

PROJET ÉOLIEN DES TROIS CANTONS

**6. RNT
étude de dangers**

**DEMANDE D'AUTORISATION
ENVIRONNEMENTALE**



Département du Doubs

**Communes :
Colombier-Fontaine
Ecot
Etouvans**

Verso page de garde

SOMMAIRE

Sommaire	3
1 Introduction	5
1 - 1 Objectif de l'étude de dangers	5
1 - 2 Localisation du site	5
1 - 3 Définition du périmètre de dangers	5
2 Présentation du Maître d'Ouvrage	7
2-1 Renseignement administratif	7
3 Présentation de l'installation	9
3-1 Caractéristiques générales du parc éolien	9
3-2 Fonctionnement de l'installation	10
4 Environnement de l'installation	11
4-1 Environnement lié à l'activité humaine	11
4-2 Environnement naturel	14
4-3 Environnement matériel	15
4-4 Cartographie de synthèse	17
5 Réduction des potentiels de dangers	24
5-1 Choix du site	24
5-2 Réduction liée à l'éolienne	24
6 Evaluation des conséquences de l'installation	26
6-1 Scenarios retenus pour l'analyse détaillée des risques et méthode de l'analyse des risques	26
6-2 Evaluation des conséquences du parc éolien	26
6-3 Conclusion	27
7 Table des illustrations	29
7-1 Liste des figures	29
7-2 Liste des tableaux	29
7-3 Liste des cartes	29

Localisation géographique

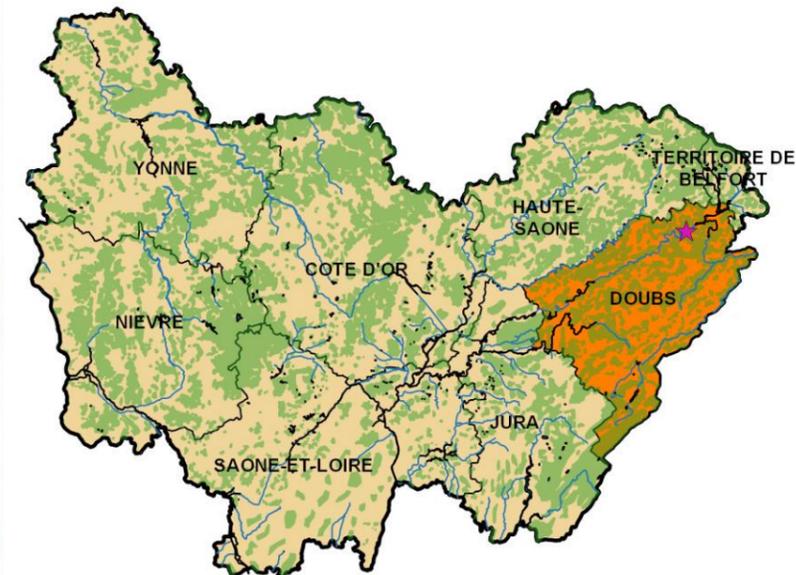
Légende

Projet du parc éolien des Trois Cantons

- Eolienne
- Structure de livraison
- ★ Localisation générale

Limites territoriales

- Intercommunale



Carte 1 : Localisation générale du parc éolien

1 INTRODUCTION

1 - 1 Objectif de l'étude de dangers

L'étude de dangers expose les dangers que peut présenter le parc éolien en cas d'accident et justifie les mesures propres à réduire la probabilité et les effets d'un accident.

« Une étude de dangers qui, d'une part, expose les dangers que peut présenter l'installation en cas d'accident, en présentant une description des accidents susceptibles d'intervenir, que leur cause soit d'origine interne ou externe, et en décrivant la nature et l'extension des conséquences que peut avoir un accident éventuel, d'autre part, justifie les mesures propres à réduire la probabilité et les effets d'un accident, déterminées sous la responsabilité du demandeur.

Cette étude précise notamment, compte tenu des moyens de secours publics portés à sa connaissance, la nature et l'organisation des moyens de secours privés dont le demandeur dispose ou dont il s'est assuré le concours en vue de combattre les effets d'un éventuel sinistre ».

Le présent dossier est le résumé non technique de l'étude de dangers du dossier de demande d'autorisation environnementale du projet éolien des Trois Cantons porté par la société Trois Cantons EnR.

1 - 2 Localisation du site

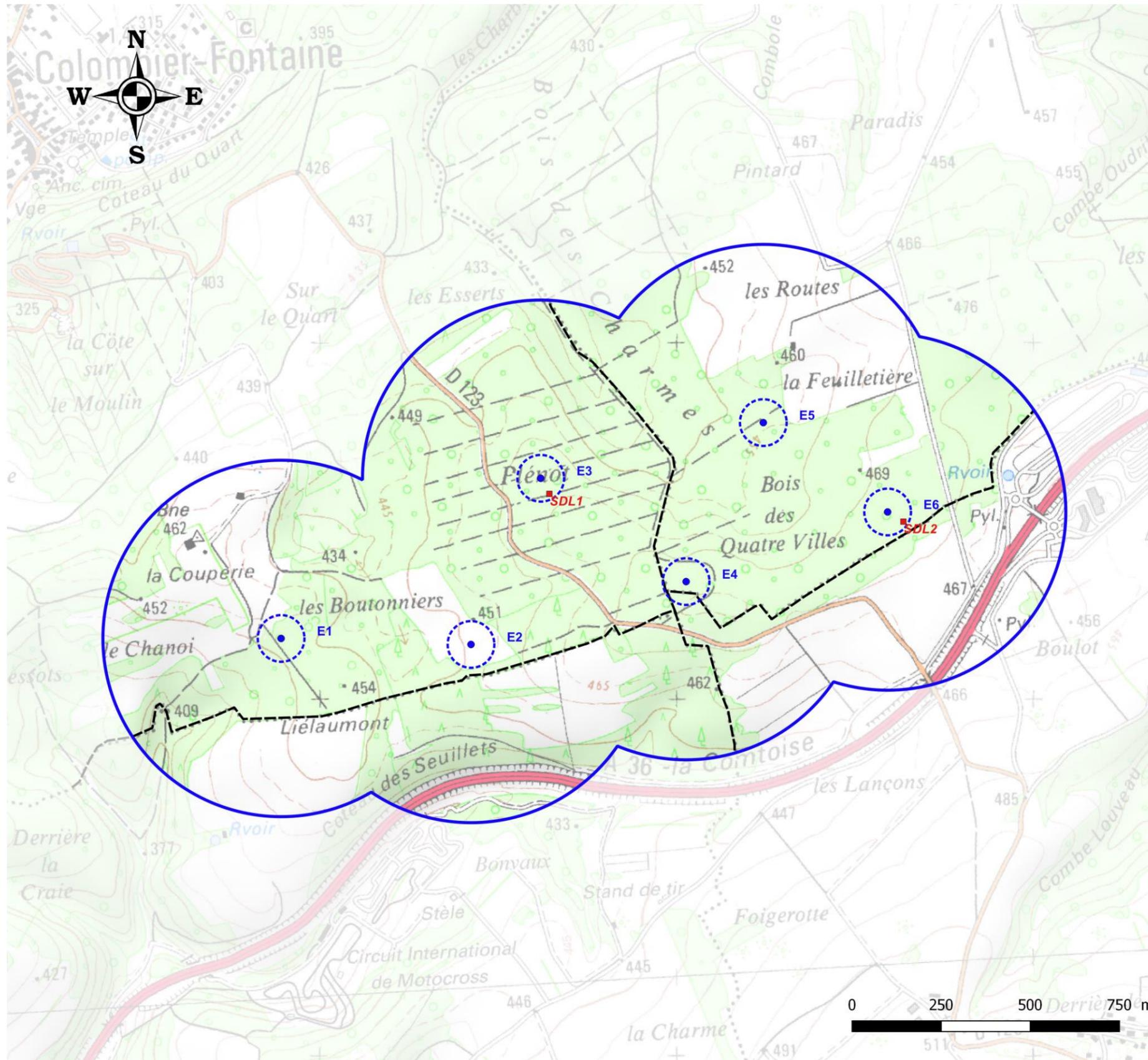
Le parc éolien des Trois Cantons, composé de 6 aérogénérateurs et 2 structures de livraison, est localisé sur les territoires des communes de Colombier-Fontaine, Etouvans et Écot dans la communauté de communes du Pays de Montbéliard Agglomération, dans la région Bourgogne – Franche-Comté / département du Doubs (cf. carte n°1).

Le parc éolien des Trois Cantons est situé à environ 10 km au Sud-Ouest de MONTBELIARD, 35 km au Nord-Est de BAUME-LES-DAMES, 60 km au Sud-Est de VESOUL et 75 km au Nord-Est de BESANCON.

1 - 3 Définition du périmètre 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 (cf. la carte n°2)



Localisation du périmètre d'étude de dangers

ATER Environnement
Aménagement du Territoire - Energies Renouvelables

Source: SCAN25 ©IGN FRANCE
Copie et reproduction interdites

Légende

 Périmètre d'étude de dangers (500 m)

Projet du parc éolien des Trois Cantons

● Eolienne

■ Structure de livraison

 Zone de surplomb par les pales (65,5 m)

Limites territoriales

Limite communale

Carte 2 : Définition du périmètre d'étude de dangers

2 PRESENTATION DU MAITRE D'OUVRAGE

2-1 Renseignement administratif

2.1.1. Présentation d'OPALE ENERGIES NATURELLES

La société OPALE ENERGIES NATURELLES (ci-après OPALE) est une société française implantée à proximité de Besançon, sur la commune de Fontain (Doubs). Elle a pour objet le développement et l'exploitation d'énergies renouvelables.

Créée en 2008, OPALE s'est très rapidement imposée comme un acteur régional incontournable dans le domaine de l'énergie et du développement des énergies renouvelables.

La structure regroupe 35 personnes, réparties dans trois agences, dans le Doubs, le Gard, et le Bas-Rhin, avec des spécialistes pour chaque thématique (environnement, urbanisme, aménagement du territoire, paysage, technique, juridique, etc.) et un réseau d'experts intervenant en sous-traitance.

Ses activités se concentrent dans deux domaines précis :

- **Le développement de projet d'unité de méthanisation agricole collective.**

La méthanisation collective agricole est un mode de production d'électricité par la valorisation des déchets agricoles d'élevages (effluents, lisiers). De tels projets participent aux objectifs de développement durable issus notamment de la loi 2015-992 du 18 août 2015 sur la Transition Energétique pour une Croissance Verte, et s'inscrivent dans une logique d'économie circulaire.

Deux unités de méthanisation développées par OPALE sont actuellement exploitées dans le Doubs (Commune de Rahon) et en Haute Marne (Commune de Chalancey).

Outre le développement des projets de méthanisation qui consiste à concrétiser la faisabilité du projet, obtenir les autorisations de construction et d'exploitation et un financement, OPALE est également partie prenante dans l'exploitation des unités de méthanisation. Chaque unité de méthanisation est exploitée via une structure sociétale particulière qui réunit des agriculteurs et OPALE.

OPALE poursuit l'essor de l'activité de méthanisation à travers plusieurs projets dans le grand Est de la France, dont 4 projets en phase construction, 3 projets en phase de pré-construction, deux projets en phase d'instruction des demandes d'autorisations administratives et 10 projets en phase d'étude de faisabilité.

- **Le développement de projets éoliens terrestres**

Dans le domaine de l'éolien terrestre, OPALE intervient d'une part en qualité de cabinet de consultants indépendants pour le compte de tiers et d'autre part en tant que développeur de projets éoliens pour son propre compte. A ce titre, le projet éolien du Trois Cantons est développé directement par OPALE pour son propre compte.

L'équipe d'OPALE est composée de spécialistes pluridisciplinaires qui mènent le développement de projets éoliens. Les membres de l'équipe dirigeante exercent depuis plus de 20 ans dans l'éolien et sont à l'origine de plus de 500 MW d'autorisations de construire et d'exploiter obtenues.

Son activité consiste à concevoir le projet éolien, de sa phase initiale de prospection jusqu'à l'obtention des autorisations administratives définitives, et l'obtention des financements.

OPALE gère et maîtrise en amont des projets, les contraintes de construction et d'exploitation, les enjeux environnementaux et paysagers, les problématiques techniques et économiques et l'acceptation sociale par la population, afin de proposer un projet de moindre impact en adéquation avec les politiques locales d'aménagement et de valorisation du territoire.

Dans le cas d'un développement pour son propre compte, l'expertise d'OPALE se poursuit dans les phases de construction et d'exploitation, dans les conditions précisées aux chapitres 4.1.2 et 4.1.3 du dossier administratif.

