

IMPACT ET ENVIRONNEMENT

Bureau d'études environnement
Pôle Aménagement
du territoire

Tél : 02.41.72.14.16 - Fax : 02.41.72.14.18
E-mail : contact@impact-environnement.fr
Site Internet : www.impact-environnement.fr
Adresse : 2 rue Amédéo Avogadro
49070 Beaucauzé

Objet du dossier :
Projet d'implantation
Parc éolien PLEMET
Commune des MOULINS (22)



PIECE N° 5.1 :

ETUDE DE DANGERS

- FEVRIER 2016 -

Version incluant les compléments pour recevabilité - Avril 2017

Rubrique des activités soumises à autorisation au titre de la
nomenclature des installations classées pour la protection de
l'environnement :

2980

Mandataire

EDPR France Holding



renewables

Contact

Marie CLARET
EDPR France Holding
Environnement France
Avenue des Terroirs de France
75012 PARIS
Tél : 01.44.67.81.49

Ref. CERFA
AU 9



Suivi du document

Maitrise des enregistrements / Référence du document :

Référence	Versions
22_EDPR_Plemet_5.1_EtudeDeDangers_v2	<p>Versions < 1 (0.1, 0.2, ...) versions de travail Version 1 : version du document à déposer Versions >1 : modifications ultérieures du document</p>

Evolutions du document :

Version	Date	Rédacteur(s)	Vérificateur(s)	Modification(s)
0.1	24/10/2014	CJ	ASH-JM	Modifications diverses
0.2	09/11/15	CJ	ASH-JM-EH	Modifications diverses
0.3	04/02/16	CJ	ASH-JM-EH	Modifications diverses
1	25/02/16	CJ	ASH-JM-EH	Version déposée
2	21/04/17	CJ	MC-EH	Version complétée

Intervenants :

	Initiales	Société
Rédacteur (s) du document :	CJ	IMPACT ET ENVIRONNEMENT
Vérificateur (s) :	ASH	
	JM	
	EH	EDPR FRANCE HOLDING
	MC	

Il est rappelé que l'étude de dangers, élément clé de la politique de prévention des risques technologiques, est réalisée sous la responsabilité de l'exploitant qui est responsable de son contenu. Impact et Environnement ne pourra être tenu responsable d'éléments du dossier insérés de la demande de l'exploitant. En conséquence, Impact et Environnement ne pourra être tenu responsable de dangers, d'erreurs ou d'inconvénients sur lesquels l'attention de l'exploitant a été clairement attirée. L'exploitant est le seul responsable et décisionnaire des choix des procédés et procédures contre les dangers ou inconvénients pour lesquels son attention a été clairement attirée. L'exploitant validera les scénarios retenus dans l'étude de dangers et prendra les dispositions nécessaires pour que les scénarios catastrophiques, non retenus suite à l'analyse des risques préliminaires, n'arrivent pas.

Impact et Environnement se conforme aux dispositions contractuelles définies avec l'exploitant, et dans ce cadre, apporte le concours de ses connaissances et de sa technique à la réalisation de l'étude de dangers. Impact et Environnement déclare en outre que ses conseils, la qualité de son intervention, sont le produit de sa diligence et de sa prudence. Impact et Environnement reconnaît donc avoir un devoir de conseil et d'information des risques. Impact et Environnement s'engage à mettre en œuvre les moyens nécessaires en sa possession pour assurer la disponibilité, la permanence et la qualité du service qu'elle propose et souscrit à ce titre une obligation de moyens. Aucun résultat déterminé n'est donc garanti. Il convient de préciser que la responsabilité d'Impact et Environnement est limitée à la seule faute lourde ou dolosive.

INTRODUCTION

L'objet de ce document est de présenter l'une des pièces constitutives du Dossier d'Autorisation Unique d'EDPR France Holding définie à l'article R.512-6-15° du Code de l'Environnement, à savoir : l'**étude de dangers**.

En effet, la loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (loi Grenelle II) a soumis les éoliennes au régime d'autorisation au titre de la réglementation des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE). Conformément à cette nouvelle réglementation, les exploitants sont notamment amenés à formaliser leur savoir-faire en matière de maîtrise des risques dans une étude de dangers.

Dans ce cadre, un guide technique a été réalisé par un groupe de travail constitué de l'INERIS (Institut national de l'environnement industriel et des risques) et de professionnels du Syndicat des énergies renouvelables : porteurs de projets, exploitants de parcs éoliens et constructeurs d'éoliennes. Compte tenu de la technologie mise en œuvre dans les parcs éoliens, il apparaissait effectivement possible et souhaitable de traiter cette analyse de manière générique, afin de pouvoir transcrire les résultats présentés dans ce guide à l'ensemble des parcs éoliens installés en France.

L'INERIS a validé la méthodologie, au regard de la réglementation en vigueur et des pratiques actuelles en matière d'étude de dangers dans les autres installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE).

Ainsi, l'étude de dangers réalisée pour **EDPR France Holding** s'appuie sur ce guide technique, reflet de l'état de l'art en matière de maîtrise des risques technologiques, en reprenant la trame type qui y est présentée.

Horimis l'étude d'impact et son Résumé Non-Technique (RNT), les autres pièces constitutives du dossier de demande d'autorisation unique sont présentées indépendamment :

- ✓ Le formulaire CERFA,
- ✓ Le sommaire inversé,
- ✓ Description de la demande (Capacités techniques et financières, Disposition de remise en état et démantèlement, autres compléments au CERFA),
- ✓ L'étude d'impact et le résumé de l'étude d'impact,
- ✓ Les documents spécifiques demandés au titre du code de l'urbanisme (Cartes et plans du projet architectural, notice descriptive),
- ✓ Les documents demandés au titre du code de l'environnement (Cartes et plans réglementaires, expertises annexées au dossier, autorisation d'exploiter une installation de production électrique si nécessaire),
- ✓ Accords et avis consultatifs (Avis DGAC/Météo-France et Défense si nécessaire et disponible, Avis du maire ou président de l'EPCI et des propriétaires pour la remise en l'état du site).

Afin de faciliter l'identification dans le présent document des éléments mentionnés dans le formulaire CERFA joint à la Demande d'Autorisation Unique, leurs références sont mentionnées entre parenthèse à la suite des titres concernés.

LES INTERVENANTS (AU 6.12)

AUTEURS CONTRIBUTEURS	DOMAINE D'INTERVENTION	SOCIETE	ADRESSE
<p>Anne Sophie HUBERT <i>Responsable Environnement France</i></p> <p>Julien MEAUX <i>Direction de projet EDPR</i></p> <p>Éric l'Hôtelier <i>Développeur EDPR</i></p>	<p>Développement et suivi</p>		<p>EDPR FRANCE HOLDING 40 Avenue des Terroirs de France Tour Lumière Allée Sud – 6^{ème} étage 75012 PARIS Tél : 01.44.67.81.49</p>
<p>Philippe DOUILLARD <i>Directeur</i></p> <p>Camille JEANNEAU <i>Chargé d'études</i></p> <p>Nicolas ROCHARD <i>Ecologue</i></p>	<p>Rédaction du dossier de Demande d'Autorisation Unique : Etude d'impact et Etude de dangers</p> <p>Etude spécifique : Chiroptères</p>		<p>IMPACT ET ENVIRONNEMENT Espace Plan&Terre 2 Rue Amedeo Avogadro 49070 BEAUCOUZE Tél. : 02.41.72.14.16</p>
<p>Jeanne-Marie DEBROUZE <i>Ingénieure Paysagiste</i></p> <p>Soizic MARTINEAU <i>Paysagiste</i></p>	<p>Etude spécifique : Paysage</p>		<p>CERESA ENVIRONNEMENT 14 Les Hameaux de la rivière 35230 NOYAL CHÂTILLON-SUR-SEICHE Tél. : 02.99.05.16.99</p>
<p>Jean-Louis Bisquay <i>Gérant et expert</i></p> <p>Marc LEGENDRE <i>Acousticien</i></p> <p>Fabien Guillou <i>Acousticien</i></p>	<p>Etude spécifique : Acoustique</p>		<p>JLBI Conseils Parc Technologique de Soye 5 Rue Copernic 56270 PLOEMEUR Tél. : 02.97.37.01.02</p>
<p>Romain CRIOU <i>Directeur Gérant</i></p> <p>Ronan DESCOMBIN <i>Ecologue</i></p>	<p>Etude spécifique : Milieu Naturel (<i>hors chiroptères</i>)</p>		<p>ALTHIS 21, Le Guern Boulard 56400 Pluneret Tél. : 02.97.58.53.15</p>

SOMMAIRE

I.	PREAMBULE	6
I.1.	OBJECTIF DE L'ETUDE DE DANGERS.....	6
I.2.	CONTEXTE LEGISLATIF ET REGLEMENTAIRE	6
I.3.	NOMENCLATURE DES INSTALLATIONS CLASSEES	6
II.	INFORMATIONS GENERALES CONCERNANT L'INSTALLATION	7
II.1.	RENSEIGNEMENTS ADMINISTRATIFS	7
II.2.	LOCALISATION DU SITE.....	7
II.3.	DEFINITION DE L'ARE D'ETUDE	7
III.	DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT DE L'INSTALLATION.....	9
III.1.	ENVIRONNEMENT HUMAIN.....	9
III.1.1.	Zones urbanisées	9
III.1.2.	Etablissements recevant du public (ERP).....	9
III.1.3.	Installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) et installations nucléaires de base	9
III.1.4.	Autres activités	9
III.2.	ENVIRONNEMENT NATUREL.....	10
III.2.1.	Contexte climatique.....	10
III.2.2.	Risques naturels	11
III.3.	ENVIRONNEMENT MATERIEL.....	12
III.3.1.	Voies de communication	12
III.3.2.	Réseaux publics et privés	12
III.3.3.	Autres ouvrages publics	12
III.4.	CARTOGRAPHIE DE SYNTHESE.....	12
IV.	DESCRIPTION DE L'INSTALLATION	17
IV.1.	CARACTERISTIQUES DE L'INSTALLATION.....	17
IV.1.1.	Caractéristiques générales d'un parc éolien	17
IV.1.2.	Activité de l'installation.....	18
IV.1.3.	Composition de l'installation	18
IV.2.	FONCTIONNEMENT DE L'INSTALLATION	21
IV.2.1.	Principe de fonctionnement d'un aérogénérateur	21
IV.2.2.	Sécurité de l'installation	21
IV.2.3.	Méthodes et moyens d'intervention des secours	23
IV.2.4.	Opérations de maintenance de l'installation	23
IV.2.5.	Stockage et flux de produits dangereux	23
IV.2.6.	Réseaux (hors électricité)	23
V.	DEMANDE D'APPROBATION AU TITRE DU CODE DE L'ENERGIE (PJ-3).....	24
V.1.	RACCORDEMENT ELECTRIQUE	24
V.2.	ENGAGEMENT DU PORTEUR DE PROJET	27
V.2.1.	Respect des règles de l'art.....	27
V.2.2.	Contrôle technique des travaux.....	27
V.2.3.	Police et sécurité de l'exploitation des ouvrages.....	27
V.2.4.	L'information du gestionnaire du réseau public.....	27
V.2.5.	Information auprès de l'INERIS.....	27
V.3.	BILAN DES DEMANDES DT/DICT	28
VI.	IDENTIFICATION DES POTENTIELS DE DANGERS DE L'INSTALLATION	29
VI.1.	POTENTIELS DE DANGERS LIES AUX PRODUITS.....	29
VI.1.1.	Classification des substances dangereuses	29
VI.1.2.	Produits mis en œuvre sur le site	29
VI.2.	POTENTIELS DE DANGERS LIES AU FONCTIONNEMENT DE L'INSTALLATION.....	31
VI.3.	REDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS A LA SOURCE	31
VI.3.1.	Principales actions préventives	31
VI.3.2.	Utilisation des meilleures techniques disponibles	31
VII.	ANALYSE DES RETOURS D'EXPERIENCE.....	32
VII.1.	INVENTAIRE DES ACCIDENTS ET INCIDENTS EN FRANCE	32
VII.2.	INVENTAIRE DES ACCIDENTS ET INCIDENTS A L'INTERNATIONAL	32
VII.3.	SYNTHESE DES PHENOMENES DANGEREUX REDOUTES ISSUS DU RETOUR D'EXPERIENCE.....	33
VII.3.1.	Analyse de l'évolution des accidents en France	33
VII.3.2.	Analyse des typologies d'accidents les plus fréquents	34
VII.4.	LIMITES D'UTILISATION DE L'ACCIDENTOLOGIE	34
VIII.	ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES.....	35
VIII.1.	OBJECTIF DE L'ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES	35
VIII.2.	RECENSEMENT DES EVENEMENTS INITIATEURS EXCLUS DE L'ANALYSE DES RISQUES.....	35
VIII.3.	RECENSEMENT DES AGRESSIONS EXTERNES POTENTIELLES.....	35
VIII.3.1.	Aggression externes liées aux activités humaines.....	35
VIII.3.2.	Aggressions externes liées aux phénomènes naturels	36
VIII.4.	SCENARIOS ETUDIES DANS L'ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES	37
VIII.5.	EFFETS DOMINOS	37
VIII.6.	MISE EN PLACE DES MESURES DE SECURITE	38
VIII.7.	CONCLUSION DE L'ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES	41
IX.	ETUDE DETAILLEE DES RISQUES	42
IX.1.	RAPPEL DES DEFINITIONS	42
IX.1.1.	Cinétique	42
IX.1.2.	Intensité	42
IX.1.3.	Gravité.....	42
IX.1.4.	Probabilité	42
IX.2.	CARACTERISATION DES SCENARIOS RETENUS	43
IX.2.1.	Projection de pales ou de fragments de pales.....	43
IX.2.2.	Projection de glace.....	44
IX.2.3.	Effondrement	45
IX.2.4.	Chute de glace	47
IX.2.5.	Chute d'éléments	48
IX.3.	SYNTHESE DE L'ETUDE DETAILLEE DES RISQUES	50
IX.3.1.	Tableaux de synthèse des scénarios étudiés	50
IX.3.2.	Synthèse de l'acceptabilité des risques	50
IX.3.3.	Cartographie des risques (AU 9.2).....	50
X.	CONCLUSION	55
ANNEXE 1	METHODE DE COMPTAGE DES PERSONNES POUR LA DETERMINATION DE LA GRAVITE POTENTIELLE D'UN ACCIDENT A PROXIMITE D'UNE EOLIENNE.....	56
ANNEXE 2	DETAILS DU COMPTAGE DE PERSONNES PAR SCENARIO ET PAR EOLIENNE	57
ANNEXE 3	TABLEAU DE L'ACCIDENTOLOGIE FRANÇAISE	63
ANNEXE 4	SCENARIOS GENERIQUES ISSUS DE L'ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES	66
ANNEXE 5	PROBABILITE D'ATTEINTE ET RISQUE INDIVIDUEL	68
ANNEXE 6	RECENSEMENT ACCIDENTS ARIA	69
ANNEXE 7	GLOSSAIRE	71
ANNEXE 8	BIBLIOGRAPHIE ET REFERENCES UTILISEES	73
ANNEXE 9	CERIFICAT DE MAITRISE DES PROPRIETES	74
ANNEXE 10	COURRIERS DE REPONSE DT/DICT	75

Tables des illustrations

Figure 1 : Localisation du site d'étude.....	7
Figure 2 : Aire de l'étude de dangers.....	8
Figure 3 : Carte des habitations les plus proches.....	9
Figure 4 : Normales mensuelles des précipitations à Saint-Brieuc (Source : Météo-France).....	10
Figure 5 : Normales mensuelles des températures minimales et maximales à Saint-Brieuc (Source : Météo-France).....	10
Figure 6 : Roses des vents à Saint-Brieuc (Source : Météo-France).....	10
Figure 7 : Carte du risque de mouvement de terrain sur la zone du projet.....	11
Figure 8 : Carte du zonage sismique en France (Source : BRGM).....	11
Figure 9 : Carte du risque inondation sur la zone du projet.....	12
Figure 10 : Carte de synthèse de l'environnement du projet.....	13
Figure 11 : Synthèse de l'environnement - Eolienne E1.....	14
Figure 12 : Synthèse de l'environnement - Eolienne E2.....	14
Figure 13 : Synthèse de l'environnement - Eolienne E3.....	15
Figure 14 : Synthèse de l'environnement - Eolienne E4.....	15
Figure 15 : Synthèse de l'environnement - Eolienne E5.....	16
Figure 16 : Synthèse de l'environnement – Mât de mesure météorologique permanent.....	16
Figure 17 : Schéma simplifié d'un aérogénérateur.....	17
Figure 18 : Illustration des emprises au sol d'une éolienne.....	17
Figure 19 : Plan d'élévation éolienne GAMESA G114 - 150m en bout de pale (Source : GAMESA).....	18
Figure 20 : Plan d'élévation mât de mesures météo permanent (Source : EDPR).....	19
Figure 21 : Plan de masse de l'installation projetée.....	20
Figure 22 : Raccordement électrique des installations.....	24
Figure 23 : Exemple de câble électrique moyenne tension - 12/20 kV (Source : EDPR).....	24
Figure 24 : Coupe des tranchées de raccordement électrique (Source : EDPR).....	24
Figure 25 : Schématisation du forage dirigé.....	26
Figure 26 : Localisation du poste de livraison.....	26
Figure 27 : Tracé potentiel du raccordement externe.....	27
Figure 28 : Plan du raccordement électrique interne.....	27
Figure 29 : Schéma unifilaire de puissance du Parc éolien de PLEMENT (Source : EDPR).....	28
Figure 30 : Evolution du nombre d'incidents annuels en France et nombre d'éoliennes installées.....	33
Figure 31 : Synthèse des risques - Eolienne E1.....	51
Figure 32 : Synthèse des risques - Eolienne E2.....	51
Figure 33 : Synthèse des risques - Eolienne E3.....	52
Figure 34 : Synthèse des risques - Eolienne E4.....	52
Figure 35 : Synthèse des risques - Eolienne E5.....	53
Figure 36 : Synthèse des risques - Mât de mesure permanent.....	53

Tableau 1 : Différents acteurs du dossier.....	7
Tableau 2 : Distance entre habitations/zones destinées à l'habitation et éolienne la plus proche (Source : EDPR).....	9
Tableau 3 : Nombre moyen de jours avec rafales de vents et rafales maximales de vent enregistrés à Saint-Brieuc (Source : Météo-France).....	10
Tableau 4 : Nombre moyen mensuel de jours avec brouillard, grêle, orage et neige enregistrés à Saint-Brieuc (Source : Météo-France).....	10
Tableau 5 : Liste des événements sismiques passés sur la commune du projet (Source : BRGM).....	11
Tableau 6 : Synthèse du nombre de personnes exposées dans l'aire d'étude de dangers par éolienne (500m) et mât de mesure météorologique permanent (95m).....	12
Tableau 7 : Coordonnées des éoliennes et du poste de livraison.....	18
Tableau 8 : Description des différents éléments constitutifs d'une éolienne.....	21
Tableau 9 : Liste des opérations de maintenance périodique sur les équipements.....	23
Tableau 10 : Détail du tracé du raccordement interne.....	25
Tableau 11 : Caractéristiques des produits utilisés pour l'entretien des éoliennes G114.....	30
Tableau 12 : Dangers potentiels liés au fonctionnement de l'installation.....	31
Tableau 13 : Principales agressions externes liées aux activités humaines.....	35
Tableau 14 : Description des agressions externes potentielles de l'installation éolienne.....	35
Tableau 15 : Analyse générique des risques.....	36
Tableau 16 : Fonctions de sécurité de l'installation.....	39
Tableau 17 : Liste des scénarios exclus.....	41
Tableau 18 : Seuils de gravité et d'intensité en fonction du nombre équivalent de personnes permanentes.....	42
Tableau 19 : Classes de probabilité.....	42
Tableau 20 : Synthèse des paramètres de risques pour chaque scénario retenu.....	50
Tableau 21 : Synthèse de l'acceptabilité des risques.....	50

I. PREAMBULE

I.1. OBJECTIF DE L'ETUDE DE DANGERS

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

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

Elle précise l'ensemble des mesures de maîtrise des risques mises en œuvre sur le **Parc éolien de PLEMET** qui réduisent le risque à l'intérieur et à l'extérieur des éoliennes à un niveau jugé acceptable par l'exploitant.

