

# Projet de Parc éolien de Theil Rabier et Montjean

Communes de La Forêt de Tessé, Montjean, St Martin du Clocher, Theil Rabier et Villiers le Roux

Département de la Charente

## DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION D'EXPLOITER AU TITRE DES INSTALLATIONS CLASSEES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

- Dossier de demande
- Tome 1 : Cartographie
- Tome 2 : Etude d'impact
- **Tome 3 : Etude de dangers**
- Tome 4 : Notice Hygiène et Sécurité



*Le présent document est commun aux parties du projet de parc éolien de Theil Rabier et Montjean appartenant à Montjean Energies et Theil Rabier Energies.*

## Résumé non technique

## 1. Contexte

La société VALOREM (bureau d'études développeur de projets d'énergies renouvelables) souhaite créer un parc éolien composé de 12 éoliennes dont l'implantation concerne les communes de Theil Rabier, La Forêt de Tessé, Montjean, Saint Martin du Clocher et Villiers le Roux dans le département de la Charente. Pour la gestion du parc éolien, deux sociétés d'exploitation ont été créées : THEIL RABIER ENERGIES et MONTJEAN ENERGIES. Ces sociétés sont les maîtres d'ouvrage du projet.

Le potentiel éolien de la zone du projet est intéressant puisque la vitesse moyenne du vent est de l'ordre de 6 m/s à 100 mètres (moyenne estimée à partir de 12 mois de mesures comparées). Les vents sur le site de Theil Rabier et Montjean ont un caractère assez peu directionnel puisqu'ils proviennent de façon équivalente de tous les secteurs.

Depuis l'entrée en vigueur du décret n°2011-984 du 23 août 2011, les parcs éoliens sont soumis à la réglementation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) sous la rubrique 2980 « Installation terrestre de production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent et regroupant un ou plusieurs aérogénérateurs ». Compte-tenu de la hauteur des mâts des éoliennes, le projet est soumis à autorisation pour cette rubrique. Aussi, à ce titre, les sociétés d'exploitation du projet, la société THEIL RABIER ENERGIES et la société MONTJEAN ENERGIES, déposent le présent dossier de Demande d'Autorisation d'Exploiter.

Ce dossier comprend :

- La Lettre de demande ;
- La Cartographie annexe ;
- L'Etude d'Impact ;
- **L'Etude de Dangers ;**
- La Notice Hygiène et Sécurité.

La présente étude de dangers a été élaboré par :

BURGEAP

Rue des Terres Neuves - Bâtiment 51

33130 BEGLES

La rédaction de ce dossier a été réalisée en collaboration avec M. Sébastien JAMOIS, Chargé de Projets de la société VALOREM.

L'ensemble des données concernant les installations, leurs modes de fonctionnement et les modes d'exploitation émane de la société VALOREM qui en assume la responsabilité et en assure l'authenticité.

## 2. Résumé non technique de l'étude de dangers

### 2.1 Présentation générale de l'étude de dangers

Compte-tenu de ses activités et des équipements utilisés, l'exploitation du parc éolien appartenant aux 2 sociétés THEIL RABIER ENERGIES et MONTJEAN ENERGIES, relève du régime de l'autorisation d'exploiter selon la réglementation relative aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE).

L'objet de cette étude de dangers est :

- de recenser, décrire et étudier tous les dangers que peut présenter l'installation, directement ou indirectement, en cas d'accident, en présentant une description des accidents susceptibles d'intervenir, que leur cause soit d'origine interne ou externe ;
- de hiérarchiser ces scénarii en terme de gravité/probabilité/cinétique et décrire la nature et l'extension des conséquences que peut avoir un accident éventuel **sur les tiers et biens extérieurs au site et sur l'environnement** ;
- de justifier les mesures propres à réduire la probabilité et les effets d'un accident, déterminées sous la responsabilité du demandeur.

### 2.2 Intérêts à protéger

Les principales caractéristiques de l'environnement en termes d'intérêts à protéger en cas d'accidents ou incidents survenant sur le site en phase d'exploitation est réalisée de manière détaillée dans la partie Etude d'Impact du présent dossier.

Les cibles directes d'un accident sur le site seraient l'environnement direct du site et les infrastructures présentes dans un rayon de 500 m :

- les champs agricoles ;
- la ZNIEFF de type 2, ZNIEFF référencée n°665 : La Plaine de Brioux et de Chef Boutonne ;
- le vestige funéraire de l'Age de Bronze, au lieu-dit « Les Gros Chirons » à environ 200 m au sud-ouest de l'éolienne la plus proche, l'éolienne n°9 ;
- le captage d'eau potable de Coulonges à St Savinien (17) ;
- la ligne électrique 90 kV Longchamp - Melle traversant une partie de la zone d'implantation selon un axe nord-ouest / sud-est ;
- les RD n° 19, 112, 181, 302, 312 et 740 ;
- les avions de l'Armée de l'Air ;
- le réseau téléphonique aérien le long de la RD19 ;
- le réseau électrique aérien sur la commune de Montjean.

### 2.3 Identification des risques

Le parc éolien est soumis à certains dangers induits par son milieu environnant.

POTENTIELS DE DANGERS D'ORIGINE EXTERNE	
Formation de givre	Le givre peut entraîner la formation de glace sur les pales de l'éolienne. Des blocs de glace peuvent chuter au sol ou être projetés à des distances notables.
Risque de tempêtes	Risque de rupture de pales Risque d'effondrement des éoliennes
Risque foudre	Risque de court-circuit et de démarrage d'incendie (source d'ignition)
Circulation routière sur les axes routiers traversant limitrophes du parc éolien	Risque de déversement accidentel de produits pouvant être à l'origine de pollution (carburant des véhicules) Risque de propagation d'un incident se produisant sur les axes routiers limitrophes au site (effet domino) Risques de victimes et dommages matériels sur le parc éolien
Circulation d'engins agricoles	Risque de collision avec une éolienne ou un poste de livraison Risque de rupture d'un câble électrique enterré

Tableau 1 : Potentiels de dangers d'origine externe et risques associés

Les accidents pouvant survenir sur le parc éolien ont été identifiés grâce :

- à l'analyse des équipements qui seront présents sur le site ;
- au retour d'expérience acquis dans ce domaine d'activité.

Le tableau ci-après synthétise les potentiels de dangers d'origine interne et les risques associés.



POTENTIELS DE DANGERS D'ORIGINE INTERNE	
Potentiels liés aux activités du site	
Eoliennes	Risque de rupture de pales par défaillance du matériel ou erreur humaine Risque d'effondrement de l'éolienne par défaillance du matériel ou erreur humaine Risque d'incendie par court-circuit, surchauffes
Produits utilisés	Risque de déversement accidentel (pollution du sol) Risque d'incendie en cas de source d'ignition
Potentiels liés aux activités et installations annexes	
Equipements électriques	Risque incendie par court-circuit, surchauffes Risque d'électrocution en cas de rupture accidentelle d'un câble enterré
Potentiel lié à la circulation sur le site	
Circulation d'engins de maintenance	Risque de pollution (déversement accidentel du carburant, etc.)

Tableau 2 : Potentiels de dangers d'origine interne et risques associés

## 2.4 Analyse des risques et réduction des potentiels de dangers à la source

Une analyse des risques a été élaborée en intégrant les critères de probabilité d'occurrence, de cinétique, d'intensité des effets et de gravité de chaque scénario d'accident possible sur le parc éolien des sociétés THEIL RABIER ENERGIES et MONTJEAN ENERGIES.

Les probabilités d'occurrence des phénomènes dangereux et des accidents potentiels identifiés dans cette étude peuvent être déterminées selon trois types de méthodes : méthode de type qualitatif, semi-quantitatif ou quantitatif. Le choix pris pour cette étude est d'adopter une méthode dite « qualitative ».

Pour son analyse préliminaire des risques, l'échelle de cotation de gravité employée tient compte d'une échelle évaluée à la fois pour les personnes et les biens extérieurs au site, mais aussi pour l'environnement. Quant à l'analyse détaillée des risques, l'échelle de cotation adoptée pour les scénarios majeurs est celle dressée à l'annexe III de l'arrêté du 29 septembre 2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation.

Quant aux cinétiques d'apparition et d'atteinte des scénarios, elles ont été cotées « lente » ou « rapide » selon le cas.

Après prise en compte des moyens de prévention et de protection présents sur le site, l'étude détaillée des risques indique que les scénarii d'accident sur le site sont considérés comme des **accidents non majeurs**.

Le tableau ci-après synthétise la cotation des différents scénarios identifiés en prenant en compte les barrières de prévention et de protection existantes sur le futur parc éolien. Ce tableau représente donc l'évaluation du risque résiduel une fois ces barrières recensées.

		Probabilité P' résiduelle				
		E : extrêmement peu probable	D : très improbable	C : improbable	B : probable	A : courant
Gravité G' résiduelle	5 : Désastreux					
	4 : Catastrophique					
	3 : Important					
	2 : Sérieux		11, 13, 14	1, 2, 7		
	1 : Modéré		3, 4, 5, 6, 10	8, 9, 12		

Tableau 3 : Grille de cotation résiduelle

Ainsi, après prise en compte des moyens de prévention et de protection mis en place sur le parc éolien, l'étude détaillée des risques indique que les scénarii d'accident sur le site sont potentiellement des accidents subsistant sur les zones verte et jaune du tableau. Ces accidents sont donc considérés comme des accidents non majeurs.

Les potentiels de dangers associés aux phénomènes extérieurs au site (givre, tempêtes, foudre, etc.) ne sont pas maîtrisables par les sociétés exploitantes, les sociétés THEIL RABIER ENERGIES et MONTJEAN ENERGIES. Dès lors une réduction à la source de ces potentiels n'est pas possible par les exploitants. Toutefois, des mesures préventives sont prévues. Ces mesures sont synthétisées dans le tableau suivant.

Des mesures seront également prises par les exploitants afin d'assurer un mode de fonctionnement sur leur site qui permette de réduire à la source les potentiels de danger d'origine interne. Les mesures de réduction à la source des potentiels de dangers (maintenance des équipements, organisation de la sécurité, etc.) qui seront mises en place sont inscrites dans le tableau suivant.

POTENTIELS DE DANGERS D'ORIGINE EXTERNE	
Potentiels liés à l'environnement extérieur	
Formation de givre	L'occurrence de ce phénomène extérieur n'est pas maîtrisable par les sociétés THEIL RABIER ENERGIES et MONTJEAN ENERGIES. Aucune mesure de réduction à la source n'est possible. Toutefois, les éoliennes seront équipées d'un détecteur de glace relié au système de contrôle dont le déclenchement provoquera l'arrêt de l'éolienne.
Risque de tempêtes	L'occurrence de ce phénomène extérieur n'est pas maîtrisable par les sociétés THEIL RABIER ENERGIES et MONTJEAN ENERGIES. Aucune mesure de réduction à la source n'est possible. Toutefois, le choix des machines intègre les caractéristiques locales du vent. Les éoliennes envisagées et leur fondation sont prévues pour résister à des vents de 190 km/h.
Risque foudre	L'occurrence de ce phénomène extérieur n'est pas maîtrisable par les sociétés THEIL RABIER ENERGIES et MONTJEAN ENERGIES. Aucune mesure de réduction à la source n'est possible. Toutefois, les éoliennes seront équipées d'un système de paratonnerre.
Circulation routière sur les axes routiers traversant limitrophes du parc éolien	L'occurrence de ce phénomène extérieur n'est pas maîtrisable par les sociétés THEIL RABIER ENERGIES et MONTJEAN ENERGIES. Aucune mesure de réduction à la source n'est possible. Toutefois, les éoliennes seront reculées par rapport aux axes routiers (150 m de part et d'autre des routes départementales).

Circulation d'engins agricoles	L'occurrence de ce phénomène extérieur n'est pas maîtrisable par les sociétés THEIL RABIER ENERGIES et MONTJEAN ENERGIES. Aucune mesure de réduction à la source n'est possible. Toutefois, une signalétique ainsi qu'une sensibilisation des agriculteurs sera effectuée.
POTENTIELS DE DANGERS D'ORIGINE INTERNE	
Potentiels liés aux activités du site	
Eoliennes	<p>Les éoliennes installées sur le site seront conformes à la directive 98/37/CE et aux dispositions correspondantes du Code du travail.</p> <p>Ainsi, les éoliennes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• satisferront aux exigences essentielles de sécurité de cette directive ou aux normes harmonisées traduisant ces exigences;</li> <li>• seront revêtues du marquage "CE";</li> <li>• disposeront d'une déclaration de conformité délivrée par le fabricant au titre de l'article R. 233-73 du code du travail, attestant de la conformité de la machine aux prescriptions techniques la concernant.</li> </ul> <p>Le choix des éoliennes a été fait de manière à répondre à toutes les exigences inhérentes au projet (taille, puissance électrique, performance, aspect, résistance, etc.).</p> <p>Les éoliennes feront l'objet d'entretiens et de contrôles correctifs et préventifs selon les recommandations et les procédures établies par le constructeur et conformément aux obligations réglementaires applicables.</p> <p>Les salariés en charge de l'entretien et des contrôles seront formés aux caractéristiques techniques de ces équipements et à leur fonctionnement.</p> <p>Le dimensionnement des fondations des éoliennes a été réalisé à partir d'une étude géotechnique, des mesures de vitesses de vent sur site (calcul des descentes de charges), et a été validé par un organisme de contrôle agréé.</p> <p>Chaque éolienne installée sera munie d'un système de paratonnerre. La nacelle sera équipée d'une tige collectrice qui redirigera la foudre vers le sol et chaque pale sera dotée d'un récepteur. L'ensemble du système de parafoudre répondra à la norme IEC 1024 classe 1.</p>

Produits utilisés	Les produits présents sur chaque éolienne (huile, fluide de refroidissement, graisse) sont des produits classiques utilisés dans ce type d'activité. Ils ne présentent pas de caractère dangereux marqué.  De plus, les quantités mises en œuvre seront adaptées aux volumes des équipements.
<b>Potentiels liés aux activités et installations annexes</b>	
Equipements électriques	Les installations électriques du site feront l'objet de contrôles périodiques et seront conformes aux normes en vigueur.
<b>Potentiel lié à la circulation sur le site</b>	
Circulation d'engins de maintenance	Les flux des engins de maintenance seront optimisés et limités aux besoins du parc éolien.  Les véhicules feront l'objet de contrôles périodiques et seront conformes aux normes en vigueur.

**Tableau 4 : Justifications de réduction ou d'absence de réduction des potentiels de dangers à la source sur le parc éolien**

Le tableau ci-dessus montre que les exploitants minimisent les potentiels de dangers internes grâce aux multiples mesures de prévention mises en place. Ces mesures concernent à la fois les équipements, les produits, l'organisation, la formation.

Ainsi tout sera mis en place pour limiter à la source le risque d'occurrence et la gravité d'un accident.

### 3. Réduction des risques : mesures préventives, méthodes et moyens d'intervention en cas d'accident

#### 3.1 Mesures préventives

Une organisation adaptée aux scénarii d'accidents du site permettant de minimiser la probabilité d'occurrence de ces accidents et de diminuer leurs effets néfastes sera mise en place sur le parc éolien par les sociétés THEIL RABIER ENERGIES et MONTJEAN ENERGIES.

Les éoliennes satisferont aux exigences essentielles de sécurité de la directive 98/37/CE ou aux normes harmonisées traduisant ces exigences. Elles seront revêtues du marquage "CE" et disposeront d'une déclaration de conformité délivrée par le fabricant au titre de l'article R. 233-73 du code du travail, attestant de la conformité de la machine aux prescriptions techniques la concernant.

De plus, les éoliennes du parc éolien seront dimensionnées afin de répondre aux exigences de :

- bonne application des principes généraux de prévention (art. L. 230-1 et suivants) ;
- stabilité des machines (point 1.3.1 de l'annexe 1 sous art. R. 233-84 du code du travail) ;
- risques de rupture en service (point 1.3.2 de l'annexe 1 sous art. R. 233-84 du code du travail) ;
- risques dus aux chutes et projections d'objets (point 1.3.3 de l'annexe 1 sous art. R. 233-84 du code du travail) ;
- risques de chutes (point 1.5.15 de l'annexe 1 sous art. R. 233-84 du code du travail).

Elles disposeront d'un dossier de maintenance (art. R.235-5 du code du travail) ou d'un dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage.

Le fonctionnement des éoliennes sera surveillé en permanence grâce à un système de télésurveillance. Ce système permettra de connaître les conditions climatiques, d'agir sur le fonctionnement des éoliennes et de contrôler les éléments mécaniques et électriques (notamment régulation de la production de la génératrice et de la production électrique délivrée sur le réseau public, ainsi que supervision de l'angle des pales).

En parallèle de ce système de télésurveillance, les éoliennes seront équipées de dispositifs de sécurité afin de détecter tout début de dysfonctionnement et de limiter les risques liés à ceux-ci. L'objectif est de pouvoir stopper le fonctionnement de l'éolienne en toute sécurité, même en cas de défaillance du système de contrôle.

De plus, 2 systèmes de freinage permettront d'assurer la sécurité de l'éolienne :

- système de freinage par calage variable des pales et aérofreins (freinage aérodynamique),
- système de freinage à disque à l'intérieur de la nacelle sur l'arbre de transmission.

Le parc éolien ne sera pas clos, mais les portes des éoliennes et les postes de livraison seront fermés à clés. De plus, des prescriptions seront affichées à destination des tiers, prescriptions concernant notamment :

- L'interdiction de pénétrer sur le site (panneau implanté en début de plateforme, soit à environ 30 m de chaque éolienne),
- Les consignes de sécurité à suivre en cas de situation anormale,
- La mise en garde face aux risques d'électrocution,
- La mise en cas face au risque de chute de glace.



Les contrôles techniques obligatoires pour les éoliennes dont la hauteur du mât et de la nacelle est supérieure à 12 mètres, seront réalisés durant la phase de construction de l'éolienne. Ils concerneront le massif de stabilité (fondation) de l'éolienne ainsi que les liaisons entre ce massif et la machine (c'est-à-dire les viroles).

Ensuite, une gestion rigoureuse et respectueuse du site passera par un entretien méticuleux des lieux et des matériels : contrôles des fuites d'huile, lavages, graissage et vidanges avec récupération des huiles brûlées et autres produits polluants. Un plan de maintenance sera établi.

La maintenance préventive et corrective sera réalisée selon les recommandations et les procédures établies par le constructeur, conformément aux obligations réglementaires applicables. Un contrôle visuel des pales et des éléments susceptibles d'être impactés par la foudre sera réalisé.

L'ensemble des opérations de maintenance sera consigné dans un manuel d'entretien spécifique à chaque éolienne.

Les intervenants seront également équipés d'équipements de protection individuelle : casque, gants, vêtements de protection (bleu de travail), chaussures de sécurité. De plus, toute personne qui monte au sommet d'une éolienne sera formée et habilitée au travail en hauteur. Elle sera équipée d'un matériel adapté, avec un système d'attache permettant de s'assurer sur une ligne de vie qui parcourt tout le mât.

Les phases de maintenance nécessitant des interventions lourdes répondront aux mêmes obligations réglementaires s'appliquant pour le chantier de construction ; en particulier, un Plan Particulier en matière de Sécurité et de Protection de la Santé est établi et mis en œuvre.

L'ensemble du personnel intervenant sur le parc éolien bénéficiera de formations, tant sur le plan de la qualification professionnelle que sur celui de la formation à la sécurité. Le personnel amené à intervenir sur les éoliennes et les postes de livraison aura notamment des habilitations conformes à la norme française UTE C 18-510 (recueil d'instructions générales de sécurité d'ordre électrique). De plus, une formation à l'utilisation des extincteurs en cas d'incendie lui sera dispensée ainsi qu'une formation « Sauveteur Secouriste du Travail (SST) ». Enfin, des exercices d'évacuation des éoliennes et des exercices incendie seront effectués régulièrement avec les services de secours.

Un registre sécurité sera élaboré pour le parc éolien. Il contiendra : les renseignements généraux (renseignements administratifs et coordonnées), l'état des lieux du matériel à contrôler, le registre des réalisations des contrôles réglementaires du parc, le registre des non-conformités par éolienne et local HTA, la liste des événements (informations relatives à des travaux réalisés) et l'organisation de la sécurité (recensement des coordonnées de tous les intervenants de la sécurité du site et historique des exercices de sécurité). Ce registre disponible pour tous les intervenants fait partie des mesures préventives contribuant à renforcer la sécurité, à minimiser les risques et à garantir des actions efficaces en cas d'accident sur le parc éolien.

Le risque de projection de pale a été pris en compte dans la conception du projet. L'origine de l'incident peut être un emballement excessif de l'éolienne, la défaillance des systèmes de freinage, ou encore des défauts de fabrication de pales. Les améliorations technologiques apportées aux éoliennes actuellement sur le marché ont contribué à fiabiliser les installations et à limiter ce type d'incident. Même si le risque nul n'existe pas, la probabilité de destruction de tout ou partie de pale reste donc limitée.

De même, la chute des mâts et donc, par conséquent, celle d'éoliennes entières constitue un risque infiniment limité. Ce risque a été intégré très tôt dans le cadre des études techniques, en termes d'éloignement par rapport aux habitations, aux axes de circulation principaux. C'est pourquoi, les éoliennes seront implantées à une distance supérieure à 600 m des habitations les plus proches et à plus de 150 m des routes départementales. Le dimensionnement des fondations est réalisé à partir des données d'une étude géotechnique, des mesures de vitesses de vent sur site, et est vérifiée par un organisme de contrôle agréé.

Sur le parc, la conception, la construction, le montage, les essais et l'utilisation du matériel électrique sera conforme aux prescriptions des normes NF C 15-100 « installations électriques basse tension » et NF C 13-100 « installations haute tension » ainsi qu'aux décrets concernant la protection des travailleurs. De plus, les équipements électriques feront l'objet des contrôles réglementaires annuels et des extincteurs adaptés seront disponibles à proximité en cas d'incendie. Plusieurs dispositifs de coupure d'urgence de l'alimentation électrique seront installés au niveau des éoliennes et des postes de livraison. Ces dispositifs pourront donc être actionnés en cas d'incident sur le site par les salariés.

Afin de prévenir la formation de givre, les éoliennes seront être équipées d'un détecteur de glace disposé sur la nacelle et relié au système de contrôle. Son déclenchement provoquera l'arrêt de l'éolienne et une action humaine sera nécessaire pour la redémarrer. A noter que le risque de chute de glace sera signalé par un affichage disposé à l'entrée de chaque plate-forme d'éolienne.

Le choix des machines intègre également les caractéristiques locales du vent. Les éoliennes envisagées et leur fondation seront prévues pour résister à des vents de 190 km/h. Lorsque le vent est trop fort (>90 km/h), ou que les conditions climatiques seront dangereuses, l'arrêt préventif de l'éolienne est automatique.

De plus, les fondations des éoliennes seront adaptées au risque de tempête afin d'assurer leur stabilité. Leur dimensionnement sera calculé à partir des descentes de charge (caractéristiques des éoliennes choisies) et d'une étude géotechnique. Le calcul sera vérifié par un organisme extérieur. Puis, les fondations seront vérifiées sur le site avant le montage des éoliennes.

La prévention du risque foudre est prise en compte par les constructeurs depuis de nombreuses années. Ainsi, plusieurs systèmes de protection efficaces seront présents sur les éoliennes : système à antenne, conducteur vers la base de l'éolienne, connections équipotentielles à la terre, récepteurs en bout de pales. Chaque éolienne installée sera munie d'un système de paratonnerre. La nacelle sera équipée d'une tige collectrice qui redirigera la foudre vers le sol et chaque pale sera dotée d'un récepteur. L'ensemble du système de parafoudre répondra à la norme IEC 1024 classe 1.

Les risques d'incendie internes c'est-à-dire provenant des éoliennes elles-mêmes ne sont pas nuls du fait de la présence de courant électrique fort. Des dispositifs de surveillance et de protection contre l'incendie équiperont les éoliennes. Les génératrices seront pourvues de capteurs de température. Les niveaux d'huiles seront mesurés en permanence. Ainsi, en cas d'incendie, des alarmes se déclencheront automatiquement au poste de contrôle, ce qui permettra de prévenir immédiatement les services de secours.

