



MSE La Prévoterie

Projet éolien sur les communes de Villeneuve-la-Comtesse et Coivert (17)

-
Construction de 6 éoliennes et
d'un poste de livraison électrique

-
AOÛT 2012



RESUME NON TECHNIQUE DE L'ETUDE DE DANGERS



**Etude de dangers -
Résumé non technique
Territoire de Villeneuve-la-Comtesse et Coivert (17)**



ATER Environnement –

RCS de COMPIEGNE n° 534 760 517 – Code APE : 7112B

Siège : 38, rue de la Croix Blanche – 60680 GRANDFRESNOY

Tél : 06 24 01 88 31 – Mail : delphine.claux@ater-environnement.fr

Rédacteur : Mme Delphine CLAUDX

SOMMAIRE

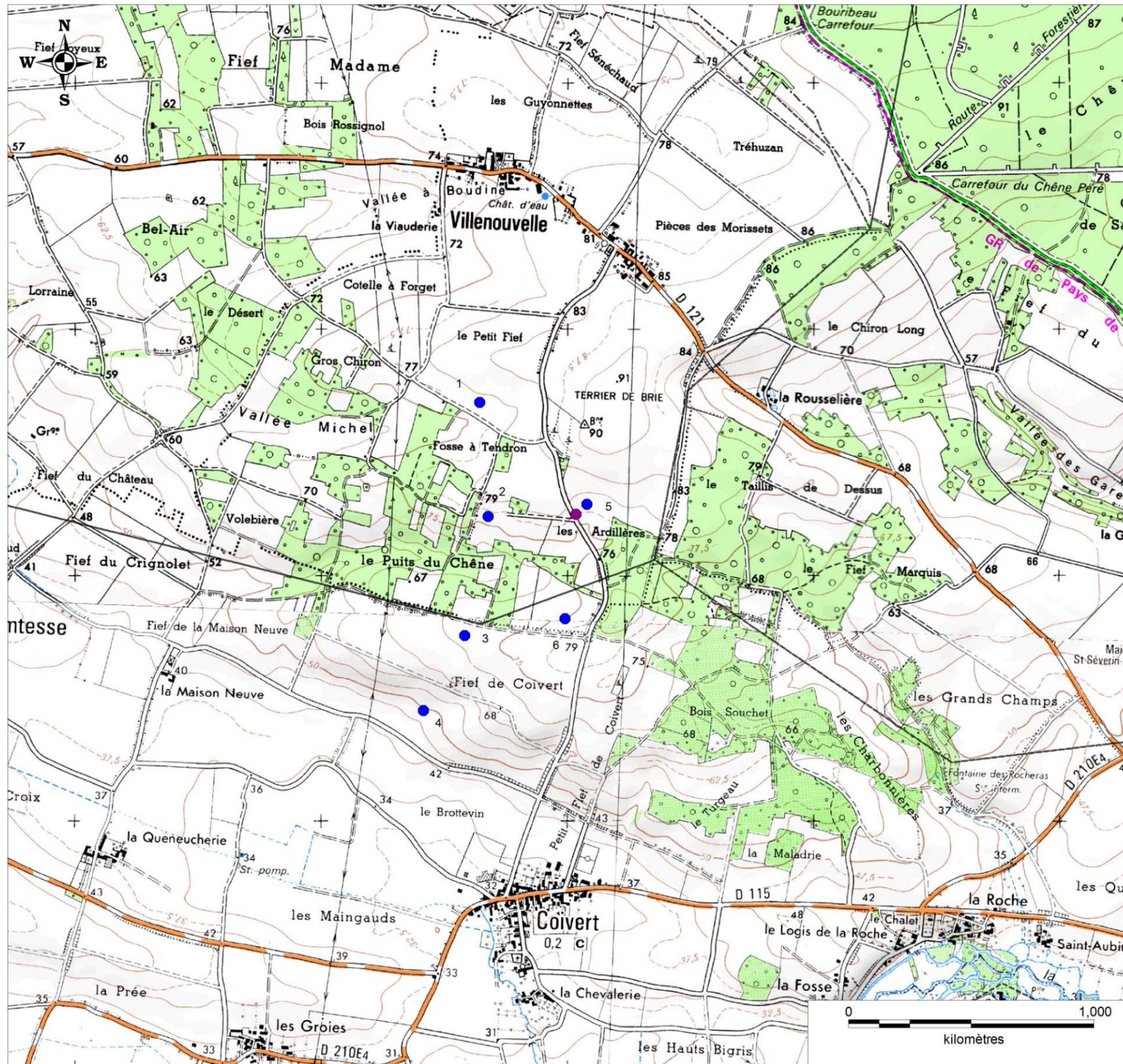
1	Introduction	5
1 - 1	Objectif de l'étude de dangers	5
1 - 2	Localisation du site	5
1 - 3	Définition du périmètre de dangers	5
2	Présentation du Maître d'Ouvrage	7
2-1	Renseignements administratifs	7
3	Présentation de l'installation	8
2-1	Description de l'installation	8
3	Environnement de l'installation	11
3-1	Environnement lié à l'activité humaine	11
3-2	Environnement naturel	11
3-3	Environnement matériel	13
4	Sécurité de l'installation	15
4-1	Système de fermeture de la porte	15
4-2	Balisage des éoliennes	15
4-3	Protection contre le risque incendie	15
4-4	Protection contre le risque foudre	16
4-5	Protection contre la survitesse	16
4-6	Protection contre l'échauffement des pièces mécaniques	16
4-7	Protection contre la glace	16
4-8	Protection contre le risque électrique	17
4-9	Protection contre la pollution	17
4-10	Conception des éoliennes	17
4-11	Opération de maintenance de l'installation	18
4-12	Stockage et flux de produits dangereux	19
5-	Identification des potentiels de dangers de l'installation	21
5-1	Potentiels de dangers liés aux produits	21
5-2	Potentiels de dangers liés au fonctionnement de l'installation	21
5-3	Réduction des potentiels de dangers à la source	22
6	Analyse des retours d'expérience	25
6-1	Inventaire des accidents et incidents en France	25
6-2	Inventaire des accidents et incidents à l'international	25
6-3	Synthèse des phénomènes dangereux redoutés issus du retour d'expérience	25
7	Evaluation des conséquences	27
6-1	Scenarios retenus pour l'analyse détaillée des risques et méthode de l'analyse des risques	27
6-2	Evaluation des conséquences du parc éolien	27

Localisation géographique

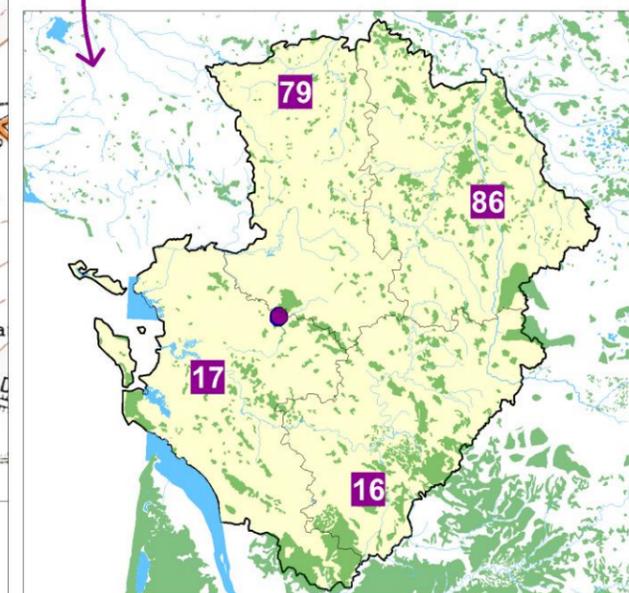
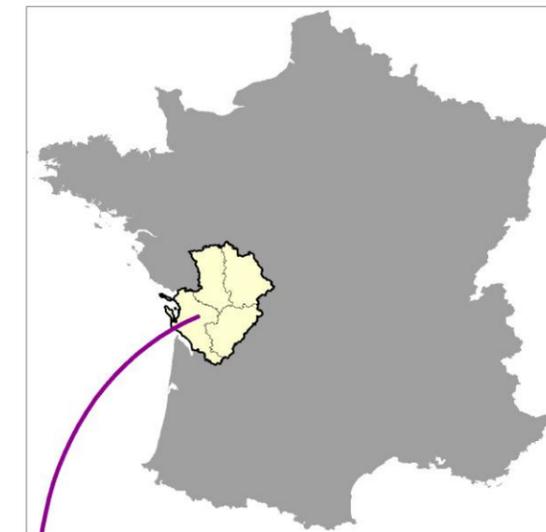
Echelle : 1/15 000eme

Légende :

-  Limite de territoire communal
- Parc éolien :
-  Eolienne
-  Poste de livraison



Sources : Scan25® ©IGN PARIS - Licence Maia Eolis - Copie et reproduction interdite.
Réalisation ATER Environnement Mai 2012



Carte 1 : Localisation générale du parc éolien

1 INTRODUCTION

1 - 1 Objectif de l'étude de dangers

La société MSE « LA PREVOTERIE » souhaite créer et exploiter un parc éolien sur les territoires des communes de VILLENEUVE-LA-COMTESSE et COIVERT (17).

L'activité envisagée sur ce site par la société MSE « LA PREVOTERIE » est soumise à la réglementation des Installations classées pour l'Environnement (I.C.P.E.) depuis le 23 août 2011 (décret n°2011-984). L'activité principale du parc éolien de Villeneuve-la-Comtesse et Coivert est la production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent.

Le présent dossier est le résumé non technique de l'étude de dangers du dossier de demande d'autorisation d'exploiter.

1 - 2 Localisation du site

1-2a Localisation générale

Le parc éolien de Villeneuve-la-Comtesse et Coivert, composé de 6 aérogénérateurs, est localisé sur le territoire des communes de VILLENEUVE-LA-COMTESSE et COIVERT qui appartiennent à la Communauté de Communes du Canton de Loulay, localisée en France, dans la région Poitou-Charentes / département de la Charente-Maritime (cf. carte n°1).

Il est situé à 21 kilomètres au Sud de Niort.

1-2b Identification cadastrale

Les parcelles concernées par l'activité sont présentées dans le tableau ci-dessous. Toutes ces parcelles sont maîtrisées par le Maître d'Ouvrage via des promesses de bail emphytéotique.