Ainsi, cette étude permet une approche rationnelle et objective des risques encourus par les personnes ou l'environnement, en satisfaisant les principaux objectifs suivants :

- améliorer la réflexion sur la sécurité à l'intérieur de l'entreprise afin de réduire les risques et optimiser la politique de prévention ;
- favoriser le dialogue technique avec les autorités d'inspection pour la prise en compte des paradigmes techniques et organisationnelles dans l'arrêt d'autorisation ;
- informer le public dans la meilleure transparence possible en lui fournissant des éléments d'appréciation clairs sur les risques.

I.2. CONTEXTE LEGISLATIF ET REGLEMENTAIRE

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

L'arrêt du 29 septembre 2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation [10] fournit un cadre méthodologique pour les évaluations des scénarios d'accident majeurs. Il impose une évaluation des accidents majeurs sur les personnes uniquement et non sur la totalité des enjeux identifiés dans l'article L. 511-1. En cohérence avec cette réglementation et dans le but d'adopter une démarche proportionnée, l'évaluation des accidents majeurs dans l'étude de dangers d'un parc d'aérogénérateurs s'intéressera prioritairement aux dommages sur les personnes. Pour les parcs éoliens, les atteintes à l'environnement, l'impact sur le fonctionnement des radars et les problématiques liées à la circulation aérienne feront l'objet d'une évaluation détaillée au sein de l'étude d'impact.

Ainsi, l'étude de dangers a pour objectif de démontrer la maîtrise du risque par l'exploitant. Elle comporte une analyse des risques qui présente les différents scénarios d'accidents majeurs susceptibles d'intervenir. Ces scénarios sont caractérisés en fonction de leur probabilité d'occurrence, de leur cinétique, de leur intensité et de la gravité des accidents potentiels. Elle justifie que le projet permet d'atteindre, dans des conditions économiquement acceptables, un niveau de risque aussi bas que possible, compte tenu de l'état des connaissances et des pratiques et de la vulnérabilité de l'environnement de l'installation.

Selon le principe de proportionnalité, le contenu de l'étude de dangers doit être en relation avec l'importance des risques engendrés par l'installation, compte tenu de son environnement et de sa vulnérabilité. Ce contenu est défini par l'article R. 512-9 du Code de l'Environnement :

- description de l'environnement et du voisinage
- description des installations et de leur fonctionnement
- identification et caractérisation des potentiels de danger
- estimation des conséquences de la concrétisation des dangers
- réduction des potentiels de danger
- enseignements tirés du retour d'expérience (des accidents et incidents représentatifs)
- analyse préliminaire des risques
- étude détaillée de réduction des risques

- quantification et hiérarchisation des différents scénarios en terme de gravité, de probabilité et de cinétique de développement en tenant compte de l'efficacité des mesures de prévention et de protection
- représentation cartographique
- résumé non technique de l'étude des dangers.

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

I.3. NOMENCLATURE DES INSTALLATIONS CLASSEES

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

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

(1) A : autorisation, E : enregistrement, D : déclaration, S : servitude d'utilité publique, C : soumis au contrôle périodique prévu par l'article L. 512-9 du Code de l'environnement.
(2) Rayon d'affichage en kilomètres.

Le **Parc éolien de PLEMET** comprend au moins un aérogénérateur dont le mât a une hauteur supérieure ou égale à 50 m : cette installation est donc soumise à autorisation (A) au titre des installations classées pour la protection de l'environnement et doit présenter une étude de dangers au sein de sa demande d'autorisation d'exploiter.

II. INFORMATIONS GENERALES CONCERNANT L'INSTALLATION

II.1. RENSEIGNEMENTS ADMINISTRATIFS

Le tableau ci-dessous résume les principales caractéristiques des différents acteurs du présent dossier (Cf. détails page 3) :

Fonctions	Raison Sociale/Nom N° SIRET	Adresse
Porteur de projet (demandeur)	EDPR France Holding N° : 797 610 730 00013	40 avenue des Terroirs de France 75611 PARIS Tél : 01.44.67.81.49
Exploitant de l'installation	EDPR France Holding N° : 797 610 730 00013	40 avenue des Terroirs de France 75611 PARIS Tél : 01.44.67.81.49
Rédacteur de l'étude	SARL IMPACT ET ENVIRONNEMENT N° : 42930235900030	Espace Plan&Terre 2 Rue Amedeo Avogadro 49070 BEAUCOUZE Tél : 02.41.72.14.16

Tableau 1 : Différents acteurs du dossier

II.2. LOCALISATION DU SITE

Le projet éolien, faisant l'objet de ce dossier, se trouve sur la commune LES MOULINS (commune nouvelle regroupant depuis le 1^{er} janvier 2016 les communes de Plémet et La Ferrrière), dans le département des Côtes d'Armor (22) et dans la région Bretagne. Située au Sud du département, à 35 km de SAINT-BRIEUC, cette commune appartient à la Communauté intercommunale pour le développement de la région et des agglomérations de Loudéac (CIDERAL). Les communes limitrophes sont LA PRENESSAYE, LA MOTTE, PLESSALA, SAINT GILLES-DU-MENE, LAURENAN, PLUMIEUX, LA CHEZE, SAINT BARNABE, COETLOGON et GOMENE.

II.3. DEFINITION DE L'AIRE D'ETUDE

Compte tenu des spécificités de l'organisation spatiale d'un parc éolien, composé de plusieurs éléments disjoints, la zone sur laquelle porte l'étude de dangers est constituée d'une aire d'étude par éolienne.

Chaque aire d'étude correspond à l'ensemble des points situés à une distance inférieure ou égale à 500 m à partir de l'emprise du mât de l'aérogénérateur. Cette distance équivaut à la distance d'effet retenue pour les phénomènes de projection, telle que définie au paragraphe VIII.2.4.

La zone d'étude n'intègre pas les environs du poste de livraison, qui sera néanmoins représenté sur la carte. Les expertises réalisées dans le cadre de la présente étude ont en effet montré l'absence d'effet à l'extérieur du poste de livraison pour chacun des phénomènes dangereux potentiels pouvant l'affecter.

Dans le cas spécifique du **projet éolien de PLEMET**, la mise en place d'un mât de mesure météorologique permanent sur le site du projet durant toute la durée de vie du parc éolien conduit aussi à prendre en compte les risques potentiels induits. Une aire d'étude spécifique correspondant à la hauteur du mât de mesure, soit 95 mètres, a donc été définie.

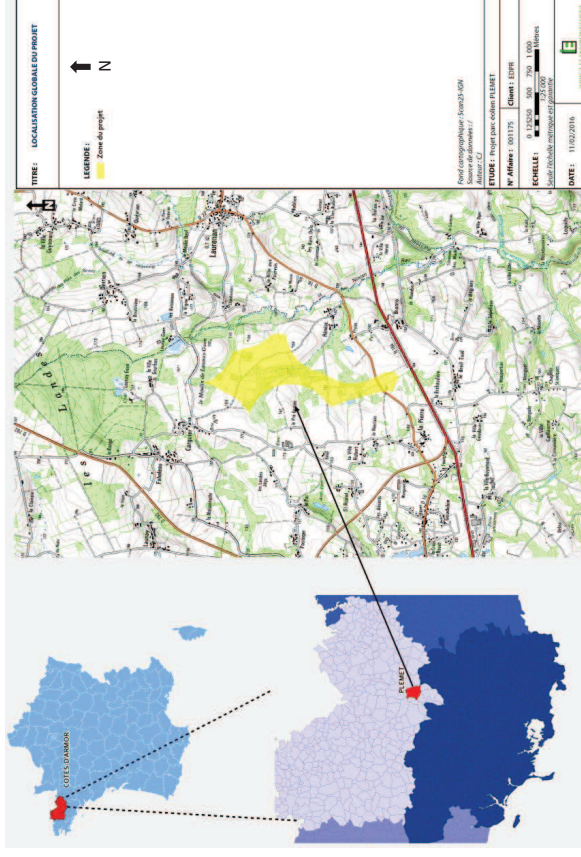


Figure 1 : Localisation du site d'étude

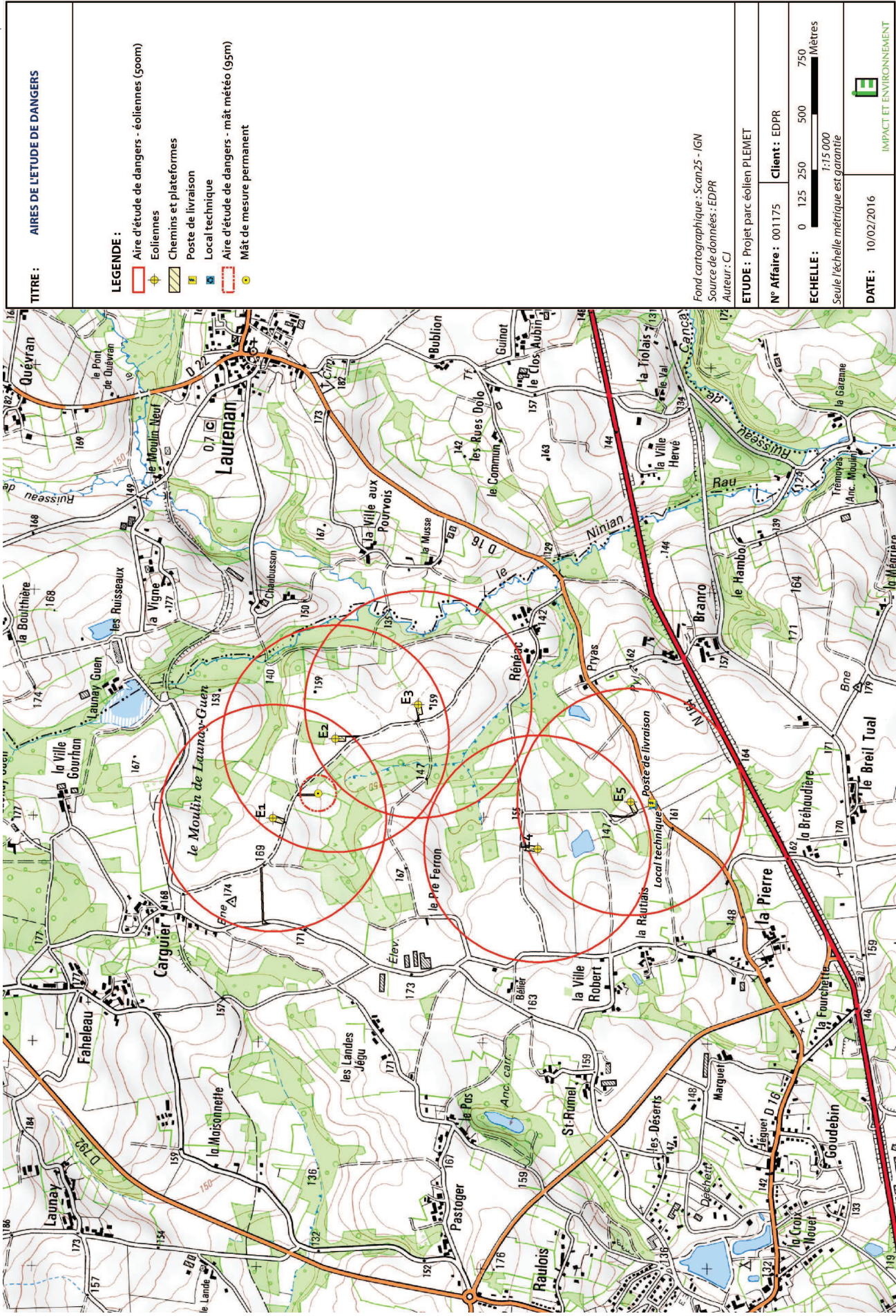


Figure 2 : Aire de l'étude de dangers

III. DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT DE L'INSTALLATION

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

III.1. ENVIRONNEMENT HUMAIN

III.1.1. ZONES URBAINISEES

Dans ce secteur, les principales zones urbanisées sont les bourgs de PLEMET au Sud-Ouest du projet et de LAURENAN au Nord-Est. Le projet de parc s'inscrit dans une zone peu urbanisée bordant la vallée du ruisseau du Ninian, où l'on retrouve des habitations isolées ou parfois regroupées dans de petits hameaux. Les populations concernées sont dans tous les cas limitées. Ces logements, souvent associés aux sièges d'exploitation agricoles, sont inclus dans des zones spécifiques dédiées à l'habitat de type « Nh » (Naturel habitat).

Les habitations et zones d'habitations les plus proches ont été repérées sur des distances allant d'environ 510m à 880m. Les distances séparant les lieux de vie les plus proches des éoliennes sont résumées dans le tableau ci-après. A noter que ces habitations et zones d'habitations sont toutes localisées hors du périmètre de l'étude de dangers.

Tableau 2 : Distance entre habitations/zones destinées à l'habitation et éolienne la plus proche (Source : EDPR)

Lieu-dit	Eolienne la plus proche	Distance à l'éolienne estimée (m)
Carguler	E1	559
Launay Guen	E1	878
Le Moulin de Launay Guen	E1	740
Chaubusson	E2	617
La Ville aux Pourvois	E3	659
La Musse	E3	583
Rénéac	E3	512
Le Pré Ferron	E4	576
Bélier	E4	557
La Ville Robert	E4	560
La Rautais	E5	580
Prayas	E5	511

La distance est calculée entre le centre de l'éolienne et l'angle le plus proche de l'habitation ou la zone d'habitation

III.1.2. ÉTABLISSEMENTS RECEVANT DU PUBLIC (ERP)

Aucun établissement recevant du public n'est recensé au sein du périmètre d'étude de 500m. L'établissement le plus proche semble être le gîte rural du hameau de Fabeleau, à environ 1km au Nord-Ouest de E1.

III.1.3. INSTALLATIONS CLASSÉES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT (ICPE) ET INSTALLATIONS NUCLEAIRES DE BASE

Aucune ICPE classée SEVESO n'est présente dans les limites de l'aire d'étude. Le plus proche est celui d'EPC France situé à plus de 8km au Nord-Ouest. Ainsi l'aire d'étude n'est concernée par aucun PPRT. Par ailleurs, d'après les données de la base des installations classées, la commune déléguée de PLEMET abrite 16 ICPE dont la plupart sont des exploitations agricoles.

III.1.4. AUTRES ACTIVITES

Le contexte rural du secteur induit la présence de plusieurs exploitations agricoles à proximité du périmètre d'étude. Celles-ci sont souvent associées au bâti résidentiel. Par ailleurs, des activités artisanales peuvent aussi être présentes au sein des différents hameaux bordant la zone d'étude. Au niveau des activités touristiques, on recense plusieurs sentiers de randonnée du Plan Départemental des Itinéraires de Promenade et de Randonnée (PDIPIR) des Côtes d'Armor au sein de l'aire d'étude de dangers associée aux différentes éoliennes :

- le circuit VTT du Minerai qui passe au Nord de l'éolienne E4,
- le chemin d'exploitation classé qui forme une boucle au Nord de E4,
- le circuit de randonnées « Au carrefour des voies » qui emprunte le chemin communal bordant les éoliennes E1 à E3,
- le circuit de Grande Randonnée « Le petit circuit du Méné » qui longe la vallée du Ninian.

La fréquentation de ces différents sentiers n'est pas connue compte tenu de l'absence de compteurs. Le seul éco-compteur installé à PLEMET est positionné sur le circuit du Minerai, face à la base de loisirs du Pont Querra, c'est-à-dire en dehors de la zone du projet. Pour information, ce compteur enregistre uniquement les vélos (environ 9 000 passages en 2014). Dans le cadre de ce projet, l'hypothèse majorante retenue pour le calcul des personnes exposées a été de 20 000 promeneurs/an, randonneurs à pied inclus.

