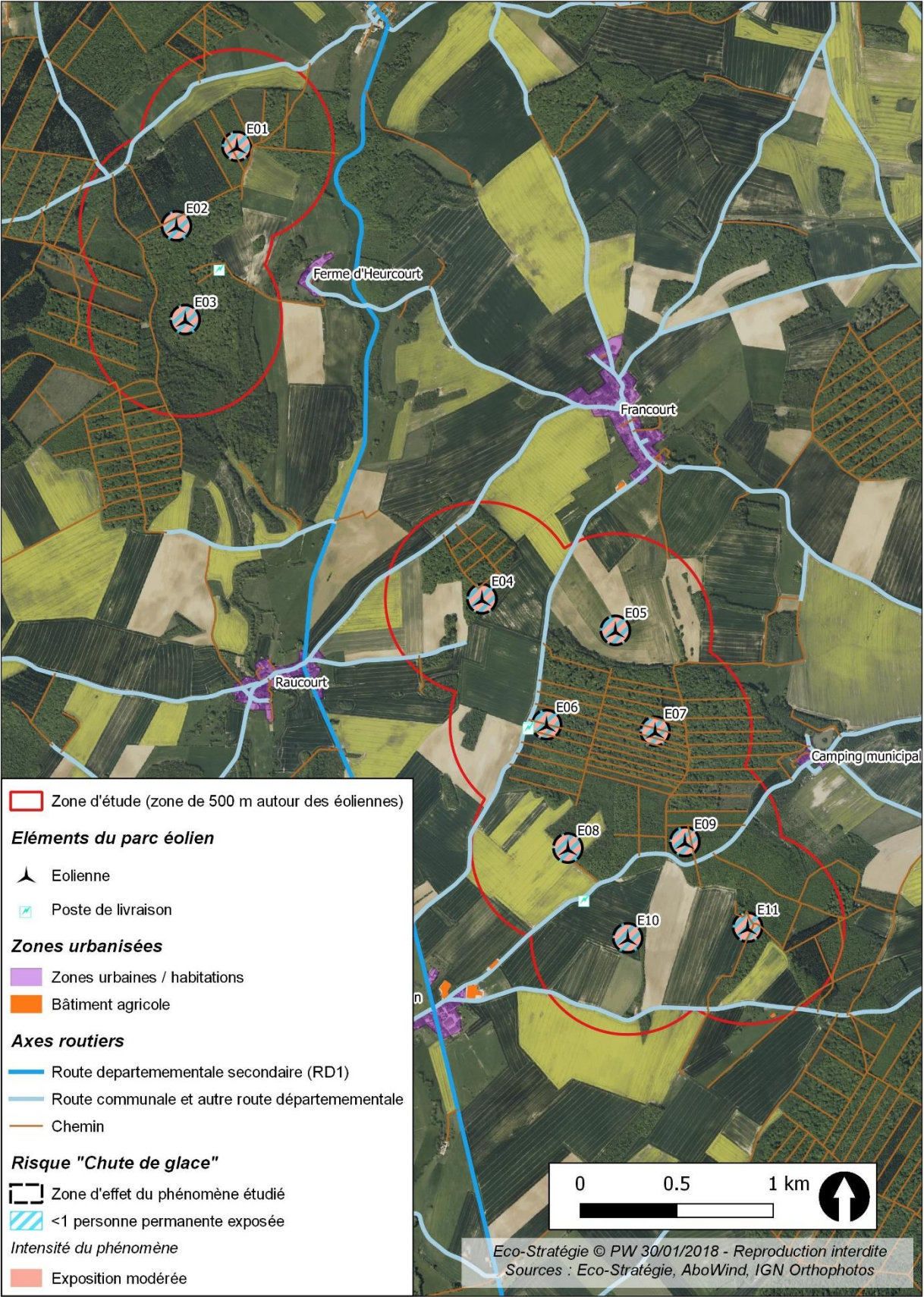


Figure 13 - Carte de synthèse du risque « Chute de glace »

