ATER Environnement
Aménagement du Territoire - Energies Renouvelables

ENERCON
ENERGY FOR THE WORLD

Résumé Non Technique de l'étude de dangers

Version complétée

Parc éolien Lande du Moulin (44)

Juillet 2017

ATER Environnement –

RCS de COMPIEGNE n° 534 760 517 – Code APE : 7112B
Siège : 38, rue de la Croix Blanche – 60680 GRANDFRESNOY
Tél : 06 11 92 52 66 – Mail : audrey.moneger@ater-environnement.fr

Rédacteur : Mme Audrey MONEGER

SOMMAIRE

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. Le groupe ENERCON 7
2.2. La société de projet SEPE Lande du Moulin 7

3 Présentation de l'installation 9
3.1. Caractéristiques générales du parc éolien 9
3.2. Fonctionnement de l'installation 9

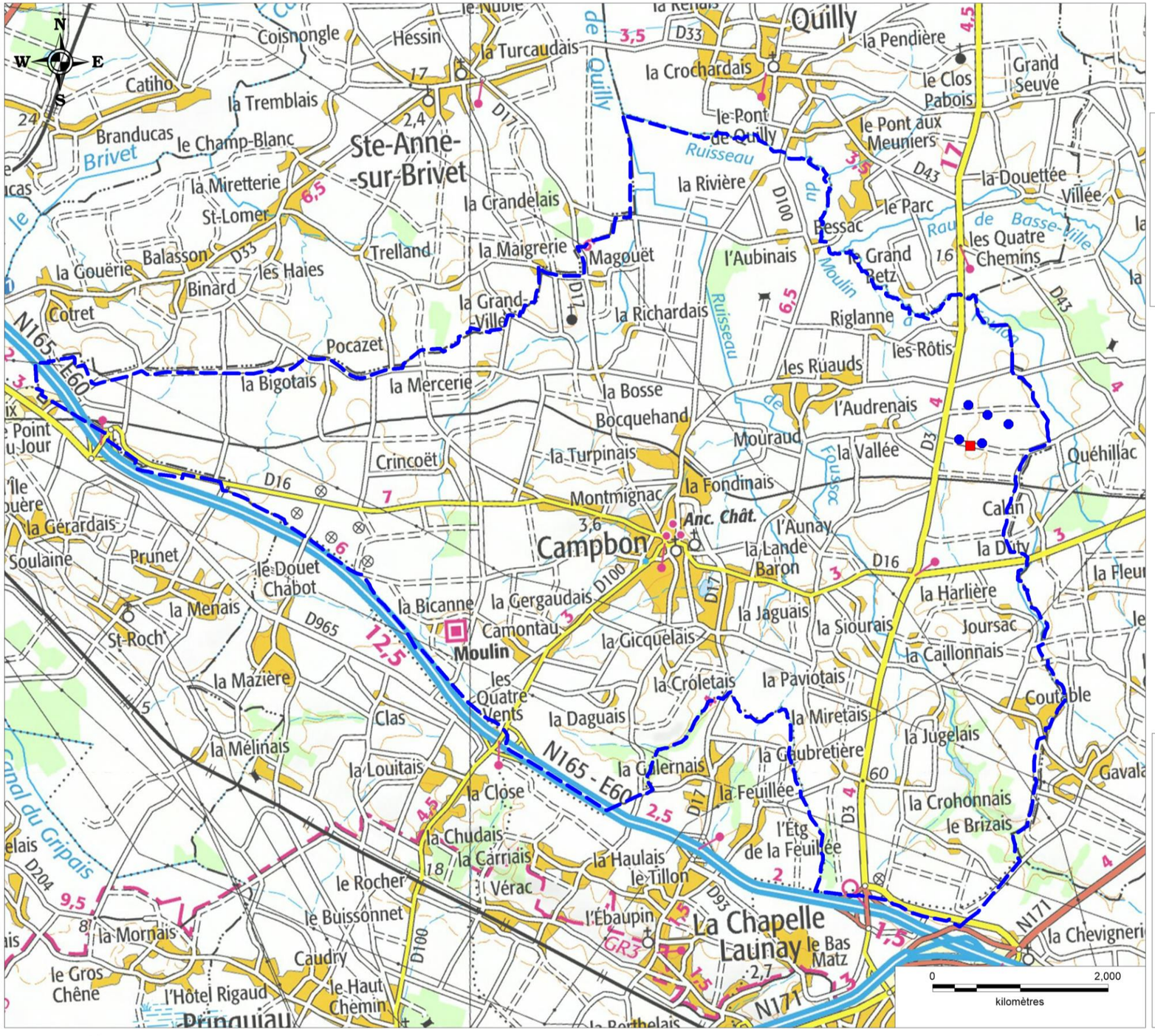
4 Environnement de l'installation 11
4.1. Environnement lié à l'activité humaine 11
4.2. Environnement naturel 11
4.3. Environnement matériel 13

5 Réduction des potentiels de dangers 15
5.1. Choix du site 15
5.2. Réduction liée à l'éolienne 15

6 Evaluation des conséquences de l'installation 17
6.1. Scenarios retenus pour l'analyse détaillée des risques et méthode de l'analyse des risques 17
6.2. Evaluation des conséquences du parc éolien 17