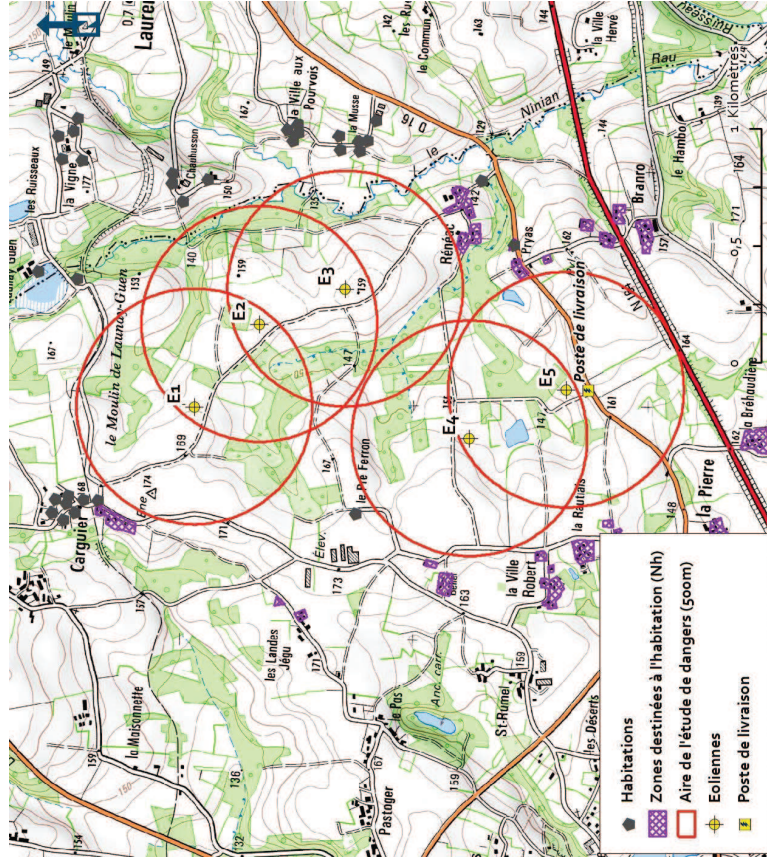


Figure 3 : Carte des habitations les plus proches

III.2. ENVIRONNEMENT NATUREL

III.2.1. CONTEXTE CLIMATIQUE

Les données proviennent de la station météorologique la plus proche du site étudié : Saint-Brieuc (22).

■ Précipitations

L'histogramme suivant indique les normales mensuelles de précipitations calculées pour la période 1981-2010.

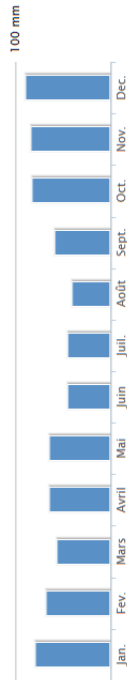


Figure 4 : Normales mensuelles des précipitations à Saint-Brieuc (Source : Météo-France)

On notera une présence marquée de la pluie tout au long de l'année mais avec une variation, les mois d'hiver comptabilisant deux fois plus de quantité de pluie (90mm/mois) que les mois d'été (40 mm/mois). Au total, il pleut à Saint-Brieuc environ 130 jours par an pour une hauteur cumulée de 776 mm.

■ Températures

Le graphique suivant indique les mesures de la température minimale et maximale, relevée mois par mois, calculées pour la période 1981-2010.

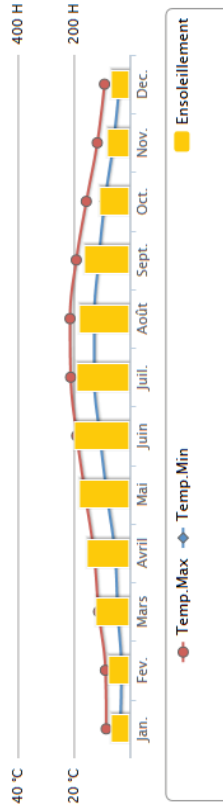


Figure 5 : Normales mensuelles des températures minimales et maximales à Saint-Brieuc (Source : Météo-France)

Les mois les plus chauds sont juillet et août, alors que décembre et janvier sont les mois les plus froids. L'amplitude thermique, différence entre la moyenne minimale (7.5°C) et la moyenne maximale (14.5°C), souligne la présence d'un climat océanique. La durée d'ensoleillement est de 1564 h. /an dont 151 jours à faible ensoleillement et 38 jours à fort ensoleillement.

■ Vents

La rose des vents indique la fréquence relative (%) des directions du vent par classe de vitesse. Les directions sont exprimées en rose de 360° (360° = Nord ; 90° = Est ; 180° = Sud ; 270° = Ouest). La rose de METEO-FRANCE a été établie à partir de mesures trihoraires de vent (vitesse moyennée sur 10 minutes), relevées à Saint-Brieuc entre 1991 et 2010.

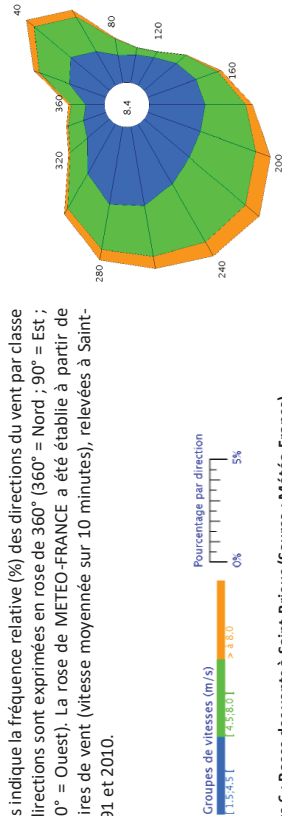


Figure 6 : Roses des vents à Saint-Brieuc (Source : Météo-France)

Ainsi, sur ce secteur, les vents proviennent donc de deux directions privilégiées :

- Sud-Ouest : ce sont les vents les plus fréquents. Ils proviennent de l'Océan Atlantique. Ils amènent les précipitations et la douceur sur la côte Atlantique.
- Nord-Est : ces vents sont un peu moins fréquents et plus calmes que les précédents. Ils proviennent des zones polaires et sibériennes amenant ainsi un air sec et froid. On les rencontre plus couramment en hiver.

Pour compléter ces informations, le tableau ci-dessous nous indique, par mois, la vitesse du vent moyennée sur 10 minutes ainsi que le nombre de jours moyen avec rafales et les rafales maximales de vent (m/s) enregistrés au niveau de la station de Saint-Brieuc entre 1981 et 2010.

Tableau 3 : Nombre moyen de jours avec rafales de vents et rafales maximales de vent enregistrés à Saint-Brieuc (Source : Météo-France)

Mois	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Vitesse moyenne sur 10 min (m/s)	5.4	5.3	5	4.7	4.3	4	3.9	3.7	4.1	4.4	4.7	5
Nombre de jours avec rafales > 16m/s (58 km/h)	12.2	10.4	8.9	7.0	4.5	2.8	2.8	2.4	3.0	6.9	8.7	10.3
Nombre de jours avec rafales > 28m/s (100 km/h)	0.7	0.6	0.2	/	/	/	/	/	0.1	0.3	0.1	0.5
Vitesse maximale enregistrée en m/s	37	32.2	30	29	26	26	21	24	34	49	30	48
(km/h en italique)	133	116	108	104	94	94	76	86	122	176	108	173

■ Brouillard, orage, grêle, neige et gel

Le tableau suivant indique le nombre moyen de jours avec brouillard, grêle, orage, neige et gel mois par mois enregistrés au niveau de la station de Saint-Brieuc entre 1981 et 2010.

Tableau 4 : Nombre moyen mensuel de jours avec brouillard, grêle, orage et neige enregistrés à Saint-Brieuc (Source : Météo-France)

Mois	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
BROUILLARD	2.9	2.4	2.8	3.9	5.3	-	4.6	5.8	3.6	4.1	2.0	-
ORAGE	0.2	0.3	0.4	0.7	1.1	-	1.3	1.4	0.7	-	0.2	0.3
GRELE	0.5	0.4	0.5	1.1	0.2	-	/	0.1	0.1	0.1	0.5	-
NEIGE	1.3	2.7	-	0.6	/	-	/	/	/	/	0.2	1.7
GEL	5.5	4.9	2.0	0.6	/	/	/	/	/	0.1	2.1	5.5

- : Données manquantes, / : nulle

Il est important de préciser que le nombre de jours de gel, ou gelée blanche, qui se forme au niveau du sol est à différencier du nombre de jours de glace, ou givre, qui peut se former en hauteur par la combinaison de température inférieure à 0°C et d'humidité importante (brouillard givrant).

Le risque orageux peut être, quant à lui, apprécié de manière plus fine grâce à la densité d'arc (Da) qui est « le nombre de coups de foudre au sol par km² et par an ». D'après les données 2004-2013 fournies par le service METEORAGE de Météo-France, la densité d'arc à PLEMET, commune déléguée des MOULINS, est égale à 0,35 arcs / km² / an. A titre de comparaison, la moyenne en France est de 1,57 arcs / km² / an. Le risque orageux dans le secteur du projet, peut donc être considéré comme relativement faible (la commune se classe 35 469^{ème} sur la France).

III.2.2. RISQUES NATURELS

Les risques naturels et technologiques présentés sont ceux répertoriés dans le Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) du ou des départements concernés par le présent projet. Des données complémentaires peuvent être apportées en fonction des données disponibles localement (argiles, mouvements de terrain, inondations...).

• **Mouvements de terrain**

Ce risque peut être de type lent et continu (ex : tassement, retrait-gonflement des argiles ou glissements) ou de type rapides et discontinu (ex : effondrements de cavités souterraines, écoulements, coulées torrentielles).

La consultation des bases de données spécifiques permet de s'apercevoir que le risque lié au retrait-gonflement des argiles au niveau du projet est évalué à faible sur la majeure partie de la zone d'implantation, voire nul par endroit. Par ailleurs aucun mouvement de terrain ni aucune cavité n'ont été recensés au sein de l'aire d'étude de dangers. Ce constat semble étayé par le DDRM qui n'identifie pas Plémet, commune déléguée des MOULINS, comme sensible vis-à-vis de ce risque.



Figure 7 : Carte du risque de mouvement de terrain sur la zone du projet

• **Séisme**

Selon les décrets n°2010-1254 et n°2010-1255 du 22 octobre 2010, Plémet, commune déléguée des MOULINS, est classée en zone de sismicité faible (classe 2). Concernant les événements sismiques passés, la commune du projet a connu peu de phénomènes d'intensité moyenne à nulle¹ :

Tableau 5 : liste des événements sismiques passés sur la commune du projet (Source : BRGM)

Date	Localisation épiscopale	Région ou pays de l'épicentre	Intensité épiscopale	Intensité dans la commune
30 Septembre 2002	VANNETAIS (HENNEBONT-BRANDERION)	BRETAGNE	5,5	3
15 Novembre 1946	MONTS D'ARREE (HUELGOAT)	BRETAGNE	5	5

¹ Données issues du site web développé par le BRGM, EDF et IRSN : <http://www.sisfrance.net/>

Date	Localisation épiscopale	Région ou pays de l'épicentre	Intensité épiscopale	Intensité dans la commune
7 Février 1932	PLATEAUX BRETONS (JOSSELIN)	BRETAGNE	5	
3 Janvier 1929	PLATEAUX BRETONS (JOSSELIN)	BRETAGNE	5	3,5
26 Janvier 1921	PAYS DE POINTIVY (KERGRIST)	BRETAGNE	4,5	3

Pour les éoliennes dont la hauteur de mât est supérieure à 12 mètres, l'article R. 111-38 du Code de la construction et de l'habitation définit l'obligation d'un contrôle technique.

Suite à l'arrêté du 15 septembre 2014, le poste de livraison n'est concerné par cette obligation de contrôle technique uniquement s'il fait partie des « bâtiments des centres de production collective d'énergie répondant au moins à l'un des trois critères suivants, quelle que soit leur capacité d'accueil » :

- la production électrique est supérieure au seuil de 40MW électrique ;
- la production thermique est supérieure au seuil de 20MW thermique ;
- le débit d'injection dans le réseau de gaz est supérieur à 2000 Nm³/h.»

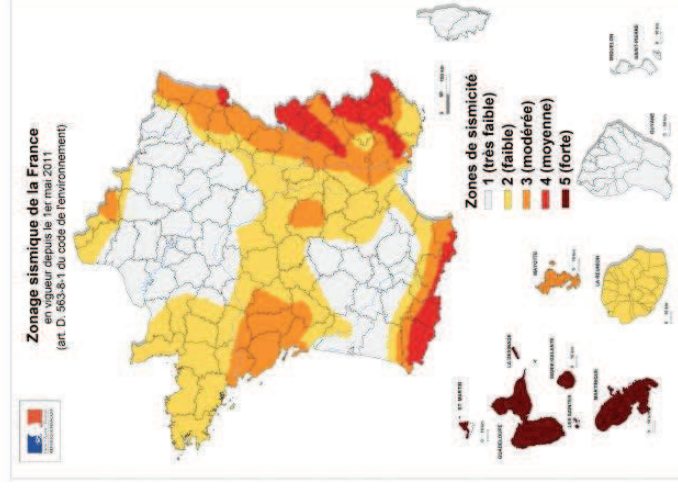


Figure 8 : Carte du zonage sismique en France (Source : BRGM)

• **Inondations**
Selon le DDRM, il existe un risque d'inondation de plaine sur Plémet, commune déléguée des MOULINS. Cette dernière dispose depuis 2006 d'un Atlas des Zones Inondables (AZI) dont l'objectif est de localiser les secteurs soumis à ce risque d'inondation. D'après les données disponibles, la vallée du Ninian située à l'Est du projet est concernée par ce risque. Toutefois, compte tenu de son caractère encaissé, le risque reste cantonné aux abords immédiats de la rivière et ne concerne pas les sites d'implantation (Cf. figure ci-après). Le risque d'inondation par remontée de nappes est lié quant à lui aux nappes phréatiques dites « libres » car aucune couche imperméable ne les sépare du sol. Alimentées par la pluie, ces nappes peuvent connaître une surcharge en période hivernale et rejettent du sol. Il existe deux grands types de nappes selon la nature des roches qui les contiennent (on parle de « l'aquifère ») : celles des formations sédimentaires et celles des roches dures de socle. Les premières sont contenues dans des roches poreuses (ex : sables, certains grès, la craie...) alors que les secondes sont incluses dans les fissures des roches dures et non poreuses, aussi appelées « de socle » (ex : granite, gneiss...).

Au niveau de la zone du projet, les données fournies² par le BRGM font apparaître une sensibilité plus marquée au niveau de des éoliennes E1 et E2. Il ne s'agit toutefois que de données théoriques, le BRGM ne garantissant pas ni leur exactitude ni leur exhaustivité. Les études géotechniques menées en amont de la construction du parc devront donc confirmer ou non ce risque. Si celui-ci est avéré, des mesures visant à réduire le risque de pollution des eaux devront être mises en œuvre (Cf. Etude d'impact).

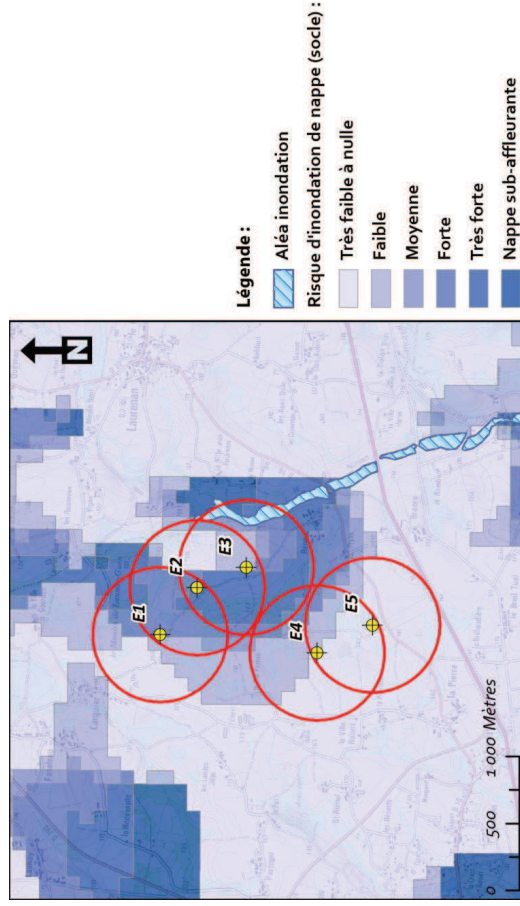


Figure 9 : Carte du risque inondation sur la zone du projet

- **Tempête**
Tout comme l'ensemble des communes du département, la commune du projet est soumise au risque lié aux tempêtes. Les éoliennes installées seront adaptées aux conditions de vent rencontrées.
- **Feux de forêt**
Plémet, commune déléguée des MOULINS, ne possède pas de vastes surfaces boisées. De ce fait, la commune est considérée aux yeux du DDRM comme faiblement exposée au risque de feux de forêt.
- **Risques particuliers**
Trois risques figurent parmi cette catégorie selon le DDRM : le changement climatique, le risque de radon et la rupture de digue. Compte tenu de son éloignement au littoral, Plémet, commune déléguée des MOULINS, n'est pas concernée par le dernier. Comme l'ensemble des communes costarmoricaines, elle est en revanche touchée par les deux autres phénomènes.

² Donnée extraite du site web développé par le BRGM : www.inondationsnappes.fr

Le risque d'émission de radon ne concerne pas directement les installations éoliennes mais uniquement les lieux d'habitation. Quant au changement climatique, risque combattu en particulier par la production d'énergie renouvelable via les éoliennes, il peut engendrer une augmentation des phénomènes naturels violents évoqués précédemment.