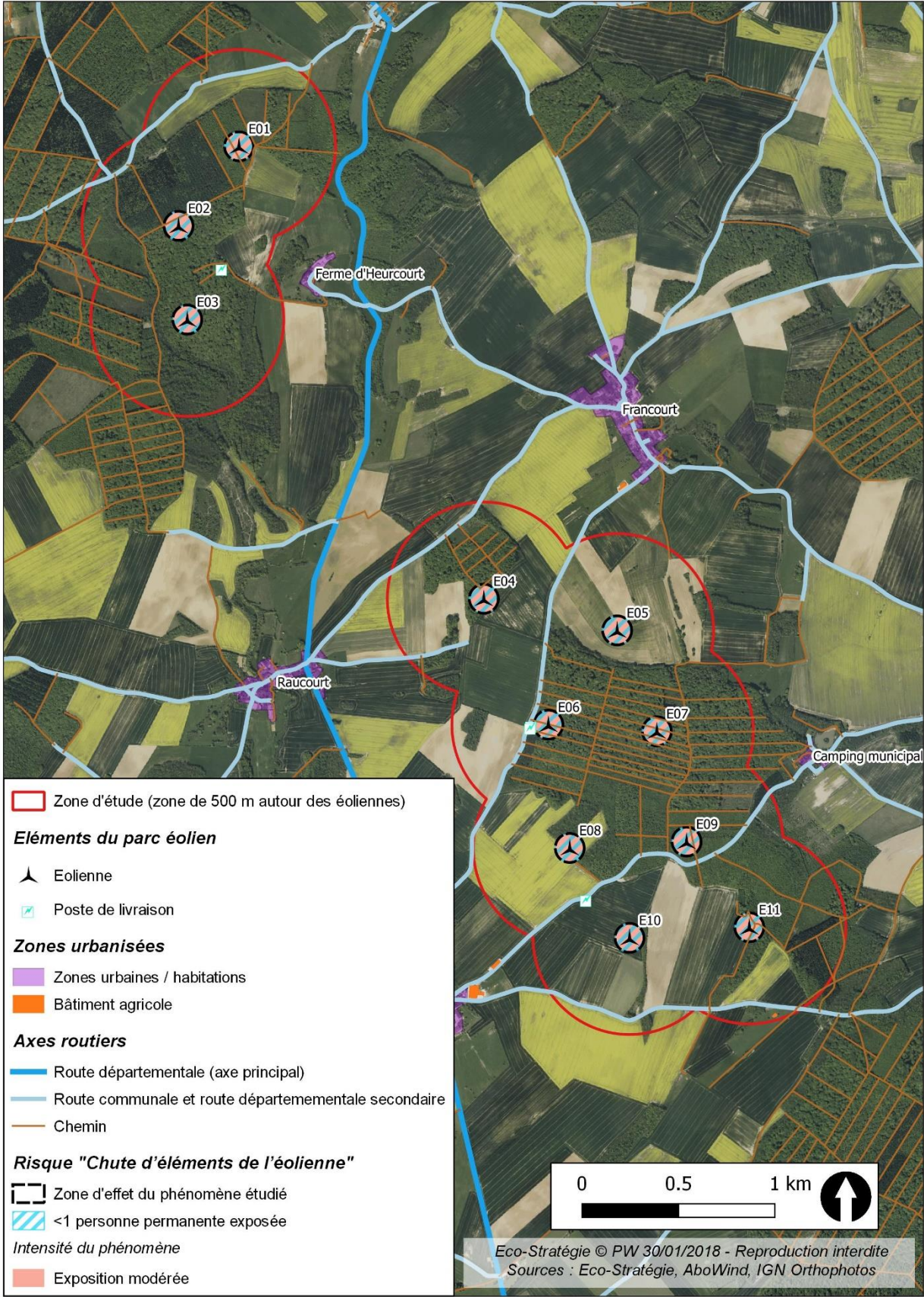


Figure 14 - Carte de synthèse du risque « Chute d'éléments d'éolienne »