7 Table des illustrations 21
7.1. Liste des figures 21
7.2. Liste des tableaux 21
7.3. Liste des cartes 21

Localisation géographique



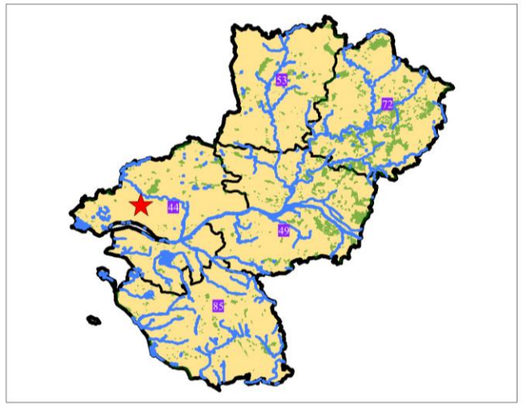
Légende

Parc éolien Lande du Moulin

- *Localisation générale du projet*
- *Eolienne*
- *Poste de livraison*

Limites administratives

- *Campbon*



Source : Scan100® ©IGN PARIS - Licence ENERCON - Copie et reproduction interdite.
Réalisation ATER Environnement Juillet 2016.

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 unique du projet du parc éolien Lande du Moulin porté par la société SEPE Lande du Moulin.

1.2. Localisation du site

Le parc éolien Lande du Moulin, composé de 5 aérogénérateurs, est localisé sur le territoire communal de CAMPBON, qui appartient à la Communauté de Loire et Sillon, dans la région Pays de la Loire / département de Loire-Atlantique (cf. carte n°1).

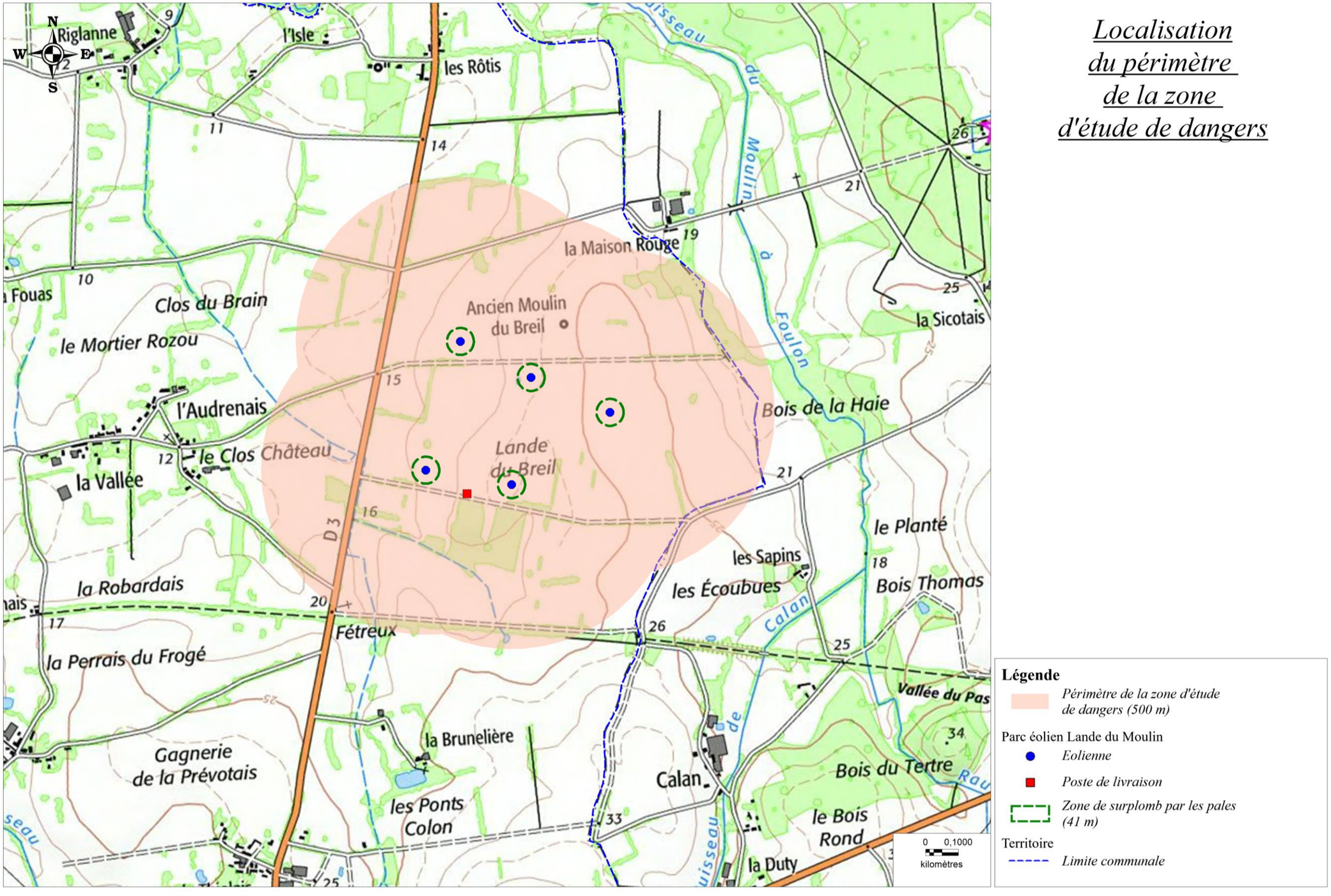
Il est situé à 7 km au Nord de SAVENAY, à 13,3 km au Sud-Est de SAINT-GILDAS-DES-BOIS, à 12,6 km à l'Est de PONTCHATEAU et à 12,9 km au Sud-Ouest de BLAIN.