III.3. ENVIRONNEMENT MATERIEL

III.3.1. VOIES DE COMMUNICATION

Au sein de l'aire d'étude de dangers, on comptabilise :

- la route nationale RN164 établissant la liaison entre Rennes et Carhaix et qui traverse la partie Sud de l'aire d'étude de dangers associée à l'éolienne E5. La distance séparant cette route de l'éolienne est d'environ 480m. D'après les dernières données disponibles, le trafic sur ce tronçon routier est de l'ordre de 6450 véhicules/jour. Elle sera donc considérée comme structurante au sens des seuils définis par l'INERIS (>2000 véh./jour).
- la route départementale RD16 reliant les bourgs de PLEMET et LAURENAN et qui traverse l'aire d'étude de dangers associée à l'éolienne E5 selon un axe Sud-Ouest/Est. La distance séparant cette route de l'éolienne est d'environ 70m. D'après les dernières données disponibles, le trafic sur ce tronçon routier est de l'ordre de moins de 500 véhicules/jour. Elle sera donc considérée comme non-structurante au sens des seuils définis par l'INERIS (<2000 véh./jour).

Le reste de la voirie est constitué de voies communales et de chemins d'exploitation privés desservant les parcelles exploitées par les agriculteurs locaux.

III.3.2. RESEAUX PUBLICS ET PRIVÉS

On ne recense aucune canalisation de transport de gaz, hydrocarbures ou produits chimiques, ni aucune infrastructure d'assainissement (stations d'épurations...) et de lignes électriques HTB. Une ligne électrique HTA est en revanche présente dans la partie Sud du site du projet.

III.3.3. AUTRES OUVRAGES PUBLICS

Il n'a pas été observé d'autres ouvrages publics majeurs tels que les barrages, digues, châteaux d'eau, bassins de rétention, etc. au sein de la zone d'étude.

III.4. CARTOGRAPHIE DE SYNTHÈSE

Les cartes présentées sur les pages qui suivent permettent de resituer les différents enjeux liés à l'environnement du projet du Parc Eolien PLEMET, à savoir :

- La localisation des biens, infrastructures et autres établissements,
- Le nombre de personnes exposées par secteur (champs, routes, habitations...) dans un rayon de 500m autour des éoliennes.
- A titre indicatif, figurent aussi sur ces cartes les rayons des différents phénomènes de dangers qui seront détaillés dans les parties suivantes.

La méthode de comptage des enjeux humains dans chaque secteur est présentée en annexe 1. Elle se base sur la fiche n°1 de la circulaire du 10 mai 2010 relative aux règles méthodologiques applicables aux études de dangers. A noter que le détail des calculs du nombre de personnes exposées par type de scénario est quant à lui fourni en Annexe 2. Le tableau ci-dessous résume le nombre de personnes exposées comptabilisé pour chaque éolienne dans un rayon de 500m³.

Tableau 6 : Synthèse du nombre de personnes exposées dans l'aire d'étude de dangers par éolienne (500m) et mât de mesure météorologique permanent (95m)

	E1	E2	E3	E4	E5	Mât météo permanent
	2.26	3.49	4.34	2.31	5.32	0.23

³ Il convient de noter qu'un très léger écart peut apparaître (de l'ordre de 0.01 personne) entre les chiffres détaillés sur les cartographies de synthèse et ceux présentés dans les tableaux de détails de calculs annexés au présent rapport. Cet écart est induit par les arrondis, les chiffres les plus près de la réalité étant ceux des tableaux.