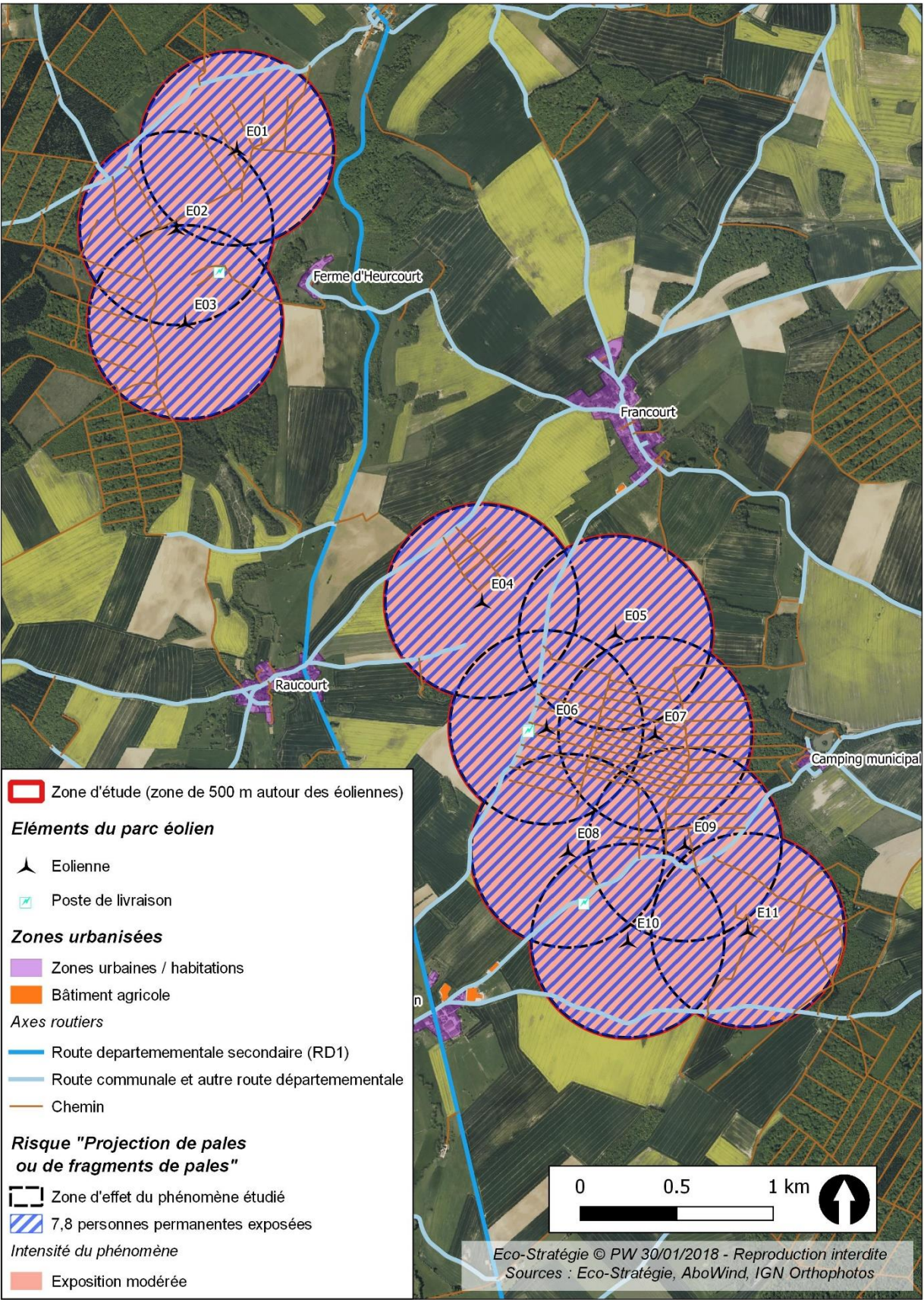


Figure 15 - Carte de synthèse du risque « Projection de pale ou de fragment de pale »