A ce jour, les parcs éoliens développés par OPALE sont les suivants :

Parc éolien	Dépt.	Etape de développement	Nombre d'éoliennes	Puissance du parc éolien
Mont du Lomont (partie 1)	Doubs	En service (2015)	5	13,9 MW
Mont du Lomont (partie 2)	Doubs	Début de chantier et Mise en service 2018	6	19,2 MW
Rougemont - Baume	Doubs	En service (2017)	29	80,6 MW
Vaîte et Bussière	Doubs	En service (2017)	14	38,9 MW
Entre Tille et Venelle	Côte-d'Or	Début de chantier 2018 Mise en service 2019	16	44,4 MW
Vannier Amance	Haute Marne	Autorisation obtenue	17	47,3 MW
Jura Nord La Comtoise	Jura	Autorisation obtenue	11	27,5 MW
Les Hauts de la Rigotte	Haute-Saône	Autorisation obtenue	8	25,6 MW
Mont de Villey	Doubs	Autorisation obtenue	3	9,0 MW

2.1.2. Identification de la société

L'identification détaillée des demandeurs est présentée dans le tableau ci-dessous.

Raison sociale	Trois Cantons EnR
Forme juridique	SAS
Capital social	10 000 €
Siège social	17 Rue du Stade 25660 FONTAIN
Registre du Commerce	BESANCON
N° SIRET	839 997 715 00017
Code NAF	3511 Z / Production d'électricité

Tableau 1 : Référence administrative de la société Trois Cantons EnR (source : Opale EN, 2018)

2.1.3. Identification du signataire

Nom	LAURENT
Prénom	Jean-Pierre
Qualité	Représentant Permanent du Président

Tableau 2 : Références du signataire pouvant engager la société (source : Opale EN, 2018)

3 PRESENTATION DE L'INSTALLATION

3-1 Caractéristiques générales du parc éolien

Le projet du parc éolien de Trois Cantons est composé de 6 aérogénérateurs totalisant une puissance comprise entre 12 MW et 21 MW.

Les aérogénérateurs envisagés ne sont pas connus précisément (nom du fournisseur, puissance unitaire précise) à la date du dépôt du présent dossier. Cependant, les données de vent sur le site ainsi que les contraintes et servitudes ont permis de définir une enveloppe dimensionnelle maximale (gabarit) à laquelle répondront les aérogénérateurs (tableau n°2) qui seront installés sur les positions définies.

Liste machines sélectionnées pour le projet Trois Cantons						
Nom de l'aérogénérateur	Constructeur	Puissance (kW)	Hauteur au moyeu (m)	Diamètre rotor (m)	Hauteur en bout de pale (m)	Hauteur entre sol et bas de pale (m)
E-115	Enercon	3,0	135,4	115,0	193,4	78,4
V120	Vestas	2 ou 2,2	125,0	120,0	185,0	65,0
V126	Vestas	3 ou 3,3	137,0	126,0	200,0	74,0
G126	Gamesa	2,6	137,0	126,0	200,0	74,0
2,3M130-2300	Senvion	2,3	135,0	130,0	200,0	70,0
GE 3.0-130	GE	3 ou 3,2	131,0	130,0	196,0	66,0
N131	Nordex	3,0	134,0	131,0	200,0	69,0
N117	Nordex	2,4	141,0	117,0	199,0	82,0

Tableau 3 : Inventaire des éoliennes possibles (non exhaustif) pour le projet (source : Opale EN, 2018)

Chaque aérogénérateur aura ainsi une hauteur maximale de moyeu de 145 mètres et un diamètre de rotor maximal de 131 mètres. Cependant, la hauteur totale de l'éolienne en bout de pale en position verticale ne dépassera pas 200 m. En effet, la combinaison de ces différents éléments respectera cette contrainte.

Ainsi, dans la présente étude, nous nous sommes placés de manière systématique dans les cas les plus contraignants (majorants) à savoir :

- Puissance unitaire nominale : 2 à 3,5 MW ;
- Hauteur maximale d'éolienne : 200 m ;
- Diamètre rotor maximal : 131 m ;
- Longueur de pale maximale : 65,5 m ;
- Diamètre à la base du mât maximal : 11 m ;
- Hauteur maximale au moyeu : 145 m ;
- Accroche de la pale : 5 m

Le tableau suivant indique les coordonnées géographiques des aérogénérateurs dans le système de coordonnées NTF Lambert II étendu et WGS84 :

Coordonnées éoliennes Projet éolien du Trois Cantons				
Nom éolienne	Lambert II étendu		WGS84	
	X	Y	Longitude	Latitude
E1	928890	2280169	6°41'56.9" E	47°26'20.5" N
E2	929422	22801523	6°42'22.2" E	47°26'19.0" N
E3	929618	2280619	6°42'32.8" E	47°26'33.7" N
E4	930026	2280329	6°42'51.5" E	47°26'23.6" N
E5	930242	2280775	6°43'3.0" E	47°26'37.6" N
E6	930591	2280524	6°43'18.9" E	47°26'29.0" N
SDL 1	929642	2280575	6°42'33.8" E	47°26'32.2" N
SDL2	930635	2280497	6°43'21.0" E	47°26'27.9" N

Tableau 4 : Coordonnées géographiques du parc éolien

3-1.1 Eléments constitutifs d'une éolienne

Les éoliennes se composent de trois principaux éléments :

- **Le rotor** qui est composé de trois pales, faisant chacune 65,5 mètres de long au maximum, et réunies au niveau du moyeu ;
- **Le mât** de 145 m de haut, au maximum ;
- **La nacelle** qui abrite les éléments fonctionnels permettant de convertir l'énergie cinétique de la rotation des pâles en énergie électrique permettant la fabrication de l'électricité (génératrice, multiplicateur..) ainsi que différents éléments de sécurité (balisage aérien, système de freinage ...).

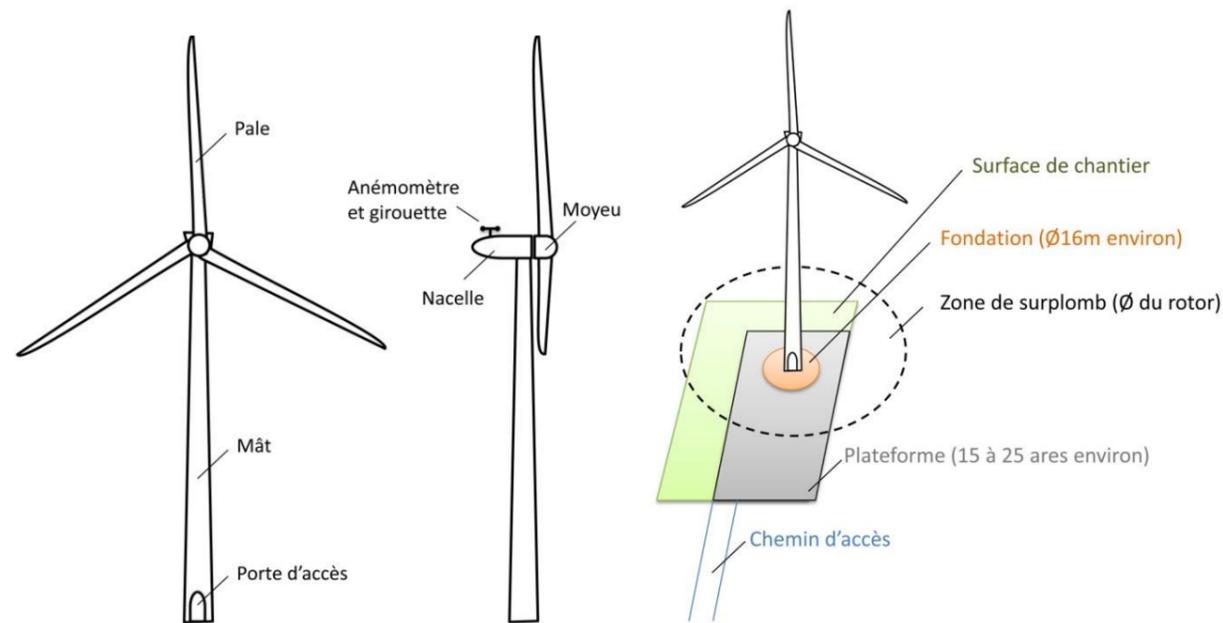


Figure 1 : Schéma simplifié d'une éolienne (à gauche) et emprises au sol (à droite) – (source : INERIS/SER/FEE, 2012) (Les dimensions sont données à titre d'illustration pour une éolienne d'environ 150m de hauteur totale)

3-1.2 Chemins d'accès

Des pistes d'accès sont aménagées pour permettre aux véhicules d'accéder aux éoliennes aussi bien pour les opérations de construction du parc éolien que pour les opérations de maintenance liées à l'exploitation du parc éolien :

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

3-2 Fonctionnement de l'installation

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

Les pales se mettent en mouvement lorsque l'**anémomètre** (positionné sur la nacelle) indique une vitesse de vent d'environ 10 km/h et c'est seulement à partir de 12 km/h 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 20 tours/minute maximum) aux engrenages du multiplicateur, dont l'arbre dit « rapide » tourne environ 100 fois plus vite que l'arbre lent.

Certaines éoliennes sont dépourvues de multiplicateur et la génératrice est entraînée directement par l'arbre « lent » lié au rotor. La génératrice transforme l'énergie mécanique captée par les pales en énergie électrique.

La puissance électrique produite varie en fonction de la vitesse de rotation du rotor. Dès que le vent atteint environ 50 km/h à hauteur de nacelle, l'éolienne fournit sa puissance maximale. Cette puissance est dite « nominale ».

Pour un aérogénérateur de 2,5 MW par exemple, la production électrique atteint effectivement 2,5 MW dès que le vent atteint environ 50 km/h. L'électricité produite par la génératrice correspond à un courant alternatif de fréquence 50 Hz avec une tension de 400 à 690 V. La tension est ensuite élevée jusqu'à 20 000 V (ou 33 000 V dans certains cas) par un transformateur placé dans chaque éolienne pour être ensuite injectée dans le réseau électrique public.

Lorsque la mesure de vent, indiquée par l'anémomètre, atteint des vitesses de plus de 100 km/h (variable selon le type d'éoliennes), 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.

La description établie ci-dessus est une description générale correspondant à une gamme d'éolienne dont la puissance est comprise entre 2,4 et 3,5 MW. De légères variations de fonctionnement et de technologie peuvent exister entre les modèles des différents constructeurs.

4 ENVIRONNEMENT DE L'INSTALLATION

4-1 Environnement lié à l'activité humaine

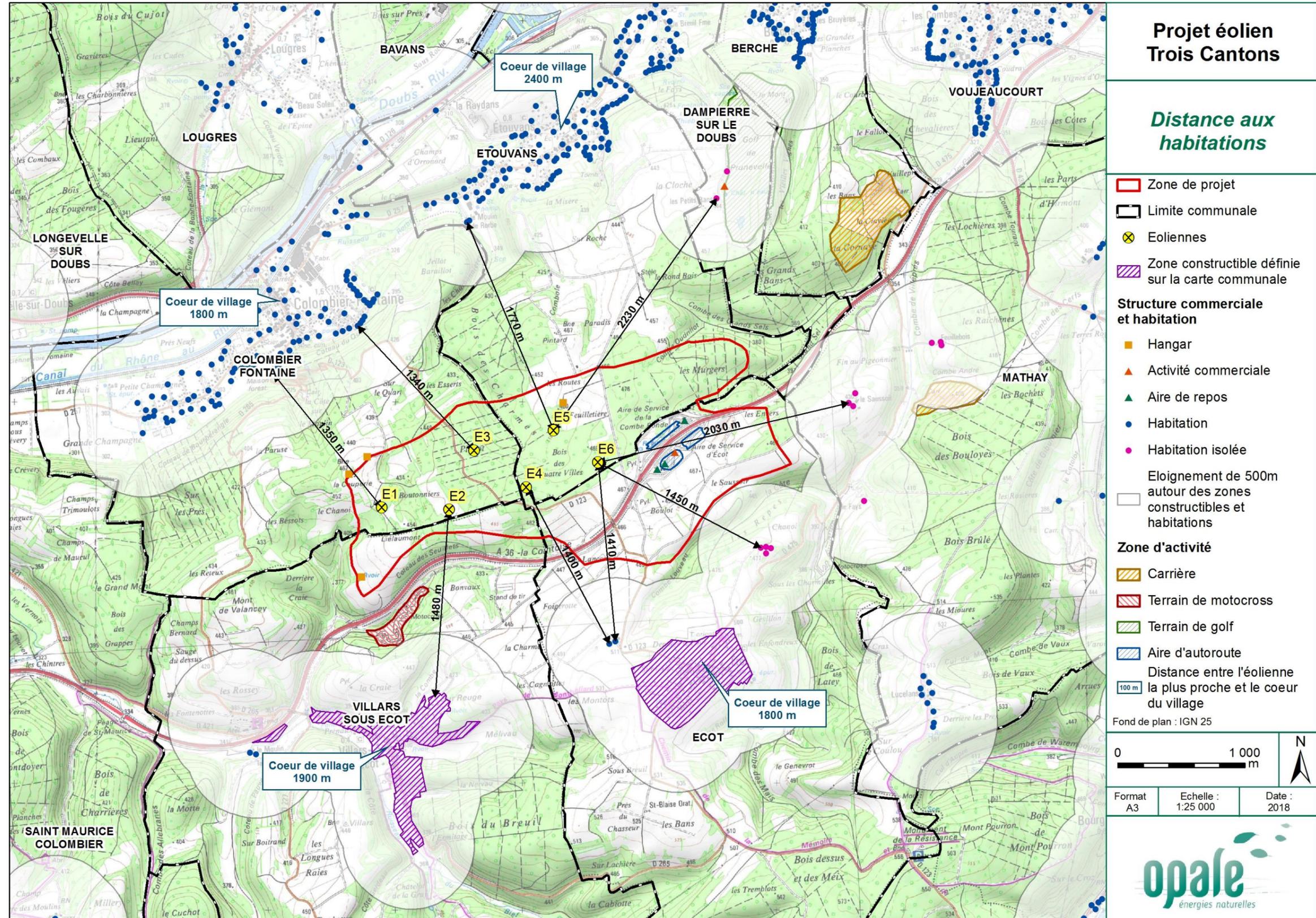
4-1.1 Zones urbanisées et urbanisables

L'habitat local est relativement concentré. Toutefois, quelques fermes peuvent également circonscrire le parc éolien envisagé. Ainsi, le parc projeté est éloigné des zones constructibles (construites ou urbanisables dans l'avenir) de (cf. carte 3) :