L'éloignement entre les éoliennes (plusieurs centaines de mètres) évitera la propagation d'un éventuel incendie d'une éolienne vers les autres machines. Par ailleurs, étant donné l'environnement du site du projet (cultures, peu de haies, peu de boisements), les risques de propagation d'un éventuel incendie vers l'extérieur sont limités.

Conformément à la réglementation, des extincteurs adaptés au feu d'origine électrique seront installés près du transformateur et dans la nacelle de chaque éolienne et au niveau des postes de livraison. Par ailleurs, le maintien des chemins d'accès aux éoliennes permettront un accès aisé au Service Départemental d'Incendie et de Secours en cas de besoin.

Un déversement de produits liquides ou de produits chimiques peut se produire également sur le site, lors du déplacement des produits, lors d'une chute d'un récipient de stockage, d'une erreur de manipulation lors du remplissage des équipements ou du conditionnement des produits. Pour limiter ce risque de pollution des sols, les mesures suivantes sont mises en place : respect des fiches de données de sécurité des produits, conteneurs hermétiques, personnel formé, vitesse de circulation limitée à 20 km/h et présence de kits anti-pollution.

La zone d'implantation se trouve en dehors de toute servitude aéronautique ou radioélectrique relevant des compétences de Direction de l'Aviation Civile et de l'Armée de l'Air. Toutefois, les éoliennes seront d'une couleur proche du blanc conformément à l'instruction n°20700/DNA du 16 novembre 2000. Les éoliennes seront balisées, conformément à cette même instruction, ainsi qu'aux recommandations de la DGAC. Un balisage conforme à la réglementation et aux prescriptions de la Direction Générale de l'Aviation Civile sera mis en place sur le parc éolien.

### 3.2 Moyens d'intervention publics

Les coordonnées des organismes de sécurité publics ou privés auxquels il pourra être fait appel en cas d'accident sont recensés dans le registre sécurité du parc éolien disponible pour tous les intervenants (Sapeurs-pompiers, SAMU, centre hospitalier, etc.).

En outre, en cas de sinistre, les sapeurs-pompiers et/ou le SAMU seront alertés par téléphone.

La caserne des pompiers la plus proche est le centre d'incendie et de secours de Lezay, située à environ 30 km au du site, soit à environ 30 minutes du site en véhicule.

Le maintien des chemins d'accès aux éoliennes permettront un accès aisé au Service Départemental d'Incendie et de Secours en cas de besoin. De plus, le parc éolien est facilement accessible par les routes départementales.

### 3.3 Conclusion sur les méthodes et moyens d'intervention en cas d'accident

En cas d'éventuel accident sur le parc éolien, l'intervention sera réalisée efficacement. En effet, le personnel d'exploitation possèdera les moyens et la formation permettant d'intervenir rapidement et efficacement et de prévenir les secours extérieurs si besoin.

Les dangers et potentiels de dangers associés seront donc appréhendés par les salariés ainsi que les méthodes et moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident.

Les mesures de détection prévues et la rapidité de la chaîne d'alerte associée permettront une détection des éventuels sinistres suivie d'une intervention des secours rapide et efficace.

Les méthodes et moyens d'intervention en cas d'accident limitent ainsi fortement les risques de sur-accident et leurs effets néfastes.

# Sommaire

1. CONTEXTE.....	2	10.12 Mesures préventives contre la foudre.....	38
2. PRESENTATION GENERALE DE L'ETUDE DE DANGERS.....	3	10.13 Mesures préventives contre l'incendie.....	38
2.1 Contexte de l'étude de dangers.....	3	10.14 Mesures préventives contre les pollutions.....	39
2.2 Objectifs de l'étude de dangers.....	3	10.15 Mesures préventives pour la circulation sur le site.....	39
2.3 Définition de l'aire d'étude.....	3	10.16 Mesures préventives contre les collisions d'avions.....	40
3. PRESENTATION DU PROJET DE PARC EOLIEN.....	5	10.17 Cas des entreprises extérieures.....	40
3.1 Présentation du site.....	5	10.18 Conclusion sur la sûreté de l'installation.....	40
3.2 Descriptif du projet.....	6	11. METHODES ET MOYENS EN CAS D'ACCIDENT.....	41
4. INTERETS A PROTEGER.....	13	11.1 Moyens privés.....	41
4.1 Environnement direct du site.....	13	11.2 Moyens publics.....	42
4.2 Environnement naturel.....	14	11.3 Conclusion sur les méthodes et les moyens d'intervention en cas d'accident.....	42
4.3 Patrimoine historique et sites remarquables.....	14	12. ANNEXE 1 : ACCIDENTOLOGIE SUR LES PARCS EOLIENS.....	43
4.4 Habitations, concentrations de personnes.....	14	13. ANNEXE 2 : EXEMPLE DE PLAN D'EVACUATION ET DE SAUVETAGE.....	47
4.5 Points d'eau, captages.....	15	14. ANNEXE 3 : PROCEDURE EN CAS D'INCENDIE.....	48
4.6 Environnement industriel.....	16	15. ANNEXE 4 : PROCEDURE EN CAS D'ACCIDENT.....	49
4.7 Infrastructures et réseaux.....	16		
4.8 Voies de transports.....	16		
4.9 Conclusion sur les intérêts à protéger.....	17		
5. POTENTIELS DE DANGERS D'ORIGINE EXTERNE.....	19		
5.1 Dangers liés aux risques naturels.....	19		
5.2 Dangers liés aux entreprises environnantes.....	20		
5.3 Dangers liés aux transports de marchandises dangereuses.....	20		
5.4 Dangers liés aux voies de circulation.....	20		
5.5 Dangers liés à l'intrusion de personnes.....	21		
5.6 Conclusion sur les potentiels de danger d'origine externe.....	21		
6. ENSEIGNEMENT TIRE DU RETOUR D'EXPERIENCE.....	22		
6.1 Bases de données consultées.....	22		
1.1. INVENTAIRE DES ACCIDENTS ET INCIDENTS EN FRANCE.....	22		
6.2 Inventaire des accidents et incidents à l'international.....	23		
6.3 Conclusion sur l'enseignement tiré du retour d'expérience.....	24		
7. POTENTIELS DE DANGERS D'ORIGINE INTERNE.....	25		
7.1 Risques liés aux éoliennes.....	25		
7.2 Risques liés aux produits utilisés.....	26		
7.3 Risques liés aux installations annexes (postes de livraison).....	26		
7.4 Risques liés à la circulation des véhicules d'exploitation et de maintenance.....	27		
7.5 Risques liés aux déchets.....	27		
7.6 Résumé des potentiels de dangers internes identifiés.....	27		
8. REDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS A LA SOURCE.....	28		
9. ANALYSE DES RISQUES.....	29		
9.1 Méthode d'analyse des risques.....	29		
9.2 Tableau de hiérarchisation des risques.....	30		
9.3 Analyse résiduelle des risques.....	31		
9.4 Scénarii d'accident majeur.....	31		
10. REDUCTION DES RISQUES : MESURES PREVENTIVES.....	33		
10.1 Systèmes de conduite, contrôle et sécurité des installations.....	33		
10.2 Limitations d'accès au site.....	34		
10.3 Entretien et maintenance des installations.....	34		
10.4 Sécurité du personnel et Equipements de protection individuelle (EPI).....	35		
10.5 Qualification et Formation du personnel.....	35		
10.6 Registre sécurité.....	35		
10.7 Mesures préventives contre la rupture de pales.....	36		
10.8 Mesures préventives contre l'effondrement des éoliennes.....	36		
10.9 Mesures préventives sur les installations électriques.....	36		
10.10 Mesures de protection et préventives contre le givre.....	37		
10.11 Mesures préventives contre les tempêtes.....	38		

## 1. Contexte

La société VALOREM (bureau d'études développeur de projets d'énergies renouvelables) souhaite créer un parc éolien composé de 12 éoliennes dont l'implantation concerne les communes de Theil Rabier, La Forêt de Tessé, Montjean, Saint Martin du Clocher et Villiers le Roux dans le département de la Charente. Pour la gestion du parc éolien, deux sociétés d'exploitation ont été créées : THEIL RABIER ENERGIES et MONTJEAN ENERGIES. Ces sociétés sont les maîtres d'ouvrage du projet.

Le potentiel éolien de la zone du projet est intéressant puisque la vitesse moyenne du vent est de l'ordre de 6 m/s à 100 mètres (moyenne estimée à partir de 12 mois de mesures comparées). Les vents sur le site de Theil Rabier et Montjean ont un caractère assez peu directionnel puisqu'ils proviennent de façon équivalente de tous les secteurs.

Depuis l'entrée en vigueur du décret n°2011-984 du 23 août 2011, les parcs éoliens sont soumis à la réglementation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) sous la rubrique 2980 « Installation terrestre de production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent et regroupant un ou plusieurs aérogénérateurs ». Compte-tenu de la hauteur des mâts des éoliennes, le projet est soumis à autorisation pour cette rubrique. Aussi, à ce titre, les sociétés d'exploitation du projet, la société THEIL RABIER ENERGIES et la société MONTJEAN ENERGIES, déposent le présent dossier de Demande d'Autorisation d'Exploiter.

Ce dossier comprend :

- La Lettre de demande ;
- La Cartographie annexe ;
- L'Etude d'Impact ;
- **L'Etude de Dangers ;**
- La Notice Hygiène et Sécurité.

La présente étude de dangers a été élaboré par :

BURGEAP

Rue des Terres Neuves - Bâtiment 51

**33130 BEGLES**

La rédaction de ce dossier a été réalisée en collaboration avec M. Sébastien JAMOIS, Chargé de Projets de la société VALOREM.

L'ensemble des données concernant les installations, leurs modes de fonctionnement et les modes d'exploitation émane de la société VALOREM qui en assume la responsabilité et en assure l'authenticité.

## 2. Présentation générale de l'étude de dangers

### 2.1 Contexte de l'étude de dangers

La présente étude de dangers intègre les nouvelles recommandations des textes en vigueur spécifiques aux ICPE soumises à autorisation.

Il s'agit de :

- l'article L512-1, alinéa 3 à 5 du Code de l'Environnement ;
- l'article R512-9 du Code de l'Environnement (principe de proportionnalité) ;
- l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005 (arrêté P, C, I, G) 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 ;
- la circulaire du 10/05/10 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 ;
- l'arrêté du 04/10/10 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation ;
- l'arrêté du 19/07/11 modifiant l'arrêté du 4 octobre 2010 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation.

En pratique, les documents les plus employés pour constituer une étude de dangers sont le guide méthodologique intitulé « Réalisation et analyse de l'étude des dangers d'une installation industrielle » et les fiches d'application de la circulaire du 10 mai 2010 spécifiques aux sites ICPE soumis à servitudes, mais transposables aux ICPE soumises à simple autorisation **en respect du principe de proportionnalité**.

Le guide méthodologique intitulé « Réalisation et analyse de l'étude des dangers d'une installation industrielle », réalisé en 1995 par les inspecteurs d'installations classées, est toujours d'actualité, mais un nouveau guide est aujourd'hui en attente de publication.

### 2.2 Objectifs de l'étude de dangers

L'objet de cette étude de dangers est :

- de recenser, décrire et étudier tous les dangers que peut présenter l'installation, directement ou indirectement, en cas d'accident, en présentant une description des accidents susceptibles d'intervenir, que leur cause soit d'origine interne ou externe ;
- de hiérarchiser ces scénarii en terme de gravité/probabilité/cinétique et décrire la nature et l'extension des conséquences que peut avoir un accident éventuel **sur les tiers et biens extérieurs au site et sur l'environnement** ;
- de justifier les mesures propres à réduire la probabilité et les effets d'un accident, déterminées sous la responsabilité du demandeur.

L'étude de dangers traite du parc éolien dans sa globalité (12 éoliennes + équipements annexes (poste de livraison, chemins d'accès, câblage électrique,...)).

### 2.3 Définition de l'aire d'étude

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

Chaque aire d'étude correspond à l'ensemble des points situés à une distance inférieure ou égale à 500 mètres à partir de l'emprise du mât de l'éolienne. Au sein de cette aire d'étude, les risques seront étudiés avec précision, car cette distance équivaut à la distance d'effet maximum retenue pour les phénomènes de projection. Cependant, afin d'analyser l'ensemble des cibles potentielles dans l'environnement, notre étude décrira l'environnement sur une distance supérieure à 500 m.

*Nota : La zone d'étude n'intègre pas les environs des postes de livraison. Les expertises réalisées dans le cadre du guide INERIS/FEE ont en effet montré l'absence d'effet à l'extérieur du poste de livraison pour chacun des phénomènes dangereux potentiels pouvant l'affecter.*



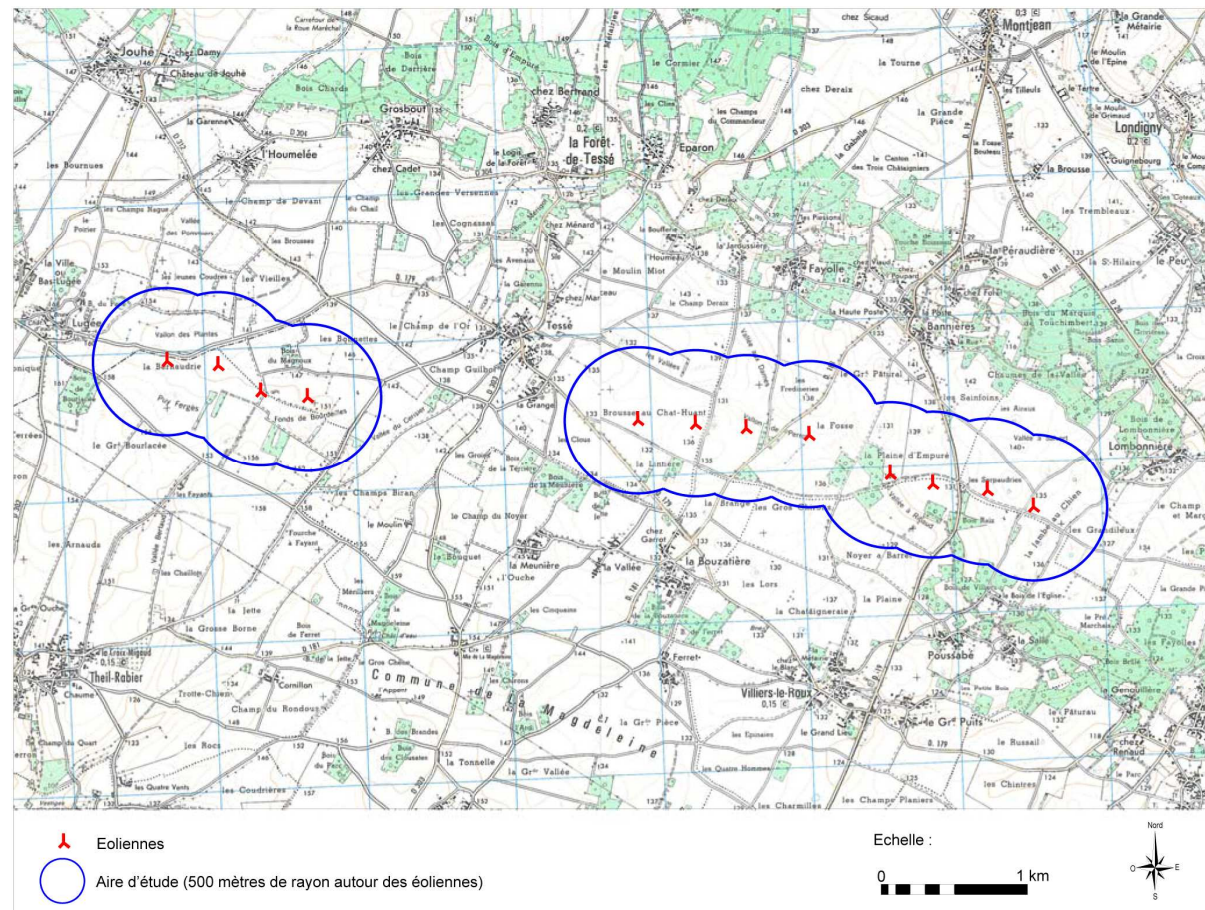


Figure 1 : Plan de localisation des éoliennes et de l'aire d'étude



### 3. Présentation du projet de parc éolien

La description du projet de parc éolien et du site choisi est réalisée de manière détaillée dans l'étude d'impact du présent dossier de Demande d'Autorisation d'Exploiter.

Les paragraphes suivants rappellent les principales caractéristiques du site et du projet qui sera exploité par les sociétés THEIL RABIER ENERGIES et MONTJEAN ENERGIES.

#### 3.1 Présentation du site

Le projet du parc éolien est situé sur cinq communes : Theil Rabier, La Forêt de Tissé, Montjean, Saint Martin du Clocher et Villiers le Roux, dans le nord du département de la Charente, à environ 30 km au nord d'Angoulême.

Les bourgs les plus proches de la zone d'étude sont :

- La Forêt de Tissé, à 900 m au nord,
- Pioussay, à 600 m au nord,
- Hanc, à 2 km au nord-ouest,
- Saveille, à 2 km au sud-ouest,
- Paizay-Naudouin-Embourie à 3 km au sud-ouest,
- Theil Rabier à 600 m au sud,
- La Magdeleine, à 700 m au sud,
- Villiers le Roux, à 600 m au sud-ouest,
- La Chèvrerie, à 1,7 km au sud-est,
- Saint Martin du Clocher, à 2,3 km à l'est,
- Londigny, à 2 km au nord-est,
- Montjean, à 2,2 km au nord-est.

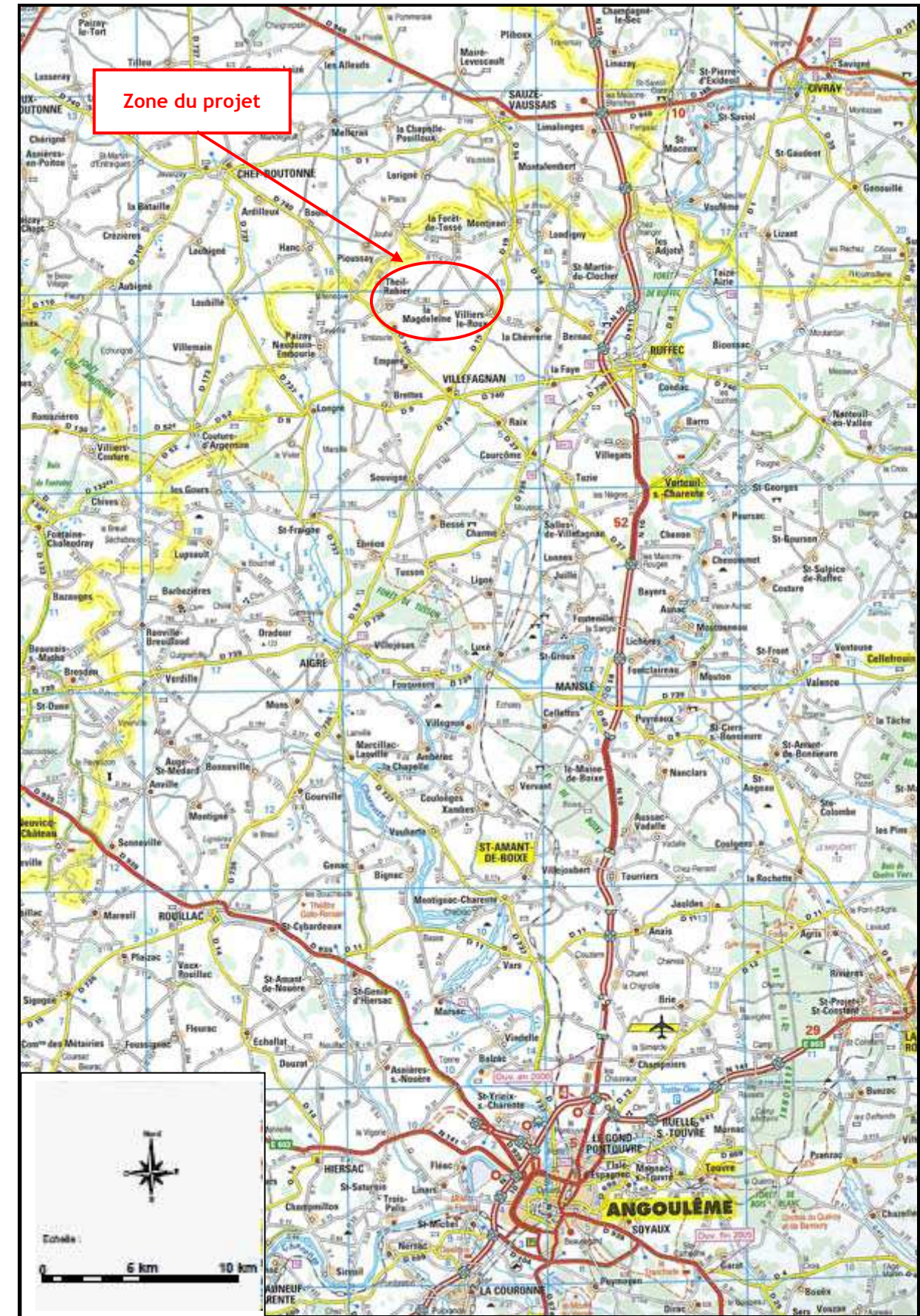


Figure 2 : Localisation géographique du projet (source : carte IGN)



La zone prévue pour le projet d'implantation de 12 éoliennes s'étend sur une largeur de 2,5 km environ et sur une longueur totale de 9 km environ.

La localisation du projet éolien est présentée sur la figure suivante.

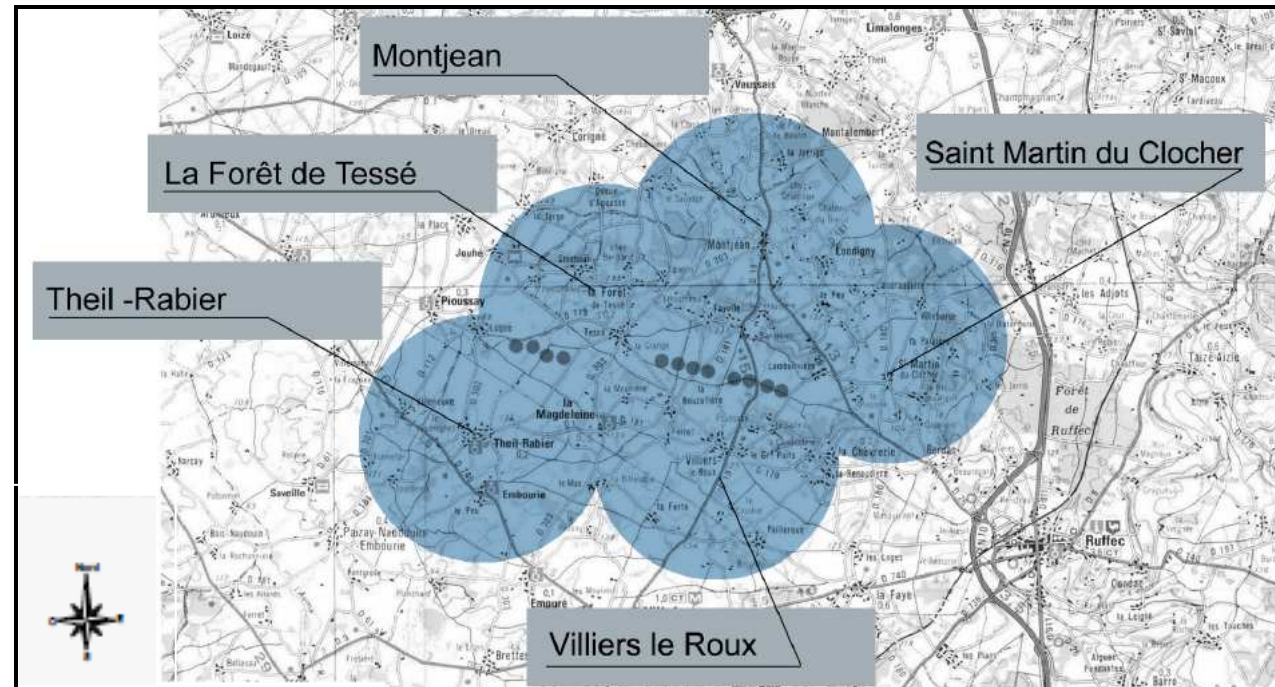


Figure 3 : Localisation du projet éolien - échelle 1/100 000<sup>ème</sup> (source : VALOREM)

## 3.2 Descriptif du projet

### 3.2.1 Descriptif des éoliennes

Au total, le parc éolien sera composé de 12 éoliennes. Le tableau suivant reprend les caractéristiques techniques générales de ce parc éolien :

Maîtres d'ouvrage	Theil Rabier Energies	Montjean Energies
Bureau d'études	VALOREM	VALOREM
Nombre d'éoliennes	6 (n° 1 à 6)	6 (n° 7 à 12)
Puissance du parc	De l'ordre de 15 MW	De l'ordre de 15 MW
Production prévisionnelle	31,3 GWh/an	31,3 GWh/an
Montant de l'investissement total	Environ 20 M€ HT	Environ 20 M€ HT

Tableau 1 : Données générales sur le projet éolien (source : VALOREM)





Figure 4 : Vue aérienne de la localisation des 12 futures éoliennes composant le parc (source : VALOREM)

Ainsi, la partie exploitée par la société Theil Rabier Energies se compose de 3 éoliennes sur la commune de Theil Rabier et de 3 éoliennes sur la commune de La Forêt de Tessé. En ce qui concerne Montjean Energies, 3 éoliennes sont sur la commune éponyme de Montjean, une sur la commune de Villiers le Roux et les 2 dernières sur la commune de Saint Martin du Clocher.