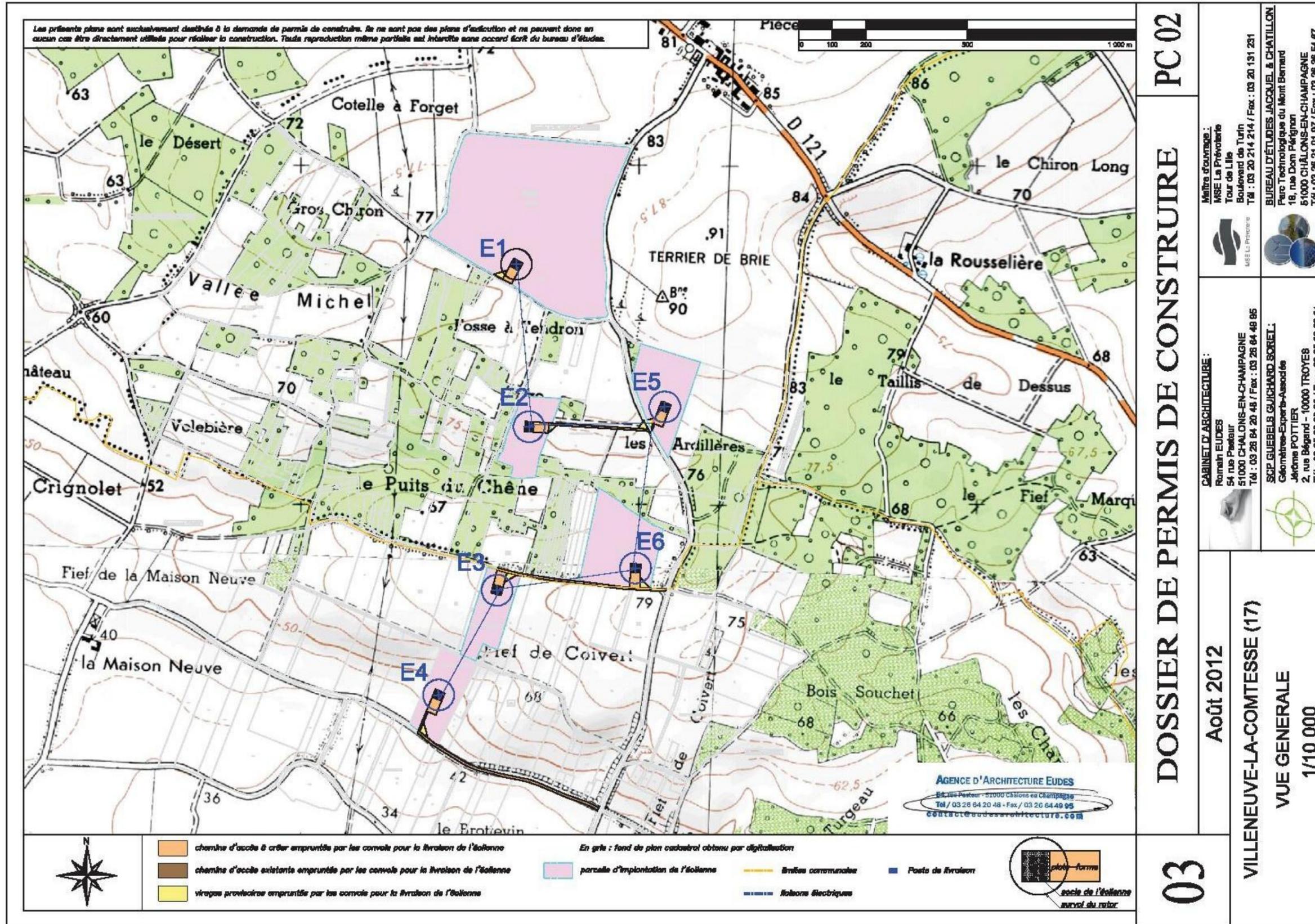
Eolienne	Territoire	Lieu-Dit	Section	Numéro	Superficie	Superficie exploitée
1	Villeneuve-la-Comtesse	Petit Fief	ZD	6	21 ha 81 a 00 ca	2 100 m ²
2	Villeneuve-la-Comtesse	Les Ardillières	ZH	63	02 ha 65 a 50 ca	2 148 m ²
3	Coivert	Fief de Coivert Nord	ZA	21	02 ha 52 a 80 ca	2 100 m ²
4	Coivert	Fief de Coivert Sud	ZA	40	02 ha 80 a 00 ca	2 415 m ²
5	Villeneuve-la-Comtesse	Fief Les Lourdeaux	ZH	80	03 ha 77 a 30 ca	2 189 m ²
6	Villeneuve-la-Comtesse		ZH	85	04 ha 81 a 40 ca	2 100 m ²
PdL	Villeneuve-la-Comtesse	Fief Les Lourdeaux	ZH	80	03 ha 77 a 30 ca	41 m ²

Tableau 1 : Identification des parcelles cadastrales (source : Maïa Eolis, 2012)

1 - 3 Définition du périmètre de dangers

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

Chaque aire d'étude correspond à l'ensemble des points situés à une distance inférieure ou égale à 500 m à partir de l'emprise du mat de l'aérogénérateur.



Carte 2 : Implantation du parc éolien de Villeneuve-la-Comtesse et Coivert (source : Maïa Eolis, 2012)

2 PRESENTATION DU MAITRE D'OUVRAGE

2-1 Renseignements administratifs

Le demandeur est la MSE « LA PREVOTERIE », filiale à 99,9% de la société Maïa Eolis.

Raison sociale	MSE « LA PREVOTERIE »
Adresse du siège social	Tour de Lille (19ème étage) - Boulevard de Turin 59777 LILLE
N° de SIRET	480 141 886 RCS Lille
Code APE	7112 B
Téléphone	03.20.214.214
Télécopie	03.20.131.231
Nom des représentants	MAÏA EOLIS représentée par son Directeur Général Monsieur Christian BROY

Tableau 2 : Références de la société MSE « LA PREVOTERIE » (source : Maïa Eolis, 2012).

2-1.1 La société MAÏA EOLIS - présentation

La société Maïa Eolis a été créée en 2006. Son capital est constitué à 51% des apports financiers du Groupe Maïa et pour 49% du groupe GDF-SUEZ.

Présentation du groupe Maïa

Le groupe MAÏA, existe depuis 1908 et est une société indépendante française dont le siège social est implanté à LYON. Ce groupe détient 51% du capital de MAÏA EOLIS.

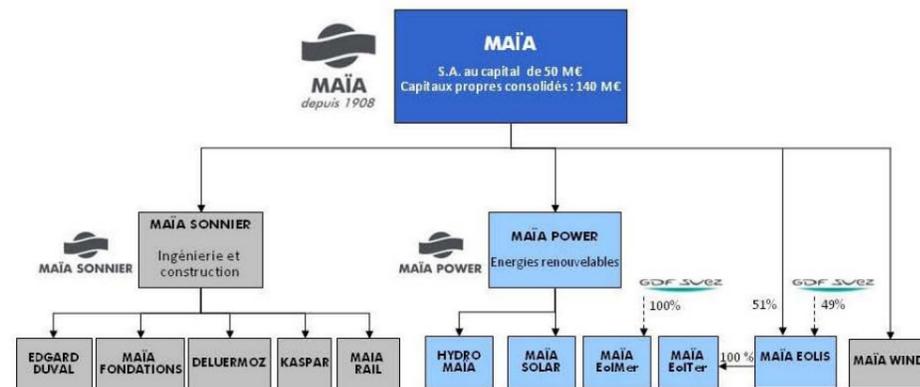


Figure 1 : Organigramme du groupe Maïa (source : Maïa Eolis, 2011)

Cette société, certifiée ISO 14001, ISO 9001 et OHSAS 18001, emploie 300 agents et ses métiers sont principalement ceux de l'ingénierie de la construction ce qui explique que 60 % de l'effectif soit composé de cadres ingénieurs et de techniciens supérieurs. Le chiffre d'affaires affiche depuis plusieurs années une certaine croissance. Le groupe prévoit de réaliser un chiffre d'affaire de 80 millions d'euros pour l'année 2010, dont 30 % en production d'énergie.

D'importantes réalisations publiques de la société démontrent le savoir-faire de la structure et des hommes qui la composent :

- En Nord – Pas-de-Calais : contournement de Cambrai (59), sécurisation des accès des stations de métro à Lille (59), bassin de stockage Euratechnologie Lille (59), ...
- Sur le plan national : réalisations importantes en ouvrages d'art sur les autoroutes A89, A66, A20, A87, ...

Afin de s'adapter aux réalités du monde moderne et à ses exigences, le choix du développement au sein des filières émergentes a été réalisé fin 2000 – début 2001 en faveur de l'environnement et des énergies renouvelables. Pour ces activités, la diversification se fonde sur plusieurs filiales :

- La société DELUERMOZ (69), aujourd'hui plus que centenaire, qui effectue des réalisations dans les domaines de l'eau et de l'assainissement ;
- La société EDGARD DUVAL (80 et 59) spécialisée dans l'adduction d'eau ;
- La société MAÏA POWER (69 et 14) spécialisée dans la production d'électricité d'origine hydraulique, éolienne et photovoltaïque ;
- La société MAÏA EOLIS (80, 59 et 69) spécialisée dans la production d'électricité éolienne.

Présentation du groupe GDF-SUEZ

Le groupe GDF – SUEZ a été fondé en 2008. Quatrième énergéticien au niveau mondial, GDF SUEZ est présent sur l'ensemble de la chaîne de l'énergie, en électricité et en gaz naturel, de l'amont à l'aval. Son ambition affichée est d'être un leader de l'énergie en Europe.

Les données ci-dessous présentent l'entreprise en quelques chiffres :

- 218 350 collaborateurs dans le monde entier (près de 70 pays) ;
- 84,5 milliards € de chiffre d'affaire en 2010 ;
- 113 000 MW de capacité de production électrique.

GDF – SUEZ a intégré de longue date le développement durable dans la stratégie du groupe.

2-1.2 Les réalisations de la société MAÏA EOLIS

La société Maïa Eolis développe de nombreux parcs éoliens sur le territoire national (cf. carte n°1).

	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Puissance installée	48	78	88	150	200	200
Production cumulée (MWh)	58 057	93 776	117 012	253 132	254,2	400
Chiffre d'affaire (M€ HT)	4,8	7,3	9,5	21,3	21,4	33

Tableau 3 : Evolution de la puissance installée de la société Maïa Eolis (source : Maïa Eolis, 2011)

MAÏA EOLIS compte actuellement 92 MW en instruction dans la région Poitou-Charentes, répartis dans le département de la Vienne, de la Charente et de la Charente-Maritime dont un projet de parc éolien de 7 éoliennes sur les communes de Villeneuve-la-Comtesse et Vergné, le long de l'autoroute A10. Ces projets nécessiteront la création d'un centre de maintenance sur la région Poitou-Charentes.

3 PRESENTATION DE L'INSTALLATION

2-1 Description de l'installation

L'installation sera composée de :

- 6 éoliennes REpower MM92, d'une puissance nominale de 2,0 MW ;
- 1 poste de livraison électrique ;

⇒ La puissance totale du parc éolien est de 12 MW.

2-1a L'éolienne

Chaque éolienne est composée d'un mât, d'une nacelle et de trois pales. Les éléments sont peints en « gris lumière » pour leur insertion dans le paysage et le respect des contraintes aéronautiques (réf. RAL. 7035).

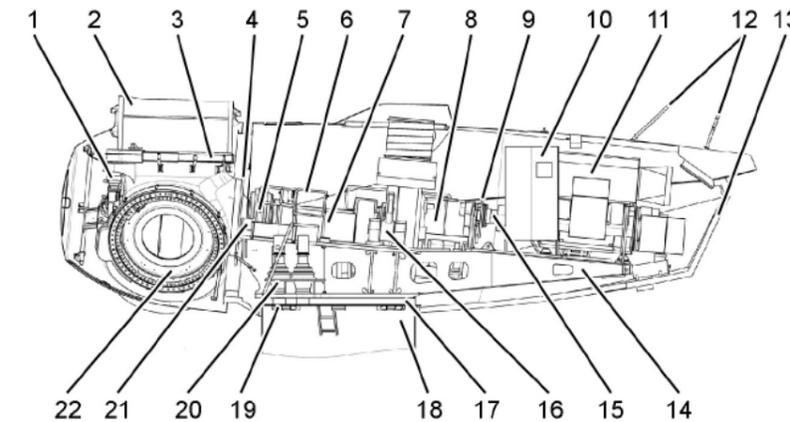
La puissance nominale de chaque machine est accordée par la hauteur de l'aérogénérateur :

- mât de 80 m de haut avec un rotor de 92,5 m de diamètre, soit une hauteur maximale de 126,25 m par rapport au sol ;
- les pales balaient une surface de plus de 6 720 m² ;
- le rotor est auto-directionnel (comme une girouette, il tourne à 360° sur son axe) et s'oriente en fonction de la direction du vent ;
- les éoliennes se déclenchent avec une vitesse de vent de 3 m/s, soit 10,8 km/h, et atteignent leur puissance maximale à 12,5 m/s, soit 45 km/h. Elles s'arrêtent automatiquement lorsque cette vitesse dépasse 24 m/s pendant 10 s, soit 86,4 km/h ;
- au démarrage, elles tournent à 7,8 tr/min (tours/minute), jusqu'à atteindre la vitesse nominale de 15 tr/min.