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 de la zone d'étude de dangers



Source : Scan100® ©IGN PARIS - Licence ENERCON - Copie et reproduction interdite.
Réalisation ATER Environnement Juillet 2016.

Carte 2 : Définition du périmètre d'étude de dangers

2 PRESENTATION DU MAITRE D'OUVRAGE

2.1. La société de projet SEPE Lande du Moulin

Le demandeur est la Société d'exploitation du parc éolien Lande du Moulin (SEPE Lande du Moulin), le Maître d'Ouvrage du projet et futur exploitant du parc.

L'objectif final de la SEPE Lande du Moulin est la construction du parc avec les éoliennes les plus adaptées au site, la mise en service, l'exploitation et la maintenance du parc pendant la durée de vie du parc éolien.

La SEPE Lande du Moulin sollicite l'ensemble des autorisations liées à ce projet et prend l'ensemble des engagements en tant que future société exploitante du parc éolien.

Raison sociale	SOCIETE D'EXPLOITATION DU PARC EOLIEN LANDE DU MOULIN
Forme juridique	Société à responsabilité limitée à associé unique
Capital social	5000,00 Euros
Siège social	330 rue du Port Salut 60126 Longueil-Sainte-Marie
Registre du Commerce	820 332 187 R.C.S. Compiègne
N° SIRET	820 332 187 00013
Code NAF	3511Z

Tableau 1 : Référence administrative de la société « Parc éolien Lande du Moulin » (source : ENERCON, 2016)

Nom	BUTTNER
Prénom	Christof
Nationalité	Allemande
Qualité	Gérant

Tableau 2 : Références du signataire pouvant engager la société (source : ENERCON, 2016)

3 PRESENTATION DE L'INSTALLATION

3.1. Caractéristiques générales du parc éolien

Le projet du parc éolien Lande du Moulin est composé de 5 aérogénérateurs totalisant une puissance totale de 11,5 MW et de leurs annexes (plate-forme, câblage inter-éoliennes, postes de livraison et chemins d'accès).

3.1.1. Eléments constitutifs d'une éolienne

Les éoliennes se composent de trois principaux éléments :

- **Le rotor,** d'un diamètre de 82 m, qui est composé de trois pales, faisant chacune 38,8 mètres de long, et réunies au niveau du moyeu ;
- **Le mât** de 106,8 m de haut ;
- **La nacelle** qui abrite les éléments fonctionnels permettant de convertir l'énergie cinétique de la rotation des pales en énergie électrique permettant la fabrication de l'électricité (génératrice, multiplicateur...) ainsi que différents éléments de sécurité (balisage aérien, système de freinage …).

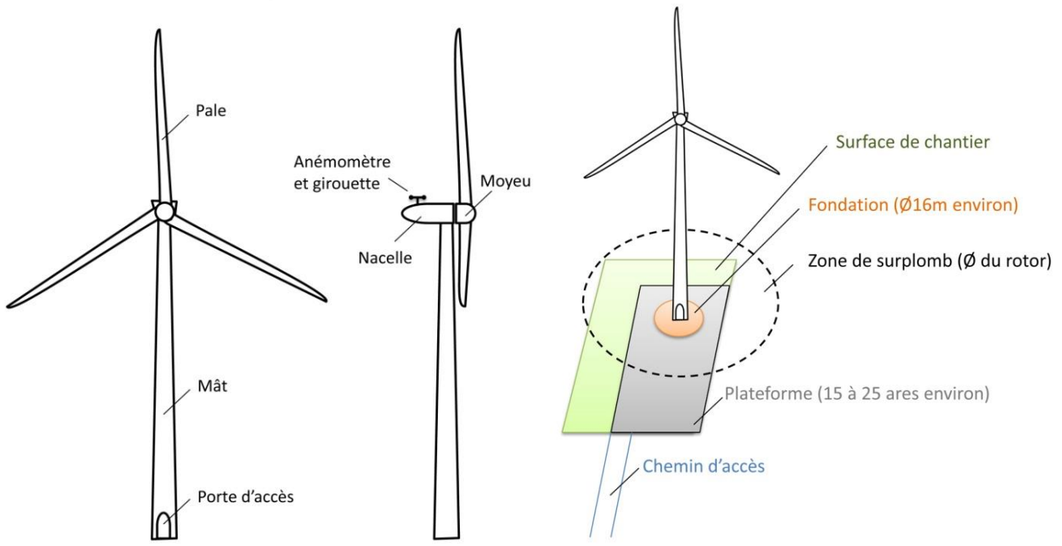


Figure 1 : Schéma simplifié d'une éolienne (à gauche) et emprises au sol (à droite) – (source : INERIS/SER/FEE, 2012)

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 existants ;
- Si nécessaire, de nouveaux chemins sont créés sur les parcelles agricoles.

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 9 km/h (2,5 m/s) et que l'éolienne peut être couplée au réseau électrique.