Chaque éolienne sera composée de 3 entités distinctes :

- le mât : constitué de 20 sections de béton et de 2 sections d'acier. Il abrite le transformateur qui permet d'élever la tension de l'éolienne au niveau de celle du réseau électrique public. De plus, pour la maintenance, l'intérieur du mât est équipé d'un accès à la nacelle équipé d'un système d'éclairage ainsi que de tous les dispositifs nécessaires à la sécurité des personnes ;
- la nacelle : elle abrite le générateur permettant de transformer l'énergie de rotation de l'éolienne en électricité et comprend, entre autres, la boîte de vitesse et le système de freinage mécanique. Elle est constituée de fibres de verre renforcées et supporte une girouette et un anémomètre ainsi que le balisage aéronautique. Le système d'orientation de la nacelle permet un fonctionnement optimal de l'éolienne en plaçant le rotor dans la direction du vent ;
- le rotor : il est fabriqué en époxy renforcé de fibres de verre et composé de 3 pales en matériaux composites réunies au niveau du moyeu. Ce dernier, le moyeu, se prolonge dans la nacelle pour constituer l'arbre lent relié au multiplicateur.

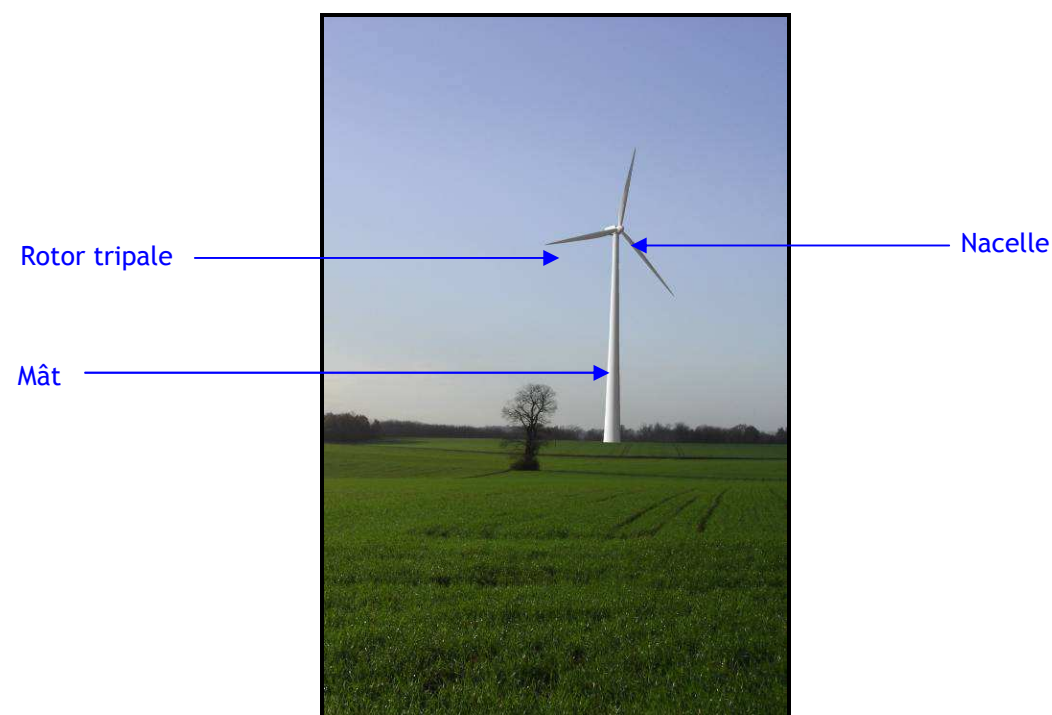


Photo 1 : Vue d'une éolienne (Source : VALOREM, photomontage issu de l'étude d'impact)

De plus, la plage de rotation du rotor sera comprise entre 10 et 20 tours/minutes selon la vitesse de vent, pour une hauteur totale ne dépassant pas 150 m par machine et une hauteur maximale en sommet de nacelle de l'ordre de 105 m.

Les caractéristiques des éoliennes qui seront implantées sur le site (type General Electric 2,5 XL ou équivalent) sont présentées dans le tableau suivant.

Caractéristiques de fonctionnement	
Puissance nominale	2,5 MW
Vitesse de vent au démarrage	4 m/s (14 km/h)
Vitesse de vent au décrochage	25 m/s (90 km/h)
Vitesse du vent nominale	13 m/s (47 km/h)
Rotor	
Nombre de pales	3
Diamètre du rotor	100 m
Vitesse maximale du rotor	20 tr/min
Mât	
Type de mât	Tubulaire
Hauteur maxi en sommet de nacelle	105 m
Diamètre de la base de la tour	9 m
Couleur	Gris RAL 7035
Génératrice	Synchrone à courant triphasé
Régulation de puissance	Contrôle dynamique et individuel des pales
Protection anti-foudre	Paratonnerres dans les pales du rotor
	Mise à la terre des composants électriques

Tableau 2 : Caractéristiques de l'éolienne type GE 2,5 XL (source : VALOREM)

Le transformateur situé dans le mât, est localisé au niveau de la nacelle, dans une pièce séparée et verrouillée. Il sera de type sec et disposera d'un système de parafoudre.

Des produits seront utilisés lors des opérations de maintenance sur le parc éolien. Afin de limiter les opérations de transport, ces produits seront stockés dans l'aérogénérateur de chaque éolienne. Il s'agira de :

- Huile hydraulique : environ 50 litres stockés,
- Huile de lubrification : environ 700 litres stockés,
- Graisses (pour les roulements et systèmes d'entraînement) : environ 80 kg stockés,
- Hexafluorure de soufre (SF6), gaz utilisé comme milieu isolant pour les cellules de protection électrique (cellules situées au pied de l'éolienne) : entre 1,5 et 2 kg stockés.



Concernant les données techniques liées au montage et à l'exploitation du parc, on peut retenir les données suivantes (pour une éolienne) :

Description	Données techniques
Fondations	60 m <sup>2</sup> émergents
Plate-forme type	Environ 1100 m <sup>2</sup>
Poste de livraison	36 m <sup>2</sup>
Chemin d'accès	5 m de large au maximum
Poids par essieu	12 tonnes

Tableau 3 : Caractéristiques techniques des éléments constituant du parc éolien (source : VALOREM)

L'électricité sera fournie en 690V, tension relevée en 20 000 Volts par un transformateur placé dans le mât tubulaire. Le réseau inter-éolien reliera le transformateur intégré dans le mât de chaque éolienne à un poste de livraison commun. Les raccordements seront réalisés au moyen de câbles normalisés enfouis dans le sol.

### 3.2.2 Descriptif du réseau électrique

Le raccordement électrique du parc éolien sera réalisé sur le poste source de Longchamp situé à Ruffec.

Les conditions de raccordement depuis les postes de livraison vers le réseau électrique existant seront conformes à l'arrêté n°2008-386 du 23 avril 2008 relatif aux conditions de raccordement au réseau public HTA des installations de production autonome d'énergie électrique de puissance installée supérieure à 1 MW. Cet arrêté a pour objectif d'éviter toute perturbation sensible sur le réseau local de type harmoniques, flickers (pouvant entraîner des variations rapides de tension chez les clients voisins) ou encore perturbation du signal 175 Hz (par exemple).



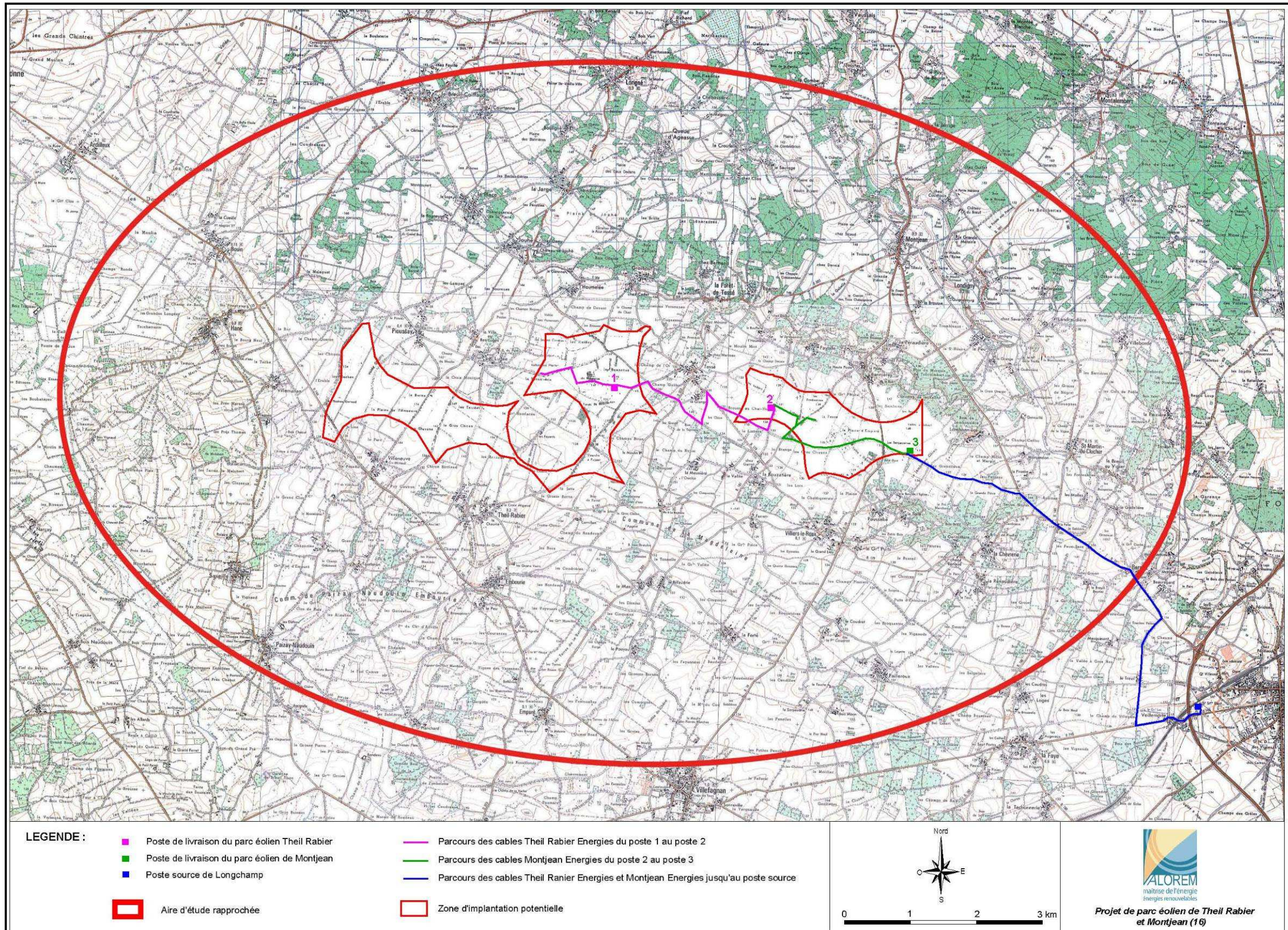


Figure 5 : Cheminement du raccordement électrique du projet au poste source (source : VALOREM)



Le projet nécessite la mise en place de trois postes de livraison. Ces derniers seront habillés d'un bardage en bois brut, issu d'une essence locale. Le bois est un matériau très présent dans l'architecture locale. Cela facilitera leur intégration visuelle. Ils seront positionnés avec soin.



Figure 6 : Exemple de poste de livraison habillé d'un bardage bois (source : VALOREM)

L'énergie électrique produite par les éoliennes sera évacuée par un réseau de câbles souterrains connectés aux postes de livraison électrique implantés en extrémité du site. Ces postes comporteront les cellules de raccordement, protections, compteur, etc... nécessaires au fonctionnement des parcs éoliens.

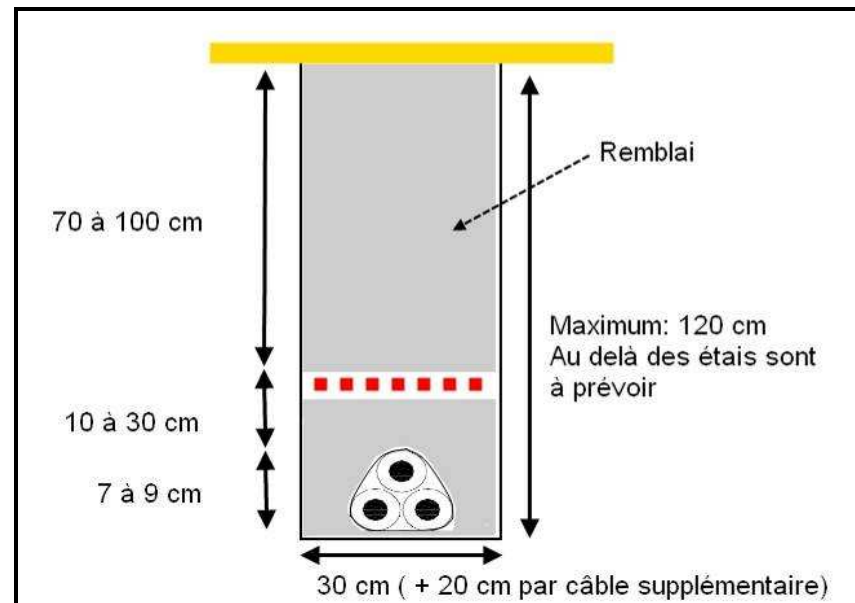


Figure 7 : Coupe de tranchée pour enfouissement de ligne (source : VALOREM)

Le raccordement entre les 3 postes de livraison prévus sur le parc éolien et le poste source de Longchamp, situé à Ruffec, sera réalisé grâce à un câble électrique HTA enterré de 20 000 V sur environ 11 km, avec une tranchée commune sur les 8 derniers km en accord avec la politique nationale d'enfouissement du réseau.

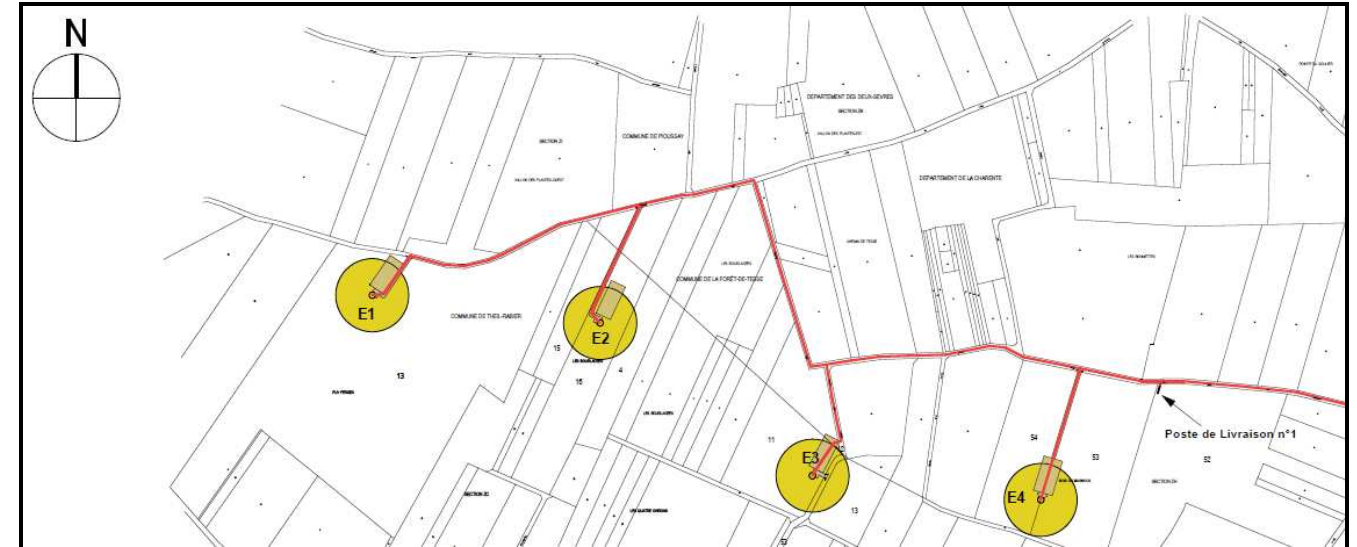


Figure 8 : Passage du câble électrique entre les éoliennes 1 à 4 et le poste de livraison n°1 (source : VALOREM - Plan extrait de la demande de permis de construire, daté de mai 2009)

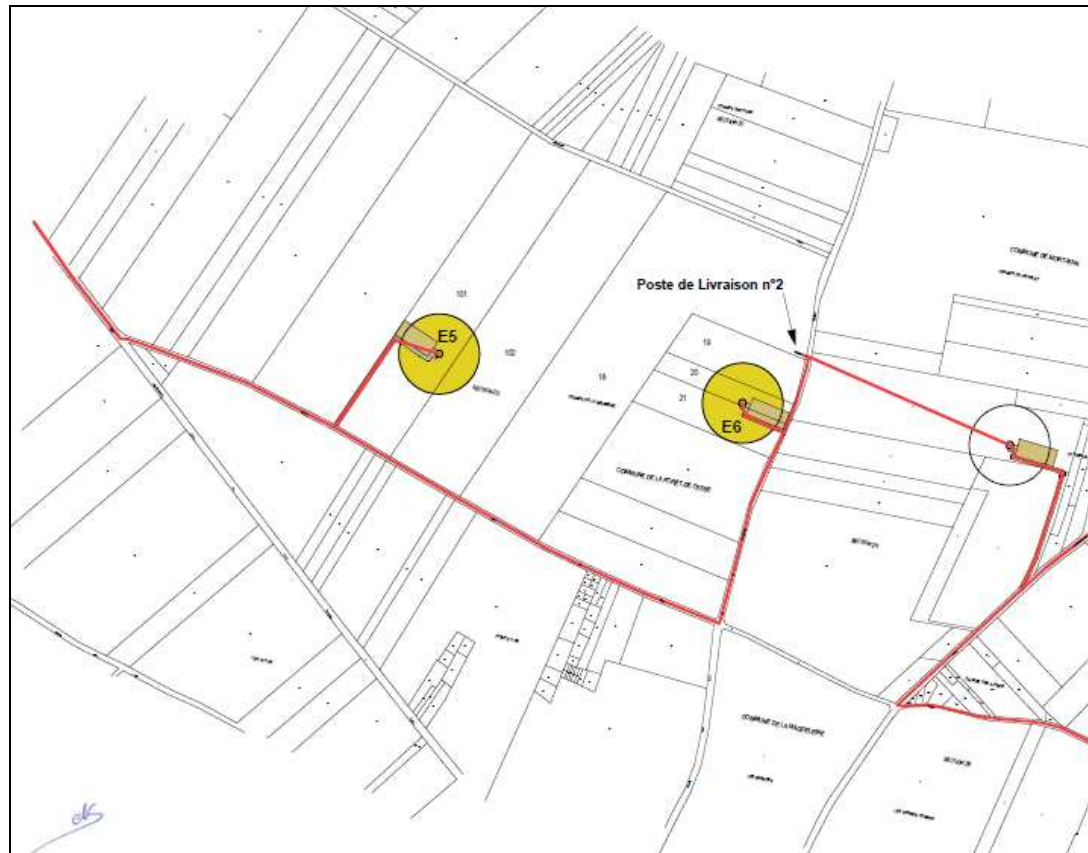


Figure 9 : Passage du câble électrique entre les éoliennes 5 à 6 et le poste de livraison n°2  
(source : VALOREM - Plan extrait de la demande de permis de construire, daté de mai 2009)

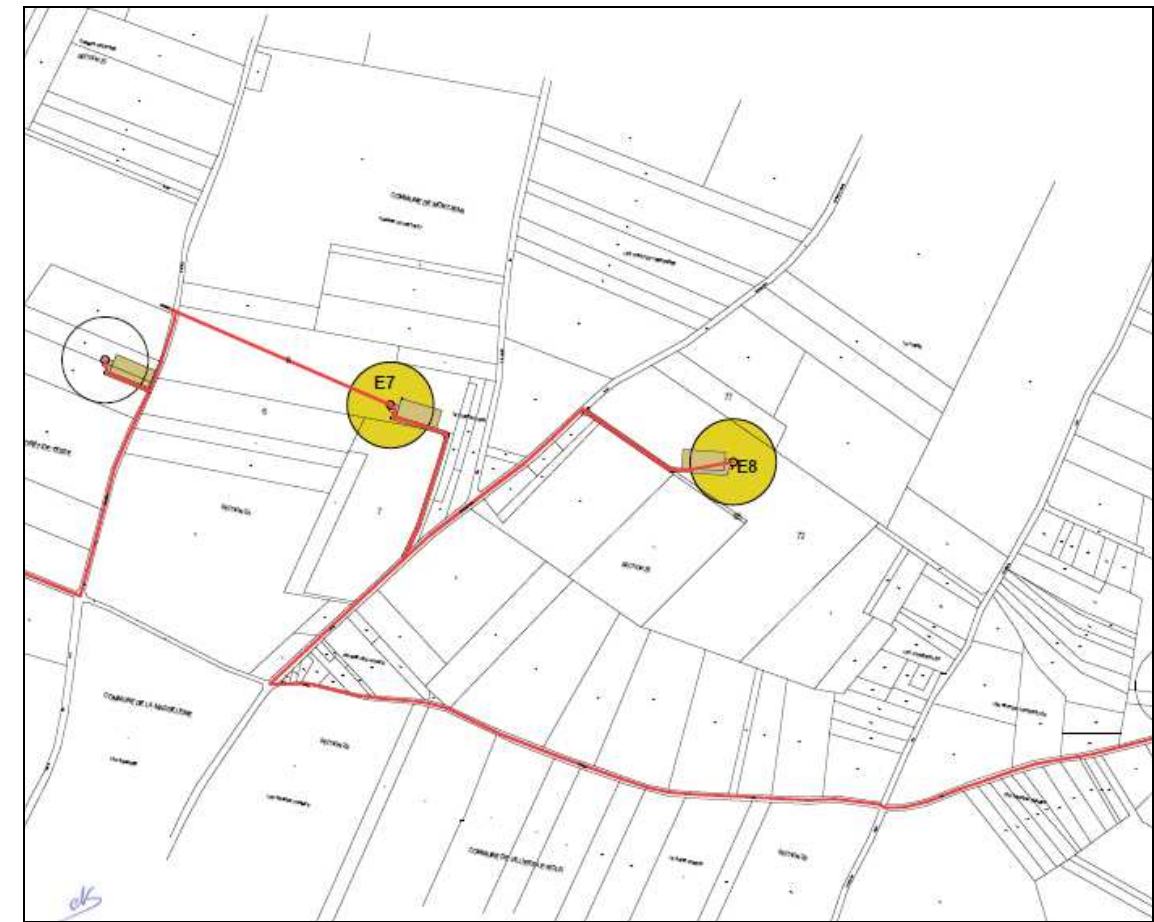


Figure 10 : Passage du câble électrique entre les éoliennes 7 à 8  
(source : VALOREM - Plan extrait de la demande de permis de construire, daté de mai 2009)

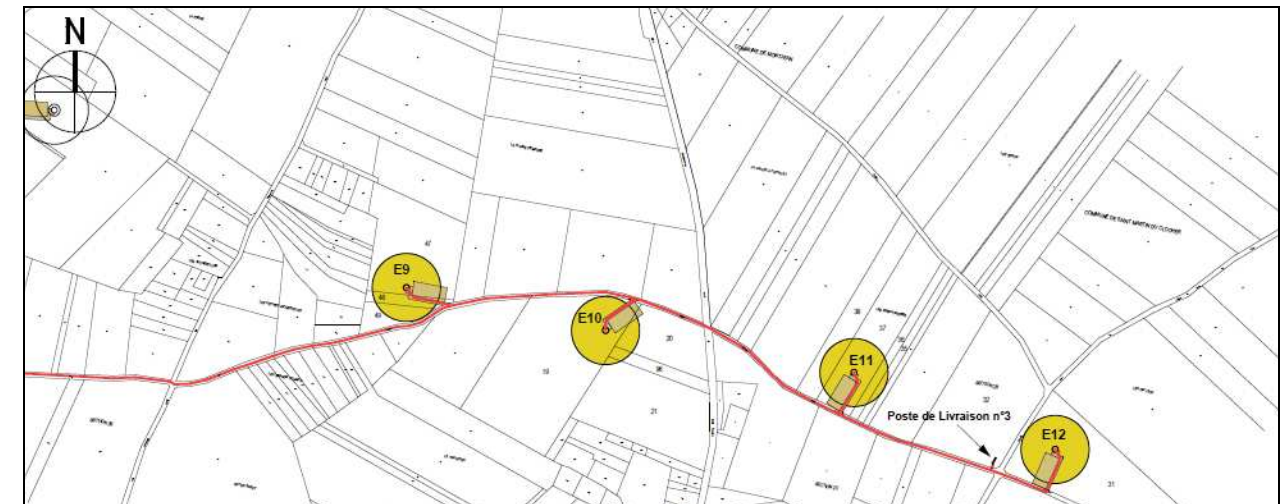


Figure 11 : Passage du câble électrique entre les éoliennes 9 à 12 et le poste de livraison n°3  
(source : VALOREM - Plan extrait de la demande de permis de construire, daté de mai 2009)

Aucune autre utilité ou réseau ne sera présent sur le parc éolien.