- Territoire de VILLARS-SOUS-ECOT :
 - ✓ Première habitation à 1480 m de l'éolienne E2 ;
- Territoire de COLOMBIER-FONTAINE :
 - ✓ Première habitation à 1350 m de l'éolienne E1 et 1340 m de l'éolienne E3 ;
- Territoire de ETOUVANS :
 - ✓ Première habitation à 1770 m de l'éolienne E5 ;
- Territoire de ECOT :
 - ✓ Premières habitations à 1400 m de l'éolienne E4 et 1410 m de l'éolienne E6 ;
 - ✓ Hameau isolé Les Rèpes à 1450 m de l'éolienne E6 ;
- Territoire de DAMPIERRE-SUR-LE-DOUBS :
 - ✓ Première habitation à 2230 m de l'éolienne E5 ;
- Territoire de MATHAY :
 - ✓ Ferme Le Sausson à 2030 m de l'éolienne E6.

Les abords du site d'étude se situent dans un contexte majoritairement forestier.

- ⇒ Aucune habitation, zone d'habitation ou zone destinée à accueillir des habitations n'est présente à moins de 500 m des éoliennes ;
- ⇒ La première habitation du centre-bourg de Colombier-Fontaine est située à environ 1340 m de l'éolienne E3, la plus proche.



Carte 3 : Distance aux premières zones urbanisées ou à urbaniser (source : OPALE EN, 2018)

4-1.3 Etablissements ICPE

Aucune installation nucléaire de base, établissement SEVESO ou autre parc éolien n'intègre le périmètre de la zone d'étude de dangers.

Un parc éolien construit est situé à 8,8 km au Sud de l'éolienne E2 la plus proche. Il s'agit du parc éolien « Du Lomont » constitué de 15 éoliennes de type Vestas V90 pour une puissance totale de 30MW.

Ci-dessous sont recensées les ICPE hors éolien présents sur les communes intégrant le périmètre d'étude de dangers (source : Basias, 2018).

Commune	ICPE			Distance au projet (km)
	Identifiant	Raison sociale / Nom usuel	Etat d'occupation du site	
COLOMBIER-FONTAINE	FRC2500911	Entretien et réparation de véhicules automobiles (ou autres)	Ne sait pas	1 600 m
	FRC2500912	Fabrication de charpentes et d'autres menuiseries	Ne sait pas	1 550 m
	FRC2500915	Station-service	En activité	1 550 m
	FRC2500916	Scierie	En activité	1 550 m
	FRC2500918	Fonderie	En activité	1 550 m
	FRC2500920	Scierie	Ne sait pas	1 500 m
	FRC2506568	Travail des métaux	Ne sait pas	1 660 m
	FRC2506574	Sablière	Ne sait pas	1 660 m
	FRC2506584	Transformateur au PCB	En activité	1 660 m
	FRC2506588	Décharge de déchets industriels	Ne sait pas	1 660 m
	FRC2506590	Moulage de matières plastiques	Ne sait pas	1 500 m
	FRC2506594	Transformateur au PCB	En activité	1 500 m
	FRC2506988	Garage automobile	Ne sait pas	1 500 m
	FRC2508078	Récupération non ferreux	En activité	1 500 m
	FRC2508080	Mécanique, traitements des surfaces	En activité	2 000 m
FRC2508084	Déchetterie	En activité	2 000 m	
FRC2508228	Station d'épuration	En activité	1 500 m	
VILLARS-SOUS-ECOT	FRC2502513	Génie civil, construction d'ouvrage, de bâtiment	Ne sait pas	1 460 m
	FRC2503771	Société autoroutière d'enrobage	En activité	1 730 m
	FRC2506717	Transformateur au PCB	En activité	1 485 m
ETOUVANS	FRC2506642	Fabrication de cartes de	Ne sait pas	2 800 m

ECOT	visites			Distance au projet (km)
	Identifiant	Raison sociale / Nom usuel	Etat d'occupation du site	
ECOT	FRC2501034	Station-service	En activité	510 m
	FRC2501036	Station-service	En activité	540 m
	FRC2504622	Station d'épuration	En activité	2 090 m

Tableau 5 : Liste des ICPE en activité présentes sur les communes intégrant le périmètre d'étude de dangers (source : Basias, 2018)

4-1.4 Activité du site

Le périmètre d'étude de dangers, recouvre essentiellement des zones de secteurs forestiers ainsi que quelques zones de pâtures, sur lesquelles une activité agricole est exercée.

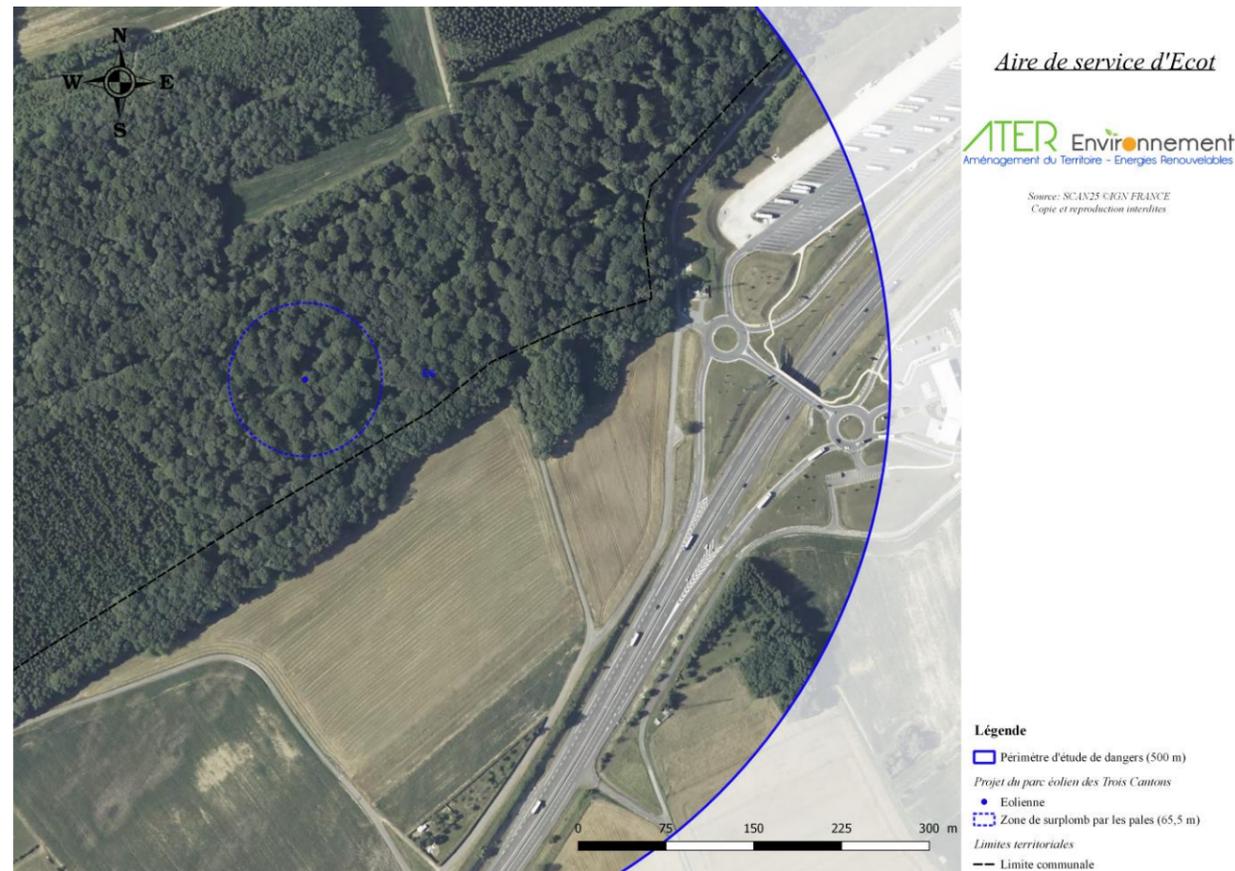
A noter que deux hangars de stockage de matériel agricole et une cabane de chasse intègrent le périmètre d'étude de dangers assimilables à des terrains aménagés et peu fréquentés.

4-1.2 Etablissement recevant du public

Dans le Guide de l'Ineris (p.18 Chapitre III.1.2), il est spécifié que : " L'étude de dangers doit recenser l'ensemble des ERP dans les limites de la zone d'étude. Ce paragraphe doit préciser également, si possible, les caractéristiques de chacun de ces ERP (distance par rapport aux éoliennes, capacité d'accueil, fréquentation, etc.)."

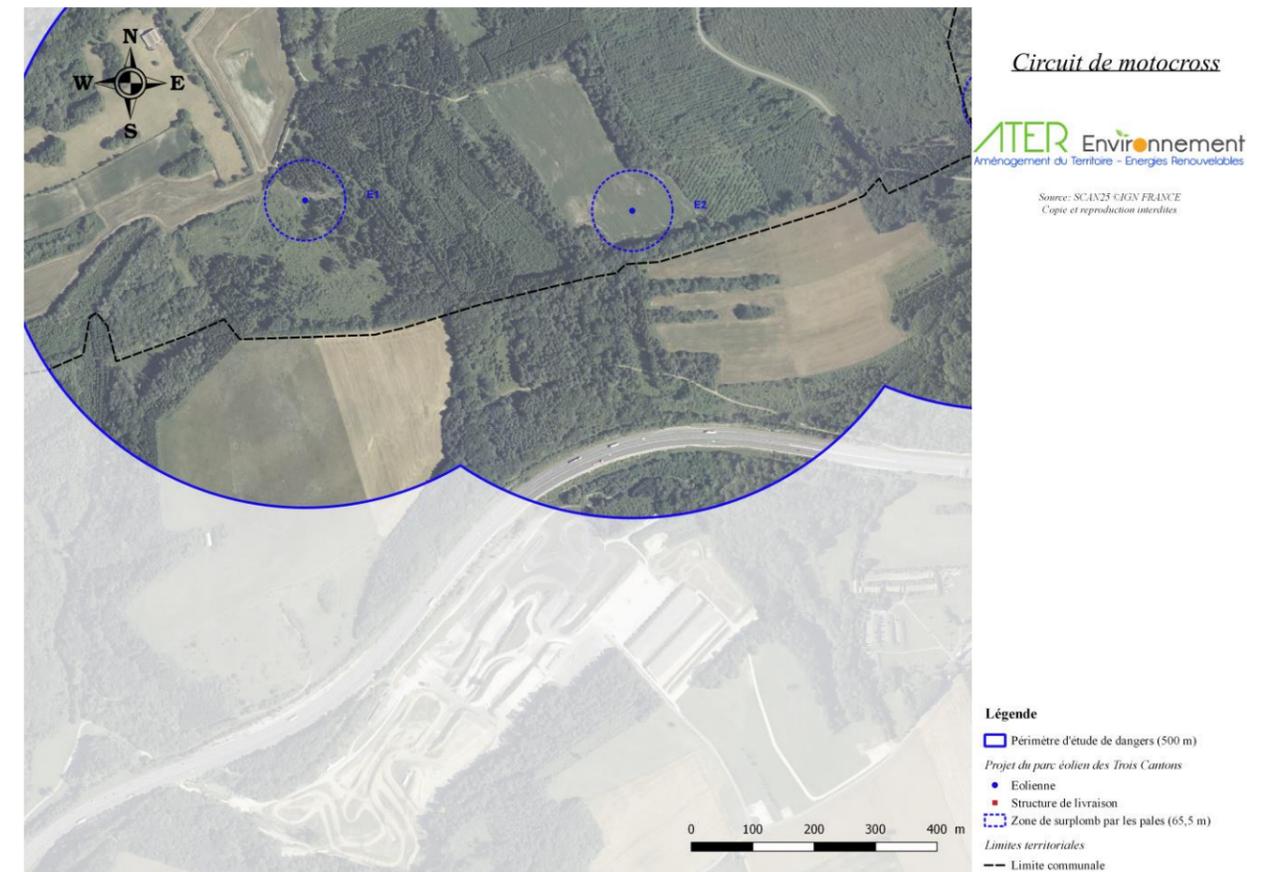
Dans le cas du projet des Trois Cantons, une partie de l'aire de service d'Ecot intègre le périmètre d'étude de dangers. En effet, une partie du parking réservé aux poids-lourd intègre le périmètre de l'étude de dangers soit 38 places. Également, 3 places du parking public, et 18 places du parking réservé au personnel, sont incluses dans le périmètre de l'aire d'étude. En estimant, de façon majorante, qu'un camion compte jusqu'à deux passagers, qu'une voiture de tourisme compte 4 passagers, et qu'une voiture d'employé compte un passager, **la capacité d'accueil maximale de la portion de l'aire de service intégrant le périmètre d'étude de dangers est de 106 personnes.** Ce nombre de personne concerne uniquement le risque de projection de pale et non le risque de projection de glace car son périmètre d'étude est moins grand (398m – cf §3.4.2 : Enjeux humains)