Le mât est composé de cinq pièces assemblées sur place, d'une hauteur totale au moyeu de 80 m.

Au nombre de trois, les pales sont chacune constituées d'un bloc principal et d'un prolongateur. Ce dernier permet de fixer la pale au moyeu et contient le mécanisme d'orientation de celle-ci. La longueur totale de chaque pale atteint 45,2 m et son poids environ 6 t.

De forme rectangulaire, la nacelle contient les éléments qui vont permettre la fabrication de l'électricité.



III. 4.2 - 1: Aperçu des sous-ensembles

1	Réglage des pales	12	Mât météo
2	Pale du rotor	13	Habillage de la nacelle
3	Palier de pale du rotor	14	Support machine
4	Disque de blocage du rotor	15	Accouplement
5	Palier du rotor	16	Appui de moment
6	Porte de verrouillage du rotor	17	Palier azimutal
7	Arbre du rotor	18	Mât tubulaire
8	Multiplicateur	19	Frein azimutal
9	Frein de maintien du rotor	20	Moteur azimutal
10	Cabine de la nacelle	21	Blocage du rotor
11	Génératrice	22	Moyeu du rotor

Figure 2 : Ecorché simplifié de l'intérieur de la nacelle REpower MM92 (source : repower, 2012)

2-1b Le poste de livraison et le local d'exploitation

Le poste de livraison du parc marque l'interface entre le domaine privé (l'exploitant du parc) et le domaine public, géré par le gestionnaire public de réseau (distributeur, transporteur). Il est équipé de différentes cellules électriques et automates qui permettent la connexion et la déconnexion du parc éolien au réseau 20 000 V en toute sécurité. C'est au niveau de ce poste qu'est réalisé le comptage de la production d'électricité.



Figure 3 : Illustration du poste de livraison envisagé (source : Maïa Eolis, 2012)

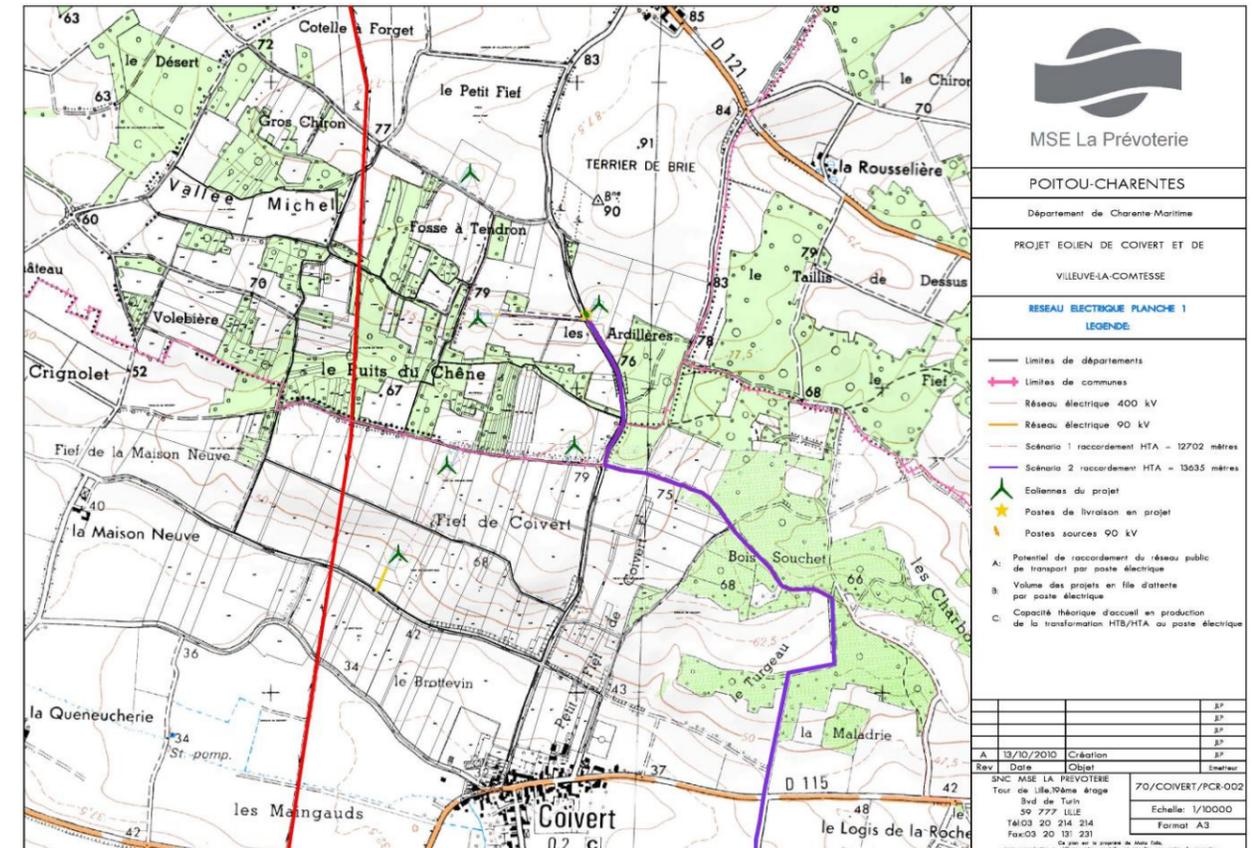
2-1d Les voies d'accès

L'accès au site par des camions de fort tonnage est nécessaire pour la réalisation des fondations (voir ci-après), l'acheminement des éléments des éoliennes et leur montage. Certains chemins agricoles seront utilisés à cet effet, d'autres portions de voies seront créées à l'occasion de la mise en place du parc. L'ensemble de ces chemins aura une largeur de 5 m. Ces accès seront ensuite utilisés pour l'exploitation et la maintenance ultérieure des éoliennes.

2-1e Le raccordement électrique inter-éolienne

Dans chaque machine, l'électricité produite en 690 V au niveau de la nacelle est transformée en 20 000 V par un transformateur situé puis dirigée vers l'éolienne suivante ou vers le poste de livraison.

Le raccordement des éoliennes entre elles et au poste de livraison ainsi que la jonction au réseau extérieur seront réalisés en souterrain. Le plan ci-dessous illustre le tracé prévisionnel de la ligne 20kV interne au parc éolien, reliant toutes les éoliennes de E1 à E6 jusqu'au poste de livraison.



Carte 3 : Réseaux électriques internes à l'installation (source : Maïa Eolis, 2012)

3 ENVIRONNEMENT DE L'INSTALLATION

3-1 Environnement lié à l'activité humaine

3-1.1 Zones urbanisées et urbanisables

L'habitat est relativement dispersé dans l'aire d'étude. Ainsi, de nombreux hameaux circonscrivent le parc éolien projeté. Ce dernier est éloigné des zones constructibles (construites ou urbanisables dans l'avenir selon les documents d'urbanisme en vigueur) de :

- Territoire de VILLENEUVE-LA-COMTESSE :
 - ✓ Hameau de la Villeneuve à 790 m (E1),
- Territoire de SAINT-SEVERIN-SUR-BOUTONNE :
 - ✓ Hameau de la Rousselière à 830 m (E5),
- Territoire de COIVERT :
 - ✓ Bourg de Coivert à 750 m (E4),
 - ✓ Hameau de la Maison Neuve, à 1020 m (E4),
 - ✓ Hameau de la Queneucherie, à 1335 m (E4),
 - ✓ Hameau de Les Groies, à 1455 m (E4),
- Territoire de LA CROIX-COMTESSE :
 - ✓ Bourg de La Croix-Comtesse, à 2075 m (E4).

⇒ Dans le périmètre de la zone d'étude de dangers, aucune zone urbanisée n'est présente.

3-1.2 Etablissement recevant du public

Aucun établissement recevant du public n'est présent sur l'aire d'étude. Le plus proche est la mairie à 850 m de l'éolienne n°4.

3-1.3 Installations classées pour la protection de l'environnement

Aucun établissement nucléaire de base et aucun établissement SEVESO seuil haut ou bas n'intègrent le périmètre de la zone d'étude de dangers.

Aucun établissement ICPE (hors éolien) n'intègre le périmètre de la zone d'étude de dangers. Ils sont d'ailleurs très éloignés de ce dernier. La plus proche est à 3,16 km de l'éolienne E1.

Aucun parc éolien n'intègre le périmètre de la zone d'étude de dangers. Le parc éolien autorisé et en activité, le plus proche, est celui de Bernay-Saint-Martin à 10 km au Sud-Ouest de la zone d'étude.

3-1.4 Autres activités

Dans le périmètre de la zone d'étude de dangers, l'activité agricole est exercée. On peut donc envisager que les exploitants agricoles passent pour un cycle de culture complet environ 7,5h/ha.

3-2 Environnement naturel

3-2.1 Contexte climatique

Le site d'étude se trouve dans une aire climatique caractérisée par un climat océanique qui se caractérise par un ensoleillement moyen assez important. La pluviosité y est modérée, les précipitations sont de 872 mm par an (moyenne nationale : 867 mm). Les températures, quant à elles, varient en moyenne de + 5°C en hiver à + 20°C en été. Les hivers sont doux et pluvieux, mais en été, le climat peut être assez sec.

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

3-2.2 Risques naturels

L'arrêté de la Préfecture de la Charente-Maritime, fixant la liste des communes concernées par un ou plusieurs risques majeurs, indique que les territoires d'accueil du parc sont tous concernés par le Plan de Prévention des Risques Naturels (PPRN) et Technologiques.

Arrêté de catastrophes naturelles

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

- Inondations et coulées de boue ;
- Inondations, coulées de boue, glissements et chocs mécaniques liés à l'action des vagues ;
- Inondations, coulées de boue, mouvements de terrain et chocs mécaniques liés à l'action des vagues.

Inondation

Localisé sur l'un des points les plus hauts du département, aucun plan de Prévention des Risques Inondation (PPRI) n'est inventorié sur les territoires des communes d'accueil. Toutefois, les territoires de Coivert et de Saint-Severin-sur-Boutonne intègrent l'Atlas des Zones Inondables de la Boutonne. Toutefois, la position sommitale du site le rend peu sensible à cet aléas.

Mouvements de terrain

Le site d'implantation est soumis à un aléa mouvement de terrain faible. D'après le DDRM de la Charente-Maritime, seul le risque gonflement et retrait d'argile est possible avec un aléa faible. Ce point sera confirmé ou infirmé par la réalisation de sondages lors de la phase de travaux.

Risque sismique

Le périmètre d'étude de dangers est classé en zone sismique 3 ; c'est-à-dire à une probabilité d'occurrence modérée.