## 4. Intérêts à protéger

### 4.1 Environnement direct du site

Le parc éolien s'étendra sur cinq communes : Theil Rabier, La Forêt de Tessé, Montjean, Saint Martin du Clocher et Villiers le Roux, dans le nord du département de la Charente.

L'environnement direct de chacune des 12 éoliennes est composé de champs agricoles.

L'altitude du parc éolien sera comprise entre 120 et 160 m NGF. L'aire d'étude immédiate est donc caractérisée par un relief modéré.

Les parcelles concernées par l'implantation des éoliennes sont données dans le tableau ci-après.

N° éolienne	Commune	Section	Parcelle	Surface
1	Theil Rabier	ZC	13	114 950 m <sup>2</sup>
2	Theil Rabier	ZC	16	20 010 m <sup>2</sup>
			15	7 760 m <sup>2</sup>
	La Forêt de Tessé	ZA	4	9 250 m <sup>2</sup>
3	Theil Rabier	ZA	11	16 330 m <sup>2</sup>
			12	30 m <sup>2</sup>
			13	7 680 m <sup>2</sup>
	La Forêt de Tessé	ZH	53	1 060 m <sup>2</sup>
			12	7 370 m <sup>2</sup>
4	La Forêt de Tessé	ZH	54	18 740 m <sup>2</sup>
			53	27 300 m <sup>2</sup>
Poste de Livraison 1	La Forêt de Tessé	ZH	52	49 450 m <sup>2</sup>
5	La Forêt de Tessé	ZD	101	36 315 m <sup>2</sup>
			102	46 315 m <sup>2</sup>

6	La Forêt de Tessé	ZD	20	4 656 m <sup>2</sup>
			21	8 215 m <sup>2</sup>
			19	9 520 m <sup>2</sup>
Poste de Livraison 2	La Forêt de Tessé	ZD	18	70 100 m <sup>2</sup>
7	Montjean	ZH	8	30 110 m <sup>2</sup>
			6	11 090 m <sup>2</sup>
			7	20 140 m <sup>2</sup>
8	Montjean	ZE	72	47 560 m <sup>2</sup>
			77	5 100 m <sup>2</sup>
			65	910 m <sup>2</sup>
9	Montjean	ZE	47	18 730 m <sup>2</sup>
			48	1 910 m <sup>2</sup>
			49	3 155 m <sup>2</sup>
10	Villiers le Roux	ZB	19	34 200 m <sup>2</sup>
			20	9 040 m <sup>2</sup>
			21	20 380 m <sup>2</sup>
11	Saint Martin du Clocher	ZB	96	2 640 m <sup>2</sup>
			37	15 600 m <sup>2</sup>
			38	9 980 m <sup>2</sup>
12	Saint Martin du Clocher	ZB	35	2 710 m <sup>2</sup>
			36	3 440 m <sup>2</sup>
			31	31 070 m <sup>2</sup>
Poste de Livraison 3	Saint Martin du Clocher	ZB	32	24 670 m <sup>2</sup>

Tableau 4 : Descriptif des parcelles cadastrales concernées par le projet (source : VALOREM)



Les communes de La Forêt de Tessé, Montjean, Pioussay, Saint-Martin-du-Clocher, Theil Rabier et Villiers le Roux ne disposent pas de document d'urbanisme. Leur urbanisation est régit par le Règlement National d'Urbanisme (R.N.U.). Le projet éolien se situe en dehors des parties actuellement urbanisées de ces communes.

Bien que l'environnement direct du site se compose uniquement de champs agricoles, celui-ci sera considéré comme cible potentielle d'un accident sur le parc éolien.

## 4.2 Environnement naturel

La ZNIEFF la plus proche est située à environ 100 m de l'éolienne E1 ; il s'agit de la ZNIEFF 2 n°665 de La Plaine de Brioux et de Chef Boutonne. Concernant les ZNIEFF de type 1, la plus proche est celle des Prés Thomas, située à environ 900 m au sud-ouest de l'aire d'étude immédiate.

Aucune ZICO n'est référencée dans la zone d'implantation du parc éolien Theil Rabier et Montjean. La plus proche est la ZICO n° PC20 « Plaine de Villefagnan », située à moins de 4 km au sud du site. Elle fait partie intégrante de la ZPS et de la ZNIEFF de type 2.

Aucun site inscrit ou classé n'est référencé sur la zone d'implantation des éoliennes. Le plus proche est situé à plus de 11 km au sud-est de l'aire d'étude immédiate.

Aucun site NATURA 2000 n'est référencé sur la zone d'implantation des éoliennes. Le site le plus proche est situé à environ 900 mètres au sud de l'aire d'étude immédiate et correspond à la Plaine de Villefagnan. Un document d'incidences NATURA 2000 est joint en annexe de l'Etude d'Impact du présent dossier. Les conclusions de cette étude montrent l'absence d'incidence du projet sur le site NATURA 2000.

Etant donné que le futur parc éolien est contenu pour partie dans une ZNIEFF, celle-ci sera considérée comme cible potentielle en cas d'un accident sur le site. Par contre, cela ne sera pas le cas des autres zones naturelles qui sont éloignées du parc éolien de plus de 900 mètres.

## 4.3 Patrimoine historique et sites remarquables

Le patrimoine culturel local est riche en patrimoine bâti, notamment en châteaux et en églises. Le Logis de Tessé, est le monument historique le plus proche du projet. Il se trouve à 1 000 m de l'éolienne la plus proche (n°5). La grande majorité (80 %) des éléments considérés se situe à plus de 4 km de la zone d'implantation potentielle.

Le patrimoine archéologique local est quant à lui constitué de vestiges d'occupation et d'habitat. Un site est implanté au droit de la zone d'implantation potentielle. Il s'agit d'un vestige funéraire de l'Age de Bronze, au lieu-dit « Les Gros Chirons », sur la commune de Villiers-le-Roux. Ce monument est à environ 600 m au sud-ouest de l'éolienne la plus proche, l'éolienne n°9.

Compte-tenu de la distance séparant ces monuments historiques et le futur parc éolien, seul le site localisé au droit de celui-ci, à savoir le vestige funéraire de l'Age de Bronze, sera considéré comme cible potentielle en cas d'accident sur le parc éolien.

## 4.4 Habitations, concentrations de personnes

Les communes concernées par le projet font partie des cantons de Ruffec et de Villefagnan. Les données ci-dessous sont issues des statistiques établies par l'INSEE lors des différents recensements, elles concernent les communes voisines du projet.

Commune	Population (1999)	Solde migratoire (1990-1999)	Surface communale	Densité (hab/km <sup>2</sup> )	Nbre de logements
EMPURE	108	-5	8	13	65
LA FORET DE TESSE	195	-17	11	18	148
LA MAGDELEINE	119	-6	7	18	74
LONDIGNY	219	-9	10	23	129
LORIGNE	298	-10	11	27	196
MONTJEAN	262	-10	8	33	141
PAIZAY NAUDOIN EMBOURIE	423	-70	25	17	236
PIOUSSAY	302	-30	14	22	192
SAINT MARTIN DU CLOCHER	139	8	7	21	75
SAUZAY VAUSSAIS	1661	-94	19	87	910
THEIL RABIER	166	-4	7	22	97
VILLEFAGNAN	1022	26	24	43	526
VILLIERS LE ROUX	140	17	5	29	97
<b>TOTAL</b>	<b>5054</b>	<b>-204</b>	<b>156</b>	<b>32</b>	<b>2886</b>

Tableau 5 : Données démographiques (source : INSEE)

Les bourgs les plus proches de la zone d'étude sont :

- La Forêt de Tessé, à 900 m au nord,
- Pioussay, à 600 m au nord,
- Hanc, à 2 km au nord-ouest,
- Saveille, à 2 km au sud-ouest,
- Paizay-Naudouin-Embourie à 3 km au sud-ouest,
- Theil Rabier à 600 m au sud,
- La Magdeleine, à 700 m au sud,
- Villiers le Roux, à 600 m au sud-ouest,
- La Chèvrerie, à 1,7 km au sud-est,
- Saint Martin du Clocher, à 2,3 km à l'est,
- Londigny, à 2 km au nord-est,
- Montjean, à 2,2 km au nord-est.

A noter que le périmètre de l'enquête publique relative à la procédure d'autorisation ICPE est de 6 km.

La répartition de l'habitat n'est pas homogène : le centre-ville représente la zone la plus peuplée, zone dans laquelle sont recensés les établissements recevant du public (ERP). La densité d'urbanisation est faible aux environs du site, les habitations sont réparties en hameaux d'une à une dizaine d'habitations.

Les habitations les plus proches sont à environ 600 m au nord-ouest et au sud-ouest de l'éolienne n°5.

Une des particularités des parcs éoliens est la présence possible de tiers au pied de celles-ci, le parc éolien n'étant pas clos (contrairement aux autres types d'ICPE).

**Compte-tenu de la distance des habitations les plus proches du parc éolien, celles-ci ne seront pas considérées comme des cibles potentielles d'un accident sur celui-ci. En revanche, les personnes potentiellement présentes aux alentours des éoliennes peuvent être considérées comme des cibles potentielles, bien que leur présence soit peu fréquente et leur localisation changeante.**

## 4.5 Points d'eau, captages

### 4.5.1 Eaux de surface

Le site n'est pas concerné par la présence de cours d'eau permanents, ni par des mares ou des étangs. Aucun cours d'eau permanent ne traverse ou ne borde immédiatement les parcelles de la zone d'implantation du projet.

Dans le secteur du projet, les éléments majeurs du réseau hydrographique sont les rivières l'Aume et la Péruse. Le cours d'eau le plus proche de l'aire d'étude immédiate est la Péruse, à environ 1,7 km à l'est de la zone d'implantation potentielle.

L'aire d'étude est en dehors de toute zone inondable (débordement de cours d'eau) répertoriée par les services de l'Etat.

La plupart des écoulements (eaux de surface) de l'aire d'étude immédiate se dirigent vers le réseau de fossés parallèles aux routes et chemins, compte-tenu de la topographie des terrains qui est de pente modérée.

### 4.5.2 Captages d'Alimentation en Eau potable (AEP)

La principale ressource en eau du secteur est constituée par le système aquifère « Civraisien - Dogger » (109a2) composé de dépôts carbonatés du Jurassique. Elle est captée principalement pour les usages agricoles et l'alimentation en eau potable.

L'autre système aquifère capté au droit du projet est celui du « Seuil du Poitou » (573a1), composé essentiellement de marnes et de calcaires argileux fins à intercalations argileuses. La nappe est libre, peu profonde et vulnérable. Elle est utilisée majoritairement pour l'irrigation.

Aucun captage d'eau potable n'est situé au droit de la zone d'implantation potentielle des éoliennes. Seuls quelques forages dédiés à l'irrigation sont recensés aux alentours, dont le plus proche est situé au lieu-dit « Les Avenaux », sur la commune de La Forêt de Tessé.

Toutefois, l'aire d'étude immédiate est concernée par le périmètre de protection rapprochée du captage d'eau potable de Coulonges à St Savinien (17), qui englobe la quasi-totalité du département de la Charente.

**Compte-tenu de la distance des eaux de surface, celles-ci ne seront pas considérées comme cibles potentielles d'un accident sur le site du parc éolien. Par contre, étant donné que le parc éolien est inclus dans le périmètre de protection rapprochée d'un captage AEP, celui-ci sera considéré comme cible potentielle d'un accident.**



## 4.6 Environnement industriel

D'après les informations transmises par la DREAL (Subdivision de la Charente), aucun site SEVESO, ni aucune ICPE ne sont recensés sur l'aire d'étude immédiate. L'ICPE la plus proche est un élevage de chiens au lieu-dit « Chez Ménard » à La Forêt de Tessé, à environ 600 mètres de la zone d'implantation des éoliennes.

Compte-tenu de la localisation de ces installations industrielles, elles ne pourraient être impactées en cas d'incident majeur sur le parc éolien. Elles ne seront donc considérées pas comme cibles potentielles d'un accident majeur sur le site de celle-ci.

## 4.7 Infrastructures et réseaux

Les différents services et organismes gestionnaires des réseaux ou installations à l'origine de servitudes et obligations réglementaires ont été consultés.

Les points importants à signaler sont les suivants :

- Absence de servitude hertzienne au droit de l'aire d'étude immédiate ;
- Absence de gazoduc et d'oléoduc, d'artère téléphonique souterraine et de pylône de radio transmission sur et à proximité de l'aire d'étude immédiate ;
- Servitude liée au passage de la ligne électrique 90 kV Longchamp - Melle traversant une partie de la zone d'implantation selon un axe nord-ouest / sud-est et imposant le respect d'une bande d'une hauteur d'éolienne hors tout majorée de 5 mètres, de part et d'autre de la ligne (soit 155 mètres) ;
- Servitude liée au passage des RD n° 19, 112, 181, 302, 312 et 740 imposant le respect d'une bande de 150 mètres de part et d'autre de l'axe des routes ;
- Localisation du projet sous la zone réglementée LF R49A Cognac ; cependant l'Armée de l'Air émet un avis favorable au projet sous réserve de la mise en place d'un dispositif de balisage et d'une inscription sur la documentation aéronautique ;
- Présence, à l'est de la zone d'implantation des éoliennes, d'un faisceau d'étude du tracé de la ligne LGV reliant Tours et Angoulême.

De plus, il faut noter la présence d'un réseau téléphonique aérien le long de la route départementale RD 19 et d'un réseau électrique aérien sur le secteur de Montjean.

Compte-tenu de la présence de servitudes sur la zone d'implantation du parc éolien, les infrastructures concernées seront considérées comme cibles potentielles en cas d'accident sur celui-ci. De plus, ces infrastructures seront également considérées comme potentiels de dangers externes pour le parc éolien.

## 4.8 Voies de transports

### 4.8.1 Voies routières

Le principal axe de communication aux alentours du projet de Theil Rabier et Montjean est la RN 10 reliant Angoulême à Poitiers et située à environ 5 km à l'est de l'éolienne n° 12.

De plus, traversant la zone d'implantation du projet, sont recensés les axes routiers suivants :

- La RD 19, reliant Montjean à Villefagnan, passant entre les éoliennes n° 10 et 11, à 190 m,
- La RD 112, passant par « Villeneuve » et « Jouhé », à 1,1 km à l'ouest de l'éolienne n° 1,
- La RD 181, reliant Montjean à Paizay-Naudoin, via Theil Rabier, passant entre les éoliennes n° 7 et 8, à 156 m,
- La RD 302, reliant « Lugée » à Theil Rabier, à 810 m à l'ouest de l'éolienne n° 1,
- La RD 312, passant par « Jouhé » et « Tessé », à 660 m au nord de l'éolienne n° 4,
- La RD 740, en limite sud de la zone d'implantation potentielle, à 2,8 km au sud-ouest de l'éolienne n° 1,
- Les voies communales.

Etant donné la distance entre l'axe routier majeur, le RN10, et le parc éolien, cette voie routière ne sera pas considérée comme cible potentielle en cas d'un accident sur celui-ci ou comme potentiel de dangers externe. Seules les routes départementales et communales traversant le parc éolien peuvent être considérées comme cible potentielle en cas d'accident majeur ou comme source potentielle de dangers pour le site.

### 4.8.2 Voies ferrées

Le parc éolien n'est pas à proximité d'une gare. En effet, la gare la plus proche du site est la gare SNCF de Ruffec qui est à environ 7 km à l'est de l'éolienne n° 12.

La voie ferrée permet de relier cette commune à Poitiers et à Bordeaux.

A noter qu'un faisceau d'étude du tracé de la ligne LGV reliant Tours et Angoulême passe à l'est de la zone d'implantation des éoliennes. Toutefois, la société VALOREM a reçu l'avis favorable de Réseau Ferré de France par courrier daté du 26 août 2009 (voir annexe 5), l'éolienne 12 se situant bien à plus de 250 mètres des emprises de la LGV.

Compte-tenu de la distance entre cette voie ferrée et le parc éolien, cette voie ferrée ne constitue pas une cible potentielle en cas d'accident sur celui-ci ni une source potentielle de dangers externes.

#### 4.8.3 Voies navigables

Selon les Voies Navigables de France, il existe un réseau navigable sur le département de la Charente. Il s'agit de la Charente et de la Vienne. Ces 2 fleuves se trouvent respectivement à 50 km au sud et à environ 35 km à l'est du parc éolien.

**Au vu de leur distance, les voies navigables ne sont donc pas une cible potentielle en cas d'accident sur le parc éolien ni des sources potentielles de dangers externes.**

#### 4.8.4 Voies aériennes

L'aérodrome le plus proche est l'aérodrome d'Angoulême-Brie-Champniers situé à environ 35 km au sud du parc éolien.

Le parc éolien n'est pas situé dans l'alignement des voies de cet aérodrome. Ainsi, les voies aériennes ne sont pas considérées comme des cibles potentielles en cas d'accident sur le parc éolien ni comme sources potentielles de dangers externes.

Toutefois, le projet est localisé sous la zone réglementée LF R49A Cognac. C'est une zone utilisée par les avions de l'Armée de l'Air pour des cours de pilotage et l'entraînement à la voltige. Le plancher en-dessous duquel les avions ne peuvent pas descendre est de 3 000 pieds (soit environ 914,36 m). Une marge de franchissement d'obstacle de 1 000 pieds est prévue au sein cette zone. Ainsi, les avions ne devraient pas descendre en-dessous de 610 m NGF (en comparaison : hauteur des éoliennes : 150 m + altitude du site de 130 à 150 m, soit environ 300 m). Aussi, l'Armée de l'Air émet un avis favorable au projet sous réserve de la mise en place d'un dispositif de balisage et d'une inscription sur la documentation aéronautique.

**Par conséquent, seuls les avions de l'Armée peuvent être considérés comme des cibles potentielles en cas d'accident sur le parc éolien et à l'inverse, comme sources potentielles de dangers externes.**

### 4.9 Conclusion sur les intérêts à protéger

Les cibles directes d'un potentiel accident majeur sur le parc éolien seraient donc limitées.

Il s'agirait de l'environnement direct du site et des infrastructures présentes dans un rayon de 500 m:

- les champs agricoles ;
- la ZNIEFF de type 2, ZNIEFF référencée n° 665 : La Plaine de Brioux et de Chef Boutonne ;
- le captage d'eau potable de Coulonges à St Savinien (17) ;
- la ligne électrique 90 kV Longchamp - Melle traversant une partie de la zone d'implantation selon un axe nord-ouest / sud-est ;
- les RD n° 19, 112, 181, 302, 312 et 740 ;
- les avions de l'Armée de l'Air ;
- le réseau téléphonique aérien le long de la RD19 ;
- le réseau électrique aérien sur la commune de Montjean.



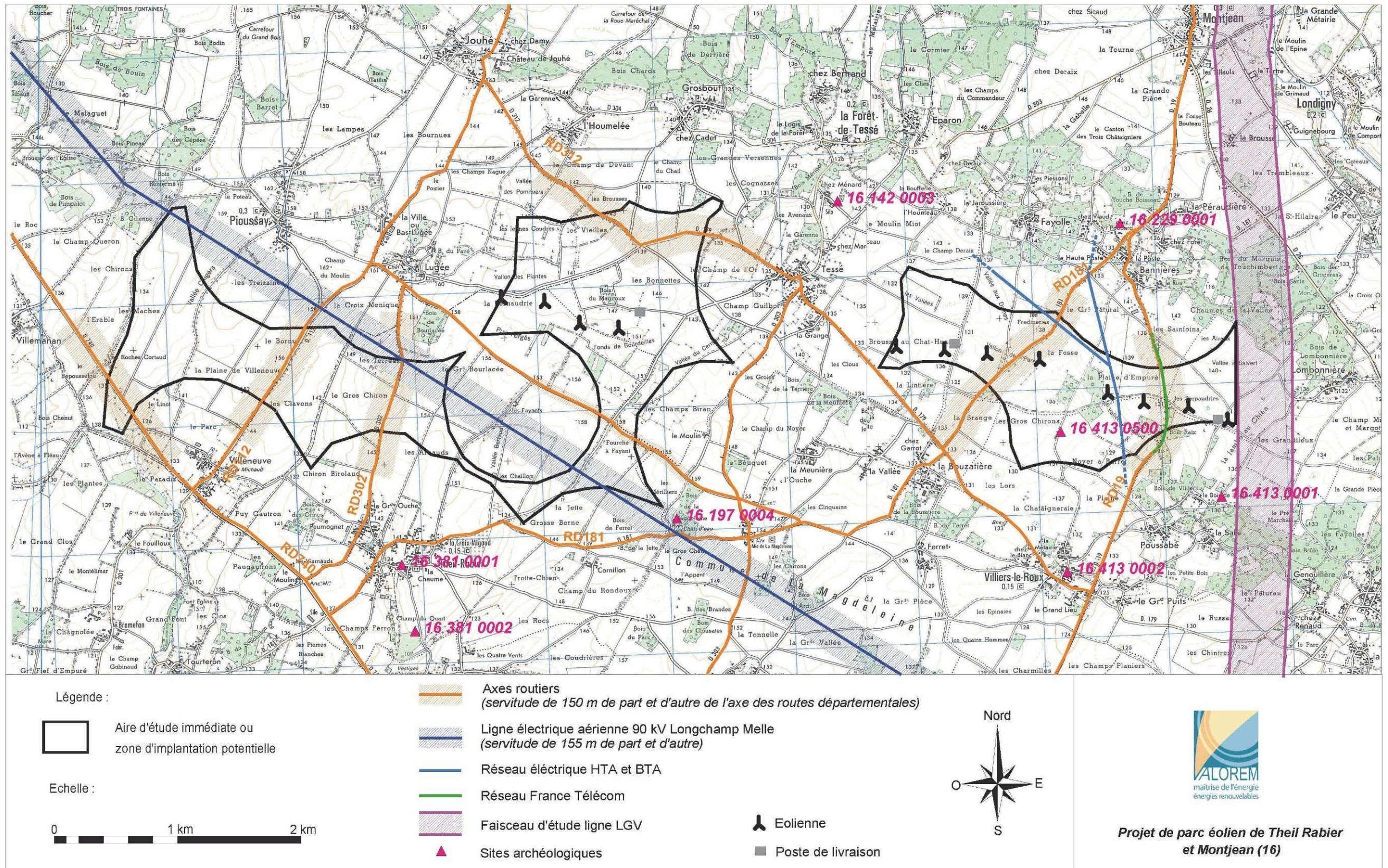


Figure 12 : Visualisation des intérêts à protéger à proximité du parc éolien (source : VALOREM)



## 5. Potentiels de dangers d'origine externe

Les paragraphes ci-dessous rappellent les principales caractéristiques de l'environnement extérieur en termes de risques pour le parc éolien.