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

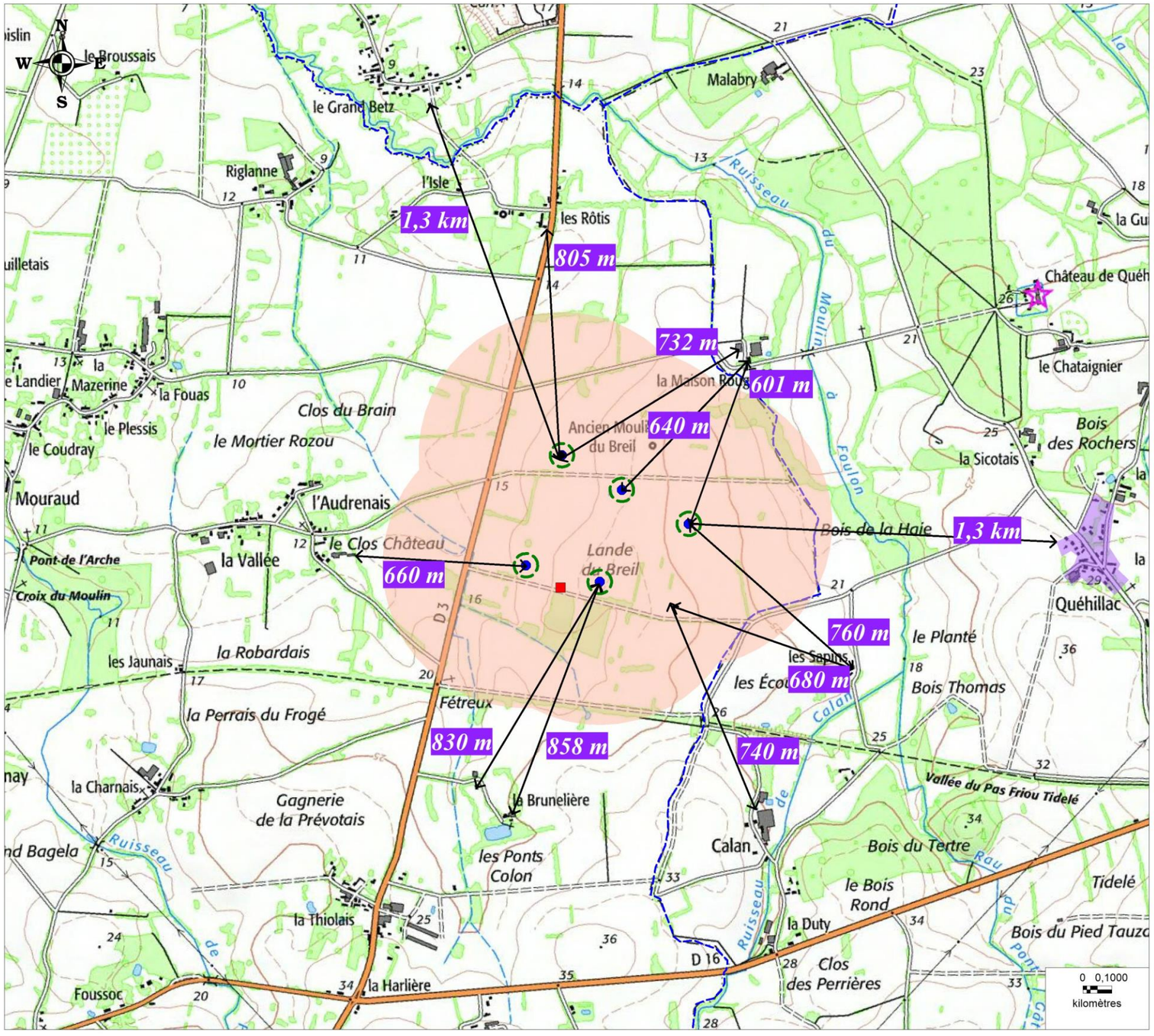
La puissance électrique produite varie en fonction de la vitesse de rotation du rotor. Dès que le vent atteint environ 43,2 km/h (12 m/s), à hauteur de nacelle, l'éolienne fournit sa puissance maximale. Cette puissance est dite « nominale ».

Pour un aérogénérateur Enercon - E 82 de 2,3 MW par exemple, la production électrique atteint 2 300 kWh dès que le vent atteint environ 43,2 km/h à hauteur de nacelle.

L'électricité produite par la génératrice correspond à un courant alternatif de fréquence 50 Hz avec une tension de 400 V. La tension est ensuite élevée jusqu'à 20 000 V par un transformateur placé dans chaque éolienne pour être ensuite injectée dans le réseau électrique public.

Les éoliennes Enercon sont équipées d'un système « mode tempête » qui permet à la machine de fonctionner même par vents forts. Alors que de nombreuses éoliennes s'arrêtent quand les vitesses de vent atteignent 25 m/s, les éoliennes Enercon continuent de fonctionner jusqu'à des vitesses de plus de 122,4 km/h (34m/s) de manière bridée. A cette vitesse l'éolienne cesse alors de fonctionner pour des raisons de sécurité. Afin d'assurer la sécurité de l'éolienne, les pales se mettent en drapeau. Il s'opère alors un freinage aérodynamique puisque les pales prennent alors une orientation parallèle au vent.

Distances aux zones urbanisées ou à urbaniser



Légende

- *Périmètre de la zone d'étude de dangers (500 m)*

Parc éolien Lande du Moulin

- *Eolienne*
- *Poste de livraison*
- *Zone de surplomb par les pales (41 m)*

Urbanisme

- *Zone constructible*
- *Distance aux habitations*

Territoire

- *Limite communale*

Source : Scan100® ©IGN PARIS - Licence ENERCON - Copie et reproduction interdite.
Réalisation ATER Environnement Juillet 2016.