Tempête

Le risque tempête est notifié dans le dossier Départemental des Risques Majeurs de la Charente-Maritime sur tout le territoire départemental. Ce risque est généralement plus élevée sur les zones littorales car elles sont plus proches en général des perturbations venant de l'Atlantique.

Les éoliennes de type MM92 de classe III retenues pour ce projet sont adaptées au caractéristiques de vent du site.

Foudre

Le climat global du département est moyennement orageux avec une densité de foudroiement inférieure à 2,5 Ng.

Feux de forêt

D'après le Dossier Départemental des Risques Majeurs, ce risque n'est présent sur les territoires intégrant le périmètre d'étude de dangers. Les territoires de Coivert et de Villeneuve-la-Comtesse présentent un aléa feux de forêt qualifié de faible relatif au milieu naturel dans lequel il s'insère.

3-3 Environnement matériel

3-3.1 Voies de communication

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

Le domaine routier est confié au Conseil général de la Charente-Maritime. Pour mémoire, même si le périmètre de la zone d'étude de dangers ne recoupe pas ces infrastructures routières, il est noté à proximité du site les voies de circulation suivante :

- L'autoroute A10, située à 5,2 km à l'Ouest de l'éolienne E4, la plus proche. Elle compte 7 694 véhicules/jour (source : DRE Poitou-Charentes) ;
- La route départementale 121 (RD 121), distante de 830 m de l'éolienne E1. Elle compte 1 116 véhicules/jour (source : données Service Sécurité Routière, Equipements et Exploitation de Poitou-Charentes, 2010) ;
- La route départementale 115 (RD 115), éloignée de 825 m de l'éolienne E4. Il y circule 881 véhicules/jour ;
- La route départementale 150 (RD 150), distante de 3 290 m de l'éolienne E1. Cette route compte 3 069 véhicules/jour.

Infrastructure routière présente sur le périmètre d'étude

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

- Des voies communales (Vc) ;
- Des chemins ruraux (Cr) ;

Numéro de l'éolienne	Distance à la Vc	Distance au Cr
E1	265 m de VC1	47 m de Cr3
E2	315 m de VC1	47 m de Cr7
E3	490 m de VC1	47 m de Cr11
E4	140 m de VC2	125 m de Cr14
E5	80 m de VC1	90 m de Cr8
E6	115 m de VC1	75 m de Cr11
Poste de livraison 1	Jouxte VC1	30 m de Cr8

Tableau 4 : Distance des éoliennes par rapport aux infrastructures

Le périmètre de la zone d'étude de dangers recoupe uniquement des chemins ruraux et des voies communales.

Définition du trafic

Relatifs aux chemins ruraux (ou communaux) et aux voies communales, aucune donnée ne sont disponibles. Toutefois, le trafic est estimé à moins de 200 véhicules par jour (source : mairies).

Risque de transport de matière dangereuse (TMD)

D'après le Dossier départemental des risques majeurs, les territoires intégrant le périmètre d'étude de dangers ne sont pas soumis aux risques TMD (routier, ferroviaire, voie navigable ou canalisation).

3-3.2 Réseaux publics et privés

Dans le périmètre de la zone d'étude de dangers, seul deux réseaux publics sont observés :

- Une ligne électrique très haute-tension traversant le périmètre d'étude de dangers à l'Ouest. L'éolienne la plus proche (E4) est située à 210 m de cette ligne électrique ;
- Un périmètre éloigné de captage AEP intégrant pour partie l'Est du périmètre d'étude de dangers, dont l'éolienne E5.

3-3.3 Autres ouvrages publics

D'après l'étude d'impact environnementale (2012), aucun autre ouvrage public n'est présent sur le périmètre de la zone d'étude de dangers.

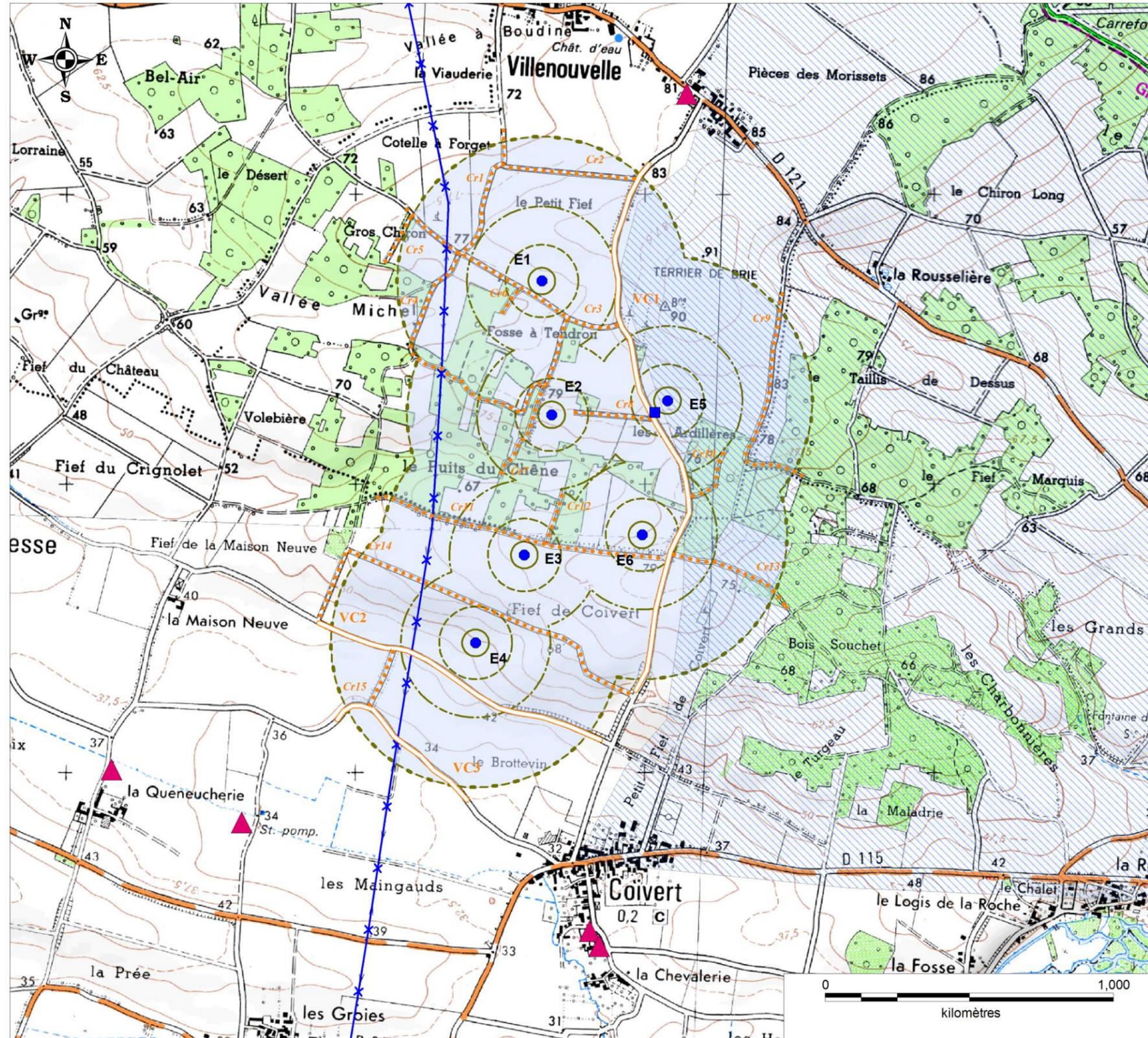
3-3.4 Patrimoine historique et culturel

Monument historique

Aucun monument historique inscrit ou classé n'est présent dans le périmètre de la zone d'étude de dangers. Le plus proche est à 3145 m de l'éolienne E1. Il s'agit du château de Villeneuve-la-Comtesse (monument inscrit).

Archéologie

Plusieurs sites archéologiques sont inventoriés dans la base de données Patriarche (Source : courrier de la DRAC en date du 05/03/2008). **Aucun vestige archéologique n'intègre le périmètre de la zone d'étude de dangers.** Le plus proche est localisé sur le hameau de Villeneuve, à 810 m de l'éolienne E1.



Sources: Scan25® ©IGN PARIS - Licence Maïa Eolis ; ARS Poitou-Charentes ; DRAC Poitou-Charentes - Copie et reproduction interdite.
Réalisation ATER Environnement Juillet 2012

Synthèse des enjeux humains

Echelle : 1/12 500ème

Légende :

Parc éolien projeté :

- Aérogénérateur projeté
- Poste de livraison projeté

Environnement :

Infrastructure routière :

- Chemin rural
- Voie communale

Infrastructure de transport électrique :

- Ligne haute-tension (400 kV)

Patrimoine historique :

- ▲ Vestige archéologique

Captage AEP :

- ▨ Périmètre éloigné

Représentation des scénarios étudiés :

- ▭ Risque de chute de glace ou d'éléments
- ▭ Risque d'effondrement
- ▭ Risque de projection de glace
- ▭ Risque de projection de pale

Personnes exposées :

- ▭ Moins de 1 personne
- Plus de 1 personne

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

4 SECURITE DE L'INSTALLATION

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

4-1 Système de fermeture de la porte

Les portes des éoliennes et des postes électriques sont équipées de serrures ainsi que d'un système anti-panique (elles peuvent être ouvertes de l'intérieur même si elles sont verrouillées à l'extérieur).

Des procédures claires de fermeture des portes ont été rédigées et communiquées à l'ensemble des intervenants sur le parc et des vérifications sont régulièrement menées. Ces portes sont toujours verrouillées en cas d'absence de personnel dans la machine ou le poste. Le personnel verrouille également la porte dès qu'il effectue des opérations qui font sortir cette dernière de son champ de vision (montée dans l'éolienne, travail dans le poste uniquement ...).

L'ouverture de la porte de l'éolienne enclenche l'allumage automatique des éclairages de l'éolienne. L'ouverture des postes électriques entraîne leur allumage ainsi qu'une alarme visuelle et sonore sur le système de contrôle à distance des éoliennes de Maïa Eolis. Les portes de ces postes se verrouillent automatiquement dès qu'elles sont fermées.

4-2 Balisage des éoliennes

Le balisage des éoliennes est défini par l'arrêté du 13 Novembre 2009 et du 7 Décembre 2010. Les éoliennes REpower MM92 sont conformes à cet arrêté.

La couleur des éoliennes est une nuance RAL 7035. Toutes les éoliennes constituant le parc éolien, d'une hauteur inférieure à 150 m hors tout (126 m), sont dotées d'un balisage lumineux d'obstacle au niveau de la nacelle.

Les feux de balisage d'obstacles font l'objet d'un certificat de conformité de type, délivré par le service technique de l'aviation civile de la direction générale de l'aviation civile (DGAC/STAC), en fonction des spécifications techniques correspondantes.

L'alimentation électrique, desservant le balisage lumineux, est secourue par l'intermédiaire d'un dispositif automatique et commute dans un temps n'excédant pas 15 secondes. La source d'énergie assurant l'alimentation de secours des installations de balisage lumineux possède une autonomie au moins égale à 12 heures.

Le balisage est surveillé par l'exploitant et celui-ci signale dans les plus brefs délais toute défaillance ou interruption du balisage à l'autorité de l'aviation civile territorialement compétente.

Ce balisage a lieu de jour comme de nuit.