### 5.1 Dangers liés aux risques naturels

#### 5.1.1 Conditions climatiques

Le climat charentais est lié à l'influence océanique. Les hivers sont humides et doux en moyenne (température moyenne de 5,4°C). Les étés sont relativement secs, modérément chauds et ensoleillés (température moyenne de 20,4°C). Le nombre de jours avec des températures inférieures à 0°C est en moyenne de 28.

La neige est rare et les hauteurs annuelles de précipitations sont en moyenne de 711 mm. Les quantités de pluie sont inégalement réparties au cours de l'année : les mois d'octobre, novembre et décembre sont les plus arrosés, février, juin et septembre les plus secs.

Les températures moyennes étant supérieures à 0°C, il est peu probable que du givre se forme sur les éoliennes et entraîne la chute de blocs de glace. Néanmoins, cela sera considéré comme potentiel de danger externe dans la suite de l'étude.

La durée d'insolation moyenne annuelle est de l'ordre de 1950 heures.

La Rose des Vents montre un caractère relativement diffus. Les vents proviennent majoritairement des secteurs de sud à ouest, et de façon plus directive des secteurs nord-est. Ces secteurs les plus fréquents sont également les plus intenses, donc les plus énergétiques.

Les vents sont par ailleurs plus forts dans l'après-midi que dans la nuit : les éoliennes tourneront donc davantage en période diurne que nocturne. La vitesse moyenne à hauteur d'axe des éoliennes (100 m) est supérieure à 6 m/s sur l'année, soit environ 22 km/h. La turbulence sur le site est faible, estimée à 10% à hauteur d'axe, ce qui assure des conditions de fonctionnement optimum des éoliennes.

La vitesse de vents maximale mesurée sur le site de Theil Rabier à 40 m de hauteur, de avril 2004 à mai 2005, était de 16 m/s, soit environ 58 km/h.

Le nombre moyen de jours avec des rafales supérieures à 16 m/s est d'environ 36 jours par an.

**Compte-tenu des conditions météorologiques (hors foudre), seuls l'apparition de givre et le phénomène de tempêtes seront considérés comme potentiel de danger externe pour le parc éolien.**

#### 5.1.2 Risque foudre

Les caractéristiques de foudroiement des communes concernées par l'aire d'étude immédiate sont classées comme dans le tableau suivant. Ces données sont issues du site Météorage.

	Niveau kéraunique Nk	Densité de foudroiement Df
THEIL RABIER	11	0,86
Classement (sur 37759 communes)	18521 <sup>ème</sup>	17699 <sup>ème</sup>
LA FORET DE TESSE	12	0,78
Classement (sur 37759 communes)	15954 <sup>ème</sup>	20387 <sup>ème</sup>
MONTJEAN	12	0,78
Classement (sur 37759 communes)	15954 <sup>ème</sup>	20387 <sup>ème</sup>
PIOUSSAY	11	0,86
Classement (sur 37759 communes)	18521 <sup>ème</sup>	17699 <sup>ème</sup>
SAINT MARTIN DU CLOCHER	11	0,87
Classement (sur 37759 communes)	18521 <sup>ème</sup>	17254 <sup>ème</sup>
VILLIERS LE ROUX	11	0,87
Classement (sur 37759 communes)	18521 <sup>ème</sup>	17254 <sup>ème</sup>

Tableau 10 : Niveau kéraunique et densité de foudroiement (source : Météorage)

La moyenne française est de 11,19 j/an d'orages et la densité de foudroiement de 1,63 arcs/km<sup>2</sup>/an.

L'activité orageuse sur les communes concernées par le projet est donc inférieure ou égale en nombre de jours à la moyenne en France mais inférieure en terme de densité de foudroiement.

**Bien que l'activité orageuse soit modérée, le risque lié à la foudre sera néanmoins retenu pour la suite de l'étude de dangers comme potentiel de dangers externe, car les éoliennes attirent particulièrement la foudre.**

#### 5.1.3 Sols et sous-sols

Le seul risque lié au sous-sol sur la zone du parc éolien est le risque sismique. En effet, la zone du parc éolien est localisée en zone de sismicité 3, soit en zone de risque « modéré » - réglementation parasismique 2010 définie dans le Code de l'environnement aux articles R563-1 à R563-8 modifiés par les décrets N° 2010-1264 et N° 2010-1255 du 22 octobre 2010.

Toutefois, depuis 20 ans, aucun arrêté de reconnaissance de catastrophe naturelle n'a été pris en lien avec un séisme sur les communes concernées par le projet.

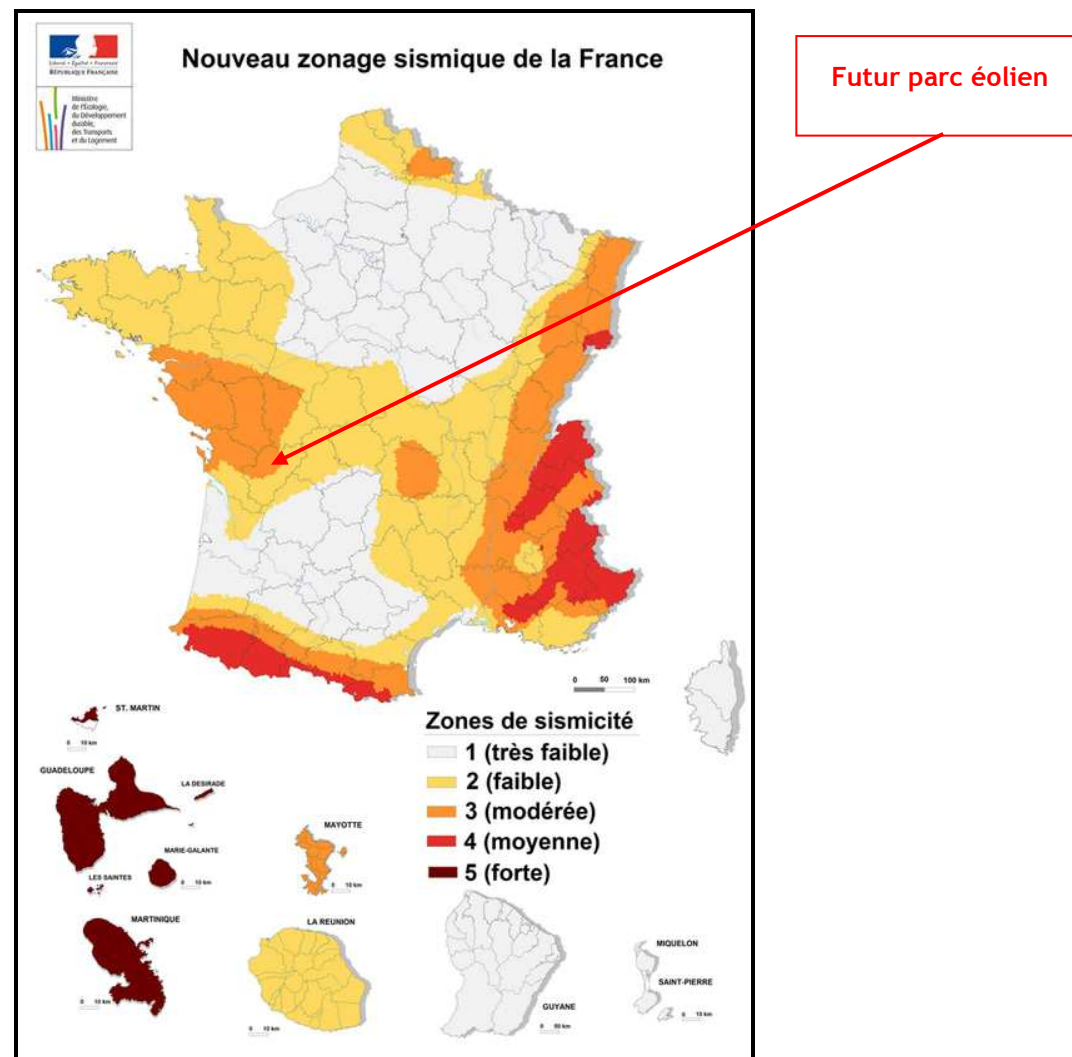


Figure 13 : Zonage sismique de la France (source : Code de l'environnement)

Le risque sismique ne sera donc pas retenu pour la suite de l'étude de dangers.

#### 5.1.4 Hydrologie - Hydrogéologie

Les communes de La Forêt de Tessé, Montjean, Saint Martin du Clocher, Theil Rabier et Villiers le Roux ne sont pas exposées aux risques liés aux inondations. Néanmoins, elles ont été classées en état de catastrophe naturelle pour inondation, coulée de boue et mouvements de terrain (déclaré par arrêtés entre 1983 et 1999 et édité au Journal Officiel).

Par contre, le projet se situe dans des zones de sensibilité allant de très faible à moyenne pour le risque de remontée de nappes phréatiques.

Le risque inondation ne sera donc pas retenu pour la suite de l'étude de dangers.

## 5.2 Dangers liés aux entreprises environnantes

L'environnement immédiat du parc éolien est composé de champs agricoles. Ces champs agricoles sont exploités régulièrement pour de la culture céréalière. Cette activité agricole peut donc constituer un potentiel de dangers pouvant impacter le parc éolien, celui-ci n'étant pas clos, notamment en cas de collision entre les engins agricoles et les éoliennes ou en cas de contact avec le câblage électrique enterré lors du travail de la terre.

L'ICPE la plus proche est un élevage de chiens au lieu-dit « Chez Ménard » à La Forêt de Tessé, à environ 600 mètres de la zone d'implantation des éoliennes. Compte-tenu de la distance et de ses activités, cette entreprise ne constitue pas un danger en cas d'accident pour le parc éolien.

Au vu de la localisation de l'entreprise industrielle la plus proche, celle-ci ne sera pas considérée comme source potentielle de danger pour le parc éolien. En revanche, les exploitations agricoles sur les champs avoisinants les éoliennes seront considérées comme des sources potentielles de danger pour celui-ci.

## 5.3 Dangers liés aux transports de marchandises dangereuses

La voie routière d'importance à proximité du parc éolien est la RN 10 située à environ 5 km à l'est de l'éolienne n°12. Cet axe routier est notamment fréquenté par les camions de transports de marchandises. Par contre, les routes départementales et communales traversant le site ou à proximité immédiate ne sont pas utilisées fréquemment pour le transport de marchandises dangereuses.

D'ailleurs, le risque de transports de marchandises n'est pas référencé sur le site internet prim.net pour les 5 communes concernées par le parc éolien.

De plus, les parcelles du site ne sont traversées par aucun gazoduc ou pipeline.

Ainsi, le danger lié au transport de marchandises dangereuses ne sera pas considéré dans la présente étude de dangers.

## 5.4 Dangers liés aux voies de circulation

### 5.4.1 Voies routières

Les voies routières présentes à proximité du parc éolien sont des routes départementales et des routes communales. Les données concernant le trafic sur ces axes n'est pas disponible auprès du Conseil Général de la Charente. Néanmoins, le trafic routier sur ces axes est faible et composé essentiellement de voitures de particuliers et de véhicules agricoles. Seule la route D19 fait l'objet d'un passage de poids lourds mais la fréquence est faible.

Compte-tenu de leurs localisations, seul un accident sur l'un des axes limitrophes peut représenter une agression potentielle significative pour le parc éolien.



#### 5.4.2 Voies ferrées

La voie ferrée la plus proche du parc éolien est à environ 7 km à l'est de l'éolienne n°12. Elle permet de relier cette commune à Poitiers et à Bordeaux.

**Compte-tenu de la distance entre cette voie ferrée et le parc éolien, cette voie ferrée ne constitue pas une source potentielle de dangers externes.**

#### 5.4.3 Voies navigables

Selon les Voies Navigables de France, il existe un réseau navigable sur le département de la Charente. Il s'agit de la Drôme et de la Vienne. Ces 2 fleuves se trouvent respectivement à 50 km au sud et à environ 35 km à l'est du parc éolien.

**Au vu de leur distance, les voies navigables ne sont pas des sources potentielles de dangers externes.**

#### 5.4.4 Voies aériennes

L'aérodrome le plus proche est l'aérodrome d'Angoulême-Brie-Champniers situé à environ 35 km au sud du parc éolien. Le parc éolien n'est pas situé dans l'alignement des voies. Ainsi, les voies aériennes ne sont pas considérées comme sources potentielles de dangers externes.

Toutefois, le projet est localisé sous la zone réglementée LF R49A Cognac. Cependant l'Armée de l'Air émet un avis favorable au projet sous réserve de la mise en place d'un dispositif de balisage et d'une inscription sur la documentation aéronautique.

**Par conséquent, seuls les avions de l'Armée peuvent être considérés comme sources potentielles de dangers externes.**

### 5.5 Dangers liés à l'intrusion de personnes

Le parc éolien ne sera pas clos, mais les portes des éoliennes et les postes de livraison seront fermés à clés. Le fonctionnement des éoliennes sera surveillé en permanence grâce à un système de télésurveillance. Ainsi seuls les salariés en charge de la maintenance du parc seront présents de manière ponctuelle sur le site.

Par conséquent, des personnes non autorisées et mal intentionnées pourraient s'introduire sur le site et y perpétrer des actes de malveillance (dégradation des infrastructures, incendie volontaire, etc.).

A la date de rédaction de ce document, un seul incident de ce type a été recensé : 2 éoliennes du parc éolien de Roquetaillade (Aude) ont été victimes d'un incendie criminel dans la nuit du 18 au 19

novembre 2006. Les malfaiteurs ont forcé la porte des 2 machines et y ont mis le feu, les détruisant en quasi-totalité. Aucune revendication, ni aucune explication n'ont été apportées à ce jour.

Un acte de malveillance peut avoir plusieurs origines :

- Dégradation des appareils : dans ce cas, la zone de risque concerne l'intérieur des installations, accessible par les agents de maintenance, mais inaccessible pour le public en raison de portes verrouillées ;
- Incendie : en fonction de la nature de l'incendie provoqué, le scénario maximaliste concerne l'incendie d'une ou plusieurs éoliennes. Dans ce cas, la zone de risque concerne l'emprise au sol des éoliennes, soit un périmètre de 150 mètres autour des éoliennes. Dans une moindre mesure les installations annexes peuvent faire l'objet d'un incendie : postes de transformations, postes sources, ...

Etant donné le caractère exceptionnel de l'acte de malveillance, ce risque peut être considéré comme très peu probable. Etant donné l'implantation des éoliennes à plus de 500 mètres des habitations, le risque peut être considéré comme extrêmement faible. De plus, les éoliennes respecteront la réglementation et les normes en vigueur en termes de protection contre l'incendie.

La réglementation des études de danger donne la possibilité d'exclure les actes de malveillance (Arrêté du 10 mai 2000 relatif à la prévention des accidents majeurs impliquant des substances ou des préparations dangereuses présentes dans certaines catégories d'installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation). Etant donné la faible probabilité de ce phénomène et la quasi-absence de tels actes dans le retour d'expérience, les scénarii liés aux actes de malveillance ne sont pas pris en compte dans cette étude de dangers.

**Les actes de malveillance ne seront donc pas considérés dans la suite de cette analyse comme potentiels dangers d'origine externe.**

Un autre risque peut cependant se produire, en raison de la possibilité pour des tiers (en plus des engins agricoles) d'emprunter les chemins d'exploitation du parc éolien, engendrant un risque de collision avec les éoliennes. Ce risque est cependant très faible (peu de fréquentation et risque de collision très peu élevé).

### 5.6 Conclusion sur les potentiels de danger d'origine externe

Le site du futur parc éolien est potentiellement soumis à des dangers induits par son milieu environnant. Il s'agit du risque lié à l'apparition de givre sur l'éolienne, au phénomène de tempêtes, au risque foudre et du risque lié à la circulation routière sur les axes traversant et limitrophes, et celle des engins agricoles sur les champs limitrophes.

Pour chacun de ces risques, la présente étude de dangers analyse et précise les potentiels de dangers sur le fonctionnement des installations du parc éolien.

## 6. Enseignement tiré du retour d'expérience

L'objectif de ce chapitre de l'étude de dangers est de rappeler les différents incidents et accidents qui sont survenus dans la filière éolienne, afin d'en faire une synthèse en vue de l'analyse des risques pour l'installation et d'en tirer des enseignements pour une meilleure maîtrise du risque dans les parcs éoliens.

### 6.1 Bases de données consultées

L'accidentologie relatée ci-après résulte de la consultation principalement de :

La base ARIA (Analyse, Recherche et Information sur les Accidents) du BARPI (Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industrielles - Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire) qui recense et analyse les accidents et incidents, survenus en France ou à l'étranger, depuis le 1er janvier 1992 (date de création du BARPI). Les événements les plus graves qui ont pu se produire avant 1992 sont également répertoriés (6% des accidents français ou étrangers recensés dans ARIA sont antérieurs à 1988).

L'accidentologie issue du *Guide INERIS / SER FEE* (cf. annexe 1), recense des incidents liés aux parcs éoliens en France, sur la base des informations suivantes :

- rapport du Conseil Général des Mines (juillet 2004),
- base de données ARIA,
- communiqués de presse du SER - FEE et/ou des exploitants éoliens,
- site Internet de l'association « Vent de Colère » (anti-éolien),
- site Internet de l'association « Fédération Environnement Durable » (anti-éolien),
- articles de presse divers,
- données diverses fournies par les exploitants de parcs éoliens en France.

Ce chapitre fournit également, dans sa deuxième partie des indications qualitatives sur les typologies d'accidents ayant affectés des parcs éoliens dans le reste du monde. Il apparaît impossible aujourd'hui d'effectuer un recensement exhaustif à l'échelle internationale, en raison notamment du grand nombre de parcs installés et du manque de retours d'expérience dans certains pays.

#### 1.1. Inventaire des accidents et incidents en France

L'inventaire des incidents et accidents en France se base sur le retour d'expérience de la filière éolienne à décembre 2011.

En 2012, deux incidents sont survenus :

- le premier en janvier, sur le parc de Widehem (sur la côte d'Opale près de Boulogne sur Mer) où les pales d'une éolienne se sont désolidarisées suite à des vitesses de vent trop importantes. Il s'agit d'éolienne JS48 de Jeumont (groupe AREVA). Ce sont des machines d'ancienne génération sans système de freins aérodynamique de type pitch installées en 2001.

- Le second en mai, sur le parc du Chemin d'Ablis (en Eure-et-Loir) où une pale de 46 mètres s'est décrochée. L'éolienne était à l'arrêt pour cause de vent violent ; ce décrochage reste inexplicable pour le fabricant Repower qui n'a jamais connu de tels précédents.

Les accidents et incidents survenus en France pour cette activité (production d'électricité à partir de l'énergie du vent) sont répertoriés et décrits dans les bases citées précédemment. Les recherches effectuées dans ces bases ont porté sur les éoliennes. Les informations présentes dans les comptes rendus nous permettent ainsi de connaître les causes (événements initiateurs), les circonstances (événements indésirables ou courants), les conséquences (événements redoutés secondaires et effets majeurs) et les mesures prises à court ou à moyen terme (des barrières de protection et de préventions).

Les résultats obtenus sont reproduits dans le tableau qui suit. On notera que les chiffres présentés ci-après ne sont que des estimations en un instant "t" qui ne doivent servir qu'à estimer les principaux aléas technologiques, sans pouvoir quantifier l'intensité des effets d'un phénomène dangereux.

Globalement, 34 incidents sont répertoriés entre 1992 et mai 2012 par le BARPI et les autres sources de données concernant des installations de production d'électricité à partir de l'énergie du vent (parc éolien).

Type d'incident	Nombre	Causes
Dégât sur les pales	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Endommagement du dispositif d'arrêt automatique des pales suite à des coupures de courant dues à des vents de tempête</li> <li>▪ choc entre l'aile d'un petit avion et une pale d'éolienne à l'arrêt du à une mauvaise météo, des conditions de vol difficiles et faute de pilotage (altitude trop basse sous le plafond imposé par le survol de la zone)</li> <li>▪ Coup de foudre sur la pale</li> </ul>
Projection / chute de pales	14	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tempête</li> <li>▪ Dysfonctionnement du système de freinage</li> <li>▪ Survitesse</li> <li>▪ Allongement des pales et retrait de sécurité (débridage)</li> <li>▪ Suite à une opération de maintenance</li> <li>▪ Foudre + défaut de pale</li> </ul>
Chute d'un élément de la nacelle	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Défaut au niveau des charnières de la trappe de visite.</li> <li>▪ Correctif appliqué et changement des boulons de</li> </ul>

Type d'incident	Nombre	Causes
		charnières effectué sur toutes les machines en exploitation
Chute/pliage du mât	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Arrachement de la fondation</li> <li>▪ Tempête</li> <li>▪ Dysfonctionnement du système de freinage</li> <li>▪ Survitesse endommageant le rotor, puis une pale a pris le vent créant un balourd, puis le sommet de la tour a plié, buté contre la base entraînant la chute de l'ensemble.</li> </ul>
Projection / chute de pales, puis chute/pliage du mât	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tempête</li> <li>▪ Foudre répétée</li> </ul>
chute/ pliage du mât entraînant la projection de pale	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Défaut de serrage des boulons servant à relier 2 tronçons du mât (défaillance d'entretien) et tempête</li> </ul>
Électrisation des techniciens (avec brûlures)	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Arc électrique du au contact entre un outil (mètre) et l'intérieur d'un transformateur en tension.</li> <li>▪ Explosion d'un convertisseur, lors d'une opération de maintenance</li> </ul>
Incendie	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Acte de malveillance</li> <li>▪ Problème au niveau d'éléments électroniques</li> <li>▪ Court-circuit dans le transformateur dans la nacelle</li> <li>▪ Court-circuit faisant suite à une opération de maintenance</li> <li>▪ Lors d'une opération de maintenance, problème de régulation (freinage impossible) entraînant une survitesse</li> </ul>
Projection / chute de pales et incendie	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lors d'une opération de maintenance, problème de régulation et dysfonctionnement du dispositif de freinage entraînant une survitesse</li> </ul>
Total	33	

On notera que la projection de glace est un événement qui n'a jamais été recensé dans les parcs éoliens en France.