Concernant le reste de l'aire de service (à savoir les routes faisant partie de l'aire), les personnes exposées sont comptabilisées dans les personnes passant sur l'autoroute. En effet, toute personne comptabilisée sur l'aire n'est plus présente sur l'autoroute. Les zones enherbées sont considérées comme terrains aménagés et peu fréquentés.



Carte 4 : Aire de service d'Ecot

NB : Un circuit de motocross, accueillant du public de façon exceptionnelle (selon la météo, pendant les jours et horaires de compétition), est situé à proximité du projet éolien. Cela dit, celui-ci se trouvant à un peu plus de 500m de l'éolienne la plus proche (E2), aucun secteur permettant l'accueil du public du motocross n'intègre le périmètre de l'étude de dangers. Il n'est donc pas pris en compte dans la présente étude.



Carte 5 : Circuit de motocross

4-2 Environnement naturel

4-2.1 Contexte climatique

De manière générale, le climat de Franche-Comté est soumis aux influences océaniques, continentales et même méditerranéennes par l'intermédiaire du couloir Rhône-Saône, ce qui lui vaut une variabilité importante.

Ainsi, lorsque les vents d'Ouest apportant une perturbation rencontrent les reliefs et libèrent d'importantes quantités d'eau, le climat local est assimilable à un climat océanique dégradé marqué par des précipitations importantes. Par régime de bise, en situation anticyclonique, s'installe un climat continental qui entraîne des périodes de froid et de sécheresse parfois prolongées. Enfin, les vents du Sud peuvent amener parfois une grande douceur sur la région, en particulier sur la frange Sud.

L'activité orageuse sur le territoire d'implantation est légèrement supérieure à la moyenne nationale. La vitesse des vents et la densité d'énergie observées à proximité du site définissent aujourd'hui ce dernier comme bien venté.

4-2.2 Risques naturels

Notons que l'arrêté préfectoral du Doubs, datant de 2012, fixant la liste des communes concernées par un ou plusieurs risques majeurs, indique que les communes intégrant le périmètre d'étude de dangers sont concernées par au moins un risque majeur parmi : Inondation, mouvement de terrain, séisme et rupture de barrage.

Arrêté de catastrophes naturelles

Les communes intégrant le périmètre de l'étude de dangers ont fait l'objet d'arrêtés de catastrophe naturelle (source : www.prim.net) pour cause de :

- Inondations et coulées de boue ;
- Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain ;
- Eboulements rocheux.

Ainsi, les risques naturels suivants peuvent être qualifiés de :

- Faible probabilité de risque pour les inondations : Absence d'Atlas de Zone Inondable mais présence de deux Plans de Prévention du Risque Inondation sur les communes d'accueil. Le projet n'intègre pas les périmètres réglementaires associés – De plus, le site intègre un des points hauts du territoire ;
- Probabilité faible de risque relatif aux mouvements de terrains ;
- Probabilité modérée de risque sismique : zone sismique 3 ;
- Forte probabilité du risque orage : densité de foudroiement légèrement supérieure à la moyenne nationale ;
- Faible probabilité de risque tempête : machines adaptées aux caractéristiques du vent du site ;
- Faible probabilité du risque feux de forêt.

4-3 Environnement matériel

4-3.1 Voies de communication

Les seules voies de communication présentes dans la zone d'étude de dangers sont des infrastructures routières, aucune voie ferrée ou navigable n'est présente.

Infrastructure aéronautique

Les différents services techniques et administratifs ont été consultés sur la base d'une zone de projet et/ou de schémas d'implantation d'éoliennes, afin de connaître l'ensemble des servitudes sur la zone concernée par le projet éolien du Trois Cantons. Le détail concernant les servitudes aéronautiques est donné dans l'Etude d'Impact sur l'Environnement et les courriers de réponse y figurent en annexe.

- **Avis de la DGAC sur le projet**

Dans sa réponse du 18 mai 2018, la direction de l'aviation civile donne un avis favorable à la poursuite du projet.

- **Avis de l'Armée de l'Air sur le projet**

Dans sa réponse du 25 janvier 2018, la Direction de la Sécurité Aéronautique d'Etat indique que le projet ne fait l'objet d'aucune prescription locale, selon les principes actuellement appliqués.

Par ailleurs, il est indiqué qu'un balisage diurne et nocturne des installations devra être mis en place conformément à la réglementation.

⇒ Aucune servitude aéronautique de la DGAC et de l'Armée de l'Air n'interfère avec le projet éolien de Trois Cantons.

Infrastructure ferroviaire

Une voie ferrée est localisée au nord-est du projet, à 1,7 km de l'éolienne E1, la plus proche. Il s'agit de la ligne reliant Belfort à Besançon.

⇒ Aucune voie ferrée ne traverse le périmètre d'étude de dangers.

Infrastructure routière

Le domaine routier est confié au Conseil Général du Doubs.

Pour mémoire, même si le périmètre d'étude de dangers ne recoupe pas ces infrastructures routières, il est noté la présence de :

- Départementale 126 reliant L'Isle-sur-Doubs à Montbéliard, située à 2 km au Nord-Est de l'éolienne E1 ;
- Départementale 53 reliant Pont-de-Roide à Mandeur, située à 4,1 km à l'Est de l'éolienne E6.

Infrastructures routières présentes sur le périmètre d'étude de dangers :

Le périmètre d'étude de dangers recoupe les infrastructures routières suivantes (source : Données de comptage des routes du Doubs 2016, www.doubs.fr):

- L'Autoroute A36 comptabilise 15 100 véhicules par jour au niveau du projet ;
- La départementale D123 comptabilise 128 véhicules/jour en 2016 ;
- Des voies communales, identifiées Vc sur la carte ;
- Des chemins communaux, identifiés Cc sur la carte.

Numéro de l'éolienne	Distance à l'A36	Distance à la D123	Distance à la voie communale	Distance au chemin communal
E1	/	/	336 m Vc3	461 m Cc1 82 m Cc2 65 m Cc3 18 m Cc4 191 m Cc5 433 m Cc6
E2	357 m	290 m	440m Vc1 454 m Vc2	256 m Cc1 441 m Cc4 311 m Cc5 485 m Cc6
E3	/	110 m	/	460 m Cc7
E4	/	135 m	/	304 m Cc8
E5	/	/	456 m Vc6 472 m Vc7	379 m Cc10 237 m Cc11 252 m Cc12
E6	335 m	250 m	314 m Vc4 398 m Vc5 182 m Vc6	433 m Cc8 421 m Cc9 318 m Cc11

Tableau 6 : Distance des éoliennes par rapport aux infrastructures intégrant le périmètre d'étude de dangers

Aucune donnée n'est disponible concernant les voies communales et les chemins ruraux (ou communaux). Toutefois, d'après les communes, le trafic est estimé inférieur à 50 véhicules/jour.

⇒ Une infrastructure structurante (> 2000 véhicules/jour) intègre le périmètre d'étude de dangers : l'autoroute A36.

Chemin de randonnées

Aucun chemin de randonnée n'intègre le périmètre d'étude de dangers.

Risque de transport de matière dangereuse (TMD)

Le risque de transport de marchandises dangereuses, ou risque TMD, est consécutif à un accident se produisant lors du transport de ces marchandises par voie routière, ferroviaire, voie d'eau.

Selon le DDRM du Doubs, les territoires communaux intégrant le périmètre d'étude de dangers ne sont pas concernés par le risque TMD.

4-3.2 Réseaux publics et privés

Canalisation de gaz

Selon la réponse de GRTgaz en date du 22 février 2017, le projet des Trois Cantons se situe en dehors des Servitudes d'Utilité Publique des ouvrages GRTGaz.

Pipeline et oléoduc

Selon le courrier réponse de SPSE, en date du 24 janvier 2017, les réseaux/ouvrages exploités par la SPSE ne sont pas concernés par le projet (distance > à 50m).

Selon le courrier réponse de la TRAPIL, en date du 01 février 2017, les communes du périmètre d'étude de dangers ne sont pas traversées par un de ses ouvrages.

Météo France

Le futur parc éolien se trouve à 22 km du radar météorologique de Montancy (25). Cette distance est supérieure à la distance minimale d'éloignement de 20 km fixée par l'arrêté du 6/11/2014 relatif aux installations d'électricité utilisant l'énergie éolienne (source : Courrier réponse de Météo France, 01/02/2017).

Faisceau hertzien

Selon TDF (source : courrier réponse du 27/01/2017), aucune servitude radioélectrique n'est à considérer dans la zone du projet.

Selon Bouygues Telecom (source : courrier réponse du 15/03/2018), le projet éolien n'impacte pas le réseau de transmission de Bouygues Telecom.

Selon SFR, deux faisceaux hertziens intègrent le périmètre d'étude de dangers. Ceux-ci ne sont pas impactés par des éoliennes à une distance de 110m (source : mail réponse du 02/03/2018, sur la base d'une ancienne implantation). L'implantation actuelle comprend, au plus proche, une éolienne à 157m, et n'impacte donc pas le réseau de transmission de SFR.

Selon le site carte-fh.lafibre, plusieurs faisceaux hertziens IFW (Free) intègrent le périmètre d'étude de dangers. Les éoliennes ont été placées de façon à ne pas impacter ces faisceaux. Un courrier a été envoyé, par recommandé avec accusé de réception, à IFW le 9 mars 2018, afin de valider leurs positions. Il reste à ce jour sans réponse.

⇒ Les éoliennes n'impactent pas les faisceaux hertziens traversant la zone de projet.

Réseau électrique

Selon le courrier réponse de RTE du 20 mars 2017, aucune ligne, aérienne ou souterraine, appartenant au réseau public de transport d'énergie électrique ne traverse la zone de projet (ouvrage de tension supérieure à 50 000 Volts).

Captage AEP

Les deux périmètres de protection, rapprochée et éloignée, du captage AEP de la Douve sont situés au sein du périmètre d'étude de dangers. Dans le cadre de l'étude d'impact, des études hydrogéologiques ont permis de préciser les conditions hydrogéologiques in situ et de calibrer les mesures à prendre en phase chantier. 2 éoliennes sont concernées (E1 et E2).

Autres réseaux

Dans le cadre de la demande d'Autorisation Environnementale, des DT/DICT seront réalisées sur les emplacements prévus des éoliennes sur le guichet unique et seront suivies de consultations auprès des exploitants de réseaux.

4-3.3 Autres ouvrages publics

Aucun autre ouvrage public n'est présent sur le périmètre d'étude de dangers.

4-3.4 Patrimoine historique et culturel

Monument historique

Aucun monument historique ne se trouve à l'intérieur du périmètre de l'étude de dangers. Le plus proche se situe à 5,7 km à l'Est de l'éolienne E6. Il s'agit du théâtre gallo-romain (vestiges) à Mandeure.

Archéologie

D'après la base de données consultable auprès des services de la DRAC, aucun vestige archéologique n'a été découvert sur le périmètre d'étude de dangers.