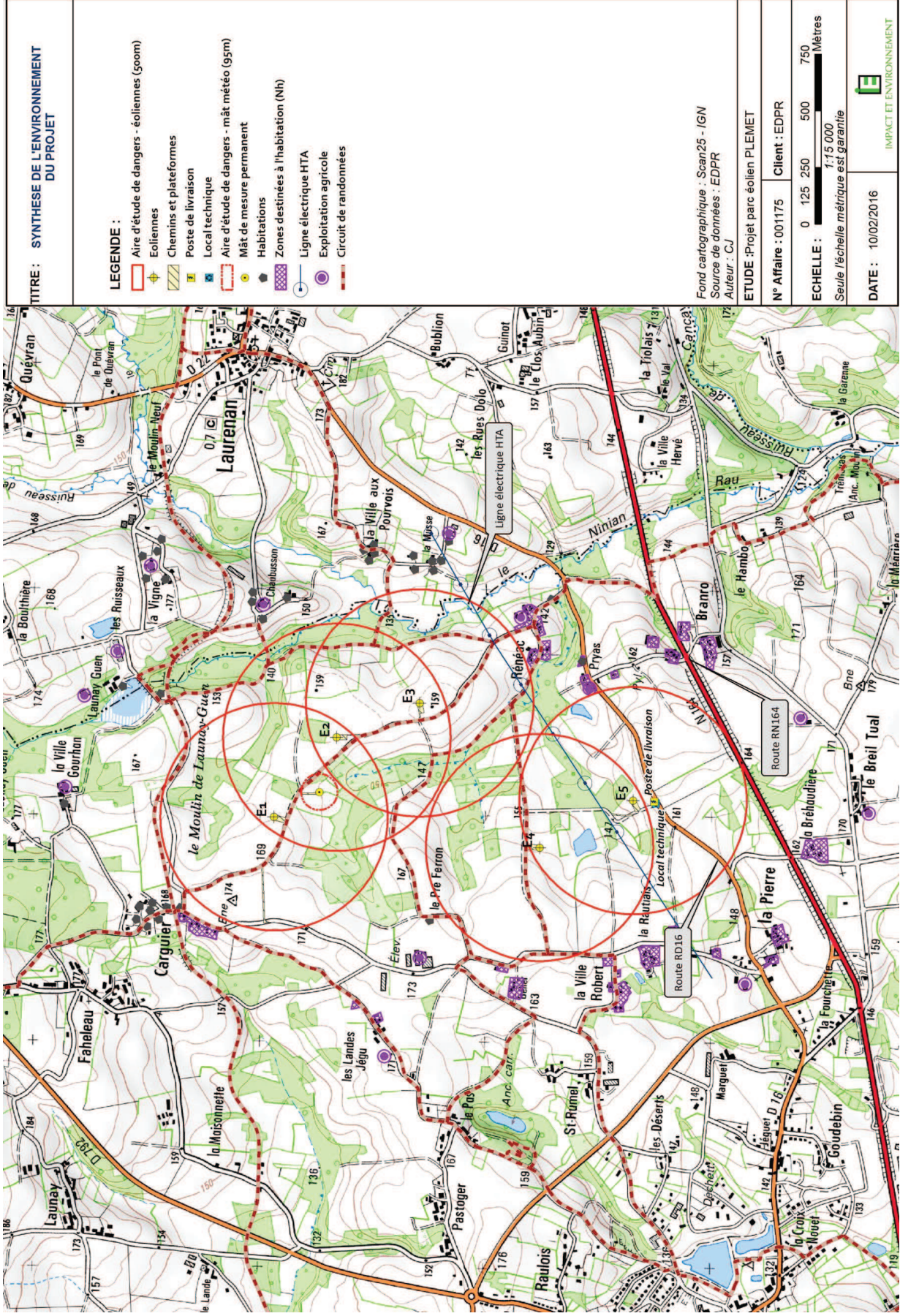


Figure 10 : Carte de synthèse de l'environnement du projet

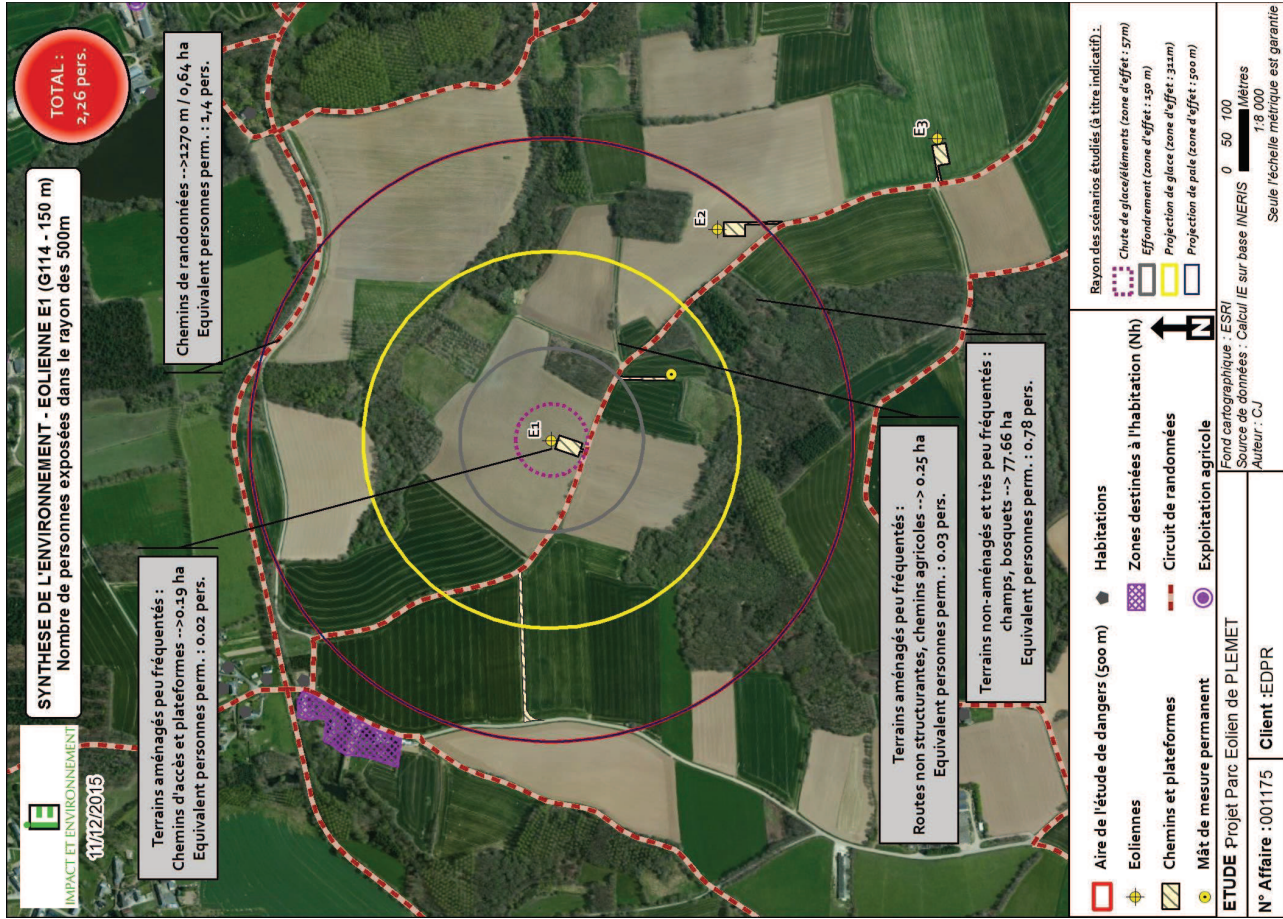


Figure 11 : Synthèse de l'environnement - Eolienne E1

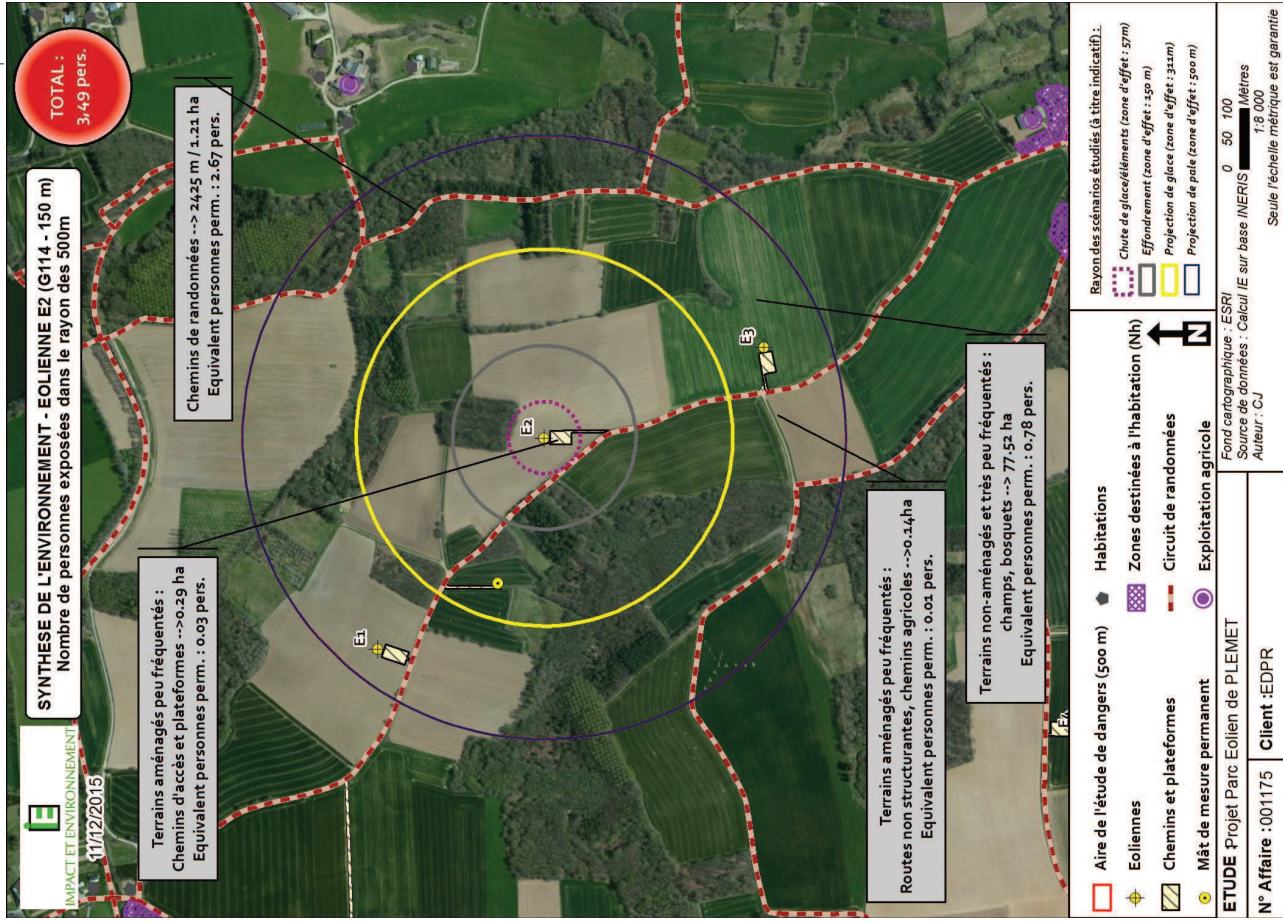


Figure 12 : Synthèse de l'environnement - Eolienne E2



Figure 13 : Synthèse de l'environnement - Eolienne E3

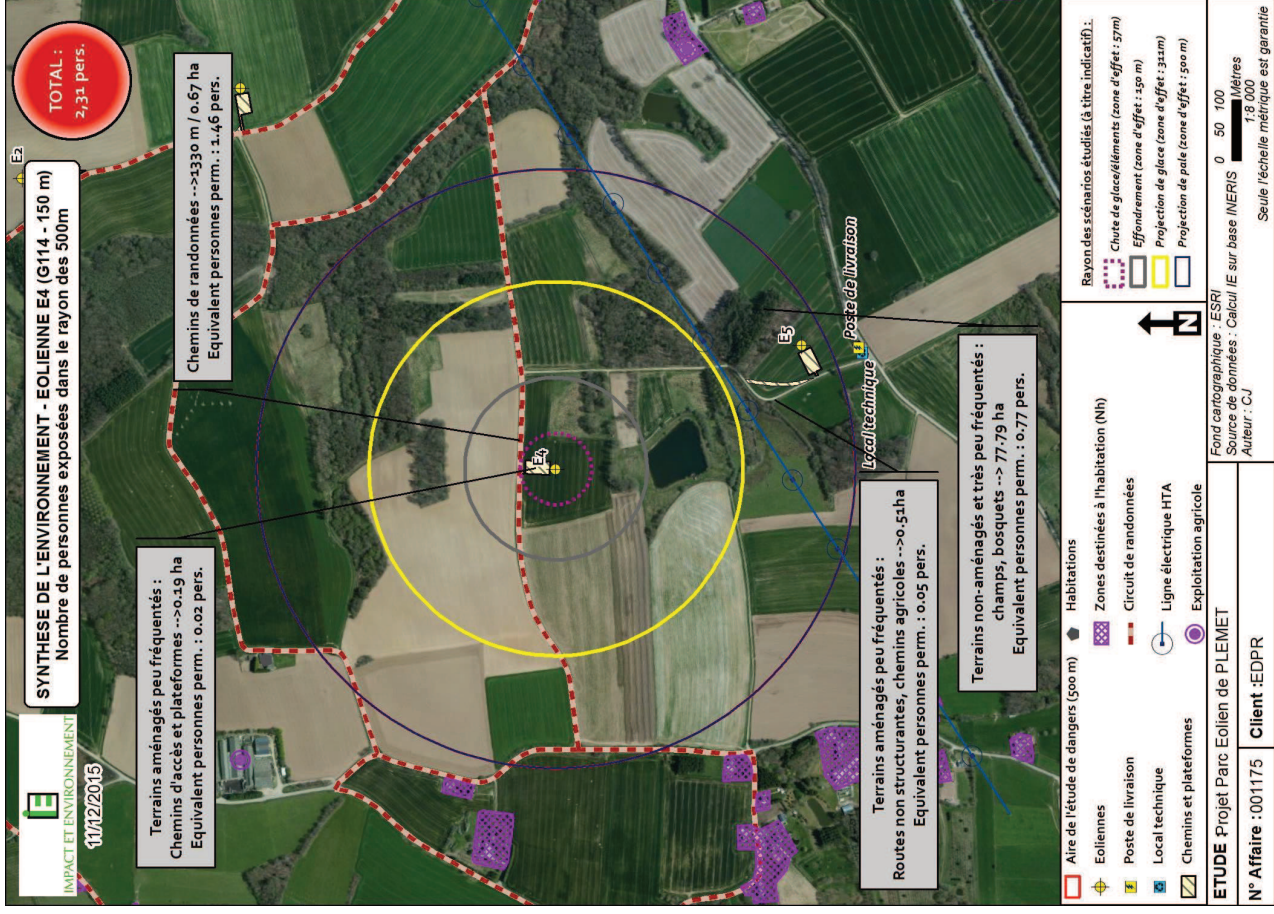


Figure 14 : Synthèse de l'environnement - Eolienne E4

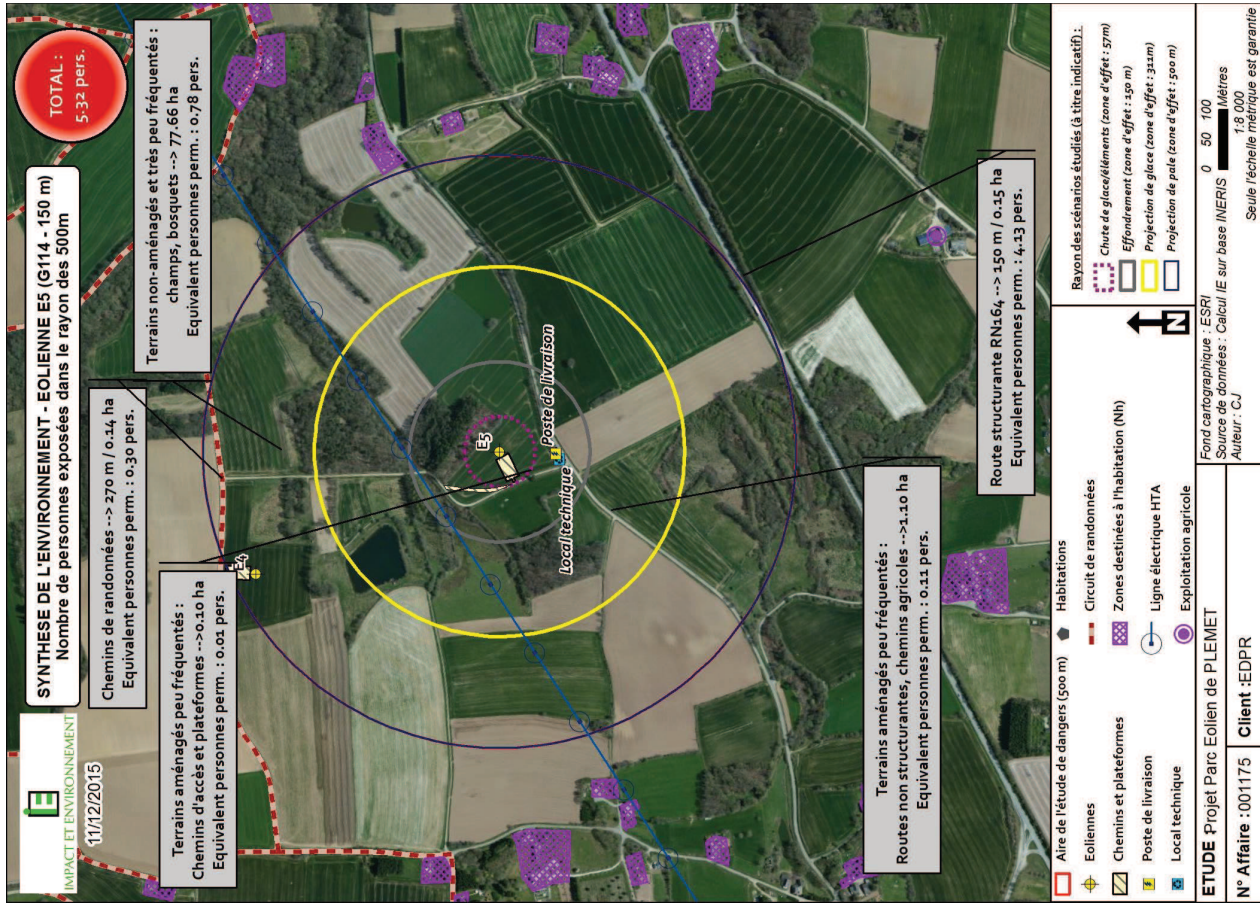


Figure 15 : Synthèse de l'environnement - Eolienne E5



Figure 16 : Synthèse de l'environnement - Mât de mesure météorologique permanent

IV. DESCRIPTION DE L'INSTALLATION

Ce chapitre a pour objectif de caractériser l'installation envisagée ainsi que son organisation et son fonctionnement, afin de permettre d'identifier les principaux potentiels de danger qu'elle représente (chapitre V), au regard notamment de la sensibilité de l'environnement décrit précédemment.

IV.1. CARACTERISTIQUES DE L'INSTALLATION

IV.1.1. CARACTERISTIQUES GÉNÉRALES D'UN PARC ÉOLIEN

Un parc éolien est une centrale de production d'électricité à partir de l'énergie du vent. Il est composé de plusieurs aérogénérateurs et de leurs annexes (cf. schéma du raccordement électrique au paragraphe V.1) :

- Plusieurs éoliennes fixées sur une fondation adaptée, accompagnée d'une aire stabilisée appelée « plateforme » ou « aire de grutage » ;
- Un réseau de câbles électriques enterrés permettant d'évacuer l'électricité produite par chaque éolienne vers le ou les poste(s) de livraison électrique (appelé « réseau inter-éolien ») ;
- Un ou plusieurs poste(s) de livraison électrique, concentrant l'électricité des éoliennes et organisant son évacuation vers le réseau public d'électricité au travers du poste source local (point d'injection de l'électricité sur le réseau public) ;
- Un réseau de câbles enterrés permettant d'évacuer l'électricité regroupée au(x) poste(s) de livraison vers le poste source (appelé « réseau externe » et appartenant le plus souvent au gestionnaire du réseau de distribution d'électricité) ;
- Un réseau de chemins d'accès ;
- Éventuellement des éléments annexes type mât de mesure de vent, aire d'accueil du public, aire de stationnement, etc.

❖ Éléments constitutifs d'un aérogénérateur

Au sens de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement, les aérogénérateurs (ou éoliennes) sont définis comme un dispositif mécanique destiné à convertir l'énergie du vent en électricité, composé des principaux éléments suivants : un mât, une nacelle, le rotor auquel sont fixées les pales, ainsi que, le cas échéant, un transformateur.

Les aérogénérateurs se composent de trois principaux éléments :

- **Le rotor** qui est composé de trois pales (pour la grande majorité des éoliennes actuelles) construites en matériaux composites et réunies au niveau du moyeu. Il se prolonge dans la nacelle pour constituer l'arbre lent.
- **Le mât** est généralement composé de 3 à 4 tronçons en acier ou 15 à 20 anneaux de béton surmonté d'un ou plusieurs tronçons en acier. Dans la plupart des éoliennes, il abrite le transformateur qui permet d'élever la tension électrique de l'éolienne au niveau de celle du réseau électrique.
- **La nacelle** abrite plusieurs éléments fonctionnels :
 - le générateur transforme l'énergie de rotation du rotor en énergie électrique ;
 - le multiplicateur qui multiplie le nombre de tour par minute (certaines technologies n'en utilisent pas) ;
 - le système de freinage mécanique ;
 - le système d'orientation de la nacelle qui place le rotor face au vent pour une production optimale d'énergie ;
 - les outils de mesure du vent (anémomètre, girouette),
 - le ballastage diurne et nocturne nécessaire à la sécurité aéronautique.

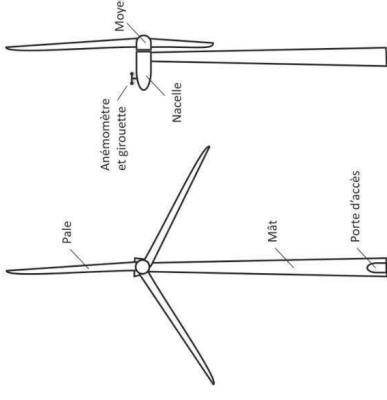


Figure 17 : Schéma simplifié d'un aérogénérateur

❖ Emprise au sol

Plusieurs emprises au sol sont nécessaires pour la construction et l'exploitation des parcs éoliens :

- **La surface de chantier** est une surface temporaire, durant la phase de construction, destinée aux manœuvres des engins et au stockage au sol des éléments constitutifs des éoliennes.
- **La fondation de l'éolienne** est recouverte de terre végétale. Ses dimensions exactes sont calculées en fonction des aérogénérateurs et des propriétés du sol.
- **La zone de surplomb ou de survol** correspond à la surface au sol au-dessus de laquelle les pales sont situées, en considérant une rotation à 360° du rotor par rapport à l'axe du mât.
- **La plateforme** correspond à une surface permettant le positionnement de la grue destinée au montage et aux opérations de maintenance liées aux éoliennes. Sa taille varie en fonction des éoliennes choisies et de la configuration du site d'implantation.

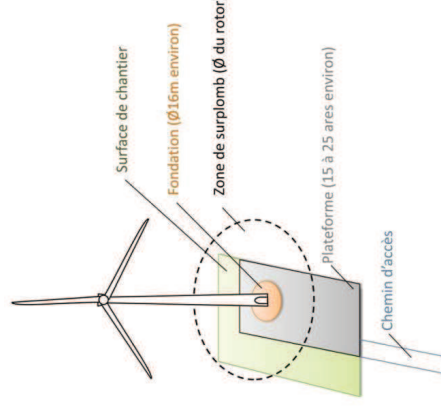
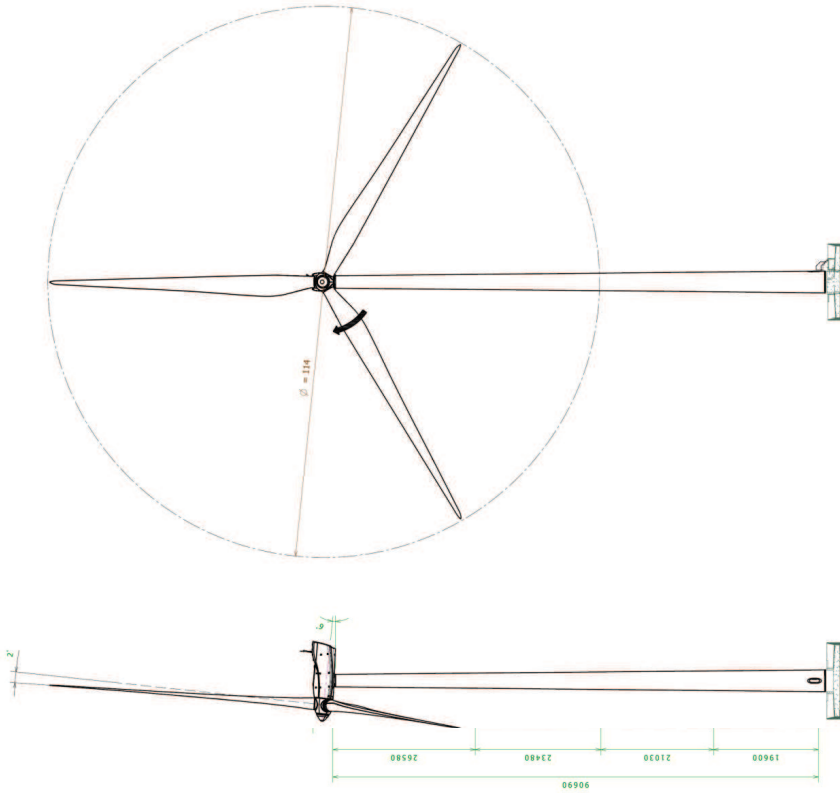


Figure 18 : Illustration des emprises au sol d'une éolienne

(Les dimensions sont données à titre d'illustration pour une éolienne d'environ 150m de hauteur totale)



VISTA REPRESENTANDO AEROGENERADOR G114 2.0 MW CON TORRE 89m
SIGHT REPRESENTING WINDTURBINE G114 2.0 MW WITH TOWER 89m

Figure 19 : Plan d'élevation éolienne GAMESA G114 - 150m en bout de pale (Source : GAMESA)

❖ Chemins d'accès

Pour accéder à chaque aérogénérateur, des pistes d'accès sont aménagées pour permettre aux véhicules d'accéder aux éoliennes aussi bien pour les opérations de constructions 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.

Durant la phase de construction et de démantèlement, les engins empruntent ces chemins pour acheminer les éléments constituant les éoliennes et de leurs annexes.

Durant la phase d'exploitation, les chemins sont utilisés par des véhicules légers (maintenance régulière) ou par des engins permettant d'importantes opérations de maintenance (ex : changement de pale).

IV.1.2. ACTIVITE DE L'INSTALLATION

L'activité principale du **Parc éolien de PLEMET** est la production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent avec une hauteur (mât + nacelle) de 95m. Cette installation est donc soumise à la rubrique 2980 des installations classées pour la protection de l'environnement.

IV.1.3. COMPOSITION DE L'INSTALLATION

Le **Parc éolien de PLEMET** est composé de 5 aérogénérateurs, un poste de livraison, un local technique (local abritant des sanitaires, point d'eau, pièce de vie) et mât de mesure météorologique permanent. Chaque aérogénérateur a une hauteur de moyeu de 93 mètres (hauteur de la tour de 90m, hauteur en haut de nacelle de 95 mètres) et un diamètre de rotor de 114 mètres, soit une hauteur totale en bout de pale de 150 mètres.

Le tableau suivant indique les coordonnées géographiques des aérogénérateurs, du poste de livraison, du local technique et du mât de mesures permanent dans les systèmes de coordonnées Lambert 93 et WGS 84 :

Tableau 7 : Coordonnées des éoliennes et du poste de livraison

	Commune	N° parcelle	Altitude (sol)	Altitude (bout de pale)	Coord. Lambert 93	Coord. WGS 84
E1	LES MOULINS	ZO33	163m	313m	X : 287020,96 Y : 6803060,23	N 48°11'48,9" W 002°33'45,7"
E2	LES MOULINS	ZP22	157m	307m	X : 287372,69 Y : 6802782,71	N 48°11'40,8" W 002°33'27,7"
E3	LES MOULINS	ZP33	158m	308m	X : 287524,04 Y : 6802416,5	N 48°11'29,3" W 002°33'19,1"
E4	LES MOULINS	ZY90	159m	309m	X : 286884,64 Y : 6801886,47	N 48°11'10,7" W 002°33'48,2"
E5	LES MOULINS	ZY32	157m	307m	X : 287092,11 Y : 6801473,35	N 48°10'57,8" W 002°33'36,8"
Poste de livraison	LES MOULINS	ZY32	162m	/	X : 287088 Y : 6801378	N 48°10'54,7" W 002°33'36,7"
Local technique	LES MOULINS	ZY32	162m	/	X : 287079 Y : 6801372	N 48°10'54,5" W 002°33'37,1"
Mât météo permanent	LES MOULINS	ZP78	155m	250m	X : 287130 Y : 6802860	N 48°11'42,7" W 002°33'39,7"

Le plan disposé sur la page suivante permet de localiser les différents éléments composants du **Parc éolien PLEMET** (éoliennes, poste de livraison, plateformes, chemins d'accès et câbles électriques). A noter que des plans détaillés de chaque aménagement sont fournis dans l'étude d'impact et le permis de construire.