Par contre, 3 types d'incidents principaux se dégagent de l'inventaire des accidents :

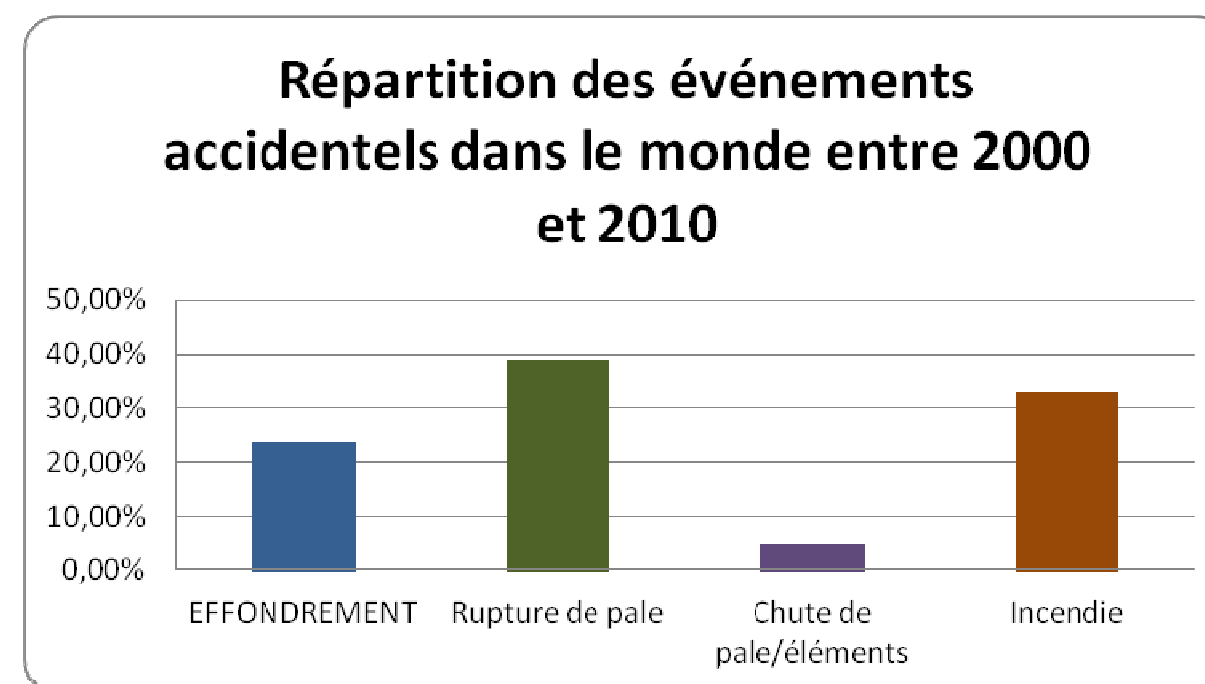
- les chutes, projection ou pliage, voire simples dégâts (24) : de pales (18) ou de mâts (4) ou les deux (3) ;
- l'incendie (6) : du à des problèmes électriques (3), des opérations de maintenance (2) ou de la malveillance (1) ;
- l'électrisation (2) : uniquement pendant les opérations de maintenance.

Cet inventaire permet de mettre en évidence que ce sont les chutes de pales et de mâts (ou projection et pliage) qui représentent la probabilité d'occurrence la plus importante (24 incidents sur 34, soit plus de 70 %).

## 6.2 Inventaire des accidents et incidents à l'international

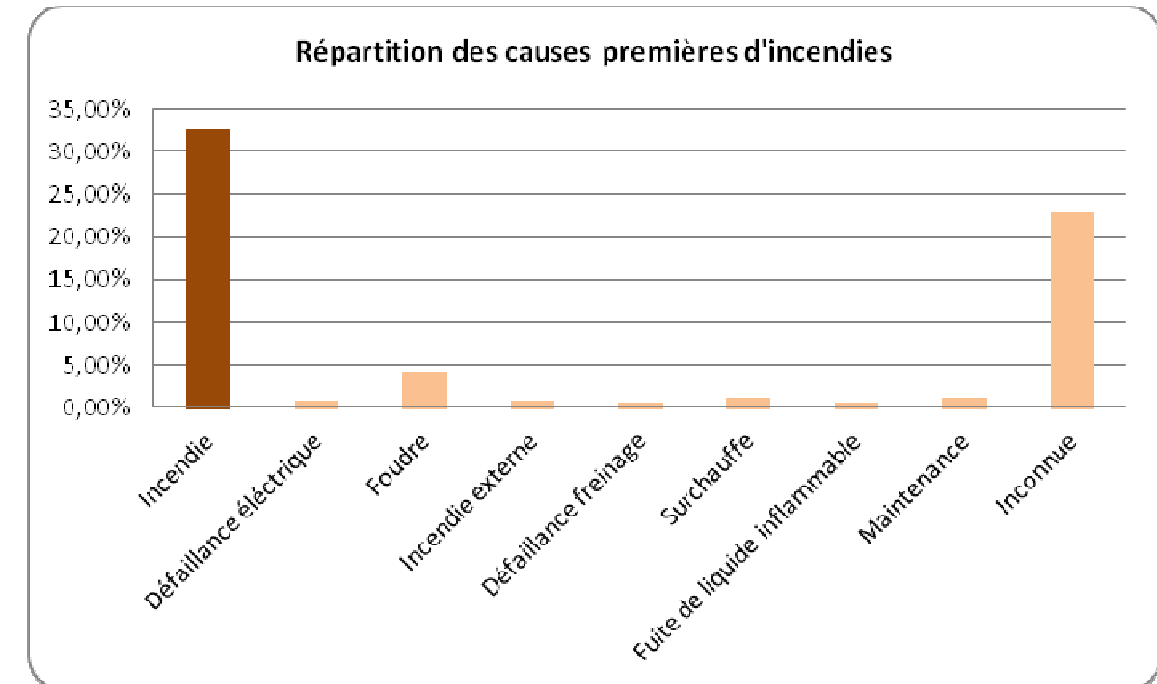
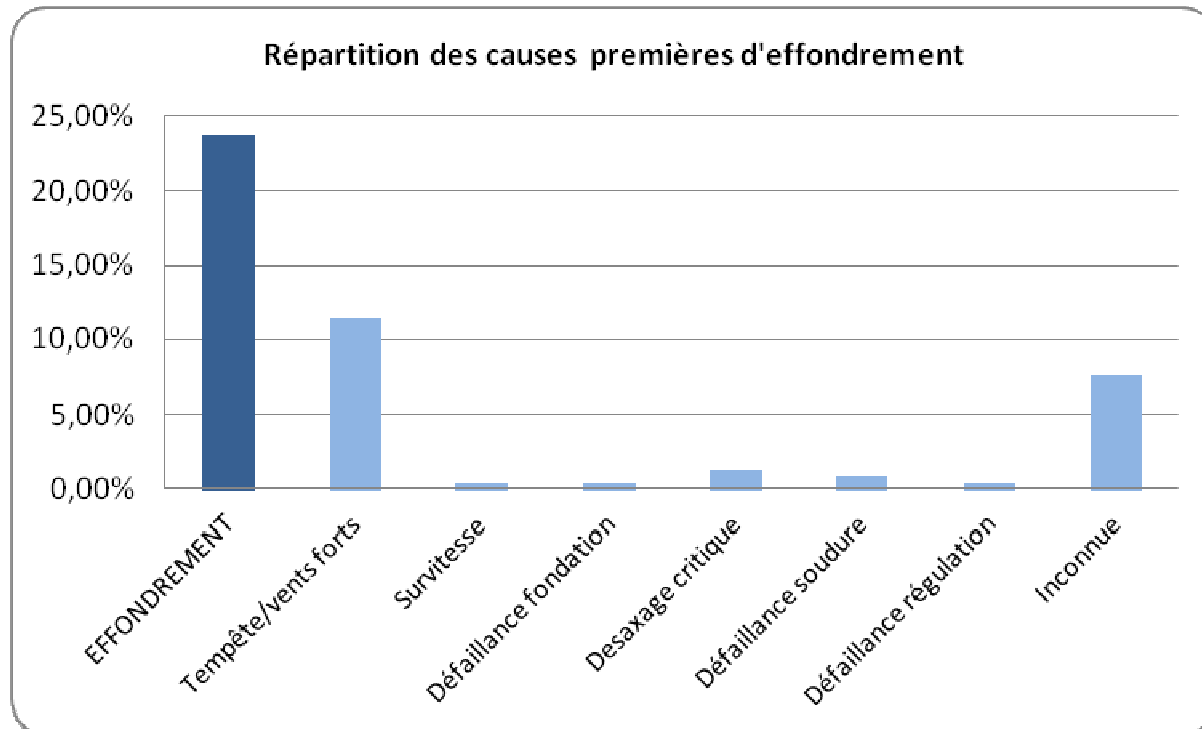
La synthèse ci-dessous provient de l'analyse de 236 accidents dans le monde issus des descriptions de 994 accidents proposés par le CWIF : sur les 994 accidents, seuls 236 sont considérés comme des « accidents majeurs » - les autres concernant plutôt des accidents du travail, des presque-accidents, des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

Le graphique suivant montre la répartition des événements accidentels par rapport à la totalité des accidents analysés.



Ci-après, est présenté le recensement des causes premières pour chacun des événements accidentels recensés (données en répartition par rapport à la totalité des accidents analysés).





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 Conclusion sur l'enseignement tiré du retour d'expérience

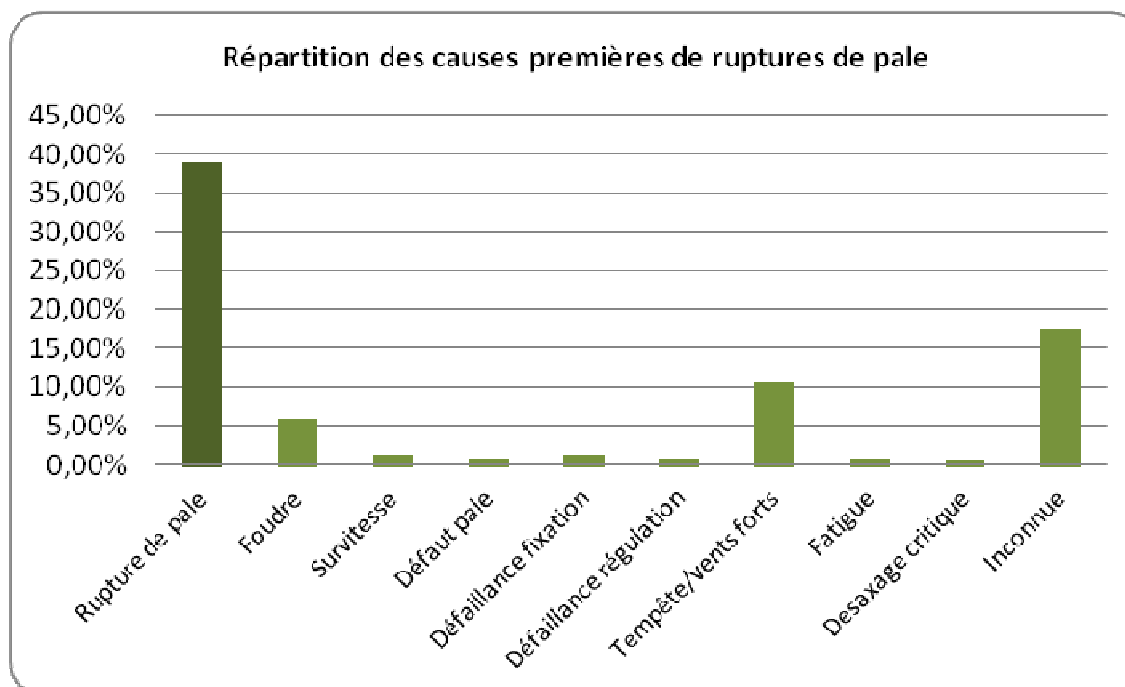
Les scénarios d'accidents recensés ci-dessus seraient des scénarios plausibles sur le futur parc éolien.

L'analyse des accidents met en évidence les points suivants :

- le risque prédominant est la rupture de pale ;
- les principales causes sont liées à des défaillances du matériel utilisé, des conditions météorologiques exceptionnelles et à des erreurs humaines ;
- les conséquences les plus probables sont des dégâts matériels et des pertes financières, ainsi que des blessures de personnes.

Pour éviter ces accidents, il est important de mettre en place des procédures opérationnelles et d'instituer une démarche préventive pour l'exploitation des installations et la maintenance des équipements.

De plus, il est aussi nécessaire d'élaborer des procédures concernant la gestion des accidents en précisant comment intervenir. Les moyens mis en place sont décrits dans le paragraphe 10 de cette étude de dangers.



## 7. Potentiels de dangers d'origine interne

La présente étude de dangers est centrée sur les risques induits par l'exploitation du parc éolien des 2 sociétés co-exploitantes : THEIL RABIER ENERGIES et MONTJEAN ENERGIES. Les potentiels de danger internes au site et associés aux activités, aux produits et équipements techniques qui s'y rapportent sont étudiés ci-dessous.

### 7.1 Risques liés aux éoliennes

Une éolienne transforme l'énergie du vent en énergie électrique. Pour cela, elle est composée de plusieurs éléments (rotor, nacelle, et mât) constituant la chaîne de transformation énergétique qui se déroule en 4 étapes :

#### 1) La transformation de l'énergie par les pales

Les pales fonctionnent sur le principe d'une aile d'avion: la différence de pression entre les deux faces de la pale crée une force aérodynamique, mettant en mouvement le rotor par la transformation de l'énergie cinétique du vent en énergie mécanique.

#### 2) L'accélération du mouvement de rotation grâce au multiplicateur

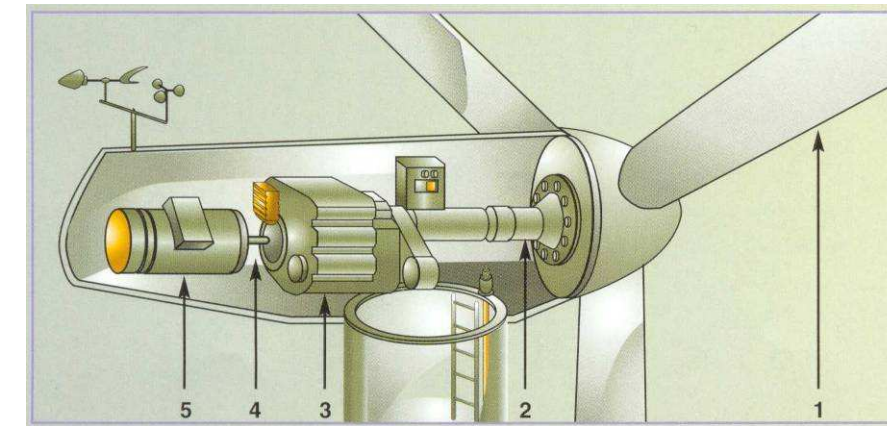
Les pales du parc éolien tourneront à une vitesse maximale de l'ordre de 20 tours par minute. La plupart des générateurs ont besoin de tourner à très grande vitesse (de 1 000 à 2 000 tours par minute) pour produire de l'électricité. C'est pourquoi le mouvement lent du rotor est accéléré par un multiplicateur.

#### 3) La production d'électricité par le générateur

L'énergie mécanique transmise par le multiplicateur est transformée en énergie électrique par le générateur. Le rotor du générateur tourne à grande vitesse et produit de l'électricité à une tension d'environ 690 volts.

#### 4) Le traitement de l'électricité par le convertisseur et le transformateur

Cette électricité ne peut pas être utilisée directement ; elle est traitée grâce à un convertisseur, puis sa tension est augmentée à 20 000 Volts par un transformateur. L'électricité est alors acheminée à travers un câble enterré jusqu'à un poste de transformation, pour être injectée sur le réseau électrique public.



- 1 : les pales
- 2 : arbre du rotor
- 3 : multiplicateur
- 4 : arbre du multiplicateur
- 5 : générateur

Figure 14 : Principe de fonctionnement d'une éolienne (source : ADEME)

Des risques liés à ce processus peuvent exister sur la ligne de transformation énergétique par les équipements eux-mêmes en cas de défaillance du matériel ou d'erreur humaine (risque de rupture de pales, effondrement de l'éolienne, ou incendie).

Les principaux risques associés aux éoliennes sont de 3 ordres :

#### ➤ Rupture de pales :

En cas de défaillance du matériel (associée ou non à une météo défavorable), les pales ou des morceaux de pales de l'éolienne peuvent se détacher de la machine. La zone de risque peut atteindre quelques centaines de mètres (études actuellement en cours dans différents pays).

#### ➤ Effondrement de l'éolienne :

En cas de défaillance du matériel (associée ou non à une météo défavorable), les équipements de l'éolienne peuvent être fragilisés et avoir pour conséquence son effondrement. D'après les études en cours, la zone de risque correspond à une surface dont le rayon est limité à la hauteur de l'éolienne, pale comprise.

#### ➤ Incendie

L'incendie peut être lié à un court-circuit électrique, à des travaux par points chauds, ou à une source de chaleur. Toutefois, les équipements principaux de l'éolienne (le rotor, la nacelle et le mât) sont en matières ininflammables et incombustibles puisque composés de béton, d'acier et de fibres de verres. De plus, les produits utilisés pour l'entretien seront des huiles et des graisses donc des produits ininflammables mais néanmoins combustibles en cas de source d'ignition. La zone de risque induite par un incendie est donc relativement limitée et confinée à l'intérieur du périmètre du parc éolien.

Ainsi, les potentiels de danger liés aux éoliennes sont la défaillance du matériel et l'erreur humaine (associées ou non à une météo défavorable) pouvant entraîner un risque de rupture de pales, d'effondrement et d'incendie. Ces risques peuvent impacter une zone importante autour de l'éolienne, en particulier pour le risque de rupture de pales. Cependant, ces risques ont été analysés et donnent lieu à des mesures de prévention mises en œuvre, mesures décrites au paragraphe 10.

## 7.2 Risques liés aux produits utilisés

Des produits seront utilisés lors des opérations de maintenance sur le parc éolien. Afin de limiter les opérations de transport, ces produits seront stockés dans l'aérogénérateur de chaque éolienne.

Il s'agira de :

- Huile hydraulique : environ 50 litres stockés,
- Huile de lubrification : environ 700 litres stockés,
- Graisses (pour les roulements et systèmes d'entraînement) : environ 80 kg stockés,
- Hexafluorure de soufre (SF<sub>6</sub>), gaz utilisé comme milieu isolant pour les cellules de protection électrique (cellules situées au pied de l'éolienne) : entre 1,5 et 2 kg stockés.

Ces produits peuvent être sources de dangers. Les dangers principaux sont les suivants :

- Inflammabilité et comportement vis-à-vis de l'incendie :

Les huiles et les graisses ne sont pas des produits inflammables. Ce sont néanmoins des produits combustibles qui, sous l'effet d'une flamme ou d'un point chaud intense, peuvent développer et entretenir un incendie. Dans les cas d'incendies d'éoliennes, ces produits sont souvent impliqués.

Certains produits de maintenance peuvent être inflammables mais ils ne sont apportés dans l'éolienne que pour les interventions et sont repris en fin d'opération.

Le gaz SF<sub>6</sub> est pour sa part inflammable.

- Toxicité pour l'homme :

Ces divers produits ne présentent pas de toxicité pour l'homme. Ils ne sont pas non plus considérés comme corrosifs (à causticité marquée).

- Dangereux pour l'environnement :

Vis-à-vis de l'environnement, le SF<sub>6</sub> possède un potentiel de réchauffement global (gaz à effet de serre) très important, mais les quantités présentes sont très limitées (seulement 1 à 2 kg de gaz dans les cellules de protection).

Les huiles et graisses, même si elles ne sont pas classées comme dangereuses pour l'environnement, peuvent, en cas de déversement au sol ou dans les eaux, entraîner une pollution du milieu.

En conclusion, il ressort que les produits ne présentent pas de réel danger, si ce n'est lorsqu'ils sont soumis à un incendie puisqu'ils vont l'entretenir, ou s'ils sont déversés dans l'environnement puisqu'ils peuvent générer un risque de pollution des sols.

Les produits présents sur chaque éolienne (huile, fluide de refroidissement, graisse) sont des produits classiques utilisés dans ce type d'activité. Ils ne présentent pas de caractère dangereux marqué. De plus, les quantités mises en œuvre seront adaptées aux volumes des équipements.

Ces risques ont été analysés et donnent lieu à des mesures de prévention mises en œuvre, mesures décrites au paragraphe 10.

## 7.3 Risques liés aux installations annexes (postes de livraison)

En plus des éoliennes, le parc comprendra 3 postes de livraison qui seront reliés au poste du réseau ERDF pour permettre l'évacuation de l'électricité produite.

Chaque poste de livraison sera composé d'un bâtiment renfermant 2 postes de transformation et 2 locaux techniques, et d'une plateforme d'accès qui servira également de zone de parking et de retournement pour le véhicule de maintenance. La surface totale sera d'environ 400 m<sup>2</sup> dont 32,61 m<sup>2</sup> pour le bâtiment en lui-même.

Le danger induit par ces équipements électriques est lié aux risques de court-circuit et de surchauffes qui peuvent entraîner des départs de feu.

Les éoliennes seront reliées aux postes de livraison par un réseau de câblage enterré. Ces postes sont ensuite reliés au poste source EDF afin d'évacuer l'électricité produite. Ainsi, un risque existe en cas de rupture accidentelle par un tiers lors de l'activité agricole sur le site notamment.

Le risque lié au réseau électrique sera donc pris en compte. Les mesures de prévention mises en œuvre sont décrites au paragraphe 10.



## 7.4 Risques liés à la circulation des véhicules d'exploitation et de maintenance

Durant la phase d'exploitation du parc éolien, la circulation de véhicules sur le site sera très limitée puisqu'uniquement en lien avec les opérations d'entretien et de maintenance des éoliennes et des zones végétales présentes sur le site. Cette circulation ne concernera que des véhicules légers. De plus, lors des opérations d'entretien et de maintenance, seul un véhicule léger se rendra sur le site.

Les produits d'entretien et de maintenance étant stockés dans chaque éolienne, l'opérateur ne transportera qu'occasionnellement des produits potentiels polluants (réassort des stocks).

L'accès aux postes de livraison se fera grâce aux chemins communaux et aux routes départementales déjà présents (accès bitumés ou empierrés). Quant aux éoliennes, elles seront accessibles via des plateformes réalisées par stabilisation du sol existant, sur une surface maximale de 1000 m<sup>2</sup> environ.

Ainsi les risques liés à la circulation sur le site sont le risque d'accident (sortie de chemin notamment) et le risque de pollution par déversement accidentel de produits polluants (carburant du véhicule). Ces risques seront pris en compte dans la suite de l'étude de dangers et les mesures de prévention décrites au paragraphe 10.

## 7.5 Risques liés aux déchets

Durant la phase d'exploitation du parc éolien, la production de déchets sera minime : emballages des pièces de rechange provenant de l'entretien normal des éoliennes, bidons vides de produits, chiffons souillés, etc.

Ces déchets seront collectés par les techniciens chargés de la maintenance du parc et éliminés dans des filières adaptées. Il n'y aura aucun stockage sur le site compte-tenu des faibles quantités qui seront produites. Ainsi, les risques liés aux déchets peuvent être considérés comme inexistantes sur le parc éolien.

Compte-tenu de la nature et de la quantité de déchets susceptible d'être produite par le parc éolien, les risques liés à ces déchets ne seront pas considérés dans la suite de cette étude de dangers.

## 7.6 Résumé des potentiels de dangers internes identifiés

Les potentiels de dangers internes identifiés pour le parc éolien sont répertoriés dans le tableau suivant.

POTENTIELS DE DANGERS D'ORIGINE INTERNE	
Potentiels liés aux activités du site	
Eoliennes	Risque de rupture de pales par défaillance du matériel ou erreur humaine Risque d'effondrement de l'éolienne par défaillance du matériel ou erreur humaine Risque d'incendie par court-circuit, surchauffes
Produits utilisés	Risque de déversement accidentel (pollution du sol) Risque d'incendie en cas de source d'ignition
Potentiels liés aux activités et installations annexes	
Equipements électriques	Risque incendie par court-circuit, surchauffes Risque d'électrocution en cas de rupture accidentelle d'un câble enterré
Potentiel lié à la circulation sur le site	
Circulation d'engins de maintenance	Risque de pollution (déversement accidentel du carburant, etc.)

Tableau 6 : Synthèse des potentiels de dangers internes au parc éolien

## 8. Réduction des potentiels de dangers à la source

L'étude réalisée dans les paragraphes précédents fait ressortir la présence de situations, d'installations et de produits comportant un potentiel à générer des dommages aux personnes, à l'environnement ou aux biens : ce sont les « dangers » présents dans l'installation.

Des mesures seront prises par l'exploitant afin d'assurer un mode de fonctionnement sur site qui permette de réduire à la source les potentiels de dangers.

Les mesures de réduction à la source des potentiels de dangers (choix du matériel, maintenance des équipements...) qui sont mises en place sont inscrites dans le tableau suivant.