4-3 Protection contre le risque incendie

4-3.1 Système de lutte incendie

Le design global de l'éolienne est fait pour minimiser les risques d'incendie :

- Transport de l'énergie produite par l'éolienne entre nacelle et pied de mât par gaine –barres, afin d'assurer une protection optimale en cas de court-circuit ;
- Capteurs de températures sur les principaux composants de l'éolienne agissant si nécessaire, en cas de dépassements de seuils, sur le fonctionnement de la machine (bridage voire mise à l'arrêt et envoi d'alarme via le système SCADA) ;
- Transformateur à huile implanté hors de l'éolienne.

De plus, l'éolienne REpower dispose de deux extincteurs disposés dans la nacelle et un au pied du mat. Ces extincteurs sont positionnés de façon bien visible et facilement accessible. Les agents d'extinction sont appropriés aux risques à combattre. Ils font l'objet d'un contrôle régulier par un organisme agréé.

4-3.2 Système de détection et d'alarme

En outre, un système de détection incendie relié à une alarme est mis en œuvre : des détecteurs de température sont placés au voisinage des principaux composants électriques (transformateur du poste, cellules du transformateur, convertisseur et génératrice de l'éolienne) et permettent, en cas de détection :

- D'arrêter l'éolienne ;
- D'émettre une alarme sonore afin d'informer les éventuelles équipes de maintenance en cours d'intervention dans l'éolienne ;
- D'émettre une alarme informant immédiatement de la survenance de l'incendie, ce qui peut lui permettre d'informer les services de secours.

Ce système d'alarme, couplé avec le système de détection informe l'exploitant à tout moment d'un départ de feux dans une éolienne, via le système SCADA (Cf.5-4c Contrôle à distance).

Ce dernier est en mesure de transmettre l'alerte aux services d'urgence compétents dans un délai de 15 minutes suivant la détection de l'incendie. Il doit être capable également de mettre en œuvre les procédures d'urgence dans un délai de 60 minutes.

Il est enfin à noter que les analyses de risques internes menées par REpower (AMDEC) confirment le caractère tout à fait improbable d'une perte de contrôle totale de l'éolienne du fait d'un incendie.

En effet, si un incendie se déclare en nacelle ou dans le mât, le système de freinage principal de l'éolienne (frein aérodynamique par pitch) reste fonctionnel et permet la mise en arrêt de l'éolienne. Si un incendie se déclare dans le moyeu, il est considéré comme improbable qu'il entraîne

simultanément, sans défaillance préalable et sans signe avant-coureur la mise hors d'état des trois systèmes autonomes et indépendants de pitch.

Par conséquent, quelle que soit la situation, une éolienne à l'intérieur de laquelle un incendie se déclarerait, reste maîtrisable.

4-3.3 Procédure d'urgence en cas d'incendie

Un plan d'évacuation permet au personnel d'évacuer l'éolienne en cas d'incendie. Le personnel dispose également d'une procédure d'urgence pour donner l'alerte vers les services de secours en cas d'incendie et est formé pour le faire.

4-4 Protection contre le risque foudre

Les éoliennes REpower MM 92 sont conçues de manière à résister à l'impact de la foudre, et à ce que le courant de foudre puisse être conduit en toute sécurité aux points de mise à la terre sans dommages ou sans perturbations des systèmes.

Les éoliennes REpower MM 92 sont équipées du système de protection contre la foudre afin de minimiser les dommages sur les composants mécaniques, les systèmes électriques et les systèmes de contrôle. Le système de protection contre la foudre est basé sur des solutions de protection interne et externe.

Le système de protection contre la foudre a été conçu pour atteindre un niveau de protection I selon la norme CEI 61400-24. Le Maître d'Ouvrage tient à disposition de l'Inspection des Installations Classées les rapports des organismes compétents attestant de la conformité des éoliennes à la norme précitée.

4-5 Protection contre la survitesse

Chaque éolienne est dotée d'un dispositif de freinage pour diminuer les contraintes mécaniques qui s'exercent sur cette dernière lorsque le vent augmente. Ce dispositif arrête tout fonctionnement de l'éolienne en cas de tempête par exemple. Cela s'effectue par une rotation des pâles limitant la prise au vent puis par des freins moteurs.

En cas de défaillance, un système d'alarme est couplé avec un système de détection de survitesse qui informe l'exploitant à tout moment d'un fonctionnement anormal.

Ce dernier est en mesure de transmettre l'alerte aux services d'urgence compétents dans un délai de 15 minutes suivant l'entrée en fonctionnement anormal de l'aérogénérateur. Il doit être capable également de mettre en œuvre les procédures d'urgence dans un délai de 60 minutes.

4-6 Protection contre l'échauffement des pièces mécaniques

Tous les principaux composants sont équipés de capteurs de température. Un certain nombre de seuils sont prédéfinis dans le système de contrôle de l'éolienne.

En cas de dépassement de seuils (caractéristiques sur chaque type d'aérogénérateur, type de composant et prédéfinis), des codes d'état associés à des alarmes sont activés et peuvent, le cas échéant, entraîner un ralentissement de la machine (bridage préventif) voire un arrêt de la machine.

Tout phénomène anormal est ainsi répertorié, tracé via le système SCADA du parc, et donne lieu à des analyses et si nécessaire interventions de maintenance sur site afin de corriger les problèmes constatés.

La procédure de coupure sera lancée si la vitesse du vent est supérieure à la vitesse du vent de coupure, en valeur moyennée sur 10 min. Cependant, pour faire face aux rafales, l'éolienne lancera également la procédure de coupure si la vitesse du vent dépasse certains seuils prédéfinis dans le système de contrôle de l'éolienne en valeur moyennée sur 30s, ou en valeur moyennée sur 1s.

La procédure d'arrêt fera pivoter les pales en position drapeau et arrêtera l'éolienne en toute sécurité.

4-7 Protection contre la glace

Durant les mois d'hiver et au début du printemps, du givre puis de la glace peuvent se former sur les pales et la nacelle des éoliennes entraînant un surpoids, un déséquilibre du rotor et des risques de projection de cette glace. La glace sur les pales de l'éolienne diminue sa puissance et augmente les efforts sur la machine (multiplicateur). Le balourd, créé, déséquilibre la rotation du rotor.

Chaque aérogénérateur REpower est équipée, en standard, d'un système de détection redondant et correspondant à l'état de l'art, qui a été certifié par le bureau de contrôle TÜV Nord, qui permet efficacement de détecter la présence de givre aussi bien sur une éolienne en rotation que sur une éolienne à l'arrêt.

Les trois méthodes, redondantes, de détection, utilisées sont :

- Comparaison des mesures de vent par deux anémomètres sur la nacelle, l'un étant chauffé, l'autre non, associé à des paramètres climatiques additionnels (notamment critère de température) ;
- Analyse de données de fonctionnement de l'éolienne, le dépôt de givre modifiant le profil aérodynamique de la pale et impactant par conséquent la production électrique de la machine ;
- Système de mesure des oscillations et des vibrations qui sont causées par le balourd provoqué par la formation de glace sur les pales qui peuvent, en cas extrême, déclencher un arrêt d'urgence (intégré dans la chaîne de sécurité de l'éolienne, cf fonction de sécurité « survitesse » ci-après).

Ces trois méthodes sont associées à l'envoi de codes d'état et d'information via le système SCADA.

En cas de danger particulièrement élevé sur un site, des systèmes de détection redondants additionnels peuvent être envisagés, en sus des trois précédemment cités (par exemple système de

mesure des fréquences propres d'oscillation des pales ou bien azimut de l'éolienne dans une position prédéfinie suite à la détection de givre).

En cas de détection de glace, l'aérogénérateur est automatiquement mis à l'arrêt. Le redémarrage peut se faire :

- soit automatiquement après disparition des conditions de givre (ex : lorsque le système de détection conclue à l'absence de glace) ;
- soit manuellement sur site, au terme d'une inspection visuelle concluant à l'absence de glace sur l'aérogénérateur.

Tous les arrêts et redémarrages des éoliennes sont enregistrés et répertoriés dans le système SCADA.

Des adaptations à ces stratégies standard de détection et d'arrêt / redémarrage peuvent être apportées de manière spécifique, selon la sensibilité du parc éolien. Pour cela, Repower demande aux exploitants de mener chaque année une évaluation des risques. Cette évaluation s'appuie sur une analyse de la présence ou non d'infrastructures dans un périmètre donné autour de l'éolienne et classe les parcs selon dans différentes catégories de risques.

A ces fins, REpower suggère des distances minimales (différentes selon type de machine et hauteur de moyeu) autour de chaque aérogénérateur au-delà desquelles les risques deviennent faibles. Ces distances peuvent être fournies sur demande à l'exploitant à titre indicatif.

4-8 Protection contre le risque électrique

Les installations électriques à l'intérieur de l'éolienne respectent les dispositions de la directive du 17 mai 2006.

Les installations électriques extérieures à l'éolienne sont conformes aux normes NFC 15-100 (version compilée de 2008), NFC 13-100 (version de 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. La périodicité, l'objet et l'étendue des vérifications des installations électriques ainsi que le contenu des rapports relatifs auxdites vérifications sont fixés par l'arrêté du 10 octobre 2000.

4-9 Protection contre la pollution

Les fuites depuis le moyeu ou la nacelle sont évitées par les systèmes passifs suivants :

- labyrinthe dans le spinner ;
- chicanes de récupération et de rétention d'huile dans le capotage de la nacelle ;
- collecteur de graisse sous les engrenages de l'azimut ;
- système clos pour le graissage central des couronnes et des pales ;
- utilisation d'huiles et fluides hydraulique dont la viscosité à température ambiante est élevée.

En cas malgré tout de fuite vers l'environnement extérieur, des mesures de nettoyage de l'éolienne et de dépollution des sols seraient engagées.

Il est à noter que la technologie pitch électrique, et non pas hydraulique, mise en œuvre sur tous les aérogénérateurs REpower œuvre à une réduction considérable des risques liés aux fuites depuis le moyeu.

Le groupe hydraulique et le multiplicateur entre autres sont équipés de capteurs de pression et de niveau de fluide, reliés au système de contrôle de la machine et au SCADA. En cas de phénomène anormal, des alertes sont ainsi émises et des vérifications par des équipes de maintenance peuvent être engagées.

Des vérifications des niveaux sont également partie intégrante des opérations de maintenance préventive.

4-10 Conception des éoliennes

4-10.1 Certification de la machine

Les éoliennes REpower MM92 sont certifiées selon la norme IEC-61400-1 et émis par des organismes internationaux autorisés à délivrer les certificats de type IEC-WT01. Cette norme inclue l'inspection de l'assemblage sur le plan mécanique, des essais des pales et de charge à capacité maximale, ainsi que des mesures de performance et de charge. La courbe de puissance de l'éolienne, le niveau des émissions sonores et la qualité du courant sont mesurés par des laboratoires indépendants.

De plus, elle répond aux normes européennes suivantes :

- Directive Machines CE 2006/42/CE ;
- Directive Compatibilité électromagnétique 2004/108/CE.

Les normes et directives nationales et internationales harmonisées et appliquées sont présentées dans le tableau ci-après.