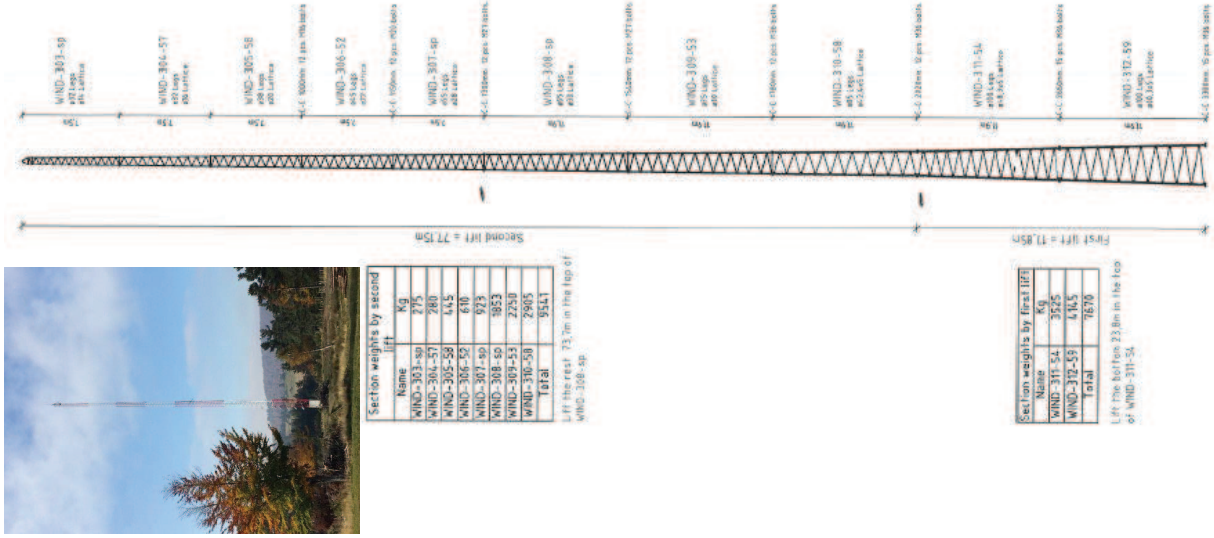


Figure 20 : Plan d'élevation mât de mesures météo permanent (Source : EDPR)

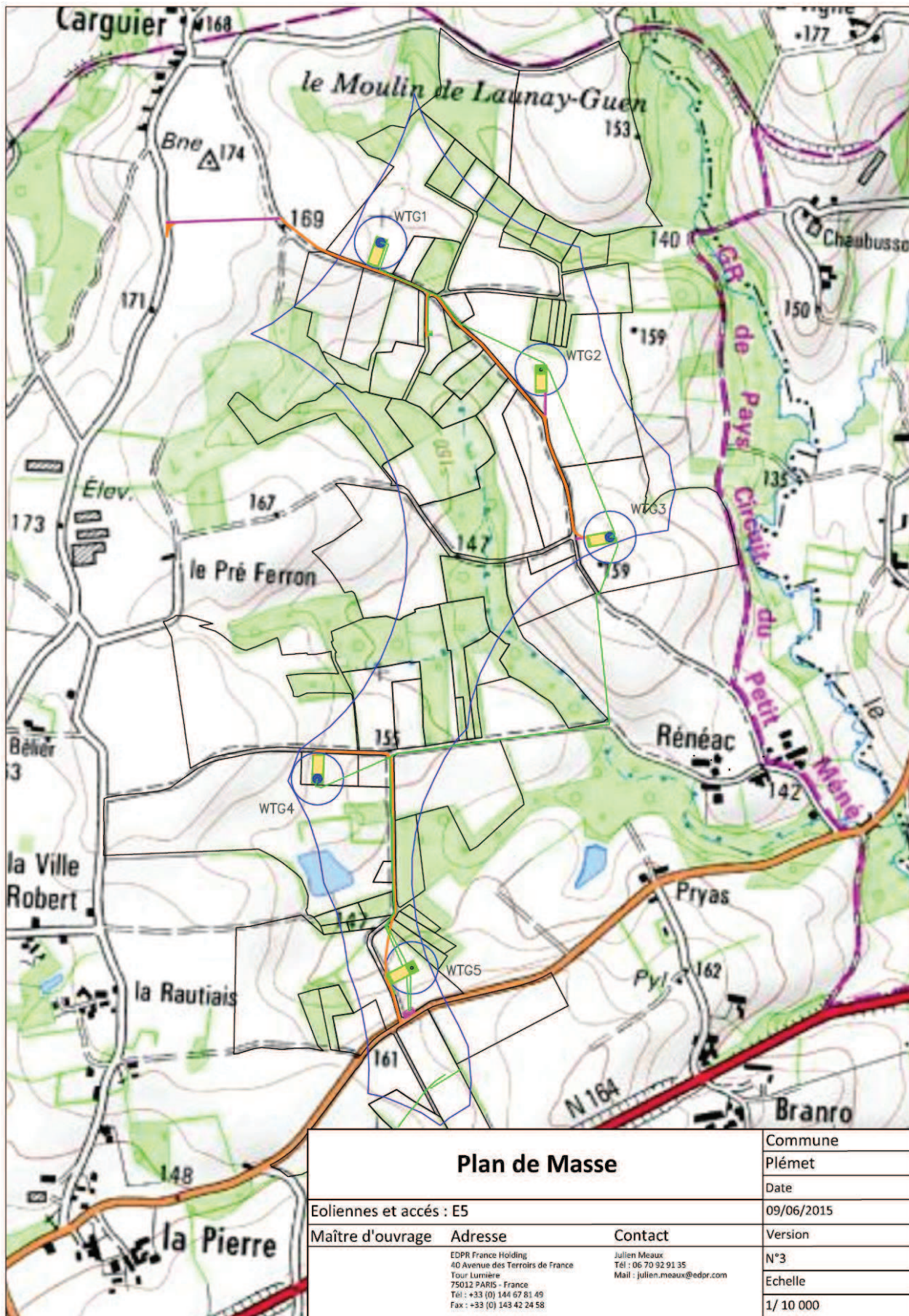


Figure 21 : Plan de masse de l'installation projetée

IV.2. FONCTIONNEMENT DE L'INSTALLATION

IV.2.1. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT D'UN AÉROGÉNÉRATEUR

Les instruments de mesure de vent placés au-dessus de la nacelle conditionnent le fonctionnement de l'éolienne. Grâce aux informations transmises par la **griouette** 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 tr/min) 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 2 500 kWh 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 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.

Une présentation détaillée des différents éléments constitutifs des aérogénérateurs utilisés pour ce projet est effectuée au sein de l'étude d'impact. Ceux-ci sont résumés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 8 : Description des différents éléments constitutifs d'une éolienne

Élément de l'installation	Fonction	Caractéristiques
Rotor / pales	Capter l'énergie mécanique du vent et la transmettre à la génératrice	Structure : résine époxy & fibres de verre Nombre de pales : 3 Diamètre du rotor : 114 m Hauteur de moyeu : 93 m Axe et orientation : horizontal face au vent Vitesse : de 8 à 15 tours/min Habillage aérodynamique Hauteur en haut de nacelle : 95m Rotor à arbre lent relié au multiplicateur (GearBox) permettant de multiplier la vitesse de rotation.
Nacelle	Supporter le rotor Abriter le dispositif de conversion de l'énergie mécanique en électricité (génératrice, etc.) ainsi que les dispositifs de contrôle et de sécurité	Système d'orientation : palier d'orientation composé de six moteurs et d'une couronne permettant de faire tourner la nacelle et de l'orienter face au vent. Freins : de type aérodynamique (mise en « drapeau » des pales) et mécanique Tension produite : 690V
Transformateur	Élever la tension de sortie de la génératrice avant l'acheminement du courant électrique par le réseau	Positionnement : Partie arrière de la nacelle Tension transformée : entre 6,6 kV et 35kV

Élément de l'installation	Fonction	Caractéristiques
Mât	Supporter la nacelle et le rotor	Structure : acier (4 sections) Diamètre de la base : 4,50 m Hauteur du mât seul : 90,69 m Hauteur du mât + nacelle : 95 m
Fondation	Ancrer et stabiliser l'éolienne dans le sol	Diamètre total : 20 m Diamètre de la surface émergeant du sol : 10 m Profondeur : 3 m Volume de béton : environ 500 m ³

L'installation comprendra aussi un poste de livraison ainsi qu'un local technique qui seront accolés :

Élément de l'installation	Fonction	Caractéristiques
Poste de livraison	Adapter les caractéristiques du courant électrique à l'interface entre le réseau privé et le réseau public	Dimension : L= 9,70 m ; l= 2,70m ; h = 3,40m Habillage : Métallique Tension : 20 000V
Local technique	Abriter l'ensemble des équipements nécessaires au personnel de maintenance (sanitaires, point d'eau, salle de vie)	Dimension : L= 9,70 m ; l= 2,70m ; h = 3,40m Habillage : Métallique Citernes d'approvisionnement en eau et de récupération des eaux usées enterrées au pied du local

Enfin, un mât de mesure météorologique permanent viendra compléter l'installation en fournissant des données précises sur les conditions météorologiques locales :

Élément de l'installation	Fonction	Caractéristiques
Mât de mesure météorologique permanent	Fournir des données météorologiques locales précises afin d'optimiser l'exploitation du parc éolien	Composition : 10 sections métalliques Poids global : 17 211 kg Hauteur totale : 95 m Diamètre base du mât : 3,3 m

IV.2.2. SECURITE DE L'INSTALLATION

La description détaillée des différents systèmes de sécurité de l'installation sera effectuée au stade de l'analyse préliminaire des risques, dans la partie VIII.6 Mise en place des mesures de sécurité. L'installation est conforme aux prescriptions de l'arrêté ministériel du 26 août 2011 relatif aux installations soumises à autorisation au titre de la rubrique 2980 des installations classées relatives à la sécurité de l'installation ainsi qu'aux principales normes et certifications applicables à l'installation. Cela concerne notamment :

▪ Article 3 : Eloignement des habitations/zones d'habitations et installation nucléaire

→ Les éoliennes se situeront à plus de 500 mètres de toute construction à usage d'habitation, de tout immeuble habité ou de toute zone destinée à l'habitation telle que définie dans les documents d'urbanisme opposables en vigueur au 13 juillet 2010 (Cf. III.1.1 Zones urbanisées). Par ailleurs, elles seront aussi situées à plus de 300m d'une installation nucléaire de base visée par l'article 28 de la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire ou d'une installation classée pour l'environnement soumise à l'arrêté du 10 mai 2000 susvisé en raison de la présence de produits toxiques, explosifs, comburants et inflammables.

▪ Article 4 : Protection des radars et aides à la navigation

→ Les éoliennes seront implantées de façon à ne pas perturber de manière significative le fonctionnement des radars et des aides à la navigation utilisés dans le cadre des missions de sécurité de la navigation aérienne et de sécurité météorologique des personnes et des biens.

Pour les radars de l'aviation civile et des ports, les aérogénérateurs sont implantés dans le respect des distances minimales d'éloignement réglementaires, sauf si l'exploitant dispose de l'accord écrit du ministère en charge de l'aviation civile (DGAC) ou de l'autorité portuaire en charge de l'exploitation du radar.

	Distance minimale d'éloignement (en kilomètre)	
Radar de l'aviation civile	VOR (Visual Omni Range)	15
	Radar secondaire	16
	Radar primaire	30
Radar des ports (navigation maritime et fluviale)	Radar de centre régional de surveillance et de sauvetage	10
	Radar portuaire	20

Pour les installations militaires, le principe reste celui selon lequel l'implantation et l'installation d'aérogénérateurs demeurent soumises à l'accord écrit de l'autorité militaire. Pour les radars météorologiques, l'implantation est interdite dans la zone de protection sauf avis favorable de Météo-France. Dans la zone minimale d'éloignement, l'implantation est possible uniquement sur la réalisation d'une étude d'impact cumulé démontrant l'absence de gêne significative.

	Distance de protection (en kilomètre)	Distance minimale d'éloignement (en kilomètre)
Radar météorologique	Bande de fréquence X	10
	Bande de fréquence C	20
	Bande de fréquence S	30

D'après les informations contenues dans le Schéma Régional Eolien, aucune zone de protection radar n'est recensée au niveau de Plémet, commune déléguée des MOULINS. En complément, une consultation des organismes concernés (DGAC, Armée de l'Air et Météo-France) a été menée pour le projet n'identifiant pas de contraintes pour ce projet.

- **Articles 5&6 - Ombres projetées et champs électromagnétiques**
→ Non concerné par l'étude de dangers car non relatif à la sécurité de l'installation (Cf. étude d'impact)
- **Article 7 - Accès extérieurs**
→ Le parc éolien disposera de voies d'accès carrossables entretenues permettant l'intervention des services d'incendie et de secours.
- **Article 8 - Normes**
→ Les éoliennes prévues sont conformes à la norme NF EN 61 400-1 (version de juin 2006) ou CEI 61 400-1 (version de 2005) ou toute norme équivalente en vigueur dans l'Union européenne. L'installation sera aussi conforme aux dispositions de l'article R. 111-38 du code de la construction et de l'habitation.
- **Article 9 - Foudre**
→ Cf. Fonction de sécurité N°6 « Prévenir les effets de la foudre »
- **Article 10 - Installations électriques**
→ Les installations électriques internes seront conformes aux dispositions de la directive du 17 mai 2006 susvisée qui leur sont applicables. Les installations électriques extérieures seront conformes aux normes NFC 15-100 (version compilée de 2008), NFC 13-100 (version 2001) et NFC 13-200 (version de 2009). Ces installations sont entretenues et maintenues en bon état et sont contrôlées avant la mise en service industrielle puis à une fréquence annuelle, après leur installation ou leur modification par une personne compétente.
- **Article 11 - Ballisage**
→ Le ballisage de l'installation est conforme aux dispositions prises en application des articles L. 6351-6 et L. 6352-1 du code des transports et des articles R. 243-1 et R. 244-1 du code de l'aviation civile. Il respecte ainsi les dispositions exposées au sein de l'arrêté du 13 novembre 2009 relatif à la réalisation du ballisage des éoliennes situées en dehors

des zones grevées de servitudes aéronautiques. En cas de perte du réseau électrique, des onduleurs (ou UPS, Uninterruptible Power Supply) seront utilisés pour assurer temporairement l'alimentation des ballisages lumineux.

- **Article 12 - Suivi Avifaune/Chiroptères**
→ Non concerné par l'étude de dangers car non relatif à la sécurité de l'installation (Cf. étude d'impact)
- **Article 13 - Accès interne aux installations**
→ Les accès à l'intérieur de chaque aérogénérateur, du poste de transformation, de raccordement ou de livraison sont fermés à clé. Seul un personnel qualifié et autorisé conduit, entretient et répare l'éolienne.
- **Article 14 - Affichage sécurité**
→ Des pictogrammes concernant l'interdiction de pénétrer dans les aérogénérateurs et le risque électrique sont installés sur la porte d'entrée des aérogénérateurs et du poste de livraison.
Le propriétaire du parc veillera aussi à procéder à un affichage visible des prescriptions à observer par les tiers aux abords du parc. Ce dernier comprendra notamment les consignes de sécurité à suivre en cas de situation anormale et la mise en garde face au risque de chute de glace (Cf. Fonction de sécurité N°2 « Prévenir l'atteinte des personnes par la chute de glace »).
- **Article 15 - Procédure d'arrêt et survitesse**
→ Un système de surveillance complet garantit la sécurité de l'éolienne. Toutes les fonctions pertinentes pour la sécurité (par exemple : vitesse du rotor, températures, charges, vibrations) sont surveillées par un système électronique et, en plus, là où cela est requis, par l'intervention à un niveau hiérarchique supérieur de capteurs mécaniques. L'éolienne est immédiatement arrêtée si l'un des capteurs détecte une anomalie sérieuse.
En fonctionnement, les éoliennes sont exclusivement freinées d'une façon aérodynamique par inclinaison des pales en position drapeau. Pour ceci, les trois entraînements de pales indépendants mettent les pales en position de drapeau (c'est-à-dire « le décrochet du vent ») en l'espace de quelques secondes. La vitesse de l'éolienne diminue sans que l'arbre d'entraînement ne soit soumis à des forces additionnelles.
Le frein mécanique est constitué d'un frein à disque à commande hydraulique, qui est monté sur le haut débit l'arbre de la boîte de vitesses. Ce frein mécanique est utilisé uniquement comme un frein de stationnement ou si le bouton d'urgence est actionné.
Par ailleurs, avant la mise en service industrielle d'un aérogénérateur, l'exploitant réalisera des essais permettant de s'assurer du fonctionnement correct de l'ensemble des équipements. Ces essais comprennent : un arrêt ; un arrêt d'urgence ; un arrêt depuis un régime de survitesse.
Après la mise en service, l'exploitant réalisera annuellement une vérification de l'état fonctionnel des équipements de mise à l'arrêt, de mise à l'arrêt d'urgence et de mise à l'arrêt depuis notamment un régime de survitesse.
- **Article 16 - Entretien - stockage de matériaux combustibles/inflammables**
→ L'intérieur des aérogénérateurs est maintenu propre. Il est interdit d'y entreposer de matériaux, combustible et inflammable ou non.
- **Article 17 - Formation du personnel**
→ Cf. Fonction de sécurité N°10 « Prévenir les erreurs de maintenance »
- **Article 18 - Contrôle de l'aérogénérateur**
→ Cf. Fonction de sécurité N°9 « Prévenir les défauts de stabilité de l'éolienne et les défauts d'assemblage (construction - exploitation) ».
- **Article 19 - Suivi maintenance/entretien**
→ L'exploitant dispose 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. L'exploitant tient à jour chaque installation un registre dans lequel sont consignées les opérations de maintenance ou d'entretien et leur nature, les défaillances constatées et les opérations correctives engagées.
- **Articles 20&21 - Déchets**

→ Non concerné par l'étude de dangers car non relatif à la sécurité de l'installation (Cf. étude d'impact)

- **Article 22 : Consignes de sécurité du personnel**
 - Le personnel est régulièrement informé de toutes les questions de sécurité du travail et de protection de l'environnement (Cf. Fonction de sécurité N°10 « Prévenir les erreurs de maintenance »). Le personnel connaît toutes les procédures à suivre en cas d'urgence et procède à des exercices d'entraînement, le cas échéant en lien avec les services de secours. Tous les dispositifs d'avertissement et panneaux de sécurité restent intacts et à jour.
- **Article 23 : Détection incendie/surveillance**
 - Cf. Fonctions de sécurité N°4 « Prévenir la sur vitesse » et N°7 « Protection et intervention incendie »
- **Article 24 : Lutte incendie**
 - Cf. Fonction de sécurité N°7 « Protection et intervention incendie »
- **Article 25 : Détection alarme**
 - Cf. Fonction de sécurité N°1 « Prévenir la mise en mouvement de l'éolienne lors de la formation de glace »
- **Article 26, 27 & 28 : Bruit**
 - Non concerné par l'étude de dangers car non relatif à la sécurité de l'installation (Cf. étude d'impact)

IV.2.3. METHODES ET MOYENS D'INTERVENTION DES SECOURS

En cas d'accident sur l'installation, la première mesure applicable repose sur la transmission de l'alerte au centre de télésurveillance et au responsable de l'exploitation du parc. Cette dernière peut se faire de manière automatique et quasi instantanée par les différents capteurs et instruments de mesure équipant l'éolienne (Cf. Chapitre Fonction de sécurité). En cas de détection d'un incident pas un tiers, les panneaux d'information permettent au témoin de contacter les intervenants et de localiser avec précision le lieu de l'incident. Si nécessaire, l'alerte est transmise au Service Départemental d'Incendie Secours (SDIS).

Afin de permettre une intervention efficace des moyens de secours externes, avant la construction du parc éolien l'exploitant du parc éolien transmettra au SDIS du département les principaux éléments d'information relatif au projet : plan DWG du parc éolien incluant les liaisons électriques, coordonnées GPS, accès... Ces éléments faciliteront l'intervention des secours et garantiront une mise en oeuvre la plus rapide possible. A noter par ailleurs que des exercices d'intervention sont réalisés régulièrement par les services de secours sur les structures telles que les éoliennes. Pour un projet défini, la désignation d'une caserne et d'un temps d'intervention moyen reste en revanche un exercice compliqué, le choix étant opéré le moment venu par les opérateurs en fonction de différents paramètres (équipe à proximité, autres interventions en cours...).