POTENTIELS DE DANGERS D'ORIGINE EXTERNE	
Potentiels liés à l'environnement extérieur	
Formation de givre	L'occurrence de ce phénomène extérieur n'est pas maîtrisable par les sociétés THEIL RABIER ENERGIES et MONTJEAN ENERGIES. Aucune mesure de réduction à la source n'est possible. Toutefois, les éoliennes seront équipées d'un détecteur de glace relié au système de contrôle dont le déclenchement provoquera l'arrêt de l'éolienne.
Risque de tempêtes	L'occurrence de ce phénomène extérieur n'est pas maîtrisable par les sociétés THEIL RABIER ENERGIES et MONTJEAN ENERGIES. Aucune mesure de réduction à la source n'est possible. Toutefois, le choix des machines intègre les caractéristiques locales du vent. Les éoliennes envisagées et leur fondation sont prévues pour résister à des vents de 190 km/h.
Risque foudre	L'occurrence de ce phénomène extérieur n'est pas maîtrisable par les sociétés THEIL RABIER ENERGIES et MONTJEAN ENERGIES. Aucune mesure de réduction à la source n'est possible. Toutefois, les éoliennes seront équipées d'un système de paratonnerre.
Circulation routière sur les axes routiers traversant limitrophes du parc éolien	L'occurrence de ce phénomène extérieur n'est pas maîtrisable par les sociétés THEIL RABIER ENERGIES et MONTJEAN ENERGIES. Aucune mesure de réduction à la source n'est possible. Toutefois, les éoliennes seront reculées par rapport aux axes routiers (150 m de part et d'autre des routes départementales).

Circulation d'engins agricoles	L'occurrence de ce phénomène extérieur n'est pas maîtrisable par les sociétés THEIL RABIER ENERGIES et MONTJEAN ENERGIES. Aucune mesure de réduction à la source n'est possible. Toutefois, une signalétique ainsi qu'une sensibilisation des agriculteurs sera effectuée.
POTENTIELS DE DANGERS D'ORIGINE INTERNE	
Potentiels liés aux activités du site	
Eoliennes	<p>Les éoliennes installées sur le site seront conformes à la directive 98/37/CE et aux dispositions correspondantes du Code du travail.</p> <p>Ainsi, les éoliennes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• satisferont aux exigences essentielles de sécurité de cette directive ou aux normes harmonisées traduisant ces exigences;</li> <li>• seront revêtues du marquage "CE";</li> <li>• disposeront d'une déclaration de conformité délivrée par le fabricant au titre de l'article R. 233-73 du code du travail, attestant de la conformité de la machine aux prescriptions techniques la concernant.</li> </ul> <p>Le choix des éoliennes a été fait de manière à répondre à toutes les exigences inhérentes au projet (taille, puissance électrique, performance, aspect, résistance, etc.).</p> <p>Les éoliennes feront l'objet d'entretiens et de contrôles correctifs et préventifs selon les recommandations et les procédures établies par le constructeur et conformément aux obligations réglementaires applicables.</p> <p>Les salariés en charge de l'entretien et des contrôles seront formés aux caractéristiques techniques de ces équipements et à leur fonctionnement.</p> <p>Le dimensionnement des fondations des éoliennes a été réalisé à partir d'une étude géotechnique, des mesures de vitesses de vent sur site (calcul des descentes de charges), et a été validé par un organisme de contrôle agréé.</p> <p>Chaque éolienne installée sera munie d'un système de paratonnerre. La nacelle sera équipée d'une tige collectrice qui redirigera la foudre vers le sol et chaque pale sera dotée d'un récepteur. L'ensemble du système de parafoudre répondra à la norme IEC 1024 classe 1.</p>

Produits utilisés	Les produits présents sur chaque éolienne (huile, fluide de refroidissement, graisse) sont des produits classiques utilisés dans ce type d'activité. Ils ne présentent pas de caractère dangereux marqué.  De plus, les quantités mises en œuvre seront adaptées aux volumes des équipements.
<b>Potentiels liés aux activités et installations annexes</b>	
Equipements électriques	Les installations électriques du site feront l'objet de contrôles périodiques et seront conformes aux normes en vigueur.
<b>Potentiel lié à la circulation sur le site</b>	
Circulation d'engins de maintenance	Les flux des engins de maintenance seront optimisés et limités aux besoins du parc éolien.  Les véhicules feront l'objet de contrôles périodiques et seront conformes aux normes en vigueur.

Tableau 7 : Justifications de réduction ou d'absence de réduction des potentiels de dangers à la source sur le parc éolien

Les potentiels de dangers associés aux phénomènes extérieurs au site (formation de givre et circulation routière) ne sont pas maîtrisables par les co-exploitants, les sociétés THEIL RABIER ENERGIES et MONTJEAN ENERGIES. Dès lors une réduction à la source de ces potentiels n'est pas possible pour ces co-exploitants.

Concernant les potentiels de dangers induits en interne, le tableau ci-dessus montre que les co-exploitants minimiseront ces potentiels en choisissant un matériel répondant à toutes les contraintes du projet et en fonction des meilleures techniques actuellement disponibles sur le marché. De plus ces potentiels de dangers seront également minimiser en limitant les quantités de produits sur le site aux besoins de l'activité et en optimisant les flux.

La minimisation des risques est complétée par d'autres moyens présentés dans les paragraphes 10 et 11.

## 9. Analyse des risques

Les potentiels de dangers identifiés aux paragraphes précédents ont été étudiés. L'ensemble des données obtenues est regroupé dans un tableau de hiérarchisation des risques placé au paragraphe 9.3.

### 9.1 Méthode d'analyse des risques

La présente étude a été élaborée en intégrant les recommandations des textes en vigueur spécifiques aux installations ICPE soumises à autorisation, tel que l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005 (arrêté P, C, I-G) 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.

Cet arrêté détermine les règles minimales relatives à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets des phénomènes dangereux et de la gravité potentielle des accidents susceptibles de découler de leur exploitation et d'affecter les intérêts visés par l'article L. 511-1 du code de l'environnement.

Cette analyse des risques est illustrée dans le tableau de hiérarchisation des risques placé au paragraphe 9.3.

#### 9.1.1 Probabilité d'occurrence P

Selon cet arrêté, les probabilités d'occurrence P des phénomènes dangereux et des accidents potentiels identifiés dans cette étude peuvent être déterminées selon trois types de méthodes : méthode de type qualitatif, semi-quantitatif ou quantitatif. Le choix pris pour cette étude est d'adopter une méthode dite « qualitative ».

Une classe entre A et E est attribuée à la variable P (échelle issue de l'arrêté du 29 septembre 2005) :

- A : Evénement courant : s'est produit sur le site et/ou peut se produire à plusieurs reprises pendant la durée de vie des installations ;
- B : Evénement probable : s'est déjà produit sur le site et/ou peut se produire pendant la durée de vie des installations ;
- C : Evénement improbable : un événement similaire déjà rencontré dans le secteur d'activité ou dans ce type d'organisation au niveau mondial, sans que les éventuelles corrections intervenues depuis apportent une garantie de réduction significative de sa probabilité ;
- D : Evénement très improbable : s'est déjà produit dans ce secteur d'activité mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement sa probabilité ;
- E : Evénement possible mais extrêmement peu probable : n'est pas impossible au vu des connaissances actuelles, mais non rencontré au niveau mondial sur un très grand nombre d'années ou d'installations.



### 9.1.2 Gravité G

Les conséquences pour l'environnement et les tiers extérieurs au site permettent par la suite de déterminer la **gravité G** d'un accident à l'extérieur des installations.

L'arrêté du 29 septembre 2005 établit une échelle de gravité des conséquences humaines à l'extérieur des installations. Par principe de proportionnalité pour les installations soumises à simple autorisation, BURGEAP intègre une autre échelle évaluée, à la fois pour les personnes et les biens extérieurs au site, mais aussi pour l'environnement.

L'échelle adoptée par BURGEAP est décrite ci-dessous :

- 1. Modéré : aucun tiers hors de l'établissement impacté (mais blessures légères internes au site) / aucun dommage même mineur à l'extérieur de l'installation (biens ou environnement) ;
- 2. Sérieux : aucun tiers hors de l'établissement impacté (mais blessures graves ou arrêt de travail internes au site) / dommage léger à l'extérieur de l'installation (sur biens ou environnement avec dommage de moins de 50 000 euros) ;
- 3. Important : aucun tiers hors de l'établissement impacté (mais blessures, maladie irréversible ou risque de décès pour 1 à 3 personnes internes au site) / dommage important à l'extérieur de l'installation (sur biens ou environnement avec dommage de moins de 500 000 euros) ;
- 4. Catastrophique : risque de blessures irréversibles pour 1 personne externe au site / dommage ou pollution sérieux externe au site (compris entre 500 000 et 10 millions d'euros) ;
- 5. Désastreux : risque de décès pour plus de 1 personne externe au site ou blessures irréversibles pour + de 10 personnes externe au site / dommages sur structures significatifs ou pollution désastreuse externe au site ( $\geq 10$  millions d'euros ou dommages).

### 9.1.3 Cinétique C

Conformément à ce même arrêté, les **cinétiques d'apparition C1 et d'atteinte C2** de ces scénarios sont ensuite décrites dans cette étude de dangers. Ce point permet de vérifier que les mesures de maîtrise des risques employées par l'exploitant sont efficaces et en adéquation avec la cinétique des événements à maîtriser :

- Cinétique d'apparition C1 (vitesse d'apparition du phénomène dangereux) :
  - Lente : cinétique permettant d'intervenir après le début de la cause du phénomène dangereux, afin de supprimer l'accident - l'accident se manifeste un certain temps après le début de sa cause (exemple : formation d'une atmosphère explosible en cas de fuite)
  - Rapide : l'accident se manifeste immédiatement, il n'est pas possible d'intervenir entre le début de la cause et l'accident (exemple : problème électrique suite à un impact de foudre)
- Cinétique d'atteinte C2 des intérêts visés à l'article L.511-1 du Code de l'Environnement (personnes, biens, environnement) :
  - Lente : cinétique permettant la mise en œuvre de mesures de sécurité suffisantes, dans le cadre d'un plan d'urgence, pour protéger les personnes exposées avant qu'elles ne soient atteintes par les effets du phénomène dangereux ;
  - Rapide : cinétique ne permettant pas la mise en œuvre de ces mesures avant que les personnes ne soient atteintes par les effets.

La cinétique ne fait pas l'objet d'une cotation spécifique. Elle est un élément important à prendre en compte dans la définition des scénarios d'accident majeur.

## 9.2 Tableau de hiérarchisation des risques

Le tableau de hiérarchisation des risques page suivante récapitule l'ensemble des scénarios d'accident possibles liés aux potentiels de dangers retenus dans le **paragraphe** : « **Mesures de réduction des potentiels de dangers** ». Il évalue, pour chaque scénario, selon la méthode définie précédemment, le niveau de risque final.

**Tableau 8 : Tableau de hiérarchisation des risques (format A3)**

### 9.3 Analyse résiduelle des risques

Pour chaque scénario, les deux paramètres P et G sont évalués avant et après mise en place des moyens de prévention et d'intervention sur le parc éolien cogérés par les sociétés THEIL RABIER ENERGIES et MONTJEAN ENERGIES et illustrés dans les grilles de cotation suivantes.

Dans ces grilles, la zone verte correspond à un risque faible jugé comme tolérable. La zone jaune correspond à un risque moyen mais jugé comme tolérable. La zone orange correspond à un risque moyen pour lequel il sera nécessaire de démontrer que le risque a bien été réduit jusqu'à un niveau aussi bas que raisonnablement réalisable. La zone rouge correspond à un risque intolérable qui va nécessiter une étude détaillée de chacun des scénarios présents dans cette zone avec pour objectif de le rendre acceptable.

Les numéros bleus font référence à un scénario identifiable dans le tableau d'analyse des risques (tableau 9 au format A3).

La grille de cotation ci-dessous représente les scénarii identifiés lors de l'analyse des risques et cotés sans tenir compte des barrières de prévention et de protection à l'exception des barrières dites passives (topographie du terrain, présence de fossés, etc.).

		Probabilité P				
		E : extrêmement peu probable	D : très improbable	C : improbable	B : probable	A : courant
Gravité G	5 : Désastreux					
	4 : Catastro- phique					
	3 : Important				1, 2, 7	
	2 : Sérieux			4, 5, 9, 13, 14	8, 11	
	1 : Modéré			3, 6, 10	12	

Tableau 9 : Grille de cotation avant mise en place des moyens

Dans cette grille, 3 scénarios d'accidents sont identifiés en zone rouge, ce qui signifie que ce sont des accidents jugés comme intolérable.

La grille de cotation suivante prend en compte les barrières de prévention et de protection existantes sur le parc éolien cogérés par les sociétés THEIL RABIER ENERGIES et MONTJEAN ENERGIES. Elle représente donc l'évaluation du risque résiduel une fois ces barrières recensées.

		Probabilité P' résiduelle				
		E : extrêmement peu probable	D : très improbable	C : improbable	B : probable	A : courant
Gravité G' résiduelle	5 : Désastreux					
	4 : Catastro- phique					
	3 : Important					
	2 : Sérieux		11, 13, 14	1, 2, 7		
	1 : Modéré		3, 4, 5, 6, 10	8, 9, 12		

Tableau 10 : Grille de cotation résiduelle

Une fois les mesures de prévention mises en place, la gravité des scénarios diminue ainsi que leur probabilité.

Aucun scénario n'est en zone rouge ni en zone orange après mise en place des mesures de prévention.

### 9.4 Scénarii d'accident majeur

Sont considérés comme scénario d'accident majeur les événements tel qu'une émission, un incendie ou une explosion d'importance majeure résultant de développements incontrôlés survenus au cours de l'exploitation, entraînant pour les intérêts visés à l'article L.511-1 du Code de l'Environnement, des conséquences graves, immédiates ou différées, et faisant intervenir une ou plusieurs substances ou préparations dangereuses.

Après prise en compte des moyens de prévention et de protection mis en place sur le parc éolien cogérés par les sociétés THEIL RABIER ENERGIES et MONTJEAN ENERGIES, l'étude détaillée des risques indique que les scénarii d'accident sur le site sont potentiellement des accidents subsistant sur les zones verte et jaune du tableau du précédent paragraphe. Ces accidents sont donc considérés comme des accidents non majeurs.

Aucun scénario d'accident majeur n'a été mis en évidence dans l'analyse préliminaire des risques associés à l'activité du site.



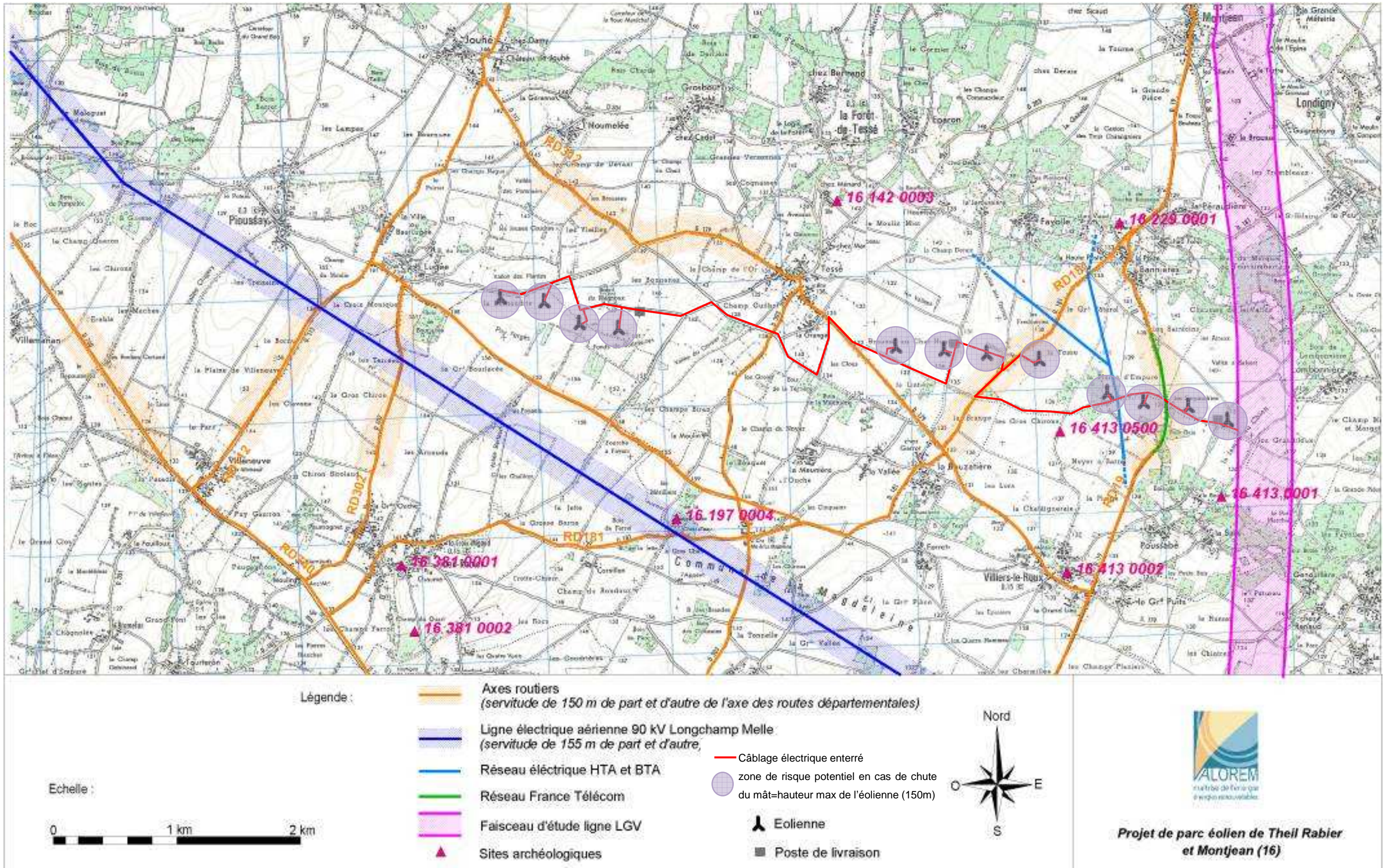


Figure 15 : Carte de synthèse des risques



## 10. Réduction des risques : mesures préventives

Une organisation adaptée aux scénarii d'accidents du site permettant de minimiser la probabilité d'occurrence de ces accidents et de diminuer leurs effets néfastes, sera mise en place sur le parc éolien cogérés par les sociétés THEIL RABIER ENERGIES et MONTJEAN ENERGIES. Cette organisation est présentée dans le présent paragraphe.

### 10.1 Systèmes de conduite, contrôle et sécurité des installations

Une éolienne est une machine au sens de la directive européenne 98/37/CE concernant le rapprochement des législations des Etats membres relatives aux machines et qui est transposée en droit français par les articles L. 233-5 et suivants du code du travail ainsi que par les décrets d'applications de ces textes. Les éoliennes installées sur le site seront conformes à la directive 98/37/CE et aux dispositions correspondantes du Code du travail.

Ainsi, les éoliennes :

- satisfieront aux exigences essentielles de sécurité de cette directive ou aux normes harmonisées traduisant ces exigences ;
- seront revêtues du marquage "CE" ;
- disposeront d'une déclaration de conformité délivrée par le fabricant au titre de l'article R. 233-73 du code du travail, attestant de la conformité de la machine aux prescriptions techniques la concernant.

La directive 98/37/CE sera appliquée selon les dispositions suivantes :

- chaque machine portera de manière lisible et indélébile les indications minimales suivantes (point 1.7.3 de l'annexe 1 sous l'article R. 233-84 du code du travail) :
  - le nom du fabricant et son adresse ;
  - le marquage "CE" de conformité constituée des initiales "CE" (art R. 233-73 du code du travail) ;
  - la désignation de la série ou du type;
  - le numéro de série (s'il existe) ;
  - l'année de construction ;
- l'exploitant disposera de la déclaration "CE" de conformité (art R. 233-73 du code du travail) établi par le fabricant pour attester la conformité des machines et des composants de sécurité à la directive pour chacune des machines ou chacun des composants de sécurité fabriqués ;
- l'exploitant disposera de la notice d'instructions (point 1.7.4 de l'annexe 1 sous l'article R. 233-84 du code du travail) pour chaque machine qui comportera notamment les instructions nécessaires pour que la mise en service, l'utilisation et la maintenance s'effectuent sans risque.

De plus, les éoliennes du parc éolien seront dimensionnées afin de répondre aux exigences de :

- bonne application des principes généraux de prévention (art. L. 230-1 et suivants) ;
- stabilité des machines (point 1.3.1 de l'annexe 1 sous art. R. 233-84 du code du travail) ;
- risques de rupture en service (point 1.3.2 de l'annexe 1 sous art. R. 233-84 du code du travail) ;
- risques dus aux chutes et projections d'objets (point 1.3.3 de l'annexe 1 sous art. R. 233-84 du code du travail) ;
- risques de chutes (point 1.5.15 de l'annexe 1 sous art. R. 233-84 du code du travail).

Elles disposeront d'un dossier de maintenance (art. R.235-5 du code du travail) ou d'un dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage.

Lorsque les travaux seront réalisés, en fonction de la coordination mise en œuvre :

- soit le plan de prévention sera établi en respect des prescriptions particulières applicables aux travaux réalisés dans des sites en exploitation (art. R. 237-1 et suivants du code du travail) ;
- soit la mise en œuvre de la coordination s'effectuera en respect des prescriptions particulières applicables aux opérations de bâtiment ou de génie civil (art. R. 238-1 et suivants du code du travail).

Le fonctionnement des éoliennes sera surveillé en permanence grâce à un système de télésurveillance. Ce système permettra de connaître les conditions climatiques, d'agir sur le fonctionnement des éoliennes et de contrôler les éléments mécaniques et électriques (notamment régulation de la production de la génératrice et de la production électrique délivrée sur le réseau public, ainsi que supervision de l'angle des pales).

En parallèle de ce système de télésurveillance, les éoliennes seront équipées de dispositifs de sécurité afin de détecter tout début de dysfonctionnement et de limiter les risques liés à ceux-ci. L'objectif est de pouvoir stopper le fonctionnement de l'éolienne en toute sécurité, même en cas de défaillance du système de contrôle.

Dès la détection d'une survitesse, la turbine se met automatiquement en sécurité et une information est transmise à l'exploitant via les codes d'état machine. En ce qui concerne la détection d'un départ de feu (détecteur de fumée placé à différents endroits selon les turbiniers) une alerte est envoyée via mail et/ou sms directement et simultanément au centre de contrôle du turbinier et de l'exploitant.

De plus, 2 systèmes de freinage permettront d'assurer la sécurité de l'éolienne :

- système de freinage par calage variable des pales et aérofreins (freinage aérodynamique),
- système de freinage à disque à l'intérieur de la nacelle sur l'arbre de transmission.

## 10.2 Limitations d'accès au site

Le parc éolien ne sera pas clos, mais les portes des éoliennes et les postes de livraison seront fermés à clés. L'accès aux éoliennes se fera par des routes communales.

La présence de personnes est donc possible aux abords des éoliennes.

L'activité agricole continuera sur les champs limitrophes des éoliennes. Cependant, les agriculteurs seront sensibilisés aux risques potentiels par les sociétés co-exploitantes.

De plus, des prescriptions seront affichées à destination des tiers, prescriptions concernant notamment :

- L'interdiction de s'approcher des éoliennes (panneau implanté en début de plateforme, soit à environ 30 m de chaque éolienne),
- Les consignes de sécurité à suivre en cas de situation anormale,
- La mise en garde face aux risques d'électrocution,
- La mise en garde face au risque de chute de glace.

Des visites du parc éolien pourront être organisées, sous la responsabilité des exploitants. Un espace d'accueil du public (au pied de l'éolienne n° 12), facilement accessible depuis la N10 et la RD26 permettra d'orienter les visiteurs sur une aire de stationnement pour éviter la fréquentation de l'ensemble du site. Les visiteurs seront munis de casque obligatoirement. Une information y sera disponible sur les installations et la sécurité. Une signalétique interdisant l'accès aux chemins d'exploitation environnants sera mise en place.

## 10.3 Entretien et maintenance des installations

Le décret n° 2007-1327 du 11 septembre 2007 introduit un contrôle technique obligatoire pour les éoliennes dont la hauteur du mât et de la nacelle est supérieure à 12 mètres.

Ces contrôles seront réalisés durant la phase de construction de l'éolienne. Ils concerneront le massif de stabilité (fondation) de l'éolienne ainsi que les liaisons entre ce massif et la machine (c'est-à-dire les viroles).