Norme	Thème
EN ISO 12100-1	Sécurité des machines - Notions fondamentales, principes généraux de conception - Partie 1: Terminologie de base, méthodologie
EN ISO 12100-2	Sécurité des machines - Notions fondamentales, principes généraux de conception - Partie 2: Les principes techniques
EN 50308	Les éoliennes - Les mesures de protection - Exigences pour la conception, l'exploitation et l'entretien
IEC 61400-1	Aérogénérateurs - Partie 1: exigences de sécurité
EN ISO 14121-1	Sécurité des machines - Appréciation du risque - Partie 1: Principes
EN 61000-6-2	Compatibilité électromagnétique (CEM) - Partie 6-2: normes génériques - Immunité pour les environnements industriels
EN 61000-6-4	Compatibilité électromagnétique (CEM) - Partie 6-4: normes génériques - standard pour les environnements industriels
IEC 61400-21	Les éoliennes - Partie 21: Mesurage et évaluation de la qualité de l'alimentation caractéristiques du réseau connecté éoliennes
IEC/TR 61400-24	Aérogénérateurs - Partie 24: Protection contre la foudre
EN 50110-1	Exploitation d'installations électriques

DIN VDE 0100 / IEC 60364	Basse tension des installations électriques
EN 60664-1	Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes à basse tension - Partie 1: Principes, prescriptions et essais
EN 60529	Degrés de protection procurés par les équipements (code IP)
EN 60204-1	Sécurité des machines - Equipement électrique des machines - Partie 1: Généralités exigences
EN 60204-11	Sécurité des machines - Equipement électrique des machines - Partie 11: Exigences pour les équipements HT fonctionnant à des tensions supérieures à 1000 V ac ou 1500 V d.c et ne dépassant pas 36 kV
EN 60947	Basse tension et commande
EN 60439-1	Basse tension Ensembles d'appareillage - Partie 1: Ensembles de série assemblés et partiellement homologués
EN 60034	Machines électriques tournantes
EN 60076	Transformateur électrique
EN 61936	Les transformateurs électriques supérieurs à 1 kV c.a. Partie 1: règles communes
EN 62271-200	Appareillage à haute tension - Partie 200: Appareillage sous enveloppe métallique appareillage pour les tensions nominales supérieures à 1 kV et jusqu'à 52 kV.

Tableau 5 : Liste des normes à laquelle répond la REpower MM92 (source : Maïa Eolis, 2012)

La MSE La Prévoterie tient à disposition de l'Inspection des Installations Classées les rapports des organismes compétents attestant de la conformité des aérogénérateurs aux normes précitées.

4-10.2 Processus de fabrication

Les procédures de certification-type des aérogénérateurs, couplées aux procédures de qualification fournisseurs, contrôles qualité, respect scrupuleux des instructions de montage et maintenance des machines, permettent d'assurer un niveau de sécurité important.

De plus, REpower impose des contrôles supplémentaires :

- Notamment vérification de la compatibilité des éoliennes avec les conditions de vent du site en phase d'avant-projet ;
- Revue des designs des massifs de stabilité lorsqu'ils ne font pas partie du périmètre de fourniture de REpower.

4-11 Opération de maintenance de l'installation

4-11.1 Personnel qualifié et formation continue

Tout personnel amené à intervenir dans les éoliennes est formé et habilité :

- Electriciquement, selon son niveau de connaissance ;
- Aux travaux en hauteur, port des EPI, évacuation et sauvetage ;
- Sauveteur Secouriste du Travail.

Ces habilitations sont recyclées périodiquement suivant la réglementation ou les recommandations en vigueur. Des contrôles des connaissances sont réalisés afin de vérifier la validité de ces habilitations.

Des points mensuels concernant la sécurité et les procédures sont effectués avec l'ensemble du personnel de maintenance. Une présentation du fonctionnement de la sécurité est réalisée auprès des nouveaux embauchés.

4-11.2 Planification de la maintenance

Préventive

Préventive

La maintenance réalisée sur l'ensemble des parcs éoliens est préventive. Elle contribue à améliorer la fiabilité des équipements (sécurité des tiers et des biens) et la qualité de la production (en l'absence de panne subie). Cette maintenance préventive se traduit par la définition de plans d'actions et d'interventions sur l'équipement, par le remplacement de certaines pièces en voie de dégradation afin d'en limiter l'usure, par le graissage ou le nettoyage régulier de certains ensembles.

Ces opérations incluent des contrôles visuels, serrages, graissages, changement d'huile, vérification de niveaux, test des systèmes de sécurité, remplacement des charbons des collecteurs, mesures de niveau d'isolement électrique, ... Elles sont détaillées et regroupées par ensemble fonctionnel de l'aérogénérateur : ils constituent une check-list suivie par les équipes de maintenance, dûment renseignées, signées, et mises à la disposition des exploitants. A la sortie de garantie du parc éolien, Maïa Eolis effectuera les maintenances conformément aux recommandations du constructeur.

A titre d'exemple, ci-après : rubriques du manuel de maintenance d'un aérogénérateur Repower 3.4M104 :

- Contrôles visuels généraux ;
- Pales (vérifications visuelles, relevé des cartes foudre) ;
- Ecrous de pale (serrages) ;
- Roulements de pale ;
- Système de pitch (orientation de la pale) ;
- Moyeu ;
- Roulement du rotor ;
- Système de blocage du rotor ;
- Multiplicateur ;
- Slip ring (collecteur à bagues rotatives) ;
- Frein de sécurité actif ;

- Accouplement ;
- Génératrice ;
- Groupe hydraulique ;
- Système de refroidissement du convertisseur ;
- Freins d'azimut ;
- Roulement d'azimut ;
- Mécanisme d'orientation de la nacelle ;
- Système électrique (câbles / gaines à barre) ;
- Equipement de la tour ;
- Système de contrôle commande et convertisseur ;
- Transformateur sec en pied de mât ;
- Câbles électriques en haut de mât ;
- Cellules HTA ;
- Câblage électrique en pied de mât ;
- Fonctions de sécurité ;
- Nettoyage de l'aérogénérateur ;
- Massif de fondation ;
- Environnement de l'aérogénérateur.

Diverses opérations de maintenance sont réalisées suivant un cycle et des protocoles de maintenance définis selon les préconisations du constructeur. Chaque maintenance ou dépannage est archivé dans le registre de suivi de l'installation. Le tableau suivant présente un extrait du cycle de ces maintenances.

Parc éolien	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
Maintenance de reprise ou 5 ans (dont torquage tour, pales ... et vidanges motoréducteur yaw, pitch ...) (3/4 jours / éolienne)	X										X
Maintenance semi-annuelle (1 jour / éolienne)		X		X		X		X		X	
Maintenance annuelle (2 jours / éolienne)			X		X		X		X		
Inspections périodiques (électricité, moyens d'extinctions, engins de levage)			X		X		X		X		X
Inspections de pales (1 jour / éolienne)	Tous les 2/3 ans (évolutif selon l'âge de l'éolienne)										
Réparations de pales	Selon inspections de pales et maintenances										
Dépannages (dont remplacement de pièces)	Tout au long du fonctionnement du parc éolien										

Tableau 6 : Planning prévisionnel des maintenances (Source : Maïa Eolis et REpower, 2012)

Les sociétés REpower et Maïa Eolis disposent 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. Elles tiennent à jour pour 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.

Trois mois, puis un an après la mise en service industrielle, puis suivant une périodicité qui ne peut excéder trois ans, la société REpower puis la société Maïa Eolis (à la sortie de garantie machine) procèdent à un contrôle de l'aérogénérateur consistant en un contrôle des brides de fixations, des brides de mât, de la fixation des pales et un contrôle visuel du mât.

Selon une périodicité qui ne peut excéder un an, la société REpower et la société Maïa Eolis procèdent également à un contrôle des systèmes instrumentés de sécurité.

Ces contrôles font l'objet d'un rapport tenu à la disposition de l'Inspection des Installations Classées.

De plus, toutes les pièces de l'éolienne sont protégées contre la corrosion et les autres influences néfastes de l'environnement au moyen d'un revêtement spécial à plusieurs couches. Le système de revêtement satisfait aux exigences de la norme ISO 12944. Des contrôles visuels sont prévus lors de toutes les maintenances préventives, suivant les préconisations du manuel de maintenance.

Curative

En cas de défaillance, les techniciens interviennent rapidement sur l'éolienne afin d'identifier l'origine de la défaillance et y palier.

4-12 Stockage et flux de produits dangereux

Conformément à l'article 16 de l'arrêté du 26 août 2011, aucun matériau combustible ou inflammable ne sera stocké dans les éoliennes du parc éolien de Villeneuve-la-Comtesse et Coivert.

Relatifs aux flux, de l'huile et de la graisse circulent dans l'installation permettant le bon fonctionnement de l'éolienne. Le volume de renouvellement maximum d'huile et de graisse est de 600 l/an/aérogénérateur (source : Maïa Eolis, 2012).

5- IDENTIFICATION DES POTENTIELS DE DANGERS DE L'INSTALLATION

5-1 Potentiels de dangers liés aux produits

L'activité de production d'électricité par les éoliennes ne consomme pas de matières premières, ni de produits pendant à l'exploitation. De même, cette activité ne génère pas de déchet, ni d'émission atmosphérique, ni d'effluent potentiellement dangereux pour l'environnement.

Les produits identifiés dans le cadre du parc éolien de Villeneuve-la-Comtesse et Coivert sont utilisés pour le bon fonctionnement des éoliennes, leur maintenance et leur entretien :

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

Aucun brûlage des déchets à l'air libre ne sera réalisé puisqu'interdit.

⇒ Conformément à l'article 16 de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations éoliennes soumises à autorisation, aucun matériau combustible ou inflammable ne sera stocké dans les éoliennes ou les postes de livraison.

5-2 Potentiels de dangers liés au fonctionnement de l'installation

Les dangers liés au fonctionnement du parc éolien de Villeneuve-la-Comtesse et Coivert sont de cinq types :

- Chute d'éléments de l'aérogénérateur (boulons, morceaux d'équipements, etc.) ;
- Projection d'éléments (morceau de pale, brides de fixation, etc.) ;
- Effondrement de tout ou partie de l'aérogénérateur ;
- Echauffement de pièces mécaniques ;
- Courts-circuits électriques (aérogénérateur ou poste de livraison).

Ces dangers potentiels peuvent être recensés de manière générique dans le tableau suivant.