Lors d'un incident survenant pendant une opération de maintenance et impliquant le personnel de l'installation, les techniciens disposent de moyens d'intervention immédiate (poste de commande, extincteurs, kit anti-pollution, etc.) et d'alerte en cas de blessure (radio et téléphone portable). Ils disposent également de la formation aux premiers secours.

IV.2.4. OPERATIONS DE MAINTENANCE DE L'INSTALLATION

Il existe deux types de maintenance :

- la maintenance préventive : elle consiste à changer les composants des éoliennes suivant leur cycle de vie. De plus, suivant un calendrier précis, les éléments les plus sollicités sont régulièrement vérifiés par des entreprises compétentes. Cette maintenance est réalisée par le personnel du constructeur GAMESA ;
- la maintenance curative : elle consiste à changer les composants lorsque ceux-ci sont en panne. Cette maintenance est réalisée par le personnel du constructeur GAMESA.

La maintenance est généralement composée d'une à plusieurs équipes de deux personnes compétentes dont le rayon d'action n'excède pas la centaine de kilomètres. Ainsi, leur intervention est rapide toute l'année et 24h/24.

Le département Opérations et Maintenance d'EDPR FRANCE HOLDING veille constamment à la bonne productivité des parcs éoliens en exploitation. Pour cela, les chargés d'exploitation ont pour mission de gérer les interventions des prestataires et de veiller à ce que l'ensemble des opérations soient faites dans le respect des obligations réglementaires.

Dans le cas du projet de PLEMET, le chargé d'exploitation sera basé en région Bretagne où se trouve une antenne dédiée à la maintenance d'EDPR FRANCE HOLDING. Des opérations de maintenance périodique seront programmées tout au long des

années de fonctionnement des éoliennes afin de vérifier l'état et le fonctionnement de leurs sous-systèmes, détaillées dans les procédures spécifiques. Des check-lists sont établies afin d'assurer la traçabilité des opérations effectuées.

Le tableau ci-après résume les principales opérations effectuées :

Tableau 9 - Liste des opérations de maintenance périodique sur les équipements

Vérification des :	Type d'opération	Fréquence
Couples de serrage (brides sur les diverses sections de la tour, brides de raccordement des pales au moyeu, bride de raccordement du moyeu à l'arbre lent, éléments du châssis, éléments du pitch system, couronne du Yaw Gear, boulons de fixation de la nacelle...)		Tous les 3 ans
Etat des équipements de protection contre la foudre		Tous les ans
Inspection visuelle des câbles, des balais du rotor		Tous les ans
Vérification des serrages sur les jeux de barre		Après MSI et ensuite chaque 10 ans
Contrôle du dispositif de mise à la terre		Tous les ans
Etat des pales		Tous les 3 ans
Etat du dispositif de captage de foudre		Tous les 3 ans
Niveaux de l'huile du multiplicateur, de la centrale hydraulique et des motoréducteurs du Yaw Gear		Tous les 6 mois
Niveau du fluide de refroidissement		Tous les 6 mois
Absence de fuite		Tous les 6 mois
Présence et état des équipements de sécurité		Tous les 6 mois
Bon fonctionnement des dispositifs de sécurité (arrêts d'urgence, frein à disque, capteur de vibration, arrêt sur survitesse générateur, arrêt par le système de contrôle de survitesse		Tous les ans
Etat des batteries du système de contrôle		Tous les ans
Etat du transformateur		Tous les ans
Test d'arrêt du système de contrôle de survitesse		Tous les ans
Contrôles suivants :	Batteries en pied de tour (batteries remplacées Tous les 5 ans)	Tous les ans
	Bruit et de vibrations des roulements	Tous les 6 mois
	Qualité des huiles hydrauliques et de lubrification	Tous les 2 ans
	Pression des circuits hydrauliques et hydro-pneumatiques	Tous les ans
	Capteurs de vents	Tous les ans
	Extincteurs	Tous les ans
Opérations de graissage et de lubrification (paliers et roulements notamment)		Tous les ans
Contrôles suivants :	Bon fonctionnement du pitch system	Tous les ans
	Usure du frein	Tous les ans
	Pression du circuit de freinage d'urgence	Tous les ans
	Système batteries de secours	Tous les ans
	Elevateur de personnes et palan	Tous les ans
Remplacement de filtres à air sur les armoires électriques		Selon l'état
Remplacement du filtre à huile		Tous les ans
Contrôles suivants :	Couples de serrage	Tous les 3 ans
	Pression du circuit d'huile du multiplicateur	Tous les ans
	Pression des huiles hydrauliques et de lubrification	Tous les 4 ans (analyses Tous les ans)
Remplacement des huiles hydrauliques et de lubrification		Selon les résultats d'analyses et l'état
Remplacements suivants :	Liquide de refroidissement	
	Batteries	
Remplacement des flexibles sur circuit d'huile		Selon l'état

IV.2.5. STOCKAGE ET FLUX DE PRODUITS DANGEREUX

Conformément à l'article 16 de l'arrêté du 26 août 2011, aucun produit combustible ou inflammable ne sera stocké dans les éoliennes du Parc Éolien PLEMET.

Par ailleurs, durant leur formation, les techniciens reçoivent la consigne de maintenir propre les aérogénérateurs et de ne pas y entreposer de matériaux, combustible et inflammable ou non. Leur support de formation basique électrique/mécanique le stipule explicitement. Des rappels réguliers sont effectués lors des rappels de sécurité qu'ils suivent tous les 6 mois.

IV.2.6. RESEAUX (HORS ELECTRICITE)

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

V. DEMANDE D'APPROBATION AU TITRE DU CODE DE L'ENERGIE (PJ -3)

L'article 6-II du Décret n° 2014-450 du 2 mai 2014 relatif à l'expérimentation d'une autorisation unique en matière d'installations classées pour la protection de l'environnement précise « Lorsque le projet nécessite une approbation au titre de l'article L. 323-11 du code de l'énergie, l'étude de dangers comporte les éléments justifiant de la conformité des liaisons électriques intérieures avec la réglementation technique en vigueur ».

Cette partie a donc but de fournir les éléments relatifs aux liaisons électriques du projet de parc éolien et à leur sécurité

V.1. RACCORDEMENT ELECTRIQUE

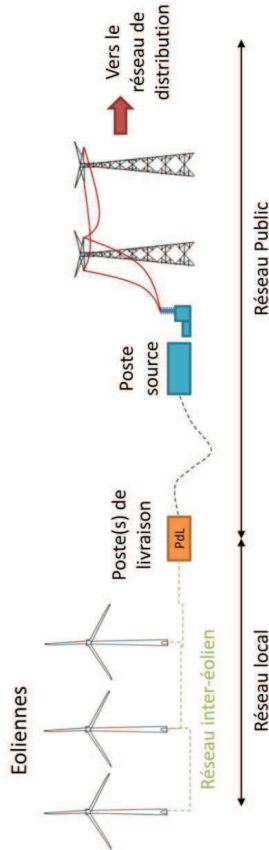


Figure 22 : Raccordement électrique des installations

❖ Réseau inter-éolien

Le transport de l'électricité produite par les éoliennes jusqu'au poste de livraison se fera par un réseau de câbles enterrés dans des tranchées. Ceci correspond au réseau interne.

Les liaisons électriques souterraines seront constituées d'une torsade de câbles HTA pour le transport de l'électricité, d'un ruban de cuivre pour la mise à la terre et d'une gaine PVC avec des fibres optiques qui permettra la communication et la télésurveillance des équipements. D'une puissance de 10 MW, ce réseau souterrain disposant d'une tension de service de 20 kV reliera les transformateurs 20kV/690V situés dans chaque éolienne au poste de livraison localisé à proximité de la route RD16. Un schéma-type de câble éolien est présenté ci-dessous :

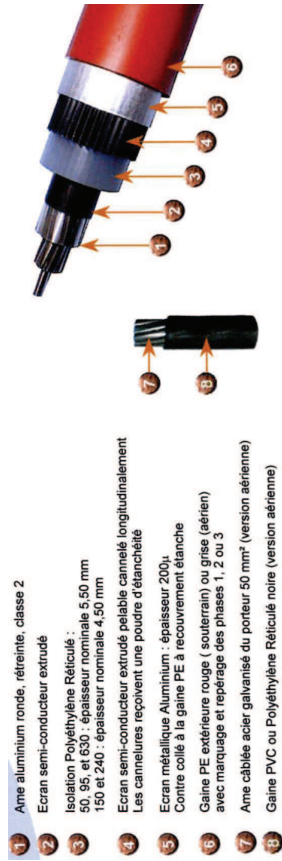
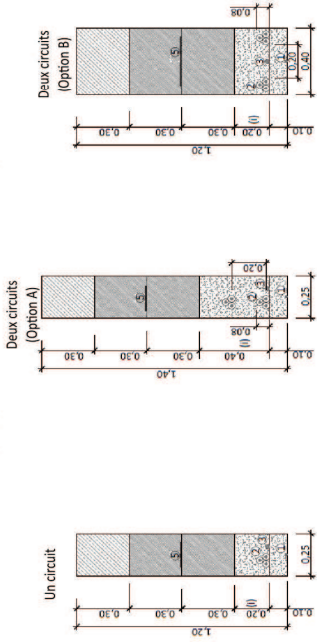


Figure 23 : Exemple de câble électrique moyenne tension - 12/20 kV (Source : EDPR)

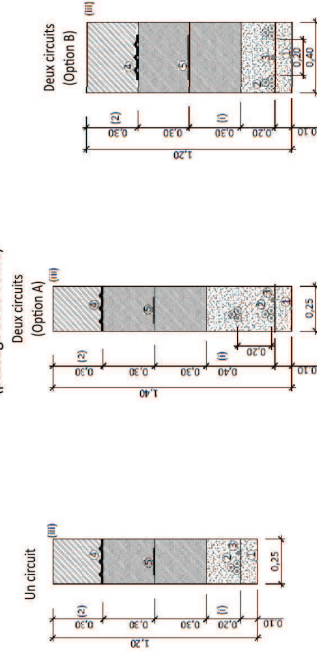
A l'aide d'une tranchée, les câbles protégés de gaines seront ainsi enterrés dans des tranchées de 1,2 à 1,4 mètre de profondeur et de 25 à 40 centimètres de largeur. Au sein du parc, les câbles inter-éoliens seront tant que possible enterrés en accotement des chemins existants ou créés afin de limiter les impacts visuels et environnementaux. Les tranchées seront remblayées à court terme afin d'éviter les phénomènes de drains, de ressuyage ou d'érosion des sols par la pluie et le ruissellement.

Coupe-type tranchée raccordement électrique



(i) - En cas d'absence de sable, le câble sera enveloppé dans un geotextile

Coupe-type tranchée raccordement électrique (passage sous voirie)



(ii) - Les solutions avec des carreaux préfabriqués, du béton ou sans protection mécanique doivent être définies durant la phase projet par l'ingénieur travaux

(iii) - Si la route empruntée est déjà couverte d'un revêtement, la même solution peut être adoptée en respectant l'épaisseur réglementaire demandée par le gestionnaire

- ① Pierre concassée
 - ② Sable
 - ③ Matériaux compactés manuellement
 - ④ Matériaux compactés mécaniquement
 - ⑤ Béton
- ① Prise de terre
 - ② Câble HTA
 - ③ Tube en PEHD pour fibre optique
 - ④ Carreaux préfabriqués pour protection mécanique
 - ⑤ Filet avertisseur (rouge câble électrique, vert fibre optique)

Figure 24 : Coupe des tranchées de raccordement électrique (Source : EDPR)

Le tableau résumant les caractéristiques techniques est présenté ci-dessous :

1 – Type de câble	Câbles HTA (NF C33 226)
2 – Nature de l'âme des conducteurs	Aluminium
3 – Nombre, disposition et section des conducteurs	3 x 95 mm ² (en torsade) 3 x 150 mm ² (en torsade) 3 x 240 mm ² (en torsade)
4 – Nature des couches isolantes	Polyéthylène Réticulé
5 – Caractéristique du câble	Câble de distribution électrique à champ radial
6 – Profondeur et pose du câble	Pose via une tranchée : • En accotement : 1.2m • En plein champ : 1.2m
7 – Profondeur et pose du câble sous chaussée	Forage dirigé > 1.2m de profondeur
8 – Protection	Câble ensablé pour protection mécanique
9 – Tranchées	Cf. schéma pour les caractéristiques des tranchées

Deux départs électriques relieront le poste de livraison (PDL) et les éoliennes, mais une partie du tracé sera commun afin de limiter la création de tranchée. L'architecture du parc sera la suivante :

- Raccordement n°1 : E1 → E2 → E3 → PDL
- Raccordement n°2 : E4 → E5 → PDL

La longueur physique de l'ouvrage sera de 3 082 mètres, et sa longueur électrique⁴ de 3 208 mètres.

Câble	Sous voies publiques (m)	Sous voies privées (m)	En domaine privé (autre que voie) (m)	Total (m)
Longueur électrique	1485 (en accotement)	0	1723 (en plein champ)	3208
Longueur physique	1485 (en accotement)	0	1597	3082

Pour le projet de la **Parc éolien de PLEMET**, l'itinéraire probable du raccordement interne du parc est présenté sur le plan de masse présenté précédemment dans ce rapport ainsi que sur la carte figurant sur les pages suivantes.

Tableau 10 : Détail du tracé du raccordement interne

Tronçon	Longueur (*) du tronçon	Commune	Voies publiques empruntées (Désignation de la voie)	Voies privées empruntées (section et numéros)	Domaines privés empruntés (section et numéros)	Observations
PDL-E5	96 m en 150 mm ² AL	LES MOULINS			ZY32	En plein champ
	111 m en 95 mm ² AL	LES MOULINS			ZY32	En plein champ
E5-E4	32 m en 95 mm ² AL	LES MOULINS	Chemin d'exploitation N106			Traversées de voiries (forage dirigé)
	346 m en 95 mm ² AL	LES MOULINS	Chemin d'exploitation N106			En accotement de voirie

⁴ La longueur électrique d'une ligne correspond à sa longueur physique divisée par son coefficient de vélocité qui traduit la vitesse de déplacement de l'électricité dans le câble.

Tronçon	Longueur (*) du tronçon	Commune	Voies publiques empruntées (Désignation de la voie)	Voies privées empruntées (section et numéros)	Domaines privés empruntés (section et numéros)	Observations
PDL-E3	74 m en 95 mm ² AL	LES MOULINS			ZY87	En plein champ
	113 m en 95 mm ² AL	LES MOULINS			ZY90	En plein champ
	198 m en 240 mm ² AL	LES MOULINS			ZY32	En plein champ
	32 m en 240 mm ² AL	LES MOULINS	Chemin d'exploitation N106			Traversées de voiries (forage dirigé)
	346 m en 240 mm ² AL	LES MOULINS	Chemin d'exploitation N106			En accotement de voirie
	19 m en 240 mm ² AL	LES MOULINS	Chemin d'exploitation N106			Traversées de voiries (forage dirigé)
	469 m en 240 mm ² AL	LES MOULINS	Chemin d'exploitation N61			En accotement de voirie
	13 m en 240 mm ² AL	LES MOULINS	Chemin d'exploitation N61			Traversées de voiries (forage dirigé)
	276 m en 240 mm ² AL	LES MOULINS			ZP 118	En plein champ
	8 m en 240 mm ² AL	LES MOULINS	Voie communale N44			Traversées de voiries (forage dirigé)
E3-E2	138 m en 240 mm ² AL	LES MOULINS			ZP 33	En plein champ
	179 m en 150 mm ² AL	LES MOULINS			ZP33	En plein champ
	242 m en 150 mm ² AL	LES MOULINS			ZP22	En plein champ
E2-E1	222 m en 150 mm ² AL	LES MOULINS			ZP22	En plein champ
	220 m en 240 mm ² AL		Voie communale N44			En accotement de voirie
	74 m en 150 mm ² AL	LES MOULINS			ZO33	En plein champ

*4 Les longueurs indiquées sont des longueurs électriques

Le passage du ruisseau temporaire s'écoulant à l'Ouest du hameau de Renéac par les câbles reliant E3 à E4 se fera au droit de l'ouvrage de franchissement existant (buse sous chemin agricole existant) afin d'éviter toute nouvelle atteinte au cours d'eau. En cas d'impossibilité technique de passer en accotement, ce dernier se fera par la technique du forage dirigé. Pour les tranchées qui ne sont pas situées sous la voirie, la technique mise en place ne constituera pas d'impact majeur sur les zones humides : la terre extraite pour le déblai de la tranchée sera réutilisée pour son remblai, en respectant tant que possible l'ordre des strates pédologiques. Par ailleurs, afin de réduire un éventuel effet drainant de la couche de sable présente en

fond de tranchée et assurant la protection des câbles électriques, des bouchons argileux seront positionnés à intervalle régulier dans cette tranchée. Il s'agira de remplacer, tous les 5 à 10 mètres, une portion d'une largeur de 50 cm de sable en fond de tranchée par de l'argile afin d'assurer une « coupure étanche ». Le passage de câble fera l'objet des procédures de sécurité en vigueur. Pour le passage sous les voies de circulations, des mesures de sécurité seront prises afin de garantir la sécurité des ouvriers et celle des automobilistes (ex : signalisation, circulation alternée...)

A noter que sa présence au sein des parcelles cultivées ne présente pas de contrainte particulière compte tenu de sa profondeur.