Les vestiges archéologiques recensés reflètent l'état actuel des connaissances et ne préjugent pas de découvertes futures. Toute découverte fortuite doit être déclarée sans délai au Service Régional de l'Archéologie et toutes mesures de conservation provisoire adoptées en attendant la visite des spécialistes compétents mandatés par celui-ci (article 14 de la loi validée du 24 septembre 1941).

En outre, conformément à l'article 1-5 du décret n°2002-89 du 16 janvier 2002 pris pour l'application de la loi n°2001-44 du 17 janvier 2001, le risque de rencontrer des vestiges enfouis non reconnus à ce jour demeurant non nul dans l'environnement du projet, le Service Régional de l'Archéologie doit se voir communiquer, le plus en amont possible, pour instruction, le projet définitif. Un diagnostic archéologique (études des sources archivistiques et de la documentation existante, prospections et sondages archéologiques de reconnaissance dans le sol) pourra en effet être prescrit en préalable à la réalisation du projet, conformément au Code du patrimoine (livre V, titre II) relatif à l'archéologie préventive. Ces investigations complémentaires viseront à permettre une analyse de l'existant et des effets du projet sur le patrimoine archéologique ainsi qu'à la présentation des mesures envisagées (fouille archéologique, conservation partielle du site) pour éviter, réduire ou compenser les conséquences dommageables du projet.

4-4 Cartographie de synthèse

En conclusion de ce chapitre, une cartographie de synthèse permet d'identifier géographiquement les enjeux à protéger dans le périmètre d'étude de dangers. Les différents périmètres d'étude (zone de surplomb, d'effondrement, de projection de glace ou de pales correspondent aux différents scénarii de risques développés dans le chapitre 8.

4-4.1 Définitions des périmètres d'étude

Selon les risques encourus, différents périmètres d'étude (ou zone d'effet) ont été identifiés :

- **Zone de surplomb** (0 – 65,5 m) : elle correspond à la zone de risque de la chute d'éléments provenant de la machine ou de la chute de glace, par action de la gravité ;
- **Zone d'effondrement** (0 – 200 m) : aussi appelée zone de ruine de la machine, elle correspond à la zone où l'éolienne peut tomber au sol (0 – 200 m). La surface d'impact de la machine, elle, est définie par la formule suivante :

$$(Hauteur\ moyeu \times Largeur\ mât) + (3 \times Longueur\ pale \times Largeur\ base\ pale / 2)$$

L'éolienne ne dépassant pas une hauteur de 200 m et en prenant un gabarit d'éolienne « maximisé » combinant la hauteur au moyeu et le diamètre du rotor représentant la plus grande surface, la surface d'impact pourra évoluer jusqu'à 2008 m². Etant donné que l'on se place toujours dans le cas le plus défavorable, **la zone d'impact (Zi) sera définie à l'aide d'une hauteur au moyeu de 145 m et d'un diamètre de rotor de 110 m.**

H totale max Bout de pale	Moyeu (m)	Pale (m)	Rotor (m)	Surface max Effondrement (m ²)
200m	134,5	65,5	131	1971
	135	65	130	1973
	136	64	128	1976
	137	63	126	1980
	138	62	124	1983
	139	61	122	1987
	140	60	120	1990
	141	59	118	1994
	142	58	116	1997
	143	57	114	2001
	144	56	112	2004
	145	55	110	2008

Tableau 7 : Définition de la zone d'impact maximale liée à l'effondrement de la machine

- **Zone de projection de glace** (0 – 398 m) : elle correspond à la zone où des morceaux de glace, généralement formés sur les pales, peuvent être projetés lors de la mise en route de la machine. Ce périmètre est défini selon la formule suivante :

$$1,5 \times (\text{hauteur moyeu} + \text{diamètre rotor})$$

L'éolienne ne dépassant pas une hauteur de 200 m, et selon le gabarit envisagé par les machines du projet, le rayon de projection de glace pourra évoluer jusqu'à 398 m. Etant donné que l'on se place toujours dans le cas le plus défavorable, **le rayon du périmètre de projection de glace est défini comme étant de 398 m, défini à l'aide d'une hauteur au moyeu de 134,5 m et d'un diamètre de rotor de 131 m.**

H totale max Bout de pale	Moyeu (m)	Pale (m)	Rotor (m)	Périmètre Projection Glace (m)
200 m	145	55	110	383
	144	56	112	384
	143	57	114	386
	142	58	116	387
	141	59	118	389
	140	60	120	390
	139	61	122	392
	138	62	124	393
	137	63	126	395
	136	64	128	396
	135	65	130	398
	134,5	65,5	131	398

Tableau 8 : Définition du rayon maximal de la zone de projection de glace

- **Zone de projection de pale** (0 – 500 m) : elle correspond à la zone où des morceaux de pale, dans le cas d'une fracture de cette dernière, peuvent être projetés. Cette zone a été définie par le SER/FEE/INERIS dans sa trame type (2012) comme étant limitée à 500 m du mât de la machine.

4-4.2 Les enjeux humains

Relatif aux terrains non bâtis – terrains non aménagés et très peu fréquentés

En s'appuyant sur la circulaire du 10 mai 2010, pour les terrains non aménagés et très peu fréquentés (champs, prairies, forêts, friches, marais...) la formule suivante est utilisée : 1 personne par tranche de 100 ha.

Pour chaque éolienne, la superficie a été calculée à partir de la formule suivante : $Z_E = \pi \times R^2$

Remarque : Z_E correspond à la zone d'effet du risque identifié (cf. 8.2).

	Zone de surplomb	Zone de ruine	Zone de projection de glace	Intégralité du périmètre
Rayon (m)	65,5	200	398	500
Superficie (ha)	1,35	12,6	49,8	78,5
Nombre d'individus	0,014 personne	0,13 personne	0,50 personne	0,785 personne

Tableau 9 : Définition de l'enjeu humain relatif aux terrains non urbanisés pour une éolienne

Relatif aux infrastructures routières

Non structurantes – terrains aménagés mais peu fréquentés

En s'appuyant sur la circulaire du 10 mai 2010, pour les terrains aménagés mais peu fréquentés (jardins et zones horticoles, vignes, zones de pêche, gares de triage...) la formule suivante est utilisée : 1 personne par tranche de 10 ha, afin de calculer le nombre d'individus présent sur ces terrains.

Selon le guide de l'INERIS, sont considérés comme terrains aménagés mais peu fréquentés, les voies de circulation non structurantes (< 2 000 véhicules par jour).

Pour rappel, les terrains non aménagés et très peu fréquentés correspondent aux terrains non bâtis à savoir les champs, prairies, forêts, friches, marais... Les terrains aménagés mais peu fréquentés correspondent aux voies de circulation non structurantes, aux voies communales, aux chemins agricoles, aux sentiers de randonnées...

Eolienne E1				
Type de voie circulation	Périmètre concerné	Longueur de l'infrastructure (mètres)	Surface* en ha	Nombre d'individus exposés 1 personne / 10 ha
Voie communale	Zone de projection de glace	148	0,12	0,012
	Zone de projection de pale	342	0,27	0,027
Chemin communal	Zone de surplomb	146	0,07	0,007
	Zone d'effondrement	742	0,37	0,037
	Zone de projection de glace	1700	0,85	0,085
	Zone de projection de pale	1959	0,98	0,098

(*) Considérant une largeur de 5 mètres de l'infrastructure pour les chemins communaux, 8 m pour les voies communales et 10 mètres pour les routes départementales.

Tableau 10 : Définition de l'enjeu humain relatif aux terrains aménagés mais peu fréquentés – Eolienne E1

Eolienne E2				
Type de voie circulation	Périmètre concerné	Longueur de l'infrastructure (mètres)	Surface* en ha	Nombre d'individus exposés 1 personne / 10 ha
Route départementale	Zone de projection de glace	455	0,46	0,046
	Zone de projection de pale	714	0,71	0,071
Voie communale	Zone de projection de pale	437	0,35	0,035
Chemin communal	Zone de projection de glace	561	0,28	0,028
	Zone de projection de pale	896	0,45	0,045

(*) Considérant une largeur de 5 mètres de l'infrastructure pour les chemins communaux, 8 m pour les voies communales et 10 mètres pour les routes départementales.

Tableau 11 : Définition de l'enjeu humain relatif aux terrains aménagés mais peu fréquentés – Eolienne E2

Eolienne E3				
Type de voie circulation	Périmètre concerné	Longueur de l'infrastructure (mètres)	Surface* en ha	Nombre d'individus exposés 1 personne / 10 ha
Route départementale	Zone d'effondrement	315	0,32	0,032
	Zone de projection de glace	849	0,85	0,085
	Zone de projection de pale	1083	1,08	0,108
Chemin communal	Zone de projection de pale	267	0,13	0,013

(*) Considérant une largeur de 5 mètres de l'infrastructure pour les chemins communaux, 8 m pour les voies communales et 10 mètres pour les routes départementales.

Tableau 12 : Définition de l'enjeu humain relatif aux terrains aménagés mais peu fréquentés – Eolienne E3

Eolienne E4				
Type de voie circulation	Périmètre concerné	Longueur de l'infrastructure (mètres)	Surface* en ha	Nombre d'individus exposés 1 personne / 10 ha
Route départementale	Zone d'effondrement	265	0,27	0,027
	Zone de projection de glace	879	0,88	0,088
	Zone de projection de pale	1098	1,10	0,110
Chemin communal	Zone de projection de glace	103	0,05	0,005
	Zone de projection de pale	207	0,10	0,010

(*) Considérant une largeur de 5 mètres de l'infrastructure pour les chemins communaux, 8 m pour les voies communales et 10 mètres pour les routes départementales.

Tableau 13 : Définition de l'enjeu humain relatif aux terrains aménagés mais peu fréquentés – Eolienne E4

Eolienne E5				
Type de voie circulation	Périmètre concerné	Longueur de l'infrastructure (mètres)	Surface* en ha	Nombre d'individus exposés 1 personne / 10 ha
Voie communale	Zone de projection de pale	481	0,38	0,038
Chemin communal	Zone de projection de glace	371	0,19	0,019
	Zone de projection de pale	680	0,34	0,034

(*) Considérant une largeur de 5 mètres de l'infrastructure pour les chemins communaux, 8 m pour les voies communales et 10 mètres pour les routes départementales.

Tableau 14 : Définition de l'enjeu humain relatif aux terrains aménagés mais peu fréquentés – Eolienne E5

Eolienne E6				
Type de voie circulation	Périmètre concerné	Longueur de l'infrastructure (mètres)	Surface* en ha	Nombre d'individus exposés 1 personne / 10 ha
Route départementale	Zone de projection de glace	392	0,39	0,039
	Zone de projection de pale	613	0,61	0,061
Voie communale	Zone d'effondrement	191	0,15	0,015
	Zone de projection de glace	1233	0,99	0,099
	Zone de projection de pale	2108	1,69	0,169
Chemin communal	Zone de projection de glace	214	0,11	0,011
	Zone de projection de pale	512	0,26	0,026

(*) Considérant une largeur de 5 mètres de l'infrastructure pour les chemins communaux, 8 m pour les voies communales et 10 mètres pour les routes départementales.

Tableau 15 : Définition de l'enjeu humain relatif aux terrains aménagés mais peu fréquentés – Eolienne E6

Structurantes – Autoroute A36

En s'appuyant sur la circulaire du 10 mai 2010, récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers du ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer, « Les voies de circulation n'ont à être prises en considération que si elles sont empruntées par un nombre significatif de personnes qui ne sont pas déjà comptées parmi les personnes exposées dans d'autres catégories d'installation [...] ».

Dans le guide technique de l'INERIS, utilisé pour la rédaction de la présente étude de dangers (élaboré en concertation par la Direction Générale de la Prévention de Risques (DGPR), le Syndicat des Energies Renouvelables (SER) et la Fédération Energie Eolienne (FEE), il est indiqué que les voies de circulation n'ont à être prises en considération que si elles sont empruntées par plus de 2 000 véhicules/jour. Les routes dont le trafic journalier est inférieur à cette valeur sont assimilées aux terrains non bâtis.

Ainsi, les infrastructures routières identifiées ne présentant pas de bouchon, la formule suivante sera appliquée : 0,4 personne permanente par km exposé par tranche de 100 véhicules/jour, soit 60,4 personnes/km pour cette portion d'autoroute, accueillant 15100 véhicules par jour.