Carte 3 : Distance aux premières habitations

4 ENVIRONNEMENT DE L'INSTALLATION

4.1. Environnement lié à l'activité humaine

4.1.1. Zones urbanisées et urbanisables

L'habitat est relativement peu concentré dans la zone d'étude. Des hameaux circonscrivent le parc éolien envisagé. Ainsi, le parc projeté est éloigné des zones constructibles (construites ou urbanisables dans l'avenir) du :

- Territoire de Campbon (PLU en révision) :
  - ✓ Le Clos Château à 660 m E4 ;
  - ✓ Les Rotis à 805 m de E1 ;
  - ✓ La Brunelière à 858 m de E5.

- Territoire de Bouvron (PLU) :
  - ✓ Maison rouge à 640 m de E2 et à 601 m de E3;
  - ✓ Les Sapins à 760 m de E3 ;
  - ✓ Zone constructible à 1,3 km de E3.

- Territoire de Quilly (PLU) :
  - ✓ Le Grand Betz à 1,3 km de E1.

Les abords du site d'étude se situent dans un contexte très agricole et présentent donc une majorité de parcelles cultivées.

⇨ **Dans le périmètre de la zone d'étude de dangers, aucune habitation, zone d'habitation ou zone destinée à accueillir des habitations n'est présente. La première habitation ou limite de zone destinée à l'habitation est à 601 m du parc éolien envisagé.**

4.1.2. Etablissement recevant du public

Aucun établissement recevant du public n'est présent sur le périmètre de la zone d'étude de dangers.

4.1.3. Activité du site

Dans le périmètre de la zone d'étude de dangers, l'activité agricole prédomine. Aucune activité industrielle n'est présente (absence d'installation nucléaire de base, d'industrie SEVESO seuil haut ou bas).

4.2. Environnement naturel

4.2.1. Contexte climatique

La région Pays de la Loire et le département Loire-Atlantique sont soumis à un **climat océanique** doux et humide dû à la proximité de l'océan Atlantique. Les hivers et les automnes sont pluvieux, le gel et la neige sont rares et les étés sont relativement chauds, bien que les précipitations restent fréquentes.

Les précipitations sont réparties toute l'année, avec des maximums en automne et en hiver, le mois d'octobre étant le plus pluvieux, et le mois d'août le plus sec. Contrastant avec l'image pluvieuse de la région, le total annuel des précipitations est relativement modeste avec 631,5 mm à Saint-Nazaire-Montoir ; soit inférieur à la station de Nice (767 mm).

Cependant, le nombre de jours de pluie (63 à Nice, 169 à Saint-Nazaire-Montoir) confirme le caractère océanique du climat. L'activité orageuse sur le territoire d'implantation est inférieure à la moyenne nationale (8 contre 20). La vitesse des vents observée sur le site définissent aujourd'hui ce dernier comme bien venté.

4.2.2. Risques naturels

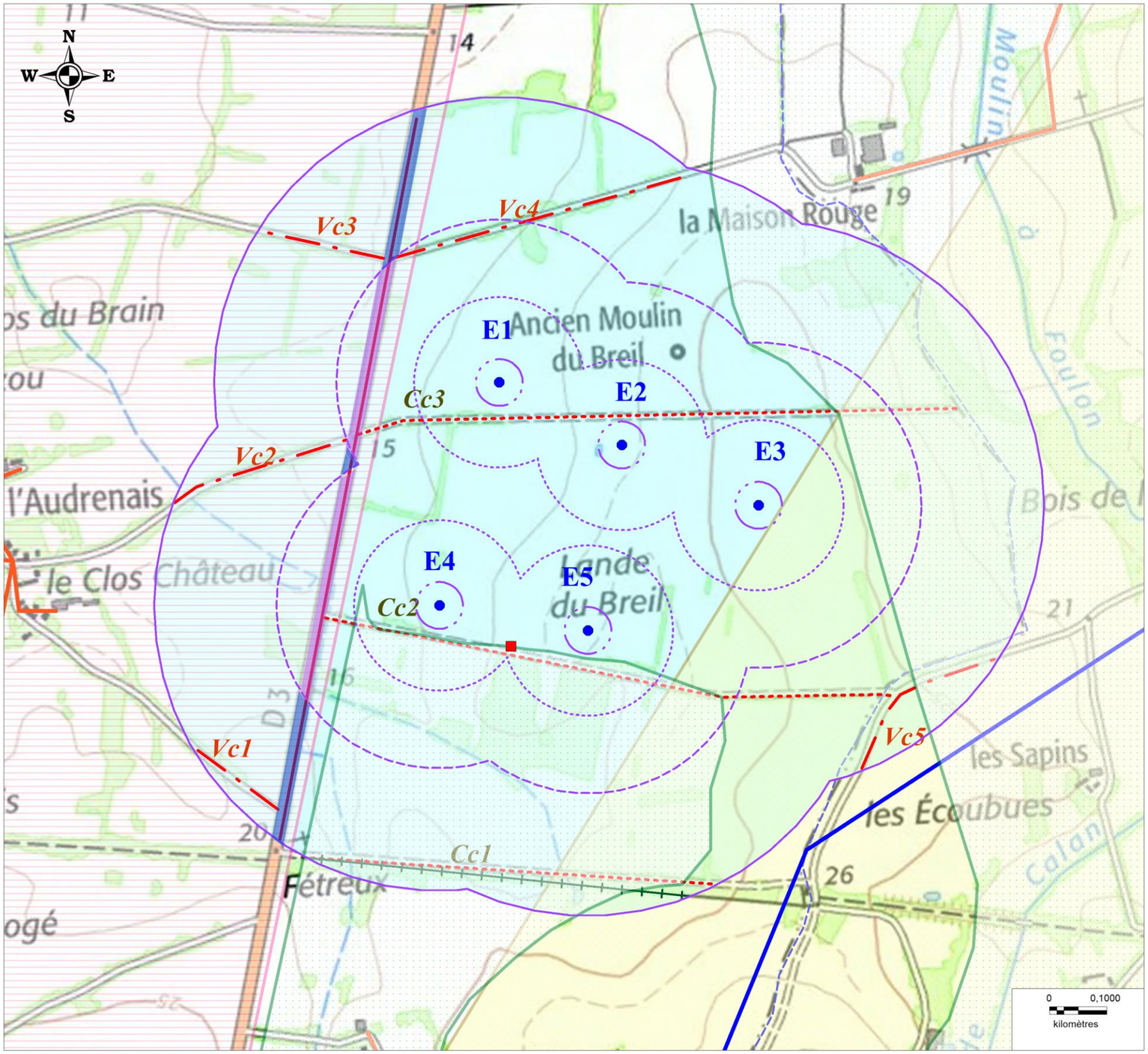
Le DDRM de la Loire-Atlantique, révisé en janvier 2008, fixe la liste des communes concernées par un ou plusieurs risques majeurs. Il indique que le territoire communal de BOUVRON est concerné par le risque de transport de matières dangereuses, mais par aucun risque naturel. La commune de CAMPBON n'est concernée par aucun risque majeur.