Installation ou système	Fonction	Phénomène redouté	Danger potentiel
Système de transmission	Transmission de l'énergie mécanique	Survitesse	Echauffement des pièces mécaniques et flux thermique
Pale	Prise au vent	Bris de pale ou chute de pale	Energie cinétique d'éléments de pales
Aérogénérateur	Production d'énergie électrique à partir d'énergie éolienne	Effondrement	Energie cinétique de chute
Poste de livraison, intérieur de l'aérogénérateur	Réseau électrique	Court-circuit interne	Arc électrique
Nacelle	Protection des équipements destinés à la production électrique	Chute d'éléments	Energie cinétique de projection
Rotor	Transfer l'énergie éolienne en énergie mécanique	Projection d'objets	Energie cinétique des objets
Nacelle	Protection des équipements destinés à la production électrique	Chute de nacelle	Energie cinétique de chute

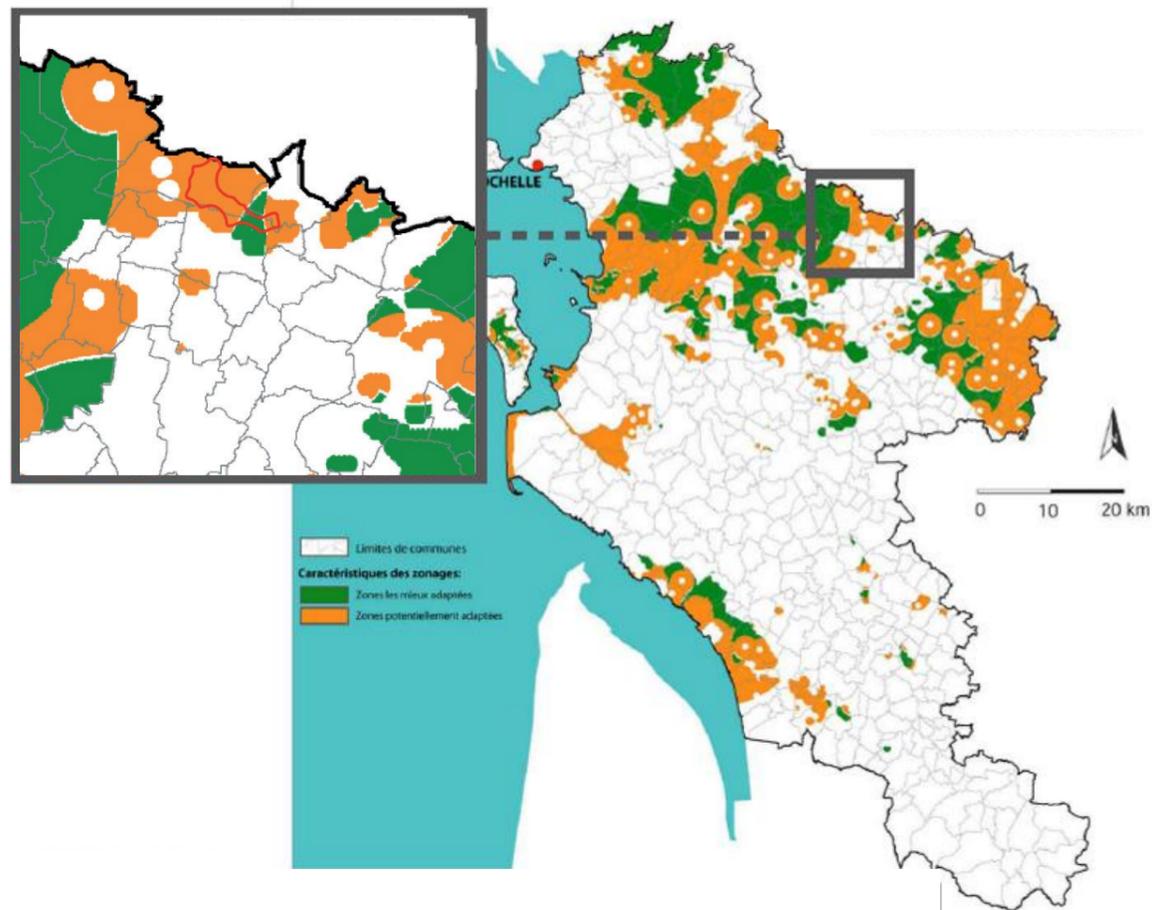
Tableau 7 : Potentiels de dangers liés au fonctionnement de l'installation (Source : INERIS/SER/FEE, Mars 2012)

5-3 Réduction des potentiels de dangers à la source

5-3.1 Principales actions préventives

Intégration dans le Schéma Régional Eolien (2004)

D'après la carte de zonages de synthèse du Schéma Régional Eolien (synthèse des données environnementales, paysagères et potentiel éolien), l'implantation du parc éolien de Coivert et Villeneuve-la-Comtesse s'inscrit à la fois dans une zone identifiée comme la mieux adaptée (en vert sur la carte) et « potentiellement adaptée » (en orange sur la carte) pour l'implantation d'éoliennes.

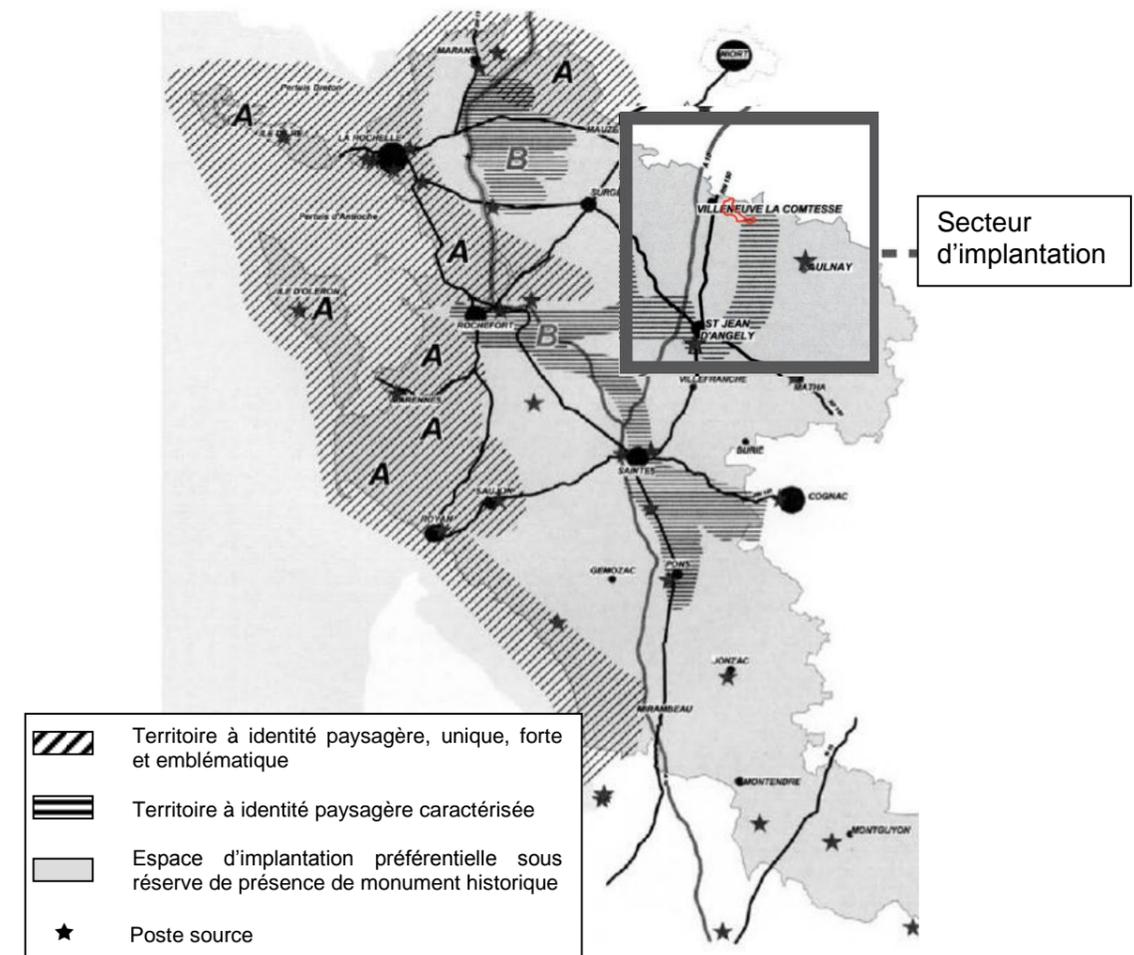


Carte 5 : Extrait de la carte de synthèse du Schéma Régional Eolien de Poitou-Charentes (2004)

Intégration dans le document « Les éoliennes en Charente-Maritime » (2005)

La DDTM de Charente-Maritime a mis en place un outil d'aide à la décision pour les services de l'Etat intitulé « des éoliennes en Charente-Maritime ». Ce document a été validé par la Commission Départementale de la Nature des Paysages et des Sites. Diffusé à partir de 2004, il a fait l'objet d'un avenant en 2005. Ce document propose une classification des paysages du département au regard de leurs identités et caractéristiques.

Le secteur étudié se trouve majoritairement dans des espaces d'implantation préférentiels ; la partie Est du site se trouve dans un territoire à identité paysagère caractérisée. Ce secteur correspond au bassin versant de la vallée de la Boutonne.



Carte 6 : Carte extraite de « des éoliennes en Charente-Maritime » - classification des paysages départementaux et acceptabilité des projets éoliens

⇒ Au vu des cartes issues des schémas et guides de développement éolien ; le secteur d'espace disponible identifié se situe :

- dans sa globalité, au regard du Schéma Régional Eolien, sur des sites potentiellement adaptés au développement d'un projet éolien
- en majeure partie, au regard du document de la DDTM 17, sur des secteurs d'implantation préférentiels.

Etude itérative de limitation des impacts

Dans la limite du périmètre de la zone d'implantation (polygone au-delà de 500 m des premières habitations et intégrant d'autres contraintes techniques telles que les distances minimales aux routes etc.), un travail important d'itérations conduisant au choix de l'implantation a été engagé, faisant intervenir plusieurs spécialistes (ingénieur éolien, écologue et paysagiste, principalement).

Afin de permettre une implantation harmonieuse du parc, le projet a tenu **compte de l'ensemble des sensibilités paysagères et patrimoniales pour minimiser les impacts sur les éléments les plus sensibles**. Pour déterminer l'implantation, il convient par ailleurs de s'appuyer sur les logiques du paysage et d'exploiter les éléments structurants du secteur. Le choix de l'implantation doit enfin **prendre en compte la présence des autres parcs éoliens sur le territoire** afin d'aboutir à un projet de territoire cohérent.

Ce travail itératif doit également tenir compte du foncier, des pratiques agricoles et du ressenti et de l'acceptation locale (propriétaires, exploitants, riverains). Pour le foncier par exemple, bien que des promesses de bail soient signées en amont du projet, le choix de l'implantation se fait en concertation avec les propriétaires et exploitant des terrains. En cas d'opposition de ceux-ci, ce dernier paramètre devient, bien sûr, une contrainte majeure. Toute solution retenue résulte alors d'un compromis et cette question doit être prise en compte pour définir des variantes réalistes.

Lors d'une première phase, en 2008, pour la définition des premiers scénarios d'implantation, les seuls facteurs déterminants pris en compte ont été le gisement éolien, la proximité des habitations et l'insertion paysagère.

Dans une seconde phase, en 2009, les meilleures solutions retenues au terme de la phase 1 ont été retravaillées et enrichies des enjeux patrimoniaux, environnementaux et touristiques. Ainsi, la vallée de la Boutonne apparaît comme un espace sensible. Une réunion de concertation à la mairie de Coivert (Mars 2009) avec le bureau d'études écologique Ecosphère, l'ONF, l'ONCFS, et le président du « club des bécassiers » met en évidence la Sensibilité de la zone boisée aux abords de la vallée de la Boutonne. Pour faire suite aux conclusions écologiques et paysagères, la zone d'implantation prévue sur Saint-Séverin-sur-Boutonne est supprimée. L'implantation du parc est modifiée et décalée plus au Nord, vers Villeneuve-la-Comtesse et Coivert.

Enfin **dans une troisième phase, en 2010**, d'autres scénarios ont été travaillés, à partir d'une nouvelle évaluation des enjeux biologiques issus de l'expertise d'état initial terminée d'Ecosphère et des réflexions menées en interne. Ainsi, une réunion s'est tenue en mairie de Villeneuve-la-Comtesse (Juillet 2010) avec le bureau d'étude Ecosphère, la LPO Poitou-Charentes et l'ONCFS au sujet de l'Outarde Canepetière. Elle aboutit à la suppression de la zone Nord du projet présentant une sensibilité avifaunistique plus avérée en raison de la ligne THT. La zone d'implantation de Villeneuve-la-Comtesse et Coivert est défini. Le choix de l'implantation à 6 machines est réalisé qui, par son positionnement et sa configuration, est moins sensible aux enjeux écologiques liés aux oiseaux et chauves-souris

Enfin, une optimisation du gisement éolien a été réalisée avec le choix du modèle REpower MM92.