Forage dirigé : détails techniques

La technique du forage dirigé est employée pour franchir des obstacles de diverses natures (cours d'eau, voirie...) en réalisant une galerie souterraine. Cette technique se déroule en trois grandes phases :

1°/ Réalisation du tir pilote :

L'objectif de cette première étape est de réaliser une galerie de petit diamètre qui sera agrandie par la suite pour permettre le passage de la canalisation. Pour ce faire, le foreur utilise un matériel adapté en fonction du terrain rencontré :

- En terrain meuble, le forage est effectué avec un outil "jetting haute pression" pénétrant dans le sol sous l'action de la rotation et de la poussée.
- En terrain rocheux, l'utilisation d'un moteur à boue équipé d'un tricone de forage permet de traverser les terrains durs. La pénétration dans le sol se fait également sous l'action combinée de la rotation et de la poussée

Dans les deux cas de figure, une boue de forage composée d'un mélange d'eau et de bentonite est injectée sous pression par le train de tiges. Son rôle est multiple : aide à la destabilisation du terrain (terrain meuble) ou met en rotation le tricone (terrain rocheux), lubrifie et refroidit l'outil, consolide les parois du forage et évacue les déblais du trou. Une fosse située au départ du forage sert à contenir les excédents de boue. Une fosse est également nécessaire à l'arrivée. L'outil de forage est équipé d'une sonde permettant de suivre et corriger sa trajectoire. Elle est située juste derrière la tête de forage.

2°/ Alésage :

Une fois le premier tunnel creusé, la seconde étape va consister à remplacer la tête de forage par un alésureur dont l'objectif est d'augmenter le diamètre du tir pilote pour permettre le passage de la canalisation désirée. Ce alésage se fait par rotation et injection de boue.

2°/ Traction du fourreau :

Lorsque le tunnel de forage est à son diamètre final, le fourreau ou la canalisation sont tirés à l'aide d'une tête de tirage étanche empêchant l'entrée de boue de forage.

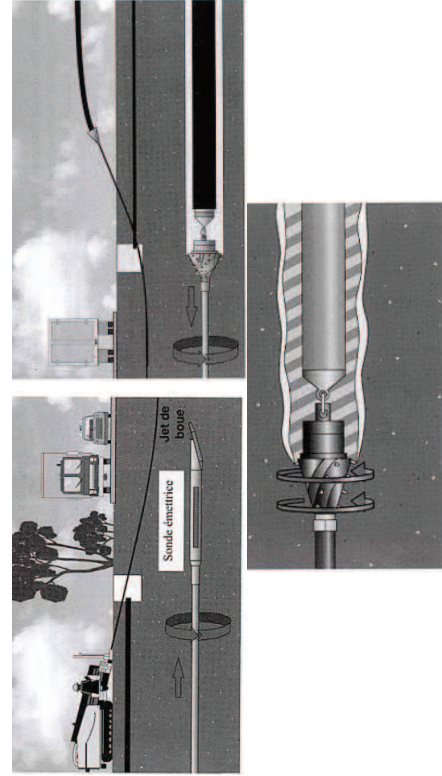


Figure 25 : Schématisation du forage dirigé

La mise en œuvre de cette technique sera donc à l'origine de création de boues de forage. Leur gestion peut se faire selon deux cas hypothèses :

1. Boue perdue : La quantité de boue est faible, elle sera alors perdue, c'est à dire qu'elle ne sera pas réutilisée. Elle sera pompée dans la fosse de départ, stockée dans une cuve, puis évacuée en fin de chantier.
2. Boue recyclée : La quantité de boue est importante, elle est alors reprise et recyclée. La boue de forage est pompée dans la fosse de départ et envoyée vers une unité de recyclage. Après analyse, elle est renvoyée vers la cuve d'alimentation de la pompe d'injection pour repartir dans le forage via les tiges de forage.

❖ Poste de livraison

Le poste de livraison est un local qui est installé généralement à proximité des éoliennes. Il est la limite de propriété entre la centrale éolienne et le Réseau de Distribution Electrique géré par ERDF. Il est l'endroit où l'électricité produite par les éoliennes subit les contrôles obligatoires avant d'être envoyée sur le réseau d'EDF.

Sa localisation exacte est fonction de la proximité du réseau inter-éolien et de la localisation du poste source vers lequel l'électricité est ensuite acheminée.

Dans le cas du Parc éolien de PLEMET, un poste de livraison sera installé à proximité de l'éolienne E5.

Tout le matériel installé répond aux normes NFC13-100 et NFC13-200. Il sera également présent dans le poste de livraison un extincteur CO2.

❖ Réseau électrique externe

Le réseau électrique externe relie le ou les postes de livraison avec le poste source (réseau public de transport d'électricité). Ce réseau est réalisé par le gestionnaire du réseau de distribution (généralement ERDF - Électricité Réseau Distribution France). Il est lui aussi entièrement enterré.

Le raccordement du poste de livraison au poste source ERDF sera assuré par ERDF mais financé par EDPR en tant qu'utilisateur de ce réseau. Une offre de raccordement, prenant en compte l'ensemble des impacts prévisibles dus au projet, depuis le poste de livraison du site au poste source ERDF sera effectuée.

A priori, la meilleure hypothèse concerne un raccordement qui s'effectuerait par un câble de 20 000 V enterré à 1,50 mètre de profondeur vers le poste source de MERDRIGNAC. D'après les données disponibles auprès de RTE, ce poste-source disposerait au 1^{er} février 2016 d'une capacité d'accueil réservée au titre du Schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables de la région Bretagne de 21.0 MW.

Le tracé et les caractéristiques de l'offre de raccordement seront définis avec précision lors de l'étude détaillée, qui ne pourra être réalisée par ERDF qu'après obtention de l'arrêté d'autorisation unique. Les études techniques réalisées par le gestionnaire de réseau (ERDF) définissent les protections électriques à mettre en œuvre au point de raccordement du parc éolien. Ces protections sont définies et agissent pour protéger le réseau de distribution électrique et la centrale éolienne. En cas de court-circuit, que ce soit dans un parc éolien ou sur le réseau, ces protections isolent ainsi le défaut et limitent son développement. Les études techniques définissent également les besoins matériels du gestionnaire de réseau pour accueillir le parc éolien. Les modifications et les coûts associés sont à la charge d'EDPR.

Il est à noter que des mesures de sécurité seront prises pour la traversée de ces différentes voies. Le passage de câble fera l'objet des procédures de sécurité en vigueur. Pour la traversée des départementales et des voies communales, des mesures de sécurité seront prises afin de garantir la sécurité des ouvriers et celle des automobilistes.

La carte ci-après illustre le possible tracé du raccordement externe.



Figure 26 : Localisation du poste de livraison

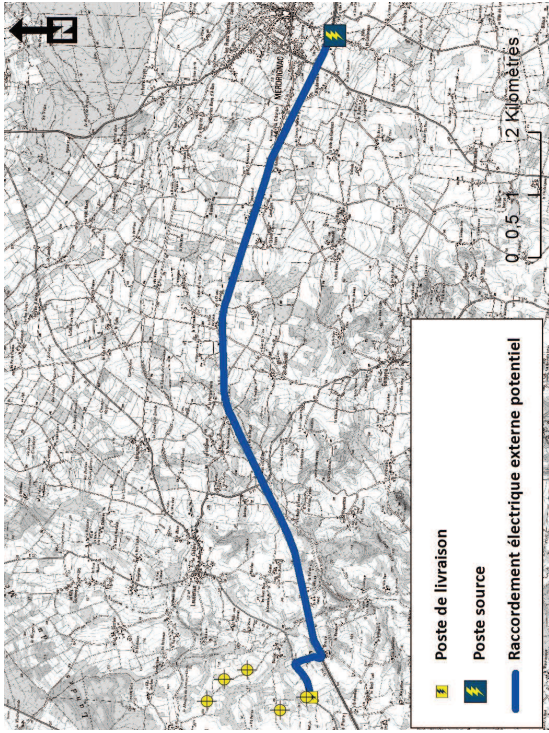


Figure 27 : Tracé potentiel du raccordement externe

V.2. ENGAGEMENT DU PORTEUR DE PROJET

V.2.1. RESPECT DES REGLES DE L'ART

Les installations seront exécutées conformément aux dispositions des articles L.323-12, R.323-23 et D323-24 du Code de l'Énergie et selon les règles de l'art. Elles répondront aux prescriptions du dernier Arrêté interministériel connu déterminant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les lignes d'énergie électrique (Arrêté du 17 mai 2001 modifié par l'arrêté du 26 avril 2002 et celui du 10 mai 2006).

V.2.2. CONTROLE TECHNIQUE DES TRAVAUX

Le porteur de projet s'engage à diligenter un contrôle technique en application des articles L.323-11 à L.323-13 et R.323-30 à R.323-32 du Code de l'Énergie.

V.2.3. POLICE ET SECURITE DE L'EXPLOITATION DES OUVRAGES

Conformément aux R.323-33 à R.323-39 du code de l'énergie, le porteur de projet s'engage à exploiter ces lignes dans des conditions garantissant leur bon fonctionnement, leurs performances et leur sécurité.

V.2.4. L'INFORMATION DU GESTIONNAIRE DU RESEAU PUBLIC

Conformément à l'article R.323-29 du Code de l'Énergie, le porteur de projet s'engage à transmettre au gestionnaire du réseau public de distribution d'électricité (ENEDIS) les informations permettant à ce dernier d'enregistrer la présence des ouvrages privés dans son SIG des ouvrages. Cette transmission respectera en outre les dispositions de l'arrêté du 11 mars 2016 précitant la liste des informations devant être enregistrées dans le système d'information géographique d'un gestionnaire de réseau public d'électricité.

V.2.5. INFORMATION AUPRES DE L'INERIS

Le porteur de projet atteste de s'être fait connaître auprès de l'INERIS qui gère le « guichet unique » en application des dispositions des articles L.554-1 à L.554-4 et R.554-1 et suivants du code de l'environnement qui sont relatives à la sécurité des travaux souterrains, aériens ou subaquatiques de transport et de distribution.

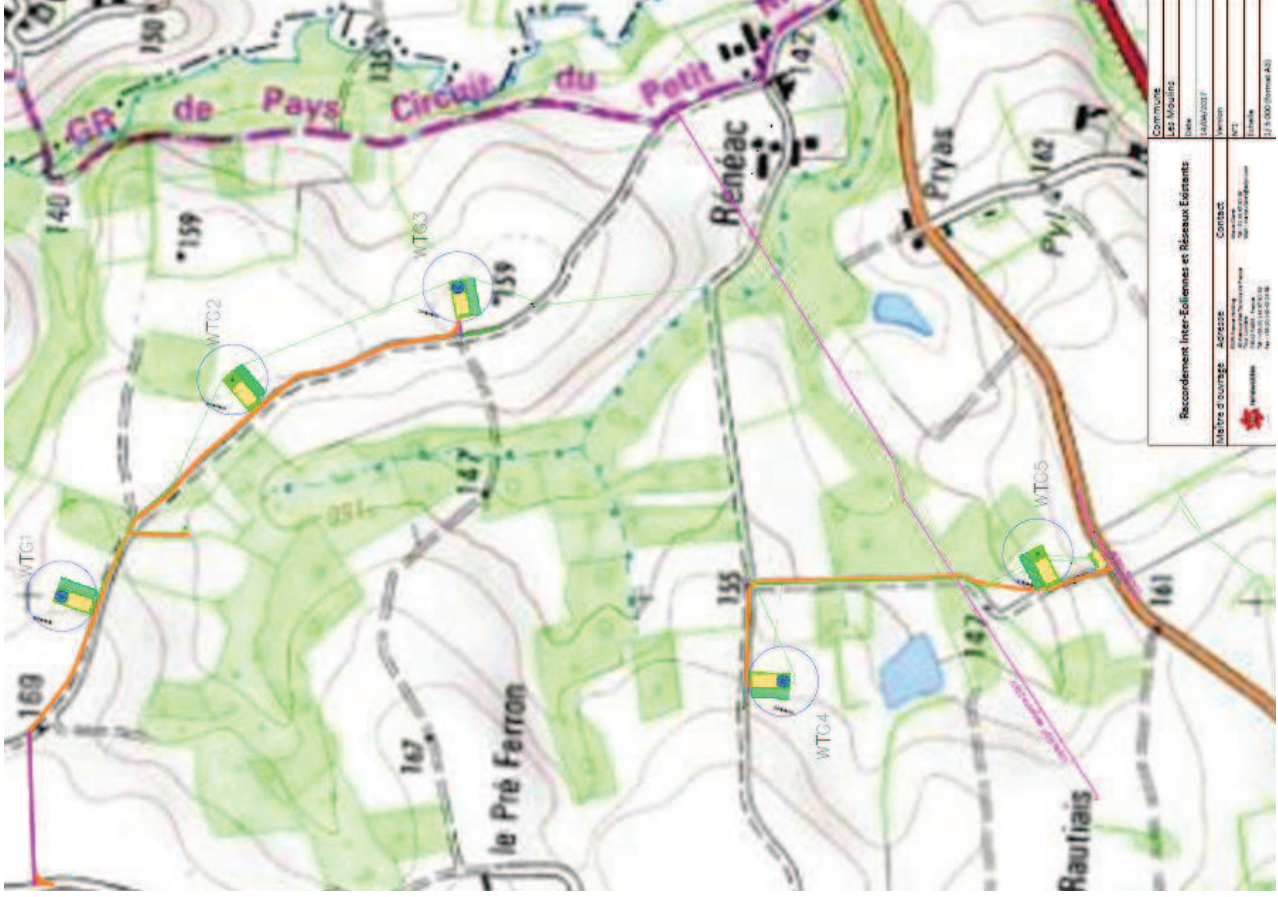


Figure 28 : Plan du raccordement électrique interne

V.3. BILAN DES DEMANDES DT/DICT

Dans le cadre de la mise en œuvre du raccordement électrique du projet de parc éolien, plusieurs organismes ont été contactés afin de connaître le tracé des réseaux présents autour du projet. Le tableau ci-dessous résume les consultations réalisées (l'ensemble des courriers de réponses figurent en annexe) :

N° de la DT	Exploitant	Contact	Date de la demande
2017040300382TG1 2017040300439TXO 2017040300457TOG 2017040300486TY7	Eneedis Bretagne	65 rue de Longvic 21004 Dijon Cedex	Demande le 03/04/2017 Réçépissés reçus le 12/04/2017
2017040300382TG1 2017040300439TXO 2017040300457TOG 2017040300486TY7	Mairie de Les Moulins	Service Technique – Voirie et Assainissement 3 rue des Etangs 22210 Plémet	Demande le 03/04/2017 Réçépissés reçus le 03/04/2017
2017040300382TG1 2017040300457TOG	Orange Bretagne	Orange – Q2 Bretagne TSA 40111 69949 Lyon Cedex 20	Demande le 03/04/2017 Réçépissés reçus le 07/04/2017
2017040300382TG1 2017040300439TXO 2017040300457TOG 2017040300486TY7	SDE	Service DT/DICT 53 byd Carnot 22000 Saint-Brieuc	Demande le 03/04/2017 Réçépissés reçus le 12/04/2017
2017040300439TXO	Armor Connectic	Eiffage Energie Bretagne CS 67849 19 bis rue Marcelin Berthelot, ZI de Keriven 29678 Morlaix Cedex	Demande le 03/04/2017 Réçépissés en attente au 14/04/2017

EDPR - PARC EOLIEN DE PLEMET - SCHEMA UNIFILAIRE DE PUISSANCE

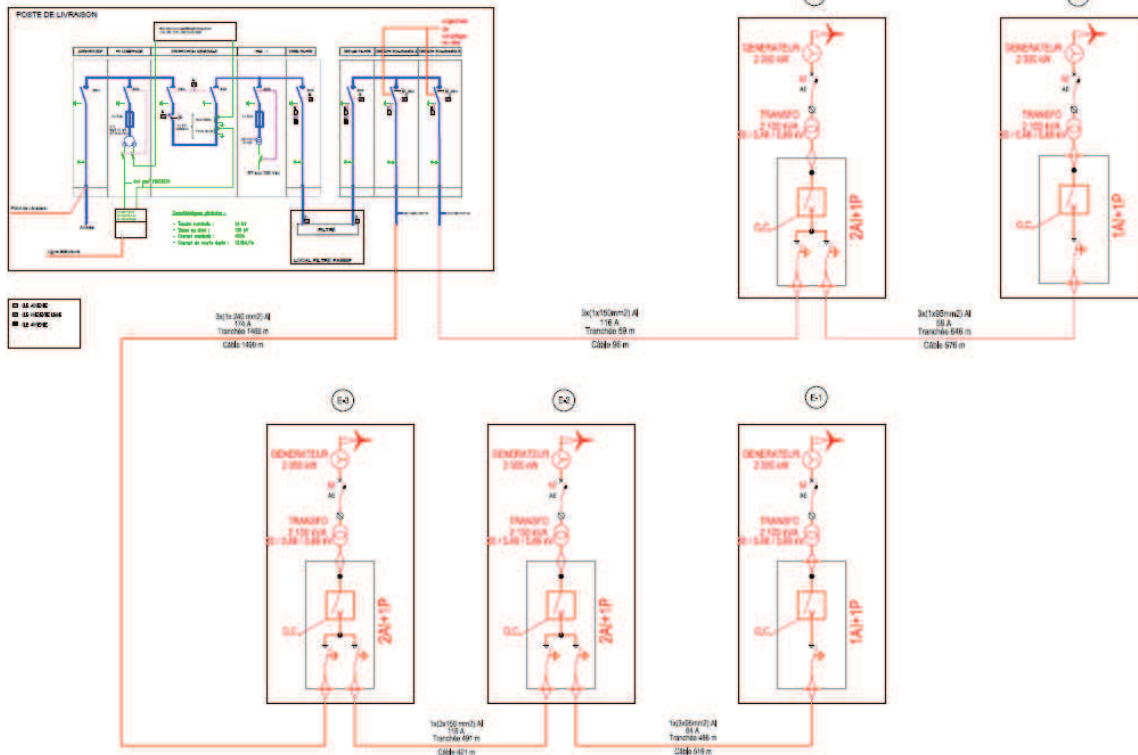


Figure 29 : Schéma unifilaire de puissance du Parc éolien de PLEMET (Source : EDPR)