Les communes intégrant le périmètre de l'étude de dangers ont fait l'objet d'un arrêté de catastrophe naturelle (source : www.prim.net, 2016) pour cause d'inondations et coulées de boue, cause d'inondations, coulées de boue et mouvements de terrain, cause de mouvements de terrains consécutifs à la sécheresse et cause mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols.

Ainsi, les risques naturels suivants peuvent être qualifiés de :

- Probabilité faible de risque pour les inondations : le site n'est pas concerné par le risque d'inondation par débordement de cours d'eau, la sensibilité est inexistante pour le phénomène d'inondation par remontée de nappe pour les sédiments et il existe une sensibilité allant de très faible à la présence d'une nappe sub-affleurante pour le socle ;
- Probabilité faible de risque relatif aux mouvements de terrains : une cavité présente à l'extrémité ouest de la zone d'étude de dangers et aléa des argiles faible ;
- Probabilité modérée de risque sismique : zone sismique 3 ;
- Probabilité faible de risque orage : densité de foudroiement très inférieure à la moyenne nationale ;
- Probabilité faible de risque tempête ;
- Faible probabilité du risque feux de forêt.

Enjeux humains



Légende

Parc éolien Lande du Moulin
- *Eolienne*
- *Poste de livraison*

Territoire
- *Limite communale*

Infrastructures routières
- *Route départementale*
- *Route communale*
- *Chemin communal*

Infrastructures ferroviaires
- *Ligne ferroviaire desaffectée*

Servitudes
- *Ligne GRT Gaz*
- *Ligne ERDF*
- *Zone de 16 km autour du radar de Notre-Dame-des-Landes*
- *Captage AEP rapproché B*
- *Captage AEP rapproché A*

Représentation des scénarios étudiés
- *Risque de cute de glace ou autre élément (41 m)*
- *Risque d'effondrement (149,38 m)*
- *Risque de projection de glace (285,57 m)*
- *Risque de projection de pale (500 m)*

Personnes exposées
- *Moins de 1 personne*
- *Moins de 10 personnes*
- *Entre 10 et 100 personnes*

Source : Scan25® ©IGN PARIS - Licence ENERCON - Copie et reproduction interdite.
Réalisation ATER Environnement Septembre 2016.

Carte 4 : Synthèse des enjeux humains sur le périmètre de la zone d'étude de dangers

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 et aucune voie navigable n'étant présentes.

Infrastructure ferroviaire

Une ligne ferroviaire non exploitée est présente sur la zone d'étude de dangers. Celle-ci, présente sur le site de la SNCF, n'est cependant pas signalée sur le fond de carte IGN. Elle est actuellement désaffectée.

Infrastructure routière présente sur le périmètre d'étude

Le périmètre d'étude de dangers recoupe les infrastructures routières suivantes :

- Une route départementale :
  - La RD 3 reliant Savenay à Plesse ;
- Cinq portions de voies communales, identifiées Vc sur la carte ;
- Trois chemins communaux, identifiés Cc sur la carte.

La portion de RD 3 traversant le périmètre d'étude de dangers supporte un trafic routier de 3517 véhicules par jour (voitures et poids-lourds, 2011) dont 6 % est représenté par des poids-lourds entre Les Ponts Colon et La Brousse au Cerf (source : données ENERCON).

Relatifs aux chemins ruraux (ou communaux) et aux voies communales, aucunes données ne sont disponibles. Toutefois, d'après les communes, le trafic est estimé inférieur à 200 véhicules/jour.