NB : Il a été observé dans la littérature disponible (cf page 68 du guide technique de l'Ineris sur l'élaboration de l'étude de dangers dans le cadre des parcs éoliens en date de Mai 2012) qu'en cas de projection, les morceaux de glace se cassent en petits fragments dès qu'ils se détachent de la pale. La possibilité de l'impact de glace sur des personnes abritées par un bâtiment ou un véhicule est donc négligeable et ces personnes ne doivent pas être comptabilisées pour le calcul de la gravité. Les personnes présentes sur l'autoroute et sur les routes de l'aire de service ne sont donc pas comptabilisées dans le scénario de projection de glace. En revanche, les superficies concernées sont incluses dans les terrains aménagés mais peu fréquentés

Ainsi, dans les tableaux suivants sont présentés le nombre d'individus par zone :

	Zone de surplomb	Zone de ruine	Zone de projection de glace	Intégralité du périmètre (R = 500m autour des éoliennes)
E2	Distance dans le périmètre (km)	0	0	210 m
	Nombre de véhicules / jour	15 100		
	Nombre de personnes concernées	0	0	0,6
E6	Distance dans le périmètre (km)	0	0	323 m
	Nombre de véhicules / jour	15 100		
	Nombre de personnes concernées	0	0	0,9

Tableau 16 : Définition de l'enjeu humain relatif à l'A36 dans les différentes zones d'effet

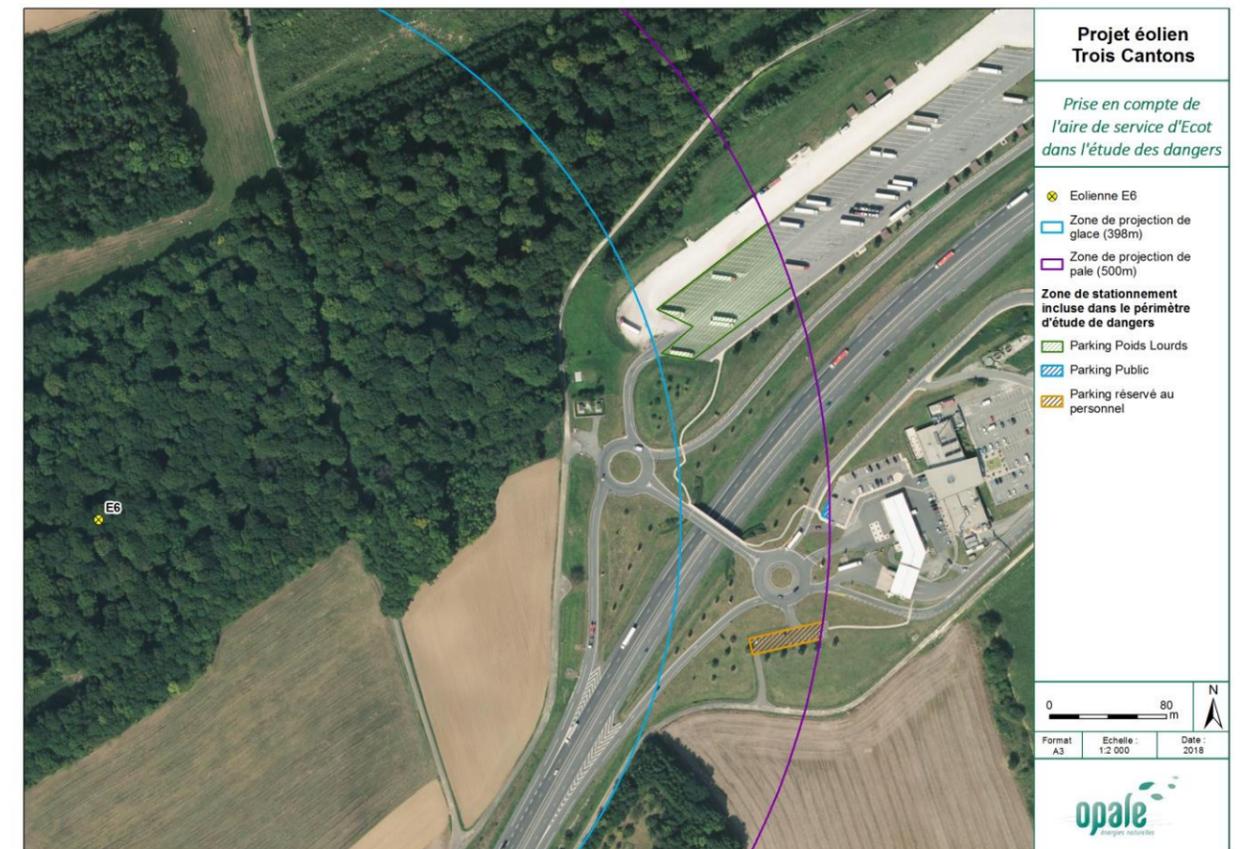
Relatif aux chemins de randonnées

Pour les chemins de promenade, de randonnée, la circulaire du 10 mai 2010 indique de compter 2 personnes pour 1 km par tranche de 100 promeneurs/jour en moyenne. Or, malgré l'absence de données actuelles, nous pouvons confirmer, de par la connaissance du site, que la fréquentation des chemins de randonnées présents sur le site est plutôt inférieure à 50 personnes par jour.

Ainsi, ces personnes sont incluses dans la catégorie « terrains non bâtis aménagés mais peu fréquentés ».

Etablissement recevant du public

Dans le Guide de l'Ineris (p.18 Chapitre III.1.2), il est spécifié que : " L'étude de dangers doit recenser l'ensemble des ERP dans les limites de la zone d'étude. Ce paragraphe doit préciser également, si possible, les caractéristiques de chacun de ces ERP (distance par rapport aux éoliennes, capacité d'accueil, fréquentation, etc.)."



Carte 6 : Prise en compte de l'aire de service d'Ecot dans l'étude des dangers

Dans le cas du projet des Trois Cantons, une partie de l'aire de service d'Ecot intègre le périmètre d'étude de dangers. En effet, une partie du parking réservé aux poids-lourds est située dans le périmètre de l'étude de dangers. Il est possible de comptabiliser 38 places de parking réservés aux poids-lourds. Également, 3 places du parking public, et 18 places du parking réservé au personnel, sont incluses dans le périmètre de l'aire d'étude. Afin de considérer un cas maximisant, il est estimé qu'un camion compte jusqu'à deux passagers, une voiture publique compte 4 passagers, et une voiture

4-4.4 Synthèse

d'employé compte un passager. Dans ce cadre, la capacité d'accueil maximale de la partie de l'aire de service située dans le périmètre d'étude de dangers est de 106 équivalent personnes permanentes.

Les différentes places de parking comptabilisées dans le périmètre d'étude de dangers sont situées entre 398m et 500m de l'emplacement de l'éolienne la plus proche (E6). Les 106 équivalent personnes permanentes comptabilisées sur les places de parking sont donc **uniquement concernés par le risque de projection de pale**.

Les différentes places de parking de l'aire d'autoroute ne sont pas concernées par le périmètre de risque de projection de glace.

Concernant le reste des voies d'accès et voies internes à l'aire de service, les personnes exposées sont comptabilisées parmi les personnes passant sur l'autoroute. En effet, les usagers, de passage dans l'aire de service, sont les mêmes que ceux circulant sur l'autoroute, il convient donc de ne les comptabiliser qu'une fois. Cette hypothèse concerne uniquement les voies d'accès et voies internes à l'aire de service.

Les zones de végétation et de repos sont quant à elles considérées comme des terrains non aménagés et très peu fréquentés

La station essence et les autres bâtiments n'intègrent pas le périmètre de l'étude de dangers. Les personnes utilisant ces infrastructures ne sont donc pas comptabilisées.

Ces différents zonages sont visibles sur la carte 6 présentée ci-dessus.

Eolienne		Aire de service
E6	Zone de projection de glace	Assimilable à des terrains non aménagés et très peu fréquentés (pour les zones de végétation et de repos)
	Zone de projection de pale	106 personnes

Tableau 17 : Personnes exposées par l'éolienne E6 pour les établissements recevant du public

4-4.3 Les enjeux matériels

Outre l'installation en elle-même, les principaux enjeux sont :

- Aire de service ;
- Autoroute A36 ;
- Départementale D123 ;
- Les voies de circulation peu fréquentées ;
- Les chemins communaux.

Ci-dessous se trouve le tableau récapitulatif des différents enjeux humains par périmètre d'étude (ou zone d'effet) et par éolienne :

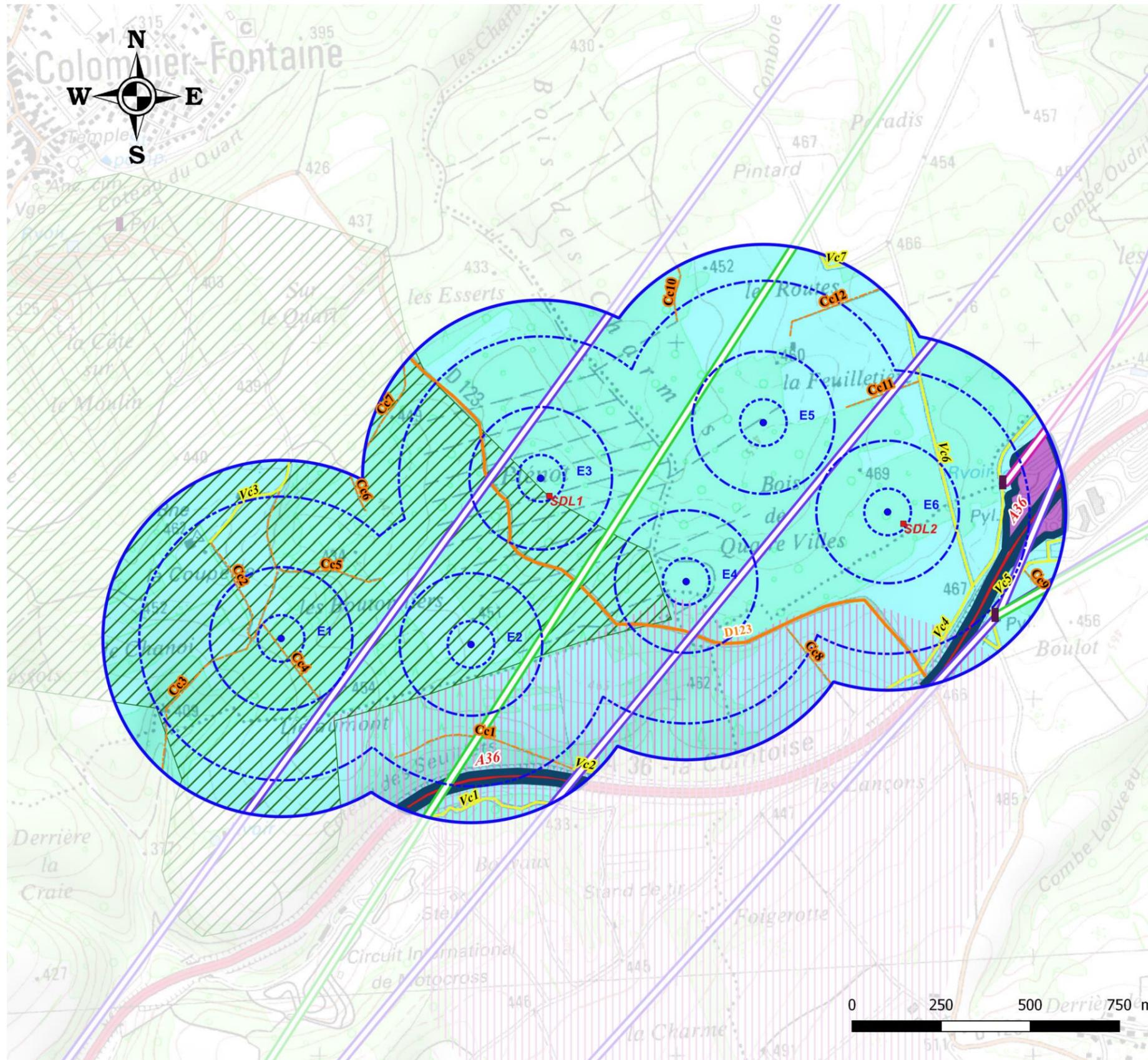
NB : Il a été observé dans la littérature disponible qu'en cas de projection, les morceaux de glace se cassent en petits fragments dès qu'ils se détachent de la pale. La possibilité de l'impact de glace sur des personnes abritées par un bâtiment ou un véhicule est donc négligeable et ces personnes ne doivent pas être comptabilisées pour le calcul de la gravité. Les personnes comprises sur l'autoroute et l'aire de service ne sont donc pas comptabilisées dans le scénario de projection de glace. En revanche, les superficies concernées sont incluses dans les terrains aménagés mais peu fréquentés.