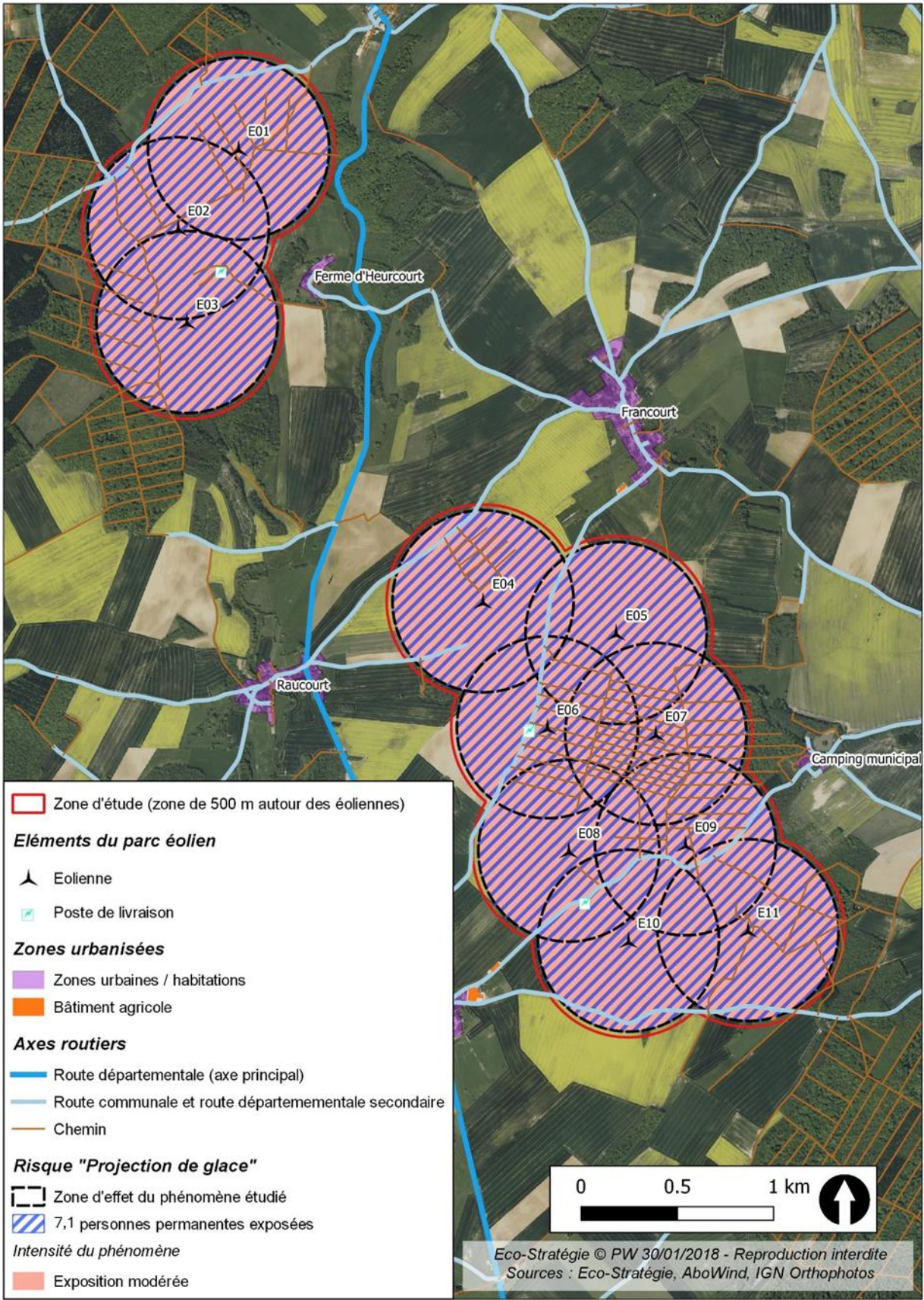


Figure 16 - Carte de synthèse du risque « Projection de glace »

IX. CONCLUSION

Suite à la réalisation de la matrice de criticité sur le parc éolien du Blessonnier, il apparaît que les accidents les plus significatifs en termes de risque sont :

- 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. 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 Blessonnier :

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 ou de déduction du givre permettant, en cas de formation de glace, une mise à l’arrêt 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 Éloignement 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 Blessonnier, les accidents majeurs identifiés en termes de risque constituent un risque acceptable pour les personnes exposées.