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.

D'après le Dossier Départemental des Risques Majeurs, la commune de Bouvron est soumise au risque TMD par voie routière en raison de la présence de la RN 171, mais pas la commune de Campbon.

4.3.2. Réseaux publics et privés

Canalisation de gaz

D'après les informations fournies par l'Etat Initial réalisé par la société AEPE Ginko, une canalisation de gaz de la société GRT Gaz traverse le périmètre d'étude de dangers. Elle se trouve à 540 m au Sud-Est de E5, l'aérogénérateur le plus proche.

Le projet éolien Lande du Moulin respecte les préconisations éditées par GRT gaz.

Pipeline

Aucune canalisation d'hydrocarbure n'évolue sur le périmètre d'étude de dangers.

Faisceaux hertziens

Aucun faisceau hertzien n'évolue sur le périmètre d'étude de dangers.

Réseau électrique

Aucune ligne électrique n'a été recensée sur le périmètre d'étude de dangers.

Captage AEP

Trois périmètres de protection de captage d'eau sont présents dans le périmètre d'étude de dangers :

- Un périmètre de protection rapproché A (forte sensibilité), qui se situe au plus près à 149 m à l'Ouest de E4 (éolienne la plus proche) ;
- Un périmètre de protection rapproché B (zone tampon de protection des ruisseaux du bassin versant de la nappe en cas d'infiltration des ruisseaux en zone A), qui se situe au plus près à 41 m au Sud de E5 (éolienne la plus proche).
- Un périmètre éloigné du captage d'eau n'impliquant aucune interdiction particulière couvre la majeure partie de la zone d'implantation

Le projet éolien Lande du Moulin est localisé dans le périmètre de protection éloigné de captage d'eau n'impliquant pas d'interdiction particulière.

Autres réseaux publics

Aucun autre réseau public n'est présent dans le périmètre d'étude de dangers.

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 n'est présent dans le périmètre d'étude de dangers. Le plus proche est le château de Quéhillac. Il s'agit d'un monument inscrit au titre des Monuments Historiques, localisé sur le territoire communal de Bouvron, à 1,5 km au Nord-Est de l'éolienne E3, la plus proche.

Archéologie

Les vestiges archéologiques ne sont en général découverts que lors des travaux. Et seules des opérations de diagnostic permettent de juger du réel potentiel archéologique d'une zone. La contrainte archéologique est donc difficilement identifiable à ce stade de l'étude.

Il convient de conserver à l'esprit qu'il y a toujours « présomption de » et que seul le porté à connaissance des positionnements précis des aménagements permettra de lever les doutes sur les risques d'impact d'un projet éolien vis-à-vis des éléments du patrimoine archéologique.

Conformément aux dispositions du Code du Patrimoine, notamment du livre V, le service régional de l'archéologie de la DRAC *« pourra être amené à prescrire, lors de l'instruction du dossier, une opération de diagnostic archéologique visant à détecter tout élément du patrimoine archéologique qui se trouverait dans l'emprise des travaux projetés ».*

5 REDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS

5.1. Choix du site

Le site intègre tout d'abord une zone favorable du Schéma Régional Eolien intégrant le SRCAE, garant à l'échelle régionale de l'absence de contrainte majeure, présente sur le site d'implantation.

Au niveau du site d'implantation proprement dit, une distance avec les premières habitations de plus de 590 m a été prise dans le cadre du projet.

L'installation respecte la règlementation 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 deux extincteurs manuels CO_2, 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 des procédures d'urgence dans un délai de 60 minutes.

5.2.6. Protection contre l'échauffement des pièces mécaniques

- Tous les principaux composants sont 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 ;
- Contrôle 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) est 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 au bout de 300 h 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 pallier.

6 EVALUATION DES CONSEQUENCES DE L'INSTALLATION

6.1. Scénarios 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 scenarios 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 du nombre de personnes sont précisées par cette circulaire.