5-3.2 Utilisation des meilleures techniques disponibles

L'Union Européenne a adopté un ensemble de règles communes au sein de la directive 96/61/CE du 24 septembre 1996 relative à la prévention et à la réduction intégrées de la pollution, dite directive IPPC (« Integrated Pollution Prevention and Control »), afin d'autoriser et de contrôler les installations industrielles.

Pour l'essentiel, la directive IPPC vise à minimiser la pollution émanant de différentes sources industrielles dans toute l'Union Européenne. Les exploitants des installations industrielles relevant de l'annexe I de la directive IPPC doivent obtenir des autorités des Etats-membres une autorisation environnementale avant leur mise en service.

Les installations éoliennes, ne consommant pas de matières premières et ne rejetant aucune émission dans l'atmosphère, ne sont pas soumises à cette directive.

6 ANALYSE DES RETOURS D'EXPERIENCE

6-1 Inventaire des accidents et incidents en France

6-1.1 Bilan accidentologie matériel

Un total de 37 incidents a pu être recensé entre 2000 et 2012. Il apparaît dans ce recensement que les aérogénérateurs accidentés sont principalement des modèles anciens ne bénéficiant généralement pas des dernières avancées technologiques.

6-1.2 Bilan accidentologie humain

Le bilan de l'accidentologie humaine nous indique que depuis 11 ans environ :

- Aucun tiers, extérieur au parc, n'a été blessé ou tué ;
- Les personnes blessées sont toutes du personnel de maintenance. Cinq accidents sont à déplorer conduisant à quatre blessés et deux morts.

Année	Nbr. Individu	Blessure	Cause
2002	1	Electrocution et brulure	Contact avec le transformateur
2009	2	Brulure	Explosion du convertisseur
2010	1	Décès	Crise cardiaque
2010	1	Blessure légère	Chute de 3 m dans la nacelle
2011	1	Décès	Ecrasement lors du levage d'éléments d'éolienne

Tableau 8 : Liste des accidents humains inventoriés

⇒ A ce jour, en France, aucun accident affectant des tiers ou des biens appartenant à des tiers n'est à déplorer. Le seul accident de personne recensé en France relève de la sécurité du travail dans des locaux où des appareils à haute tension sont en service.

6-2 Inventaire des accidents et incidents à l'international

La synthèse ci-dessous provient de l'analyse de 236 accidents dans le monde issus des descriptions de 994 accidents proposés par le CWIF : sur les 994 accidents, seuls 236 sont considérés comme des « accidents majeurs » - les autres concernant plutôt des accidents du travail, des presque-accidents, des incidents, etc.

Tout comme pour le retour d'expérience français, ce retour d'expérience montre l'importance des causes « tempêtes et vents forts » dans les accidents. Il souligne également le rôle de la foudre dans les accidents.

6-3 Synthèse des phénomènes dangereux redoutés issus du retour d'expérience

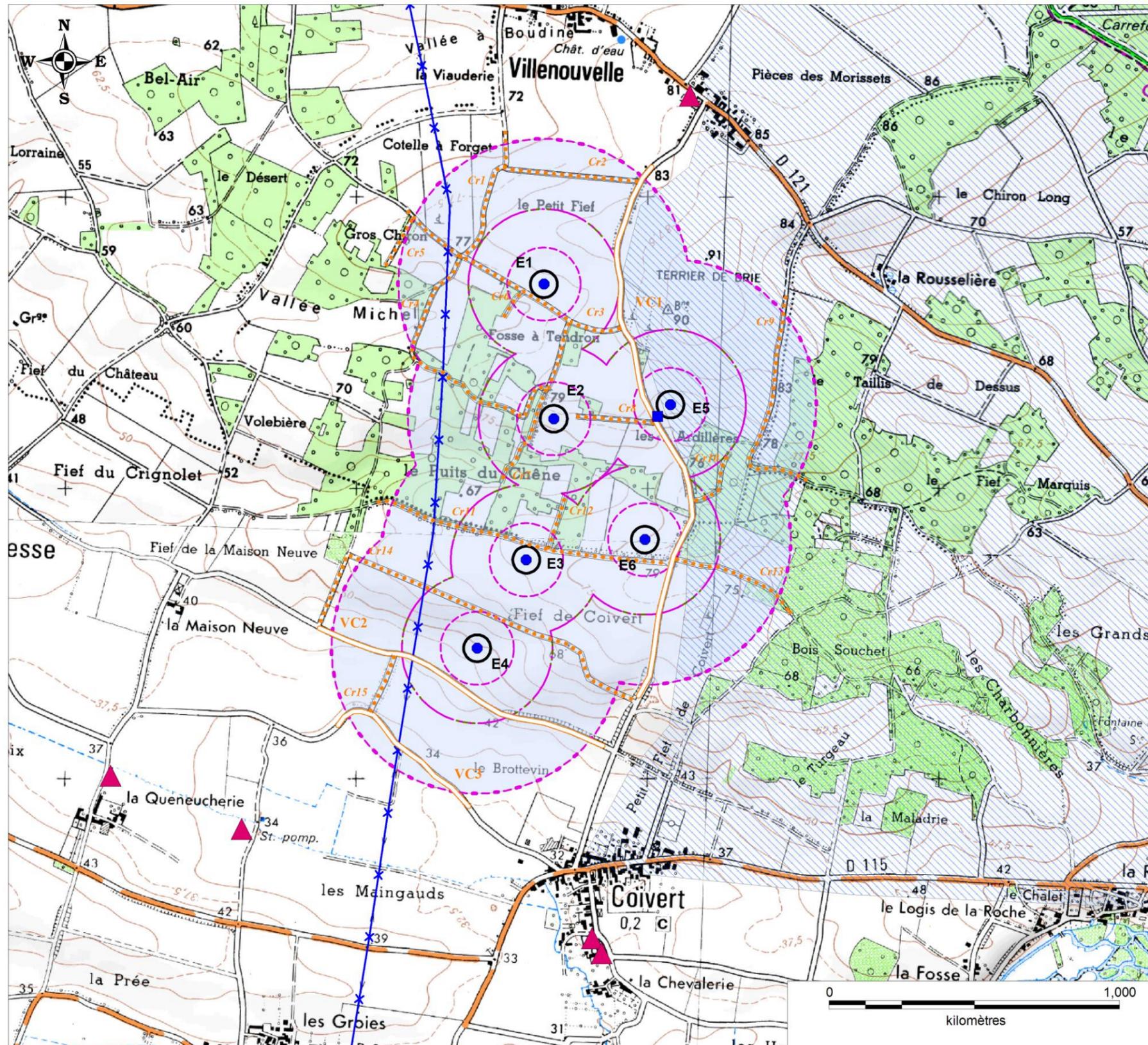
De nombreux phénomènes peuvent être à l'origine d'incident et d'accident. Toutefois, la tempête (vent fort) associé à un dysfonctionnement du système de freinage est l'une des principales causes.

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

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

Synthèse de l'ensemble des risques

Echelle : 1/12 500ème



Légende :

Parc éolien projeté :

- Aérogénérateur projeté
- Poste de livraison projeté

Environnement :

Infrastructure routière :

- Chemin rural
- Voie communale

Infrastructure de transport électrique :

- × Ligne haute-tension (400 kV)

Patrimoine historique :

- ▲ Vestige archéologique

Captage AEP :

- ▨ Périmètre éloigné

Représentation des scénarios étudiés :

- ▭ Risque de chute de glace ou d'éléments
- ▭ Risque d'effondrement
- ▭ Risque de projection de glace
- ▭ Risque de projection de pale

Personnes exposées :

- ▭ Moins de 1 personne
- ▭ Plus de 1 personne

Intensité de l'exposition :

- ▭ Forte
- ▭ Modérée

Sources. Scan25® ©IGN PARIS - Licence Maïa Eolis ; ARS Poitou-Charentes ; DRAC Poitou-Charentes - Copie et reproduction interdite. Réalisation ATER Environnement Juillet 2012

Carte 7 : Synthèse des risques sur le périmètre de la zone d'étude de dangers

7 EVALUATION DES CONSEQUENCES

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

6-1.1 Scénarios retenus

Différents scénarios ont été étudiés dans l'analyse des risques. Seuls ont été retenus dans l'analyse détaillée les cas suivants :

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

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

6-1.2 Méthode retenue

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

Scénario	Zone d'effet	Cinétique	Intensité	Probabilité	Gravité
Effondrement de l'éolienne	Disque dont le rayon correspond à une hauteur totale de la machine en bout de pale	Rapide	Exposition forte	D	<u>Sérieuse</u> E1, E2, E3, E4, E5, E6 (S1 à S6)
Chute d'élément de l'éolienne	Zone de survol	Rapide	Exposition modérée	C	<u>Modérée</u> E1, E2, E3, E4, E5, E6 (S7 à S12)
Chute de glace	Zone de survol	Rapide	Exposition modérée	A	<u>Modérée</u> E1, E2, E3, E4, E5, E6 (S13 à S18)

Scénario	Zone d'effet	Cinétique	Intensité	Probabilité	Gravité
Projection	500 m autour de l'éolienne	Rapide	Exposition modérée	D	<u>Modérée</u> E1, E2, E3, E4, E5, E6 (S19 à S24)
Projection de glace	1,5 x (H+2R) autour de l'éolienne	Rapide	Exposition modérée	B	<u>Modérée</u> E1, E2, E3, E4, E5, E6 (S25 à S30)

Tableau 9 : Synthèse des scénarios étudiés

6-2 Evaluation des conséquences du parc éolien

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

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

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

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

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

L'objet de cette analyse se résume à l'étude des phénomènes dangereux concernant le projet de parc « Eoliennes de Noyers et Bucamps » :

- Chute d'éléments des éoliennes E1, E2, E3, E4, E5 et E6 (scénario 1, 2, 3, 4, 5, 6) ;
- Chute de glace des éoliennes E1, E2, E3, E4, E5 et E6 (scénario 7, 8, 9, 10, 11, 12) ;
- Effondrement des éoliennes E1, E2, E3, E4, E5 et E6 (scénario 13, 14, 15, 16, 17, 18) ;
- Projection de glace des éoliennes E1, E2, E3, E4, E5 et E6 (scénario 19, 20, 21, 22, 23, 24) ;
- Projection de pale des éoliennes E1, E2, E3, E4, E5 et E6 (scénario 25, 26, 27, 28, 29 et 30)

La « criticité » des scénarios est donnée dans le tableau (ou « Matrice ») suivant.

La cinétique des accidents pour les scénarios est rapide.

Conséquence	Classe de Probabilité				
	E	D	C	B	A
Désastreux	Yellow	Red	Red	Red	Red
Catastrophique	Yellow	Yellow	Red	Red	Red
Important	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red
Sérieux	Green	S1, S2, S3, S4, S5, S6	Yellow	Yellow	Red
Moderé	Green	S19, S20, S21, S22, S23, S24	S7, S8, S9, S10, S11, S12	S25, S26, S27, S28, S29, S30	S13, S14, S15, S16, S17, S18

Légende de la matrice :

Niveau de risque	Couleur	Acceptabilité
Risque très faible	Green	acceptable
Risque faible	Yellow	acceptable
Risque important	Red	non acceptable

Figure 4 : Matrice de criticité de l'installation (source : INERIS/SER/FEE, Mai 2012)

La criticité résultant du couple Probabilité/Gravité est acceptable, en se référant à la grille de criticité de la circulaire du 29 septembre 2005, même si celle-ci ne s'applique qu'aux installations soumises à SEVESO, et en tenant compte des mesures de prévention et de protection.