Eolienne	Ensemble homogène	Surface (ha)	Règle de calcul	Enjeux humains	Enjeux humains totaux
Zone de surplomb = 65,5m					
E1	Terrains non aménagés et très peu fréquentés	1,28	1 pers / 100 ha	0,013	0,020
	Terrains aménagés mais peu fréquentés	0,07	1 pers / 10 ha	0,007	
E2	Terrains non aménagés et très peu fréquentés	1,35	1 pers / 100 ha	0,014	0,014
E3	Terrains non aménagés et très peu fréquentés	1,35	1 pers / 100 ha	0,014	0,014
E4	Terrains non aménagés et très peu fréquentés	1,35	1 pers / 100 ha	0,014	0,014
E5	Terrains non aménagés et très peu fréquentés	1,35	1 pers / 100 ha	0,014	0,014
E6	Terrains non aménagés et très peu fréquentés	1,35	1 pers / 100 ha	0,014	0,014
Zone de ruine = 200 m					
E1	Terrains non aménagés et très peu fréquentés	12,23	1 pers / 100 ha	0,12	0,16
	Terrains aménagés mais peu fréquentés	0,37	1 pers / 10 ha	0,04	
E2	Terrains non aménagés et très peu fréquentés	12,60	1 pers / 100 ha	0,13	0,13
E3	Terrains non aménagés et très peu fréquentés	12,28	1 pers / 100 ha	0,12	0,15
	Terrains aménagés mais peu fréquentés	0,32	1 pers / 10 ha	0,03	
E4	Terrains non aménagés et très peu fréquentés	12,33	1 pers / 100 ha	0,12	0,15
	Terrains aménagés mais peu fréquentés	0,27	1 pers / 10 ha	0,03	
E5	Terrains non aménagés et très peu fréquentés	12,60	1 pers / 100 ha	0,13	0,13
E6	Terrains non aménagés et très peu fréquentés	12,45	1 pers / 100 ha	0,12	0,14
	Terrains aménagés mais peu fréquentés	0,15	1 pers / 10 ha	0,02	
Zone de projection de glace = 398 m					
E1	Terrains non aménagés et très peu fréquentés	48,8	1 pers / 100 ha	0,49	0,59
	Terrains aménagés mais peu fréquentés	1,0	1 pers / 10 ha	0,10	
E2	Terrains non aménagés et très peu fréquentés	48,5	1 pers / 100 ha	0,48	0,62
	Terrains aménagés mais peu fréquentés	1,3	1 pers / 10 ha	0,13	
E3	Terrains non aménagés et très peu fréquentés	49,0	1 pers / 100 ha	0,49	0,57
	Terrains aménagés mais peu fréquentés	0,9	1 pers / 10 ha	0,09	
E4	Terrains non aménagés et très peu fréquentés	48,9	1 pers / 100 ha	0,49	0,58
	Terrains aménagés mais peu fréquentés	0,9	1 pers / 10 ha	0,09	
E5	Terrains non aménagés et très peu fréquentés	49,6	1 pers / 100 ha	0,50	0,52
	Terrains aménagés mais peu fréquentés	0,2	1 pers / 10 ha	0,02	
E6	Terrains non aménagés et très peu fréquentés	47,4	1 pers / 100 ha	0,47	0,70

		Terrains aménagés mais peu fréquentés	2,4	1 pers / 10 ha	0,24	
Intégralité du périmètre = 500 m						
E1	Terrains non aménagés et très peu fréquentés	77,3	1 pers / 100 ha	0,77	0,90	
	Terrains aménagés mais peu fréquentés	1,3	1 pers / 10 ha	0,13		
E2	Terrains non aménagés et très peu fréquentés	75,5	1 pers / 100 ha	0,76	32,31	
	Terrains aménagés mais peu fréquentés	1,5	1 pers / 10 ha	0,15		
	Autoroute A36 (520 m de linéaire et 28 m de largeur)	1,5	0,4 pers / km	31,40		
E3	Terrains non aménagés et très peu fréquentés	77,3	1 pers / 100 ha	0,77	0,89	
	Terrains aménagés mais peu fréquentés	1,2	1 pers / 10 ha	0,12		
E4	Terrains non aménagés et très peu fréquentés	77,3	1 pers / 100 ha	0,77	0,89	
	Terrains aménagés mais peu fréquentés	1,2	1 pers / 10 ha	0,12		
E5	Terrains non aménagés et très peu fréquentés	77,8	1 pers / 100 ha	0,78	0,85	
	Terrains aménagés mais peu fréquentés	0,7	1 pers / 10 ha	0,07		
E6	Terrains non aménagés et très peu fréquentés	71,2	1 pers / 100 ha	0,71	148,17	
	Terrains aménagés mais peu fréquentés	2,6	1 pers / 10 ha	0,26		
	Autoroute A36 (683 m de linéaire et 28 m de largeur)	1,9	0,4 pers / km	41,20		
	Aire de service	2,8	/	106,00		

Tableau 18 : Récapitulatif des enjeux humains

Pour rappel, les terrains non aménagés et très peu fréquentés correspondent aux terrains non bâtis à savoir les champs, prairies, forêts, friches, marais, etc. Les terrains aménagés mais peu fréquentés correspondent aux voies de circulation non structurantes, aux voies communales, aux chemins agricoles, aux sentiers de randonnées, etc.



Enjeux humains et matériels

ATER Environnement
Aménagement du Territoire - Energies Renouvelables

Source: SCAN25 ©IGN FRANCE
Copie et reproduction interdites

Légende

Projet du parc éolien des Trois Cantons

- Eolienne
- Structure de livraison

Etablissement recevant du public

- Aire de service

Faisceaux hertziens

- Pylône
- Bouygues Telecom
- SFR
- IFW

Captage AEP

- Périumètre de protection rapprochée
- Périumètre de protection éloignée

Infrastructures routières

- Autoroute
- Départementale
- Voie communale
- Chemin rural

Scénarios

- Zone de surplomb par les pales (65,5 m)
- Zone d'effondrement (200 m)
- Zone de projection de glace (398 m)
- Zone de projection de pale (500 m)

Personnes exposées

- Moins de 1 personne
- Entre 10 et 100 personnes

Carte 7 : Synthèse des enjeux matériels et humains sur le périmètre de la zone d'étude de dangers

5 REDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS

5-1 Choix du site

Le site intègre tout d'abord des zones favorables au développement de l'éolien qui sont le garant à l'échelle régionale puis à l'échelle intercommunale de l'absence de contrainte majeure, présente sur le site d'implantation.

⇒ Le site envisagé pour l'implantation des éoliennes se situe sur les communes de COLOMBIER-FONTAINE, ETOUVANS et ECOT, territoires favorables de la liste des communes constituant les délimitations territoriales du SRCAE.

Au niveau du site d'implantation proprement dit, une distance avec les premières habitations de plus de 500 m a été prise.

L'installation respecte la réglementation en vigueur en matière de sécurité.

5-2 Réduction liée à l'éolienne

5-2-1 Système de fermeture de la porte

- Porte d'accès dotée d'un verrou à clé ;
- Détecteur avertissant, en cas d'ouverture d'une porte d'accès, les personnels d'exploitation et de maintenance.

5-2-2 Balisage des éoliennes

- Conformité des éoliennes aux arrêtés en vigueur ;
- Balisage lumineux d'obstacle, au niveau de la nacelle, sur chaque éolienne, de jour comme de nuit.

5-2-3 Protection contre le risque incendie

- Présence de six extincteurs dont deux extincteurs portatifs à poudre, au pied du mât et dans la nacelle ;
- Système d'alarme couplé au système de détection informant l'exploitant à tout moment d'un départ de feu dans l'éolienne, via le système SCADA ;
- Alerte transmise par l'exploitant aux services d'urgence compétents dans un délai de 15 minutes suivant la détection de l'incendie ;
- Procédure d'urgence mise en œuvre dans un délai de 60 minutes.
- Formation du personnel à évacuer l'éolienne en cas d'incendie.

5-2-4 Protection contre le risque foudre

- Conformité avec le niveau de protection I de la norme CEI 61400-24 ;
- Conception des éoliennes à résister à l'impact de la foudre (le courant de foudre est conduit en toute sécurité aux points de mise à la terre sans dommages ou sans perturbations des systèmes).

5-2-5 Protection contre la survitesse

- Dispositif de freinage pour chaque éolienne par une rotation des pales limitant la prise au vent puis par des freins moteurs ;
- En cas de défaillance, système d'alarme couplé avec un système de détection de survitesse informant l'exploitant à tout moment d'un fonctionnement anormal ;
- Transmission de l'alerte aux services d'urgence compétents dans un délai de 15 minutes suivant l'entrée en fonctionnement anormal de l'aérogénérateur ;
- Mise en œuvre les procédures d'urgence dans un délai de 60 minutes.

5-2-6 Protection contre l'échauffement des pièces mécaniques

- Tous les principaux composants équipés de capteurs de température ;
- En cas de dépassement de seuils, des alarmes sont activées entraînant un ralentissement de la machine (bridage préventif) voire un arrêt de la machine.

5-2-7 Protection contre la glace

- Système de protection contre la projection de glace basé sur :
 - ✓ les informations données par un détecteur de glace situé sur la nacelle de l'éolienne, couplé à un thermomètre extérieur ;
 - ✓ l'analyse en temps réel de la variation de la courbe de puissance de l'éolienne traduisant la présence de glace sur les pales.
- Système de détection de glace générant une alarme sur le système de surveillance à distance de l'éolienne (SCADA) informant l'exploitant de l'événement ;
- En cas de glace, arrêt de l'éolienne et redémarrage de cette dernière qu'après un contrôle visuel des pales et de la nacelle permettant d'évaluer l'importance de la formation de glace ;
- En cas de condition de gel prolongé, maintien des éoliennes à l'arrêt jusqu'au retour de conditions météorologiques plus clémentes.

5-2-8 Protection contre le risque électrique

- Conformité des installations électriques à l'intérieur de l'éolienne aux normes en vigueur ;
- Entretien et maintien en bon état des installations ;
- Contrôles réguliers.

5-2-9 Protection contre la pollution

- Tout écoulement accidentel de liquide provenant d'éléments de la nacelle (huile multiplicateur et liquide de refroidissement principalement) récupéré dans un bac de rétention.

5-2-10 Conception des éoliennes

Certification de la machine

- Evaluations de conformité (tant lors de la conception que lors de la construction), de certifications de type (certifications CE) par un organisme agréé ;
- Déclarations de conformité aux standards et directives applicables ;
- Les équipements projetés répondant aux normes internationales de la Commission électrotechnique internationale (CEI) et normes françaises (NF) homologuées relatives à la sécurité des éoliennes ;
- Rapports de conformité des aérogénérateurs aux normes en vigueur mis à la disposition de l'Inspection des installations classées.

Processus de fabrication

- La technologie du constructeur des machines garant de la qualité de ces éoliennes.

5-2-11 Opération de maintenance de l'installation

Personnel qualifié et formation continue

- Tout personnel amené à intervenir dans les éoliennes est formé et habilité :
 - ✓ Electriquement, selon son niveau de connaissance ;
 - ✓ Aux travaux en hauteur, port des Equipements personnels individualisés : (EPI, casque, chaussures de sécurité, gants, harnais antichute, longe double, railblock : stop chutes pour l'ascension par l'échelle), évacuation et sauvetage ;
 - ✓ Sauveteur secouriste du travail.

Planification de la maintenance

- Préventive :
 - ✓ définition de plans d'actions et d'interventions sur l'équipement ;
 - ✓ remplacement de certaines pièces en voie de dégradation afin d'en limiter l'usure ;
 - ✓ graissage ou nettoyage régulier de certains ensembles ;
 - ✓ présence d'un manuel d'entretien de l'installation dans lequel sont précisées la nature et les fréquences des opérations d'entretien afin d'assurer le bon fonctionnement de l'installation ;

- ✓ contrôle de l'aérogénérateur tous les trois mois, puis un an après la mise en service industrielle, puis suivant une périodicité annuelle.
- ✓ ces contrôles font l'objet d'un rapport tenu à la disposition de l'Inspection des installations classées.

- Curative

- ✓ En cas de défaillance, intervention rapide des techniciens sur l'éolienne afin d'identifier l'origine de la défaillance et y palier.

6 EVALUATION DES CONSEQUENCES DE L'INSTALLATION

6-1 Scenarios retenus pour l'analyse détaillée des risques et méthode de l'analyse des risques

6-1.1 Scénarios retenus

Différents scénarios ont été étudiés dans l'analyse du retour d'expérience et dans l'analyse des risques (parties 6 et 7 de l'étude de dangers). Seuls ont été retenus dans l'analyse détaillée les cas suivants :

- Chute d'éléments des éoliennes ;
- Chute de glace des éoliennes ;
- Effondrement des éoliennes ;
- Projection de glace des éoliennes ;
- Projection de pale des éoliennes.

Les scénarios relatifs à l'incendie ou concernant les fuites ont été écartés en raison de leur faible intensité et des barrières de sécurité mises en place.

6-1.2 Méthode retenue

L'évaluation du risque a été réalisée en suivant le guide de l'INERIS/SER/FEE et selon une méthodologie explicite et reconnue (circulaire du 10 mai 2010). Les règles méthodologiques applicables pour la détermination de l'intensité, de la gravité et de la probabilité des phénomènes dangereux ainsi que le calcul de nombre de personnes sont précisées par cette circulaire.