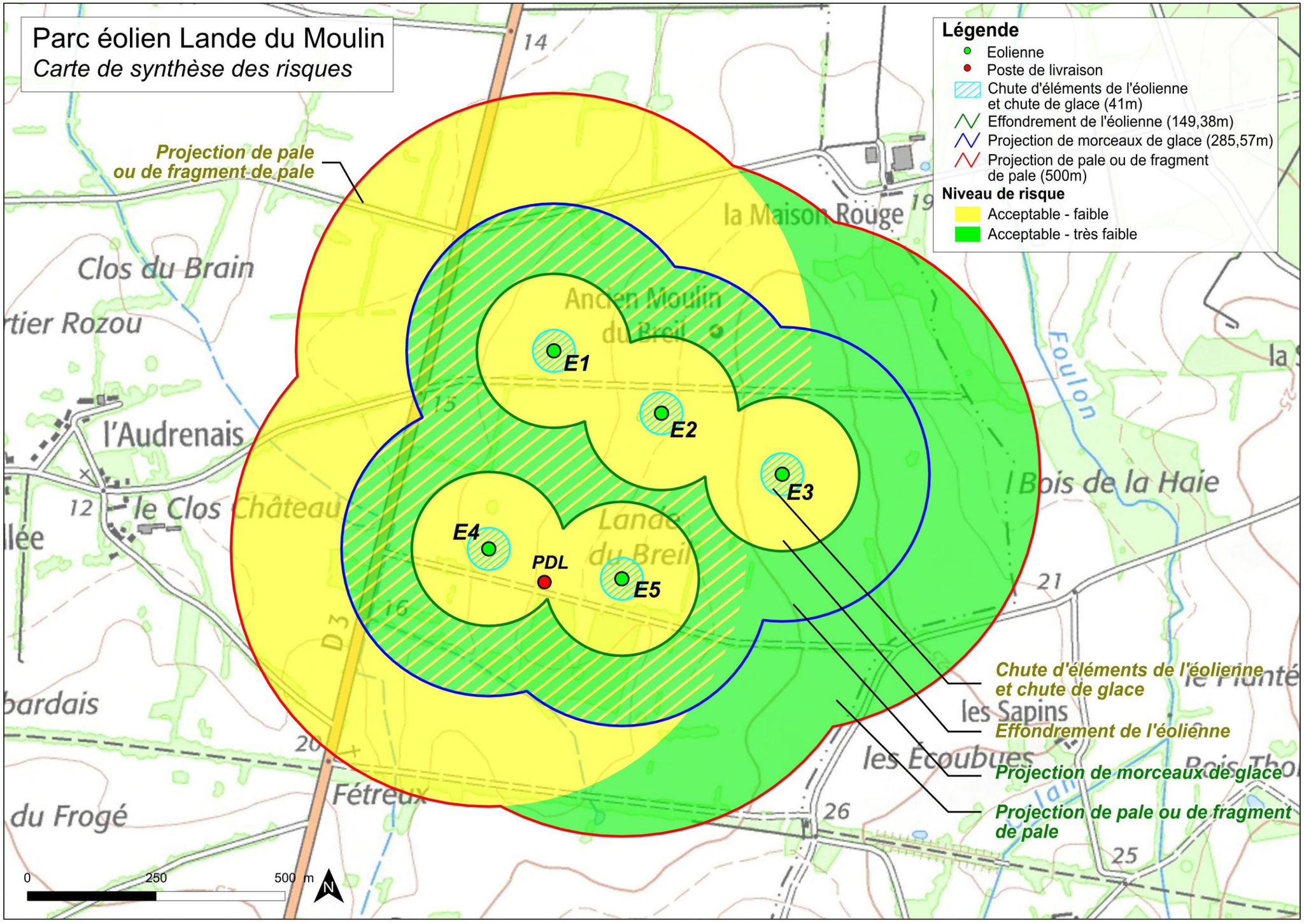
6.2. Evaluation des conséquences du parc éolien

6.2.1. Tableaux de synthèse des scenarios 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 (149,38 m)	Rapide	Exposition forte	D	Sérieuse E1, E2, E3, E4, E5
Chute d'élément de l'éolienne	Zone de survol des pales (de rayon 41 m)	Rapide	Exposition forte	C	Modérée E1, E2, E3, E4, E5
Chute de glace	Zone de survol des pales (de rayon 41 m)	Rapide	Exposition modérée	A	Modérée E1, E2, E3, E4, E5
Projection de pale	500 m autour de l'éolienne	Rapide	Exposition modérée	D	Modérée E3 Sérieuse E2, E5 Important E1, E4
Projection de glace	1,5 x (H+2R) autour de l'éolienne soit un disque de rayon 285,57 m	Rapide	Exposition modérée	B	Modérée E1, E2, E3, E4, E5

Tableau 3 : Synthèse des scenarios étudiés pour l'ensemble des éoliennes du parc – Légende : H est la hauteur au moyeu et R le rayon du rotor



Carte 5 : Synthèse des risques sur le périmètre de dangers (source : ENERCON, 2016)

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 « **moindre** » et donc acceptables, et l'événement est jugé sans effet majeur et ne nécessite pas de mesures préventives ;
- En jaune : **une zone de risques intermédiaires**, 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 élevés**, 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 maitrise de ce risque.

La liste des scenarios pointés dans la matrice sont les suivants :

- Chute d'éléments des éoliennes : S1 ;
- Chute de glace des éoliennes : S2 ;
- Effondrement des éoliennes : S3 ;
- Projection de glace des éoliennes : S4 ;
- Projection de pale des éoliennes : S5.

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

Conséquence	Classe de Probabilité				
	E	D	C	B	A
Désastreux					
Catastrophique					
Important		S5 (E1, E4)			
Sérieux		S3; S5 (E2, E5)			
Modéré		S5 (E3)	S1	S4	S2

Légende de la matrice :

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

Figure 2 : 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.

L'étude conclut donc à l'acceptabilité du risque généré par le projet du Parc éolien Lande du Moulin.

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) _____ *9*
Figure 2 : Matrice de criticité de l'installation (source : INERIS/SER/FEE, 2012) _____ *19*

7.2. Liste des tableaux

Tableau 1 : Référence administrative de la société « Parc éolien Lande du Moulin » (source : ENERCON, 2016) *7*
Tableau 2 : Références du signataire pouvant engager la société (source : ENERCON, 2016) _____ *7*
*Tableau 3 : Synthèse des scenarios étudiés pour l'ensemble des éoliennes du parc – Légende : H est la hauteur au moyeu et R le rayon du rotor*_____ *17*

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 habitations _____ *10*
*Carte 4 : Synthèse des enjeux humains sur le périmètre de la zone d'étude de dangers*_____ *12*
*Carte 5 : Synthèse des risques sur le périmètre de dangers*_____ *18*