L'ensemble des définitions de ces termes sont également rappelées dans la partie 8.1 de l'étude de dangers, tout comme le détail des différents calculs.

6-2 Evaluation des conséquences du parc éolien

6-2.1 Tableaux de synthèse des scénarios étudiés

Le tableau suivant récapitule, pour chaque événement redouté retenu, les paramètres de risques : la cinétique, l'intensité, la gravité et la probabilité.

Scenario	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 (R=200m)	Rapide	Exposition forte	D	<u>Sérieuse</u> E1 à E6
Chute d'élément de l'éolienne	Zone de survol (R=65,5m)	Rapide	Exposition forte	C	<u>Sérieuse</u> E1 à E6
Chute de glace	Zone de survol (R=65,5m)	Rapide	Exposition modérée	A	<u>Modérée</u> E1 à E6
Projection de pale	500 m autour de l'éolienne	Rapide	Exposition modérée	D	<u>Modérée</u> E1, E3, E4, E5 <u>Important</u> E2 <u>Catastrophique</u> E6
Projection de glace	1,5 x (H+2R) autour de l'éolienne (R=398m)	Rapide	Exposition modérée	B	<u>Modérée</u> E1 à E6

Tableau 19 : Synthèse des scénarios étudiés pour l'ensemble des éoliennes du parc

6-2.2 Acceptabilité des évènements retenus

Un risque est jugé acceptable ou non selon les principes suivants :

- Les accidents les plus fréquents ne doivent avoir de conséquences que « négligeables » ;
- Les accidents aux conséquences les plus graves ne doivent pouvoir se produire qu'à des fréquences « aussi faibles que possible ».

Cette appréciation du niveau de risque est illustrée par une grille de criticité dans laquelle chaque accident potentiel peut être mentionné.

La criticité des évènements est alors définie à partir d'une cotation du couple probabilité-gravité et définit en 3 zones :

- **En vert** : **une zone** pour laquelle les risques peuvent être qualifiés de « **très faibles** » et donc acceptables, et l'événement est jugé sans effet majeur et ne nécessite pas de mesures préventives ;
- **En jaune** : **une zone de risques faibles**, pour laquelle les mesures de sécurité sont jugées suffisantes et la maîtrise des risques concernés doit être assurée et démontrée par l'exploitant (contrôles appropriés pour éviter tout écart dans le temps) ;
- **En rouge** : **une zone de risques importants**, qualifiés de non acceptables pour laquelle des modifications substantielles doivent être définies afin de réduire le risque à un niveau acceptable ou intermédiaire, par la démonstration de la maîtrise de ce risque.

L'objet de cette analyse se résume à l'étude des phénomènes dangereux concernant le projet de parc éolien de Trois Cantons :

- Chute d'éléments des éoliennes E1 à E6 (scénario C_e1 à C_e6) ;
- Chute de glace des éoliennes E1 à E6 (scénario C_g1 à C_g6) ;
- Effondrement des éoliennes E1 à E6 (scénario E_r1 à E_r6) ;
- Projection de glace des éoliennes E1 à E6 (scénario P_g1 à P_g6) ;
- Projection de pale des éoliennes E1 à E6 (scénario P_p1 à P_p6).

La « criticité » des scénarios est donnée dans le tableau (ou « Matrice ») suivant. La cinétique des accidents pour les scénarios est rapide.

Conséquence	Classe de Probabilité				
	E	D	C	B	A
Désastreux					
Catastrophique		P _p 6			
Important		P _p 2			
Sérieux		E _r 1 à E _r 6	C _e 1 à C _e 6		
Modéré		P _p 1, P _p 3, P _p 4, P _p 5		P _g 1 à P _g 6	C _g 1 à C _g 6

Légende de la matrice :

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

Tableau 20 : Matrice de criticité de l'installation (source : INERIS/SER/FEE, 2012)

Il apparaît au regard de la matrice ainsi complétée que :

- aucun accident n'apparaît dans les cases rouges de la matrice
- certains accidents figurent en case jaune. Pour ces accidents, il convient de souligner que les fonctions de sécurité détaillées dans la partie 7.6 de l'étude de dangers sont mises en place.

Une carte de synthèse des risques est présentée ci-après. Elle fait apparaître, pour les scénarios les plus critiques :

- Les enjeux étudiés dans l'étude détaillée des risques ;
- Une représentation graphique de la probabilité d'atteinte des enjeux.

6-3 Conclusion

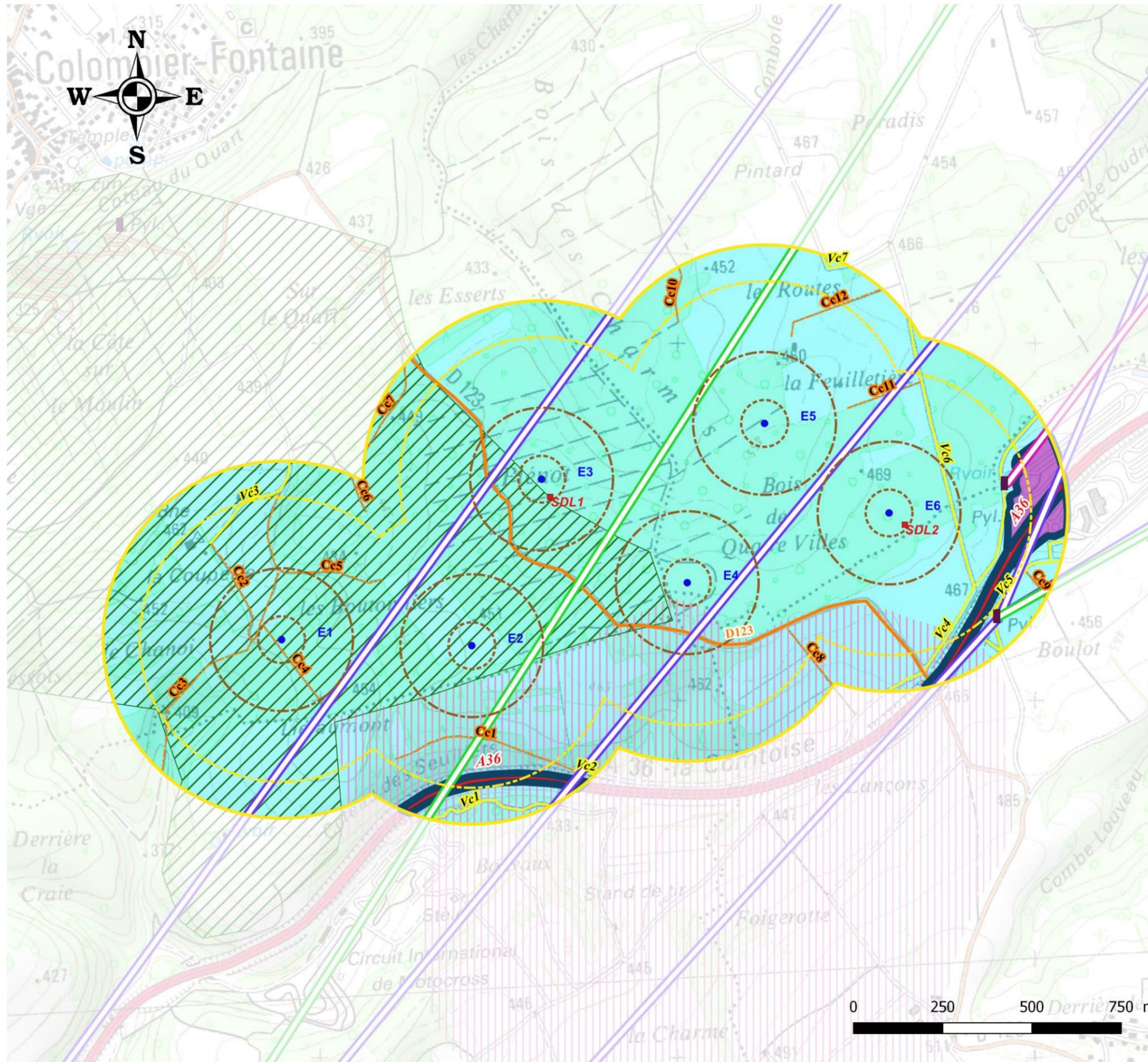
Les mesures de maîtrise de risques mises en place sur l'installation sont suffisantes pour garantir un risque acceptable pour chacun des phénomènes dangereux retenus dans l'étude de dangers.

L'étude conclut donc à l'acceptabilité du risque généré par le projet de parc éolien de Trois Cantons.

Synthèse des risques

ATER Environnement
Aménagement du Territoire - Energies Renouvelables

Source: SCAN25 ©IGN FRANCE
Copie et reproduction interdites



Légende

Projet du parc éolien des Trois Cantons

- Eolienne
- Structure de livraison

Etablissement recevant du public

- Aire de service

Faisceaux hertziens

- Pylône
- Bouygues Telecom
- SFR
- IFW

Captage AEP

- Périmètre de protection rapprochée
- Périmètre de protection éloignée

Infrastructures routières

- Autoroute
- Départementale
- Voie communale
- Chemin rural

Scénarios

- Zone de surplomb par les pales (65,5 m)
- Zone d'effondrement (200 m)
- Zone de projection de glace (398 m)
- Zone de projection de pale (500 m)

Personnes exposées

- Moins de 1 personne
- Entre 10 et 100 personnes

Intensité d'exposition

- Modérée
- Forte

Carte 8 : Synthèse des risques sur le périmètre de dangers

7 TABLE DES ILLUSTRATIONS

7-1 Liste des figures

Figure 1 : Schéma simplifié d'une éolienne (à gauche) et emprises au sol (à droite) – (source : INERIS/SER/FEE, 2012) (Les dimensions sont données à titre d'illustration pour une éolienne d'environ 150m de hauteur totale) _____ 10

7-2 Liste des tableaux

Tableau 3 : Référence administrative de la société Trois Cantons EnR (source : Opale EN, 2018) _____	8
Tableau 4 : Références du signataire pouvant engager la société (source : Opale EN, 2018) _____	8
Tableau 1 : Inventaire des éoliennes possibles (non exhaustif) pour le projet (source : Opale EN, 2018) _____	9
Tableau 2 : Coordonnées géographiques du parc éolien _____	9
Tableau 3 : Liste des ICPE en activité présentes sur les communes intégrant le périmètre d'étude de dangers (source : Basias, 2018) _____	14
Tableau 4 : Distance des éoliennes par rapport aux infrastructures intégrant le périmètre d'étude de dangers _____	16
Tableau 5 : Définition de la zone d'impact maximale liée à l'effondrement de la machine _____	17
Tableau 6 : Définition du rayon maximal de la zone de projection de glace _____	18
Tableau 7 : Définition de l'enjeu humain relatif aux terrains non urbanisés pour une éolienne _____	18

Tableau 8 : Définition de l'enjeu humain relatif aux terrains aménagés mais peu fréquentés – Eolienne E1 _____	18
Tableau 9 : Définition de l'enjeu humain relatif aux terrains aménagés mais peu fréquentés – Eolienne E2 _____	19
Tableau 10 : Définition de l'enjeu humain relatif aux terrains aménagés mais peu fréquentés – Eolienne E3 _____	19
Tableau 11 : Définition de l'enjeu humain relatif aux terrains aménagés mais peu fréquentés – Eolienne E4 _____	19
Tableau 12 : Définition de l'enjeu humain relatif aux terrains aménagés mais peu fréquentés – Eolienne E5 _____	19
Tableau 13 : Définition de l'enjeu humain relatif aux terrains aménagés mais peu fréquentés – Eolienne E6 _____	19
Tableau 14 : Définition de l'enjeu humain relatif à l'A36 dans les différentes zones d'effet _____	20
Tableau 15 : Personnes exposées par éolienne pour les établissements recevant du public _____	21
Tableau 16 : Récapitulatif des enjeux humains _____	22
Tableau 17 : Synthèse des scénarios étudiés pour l'ensemble des éoliennes du parc _____	26
Tableau 18 : Matrice de criticité de l'installation (source : INERIS/SER/FEE, 2012) _____	27

7-3 Liste des cartes

Carte 1 : Localisation générale du parc éolien _____	4
Carte 2 : Définition du périmètre d'étude de dangers _____	6
Carte 3 : Distance aux premières zones urbanisées ou à urbaniser (source : OPALE EN, 2018) _____	12
Carte 4 : Aire de service d'Ecot _____	13
Carte 5 : Circuit de motocross _____	13
Carte 6 : Prise en compte de l'aire de service d'Ecot dans l'étude des dangers _____	20
Carte 7 : Synthèse des enjeux matériels et humains sur le périmètre de la zone d'étude de dangers _____	23
Carte 8 : Synthèse des risques sur le périmètre de dangers _____	28