Ensuite, une gestion rigoureuse et respectueuse du site passera par un entretien méticuleux des lieux et des matériels : contrôles des fuites d'huile, lavages, graissage et vidanges avec récupération des huiles brûlées et autres produits polluants. Un plan de maintenance sera établi. Il comprendra :

- une visite de contrôle du parc éolien tous les 2 mois,
- une maintenance des éoliennes et des postes de livraison à la fréquence d'une semaine tous les 2 mois,
- un contrôle visuel du parc une fois par semaine.

Parallèlement à cette maintenance permanente, une visite d'entretien s'effectuera annuellement sur les points suivants :

- vidange des fluides hydrauliques (les huiles usées seront récupérées et traitées ensuite dans des centres spécialisés),
- surveillance des points de graissage importants des aérogénérateurs (nettoyage et injection de graisse),
- vérification de la lubrification dans le multiplicateur.

La maintenance préventive et corrective sera réalisée selon les recommandations et les procédures établies par le constructeur, conformément aux obligations réglementaires applicables. Un contrôle visuel des pales et des éléments susceptibles d'être impactés par la foudre sera réalisé.

L'ensemble des opérations de maintenance sera consigné dans un manuel d'entretien spécifique à chaque éolienne.

En plus de l'entretien et de la maintenance des éoliennes, le maintien de la propreté des abords des éoliennes sera régulièrement assuré par la société d'exploitation du parc.

La maintenance du parc éolien sera effectuée dans un premier temps par le turbinier des 2 sociétés co-gérantes, puis par la société VALEMO. La société VALEMO, filiale à 100 % de VALOREM, a été créée en 2011 et regroupe l'activité d'exploitation et de maintenance intégrée initialement au sein de la structure VALOREM.

VALEMO est spécialisée dans l'exploitation et la maintenance des installations de production d'énergie verte. En 2011, l'activité de VALEMO correspond à 300 MW de parcs exploités pour des clients extérieurs du groupe (éoliens et photovoltaïques) et à 112 MW de parcs éoliens exploités appartenant au groupe VALOREM.

VALEMO est composée de 18 personnes réparties comme suit :

- 10 chargés d'exploitation,
- 3 chargés de maintenance,
- 2 supports techniques régionaux (en charge des interventions sur site ponctuelles et de maintenance),
- 1 ingénieur support pour les outils d'exploitation S2EV et de conduite SCEV,
- 1 administratif,
- 1 directeur.

Les opérations d'entretien et de maintenance sont systématiquement effectuées à 2 personnes, en liaison permanente par téléphone portable.

## 10.4 Sécurité du personnel et Equipements de protection individuelle (EPI)

Le risque d'accidents concerne les personnels chargés de la maintenance des éoliennes, à savoir les personnes autorisées à pénétrer à l'intérieur de celles-ci. Pour de telles opérations, le risque principal d'accident est lié à la hauteur à laquelle se font la plupart des interventions.

Il existe un système de sécurité à l'intérieur du mât de l'éolienne. De plus, toute personne qui monte au sommet doit être formée et habilitée au travail en hauteur, elle doit être équipée d'un matériel adapté, avec un système d'attache permettant de s'assurer sur une ligne de vie qui parcourt tout le mât.

Durant l'entretien de l'éolienne, le système de freinage en place permettra d'assurer le blocage du rotor de la machine, préalable obligatoire pour la sécurité des intervenants.

Les intervenants seront également équipés d'équipements de protection individuelle : casque, gants, vêtements de protection (bleu de travail), chaussures de sécurité.



Figure 16 : Intérieur du mât d'une éolienne - Echelle d'accès  
(source : VALOREM)

L'ensemble des consignes en cas d'accident ou d'incendie, ainsi que le plan d'évacuation d'urgence sont affichés dans l'éolienne (en pied de mât et dans la nacelle) et dans le poste de livraison.

De plus, tous les intervenants sur le parc éolien disposent sur eux d'un carnet de terrain reprenant les informations suivantes : plan du parc, liste des contacts, plan d'évacuation de l'éolienne, instructions de sécurité, instructions de premiers secours, instruction de message d'alerte, liste des EPI, instruction en cas d'incendie ou d'accident.

Chaque salarié dispose d'un téléphone portable permettant de donner l'alerte.

Par ailleurs, le système de surveillance à distance du fonctionnement des éoliennes permet de prendre connaissance de toute anomalie du fonctionnement des installations.

Les phases de maintenance nécessitant des interventions lourdes répondront aux mêmes obligations réglementaires s'appliquant pour le chantier de construction ; en particulier, un Plan Particulier en matière de Sécurité et de Protection de la Santé est établi et mis en œuvre (voir paragraphe 10.17).

## 10.5 Qualification et Formation du personnel

L'ensemble du personnel intervenant sur le parc éolien bénéficiera de formations, tant sur le plan de la qualification professionnelle que sur celui de la formation à la sécurité.

La fonction de chaque employé est conditionnée par la nature des formations reçues. Ces formations font l'objet de remises à niveau régulières.

Le personnel amené à intervenir sur les éoliennes et les postes de livraison aura notamment des habilitations conformes à la norme française UTE C 18-510 (recueil d'instructions générales de sécurité d'ordre électrique).

De plus, une formation à l'utilisation des extincteurs en cas d'incendie lui sera dispensée ainsi qu'une formation « Sauveteur Secouriste du Travail (SST) ».

Enfin, des exercices d'évacuation des éoliennes et des exercices incendie seront effectués régulièrement avec les services de secours. Le plan d'évacuation et de sauvetage prévu sur le site est joint en annexe 2.

## 10.6 Registre sécurité

Un registre sécurité sera élaboré pour le parc éolien. Ce registre contiendra :

- les renseignements généraux (renseignements administratifs et coordonnées),
- l'état des lieux du matériel à contrôler (recensement des matériels à contrôler, répertoires des interlocuteurs extérieurs importants, vis-à-vis du matériel et des contrôles réglementaires) ;
- le registre des réalisations des contrôles réglementaires du parc (historique des contrôles réglementaires) ;
- registre des non-conformités par éolienne et local HTA (historique des non-conformités, des actions correctives et des vérifications) ;
- liste des événements (informations relatives à des travaux réalisés) ;
- organisation de la sécurité (recensement des coordonnées de tous les intervenants de la sécurité du site et historique des exercices de sécurité).

Ce registre disponible pour tous les intervenants fait partie des mesures préventives contribuant à renforcer la sécurité, à minimiser les risques et à garantir des actions efficaces en cas d'accident sur le parc éolien.



## 10.7 Mesures préventives contre la rupture de pales

Le risque principal lié à un incident sur une éolienne concerne le risque de projection de pale.

L'origine de l'incident est le plus souvent un emballement excessif de l'éolienne (sources : Windstats et WindPower Monthly). La défaillance des systèmes de freinage, ou encore des défauts de fabrication de pales sont les principales causes identifiées de ces accidents.

Le risque de projection de pale reste très faible, le bris de pale restant le résultat d'une succession de défaillances fortement improbables : survitesse du rotor (liée à une perte du réseau à puissance nominale, par exemple) et défaillance des deux systèmes de freinage ou perte du système de contrôle / commande. Enfin, le retour d'expérience sur les parcs éoliens montre que la destruction d'une pale n'entraîne pas systématiquement sa projection.

Une base de données, publiée en mai 2002, ("Handbook of risk assessment of wind turbines") regroupe les incidents constatés sur les parcs d'éoliennes de l'Allemagne, du Danemark et des Pays-Bas (43 000 turbines) pour déterminer la probabilité d'occurrence d'une éjection d'une partie de machine à une distance donnée. La probabilité que l'objet projeté atteigne un lieu de vie (bâtiment d'habitation, bureau, gare, route, etc.) est ensuite calculée en prenant en compte la durée d'occupation et la fréquentation de ce lieu de vie. Les auteurs concluent que le risque individuel atteint une valeur de  $10^{-5}$  accidents par an et par machine dans un rayon de 40 mètres pour une machine de 2 MW - c'est à dire en première approximation sous l'emprise au sol pales comprises de la machine - et une valeur de  $10^{-6}$  à une distance de 144 mètres.

Les améliorations technologiques apportées aux éoliennes actuellement sur le marché ont contribué à fiabiliser les installations et à limiter ce type d'incident. Même si le risque nul n'existe pas, la probabilité de destruction de tout ou partie de pale reste donc limitée.

## 10.8 Mesures préventives contre l'effondrement des éoliennes

Même s'il existe des antécédents qui montrent que la rupture d'un mât et l'effondrement d'une éolienne est possible, ce phénomène reste très isolé.

En France, on compte une dizaine d'incidents ou d'accidents d'éolienne entre 2002 et 2009. Dans ces différents cas, les conditions climatiques extraordinaires, les dysfonctionnements du système de freinage ou les erreurs de conception des fondations sont responsables de l'accident.

En théorie, la chute d'une éolienne peut être due à des phénomènes de résonance entre la tour et les pales, produisant des vibrations qui, mal amorties, pourraient causer la destruction totale de la machine. De telles conditions pourraient survenir en cas de freinage défaillant. Les machines de conception actuelle sont conçues avec les dispositifs suivants : frein mécanique en complément du frein aérodynamique et système indépendant de manœuvre de chaque pale, permettant de compenser en cas de panne de l'une des commandes. Les risques de résonance destructrice sont très limités sur les machines actuelles.

L'autre possibilité de chute de mât est à associer à une casse de pale (cf. 10.7) qui viendrait heurter la tour.

La chute des mâts et donc, par conséquent, celle d'éoliennes entières constitue un risque infiniment limité. Ce risque a été intégré très tôt dans le cadre des études techniques, en termes d'éloignement par rapport aux habitations, aux axes de circulation principaux. C'est pourquoi, les éoliennes seront implantées à une distance supérieure à 600 m des habitations les plus proches et à plus de 150 m des routes départementales.

Le dimensionnement des fondations est réalisé à partir des données d'une étude géotechnique, des descentes de charges de l'éolienne, et est vérifiée par un organisme de contrôle agréé. Les fondations seront ensuite vérifiées sur site par un organisme extérieur avant le montage des éoliennes conformément au décret n°2007-1327 du 11 septembre 2007 (contrôle technique obligatoire pour toute éolienne supérieure à 12 mètres de hauteur).

## 10.9 Mesures préventives sur les installations électriques

La conception, la construction, le montage, les essais et l'utilisation du matériel électrique sera conforme aux prescriptions des normes NF C 15-100 « installations électriques basse tension » et NF C 13-100 « installations haute tension » ainsi qu'aux décrets concernant la protection des travailleurs.

De plus, les équipements électriques feront l'objet des contrôles réglementaires annuels et des extincteurs adaptés seront disponibles à proximité en cas d'incendie.

Plusieurs dispositifs de coupure d'urgence de l'alimentation électrique seront installés au niveau des éoliennes et des postes de livraison. Ces dispositifs sont repris dans le tableau ci-après.

Localisation des arrêts d'urgence	
Organe	Localisation
Armoire contrôle/commande automate turbine	DTA
Armoire contrôle/commande convertisseur	DTA
Boitier contrôle/commande treuil intérieur	Pied de tour
Boitier électrique aide à l'ascension	Pied de tour
Boitier contrôle/commande yaw	Sommet de tour
Boitier contrôle/commande treuil intérieur	Sommet de tour
Armoire contrôle/commande automate turbine	Nacelle
Boitier contrôle/commande treuil extérieur	Nacelle
Armoire contrôle/commande pitch system	Hub

Tableau 11 : Localisation des dispositifs de coupure de l'alimentation électrique sur le parc éolien (source : VALOREM)

Ces dispositifs pourront donc être actionnés en cas d'incident sur le site par les salariés.



Figure 17 : Exemple de dispositif de coupure au niveau d'une armoire de contrôle d'une turbine (source : VALOREM)

### 10.10 Mesures de protection et préventives contre le givre

Les éoliennes pourront être équipées d'un détecteur de glace disposé sur la nacelle et relié au système de contrôle. Son déclenchement provoquera l'arrêt de l'éolienne et une action humaine sera nécessaire pour la redémarrer.

Ce système permettra de détecter une éventuelle formation de glace sur la nacelle, mais ne donnera pas d'indication sur la présence de glace sur les pales. Il ne permettra pas non plus de limiter la formation de glace. Dans le cadre des évolutions des éoliennes, les constructeurs ont engagé une phase d'étude d'un dispositif de détection de formation de glace sur les pales, ainsi qu'un dispositif de dégivrage afin de limiter cette formation. Cet ensemble devrait permettre de diminuer les périodes d'arrêt de l'éolienne lors des périodes de températures négatives mais également de limiter les risques liés aux projections de glace.

A noter que le risque de chute de glace sera signalé par un affichage disposé à l'entrée de chaque plate-forme d'éolienne.

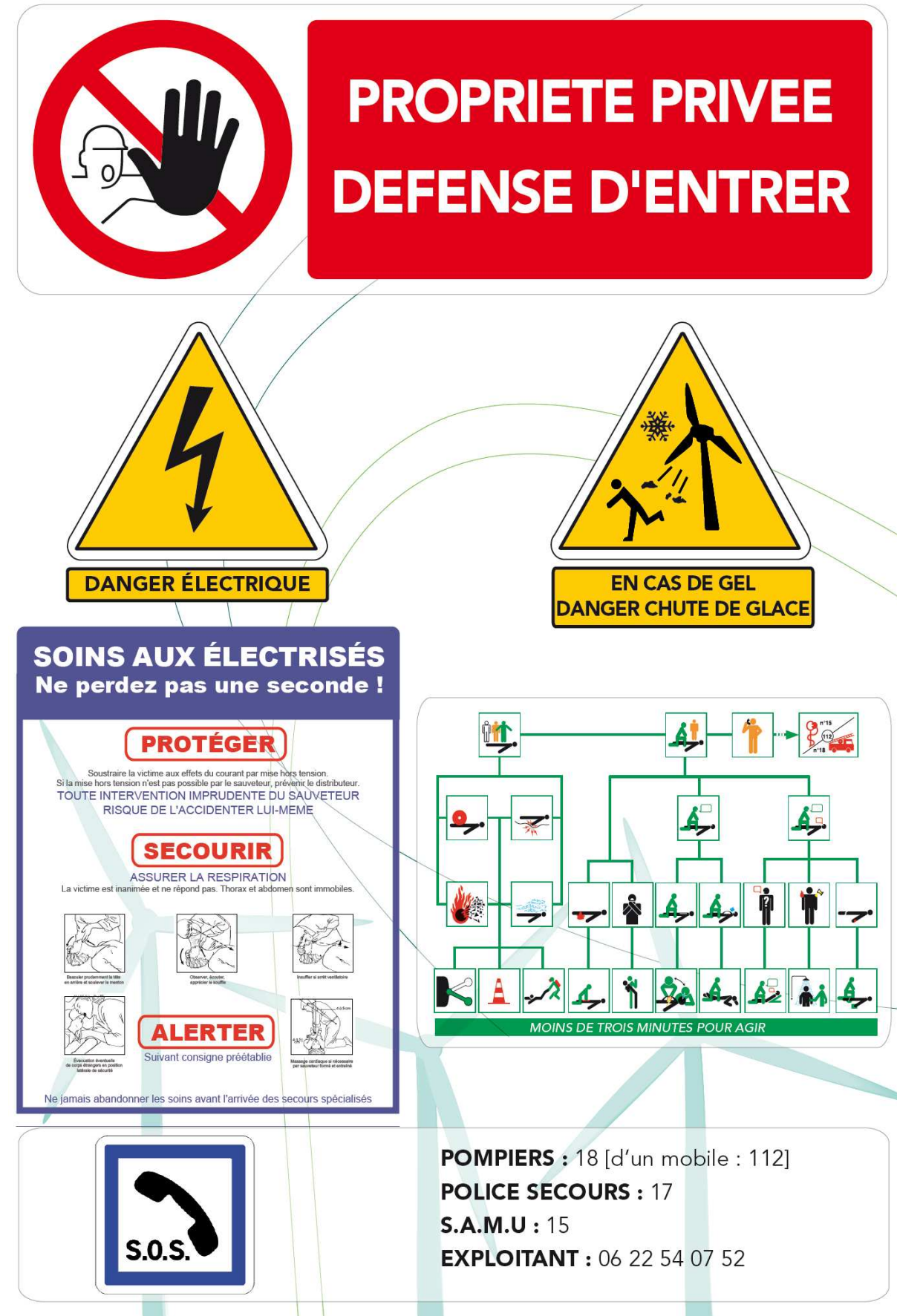


Figure 18 : Modèle de panneau placé devant la plate-forme de l'éolienne

## 10.11 Mesures préventives contre les tempêtes

Le choix des machines intègre les caractéristiques locales du vent. Le gisement éolien du site de Theil-Rabier - Montjean se situe en classe IEC III. Cela signifie une vitesse moyenne de vent inférieure à 7,5 m/s (voir tableau norme IEC ci-après) et une vitesse extrême en rafales mesurée sur une période de 50 ans inférieure à 190 km/h. Cette valeur maximale de 190 km/h correspond également à une vitesse établie sur 10 minutes de 135 km/h. En conséquence, des éoliennes de classe I à III peuvent être préconisées sur ce site.

	CLASSE I	CLASSE II	CLASSE III	CLASSE IV
Vent moyen m/s	10	8,5	7,5	6
Turbulence	18 %	18 %	16 %	16 %
Rafales 10 mn (km/h)	180	153	135	108

Tableau 12 : Classement de vent (source : norme IEC 61-400.1)

Les éoliennes envisagées et leur fondation seront prévues pour résister à des vents de 190 km/h. La compatibilité avec la classe de vent sera certifiée par un organisme indépendant. La conception des éoliennes prendra également en compte les variations des forces exercées en fonction des fluctuations du vent.

Par ailleurs, les machines disposeront d'un mécanisme de régulation permettant d'équilibrer la charge lors des forts coups de vent. Enfin, lorsque le vent est trop fort, ou que les conditions climatiques seront dangereuses, l'arrêt préventif de l'éolienne est automatique (vent supérieur à 90 km/h).

En effet, dès la détection d'une survitesse la turbine se met automatiquement en sécurité et une information est transmise à l'exploitant via les codes d'état machine.

De plus, les fondations des éoliennes seront adaptées au risque de tempête afin d'assurer leur stabilité. Leur dimensionnement sera calculé à partir des descentes de charge (caractéristiques des éoliennes choisies) et d'une étude géotechnique. Le calcul sera vérifié par un organisme extérieur. Puis, les fondations seront vérifiées sur le site avant le montage des éoliennes.

## 10.12 Mesures préventives contre la foudre

Les types de risques liés à la foudre sont de deux ordres :

- le risque direct de foudroiement ;
- les conséquences induites par la foudre : les perturbations électromagnétiques, venant de l'arc en retour de la décharge de la foudre.

La foudre est responsable de 5 à 7% des pannes survenues sur les éoliennes (sources : ADEME, Danemark, 1995 ; ISET, 1998).

Les constructeurs ont développé depuis de nombreuses années des systèmes de protection efficaces :

- système à antenne,
- conducteur vers la base de l'éolienne,
- connections équipotentielles à la terre,
- récepteurs en bout de pales.

Ces systèmes de protection ont été fiabilisés et ont permis de réduire fortement les incidents liés à la foudre. La zone de protection anti-foudre assurée par l'éolienne est calculée selon la méthode de la sphère fictive qui tient compte de nombreux paramètres parmi lesquels la hauteur de la machine et les courants de foudre qui sont les plus importants.

A titre d'exemple, la zone de protection calculée pour une éolienne de 120 m en bout de pale exposée à un courant de foudre très important (150 kA) est de l'ordre de 250 m.

Concernant le projet éolien, l'indice d'impact de foudre relativement faible ne place pas les communes concernées parmi les zones à risque vis-à-vis de la foudre.

Chaque éolienne installée sera munie d'un système de paratonnerre. La nacelle sera équipée d'une tige collectrice qui redirigera la foudre vers le sol et chaque pale sera dotée d'un récepteur.

L'ensemble du système de parafoudre répondra à la norme IEC 1024 classe 1.

## 10.13 Mesures préventives contre l'incendie

Les risques d'incendie internes c'est-à-dire provenant des éoliennes elles-mêmes ne sont pas nuls du fait de la présence de courant électrique fort.

Comparés à d'autres activités industrielles, ces risques d'incendie sont très faibles. Les éoliennes sont conçues de manière à réduire les probabilités d'incendie avec notamment :

- un refroidisseur au niveau de la pompe à huile (multiplicateur),
- des postes électriques disposés dans une rétention conformément à la réglementation,
- un transformateur aux normes en vigueur (risque d'explosion limité et confinement dans l'enceinte),
- un système de paratonnerre,
- etc.

Des dispositifs de surveillance et de protection contre l'incendie équiperont les éoliennes. Les génératrices seront pourvues de capteurs de température. Les niveaux d'huiles seront mesurés en permanence.



Les éoliennes sont équipées de détecteurs d'incendie : des détecteur de fumée seront placés à différents endroits selon les turbines afin de détecter un départ de feu. Une alerte sera alors envoyée via mail et/ou sms directement et simultanément au centre de contrôle du turbinier et de l'exploitant.

Ainsi, en cas d'incendie, les services de secours pourront être prévenus immédiatement. L'ensemble des actions réalisées en cas d'incendie est consigné dans une procédure jointe en **annexe 3**.

Conformément à la réglementation en vigueur (arrêté du 26 août 2011), les services de secours seront informés par l'exploitant dans un délai de 15 minutes, en cas d'incendie ou de régime de survitesse. En cas d'incendie, des procédures d'arrêt d'urgence sont mise en œuvre dans un délai de 60 minutes.

L'éloignement entre les éoliennes (plusieurs centaines de mètres) évite la propagation d'un éventuel incendie d'une éolienne vers les autres machines. Par ailleurs, étant donné l'environnement du site du projet (cultures, peu de haies, peu de boisements), les risques de propagation d'un éventuel incendie vers l'extérieur sont limités.

Conformément à la réglementation en vigueur (arrêté du 26 août 2011), deux extincteurs au minimum adaptés au feu d'origine électrique seront installés dans chaque éolienne (en pied de mât et dans la nacelle) et un dans le poste de livraison. Ils sont contrôlés annuellement.

L'ensemble du personnel a reçu une formation incendie, ainsi qu'une formation évacuation d'urgence (1 fois par an avec le GRIMP sur un parc en exploitation).

Par ailleurs, le maintien des chemins d'accès aux éoliennes permettront un accès aisé au Service Départemental d'Incendie et de Secours en cas de besoin.

## 10.14 Mesures préventives contre les pollutions

Un déversement de produits liquides ou de produits chimiques peut se produire lors du déplacement des produits, lors d'une chute d'un récipient de stockage, d'une erreur de manipulation lors du remplissage des équipements ou du conditionnement des produits.

Pour limiter ce risque de pollution des sols, les mesures suivantes sont mises en place :

- le stockage des produits chimiques respectera les fiches de données de sécurité des produits ;
- Les postes de livraison sont hermétiques, conformément aux normes réglementaires. Ils sont équipés d'une rétention permettant de récupérer les liquides en cas de fuite ;
- Aucun produit n'est stocké sur le site. La présence d'huiles et de graisses dans les différents éléments de l'éolienne est combinée avec des capteurs de pression ou de niveau qui sont reliés à une alarme. Le plancher du mât constitue un volume de rétention dans l'attente de l'intervention d'une équipe de maintenance.
- le personnel sera formé à la manipulation des produits ;
- des procédures opérationnelles seront faites ;
- la vitesse de circulation des véhicules est limitée à 20 km/h ;

De plus, l'ensemble des équipements du parc éolien fera l'objet d'un contrôle périodique par les techniciens chargés de la maintenance. Ce contrôle portera, entre autres, sur les dispositifs d'étanchéité (rétention des postes électriques, étanchéité du mât), il permettra également de détecter d'éventuelles fuites trop faibles pour déclencher le détecteur rapidement. Les entretiens nécessaires utilisent des huiles en faible quantité et aucun stockage ne sera réalisé sur site.

## 10.15 Mesures préventives pour la circulation sur le site

La circulation au niveau du site sera limitée aux besoins de l'activité.

Tous les engins travaillant sur le site seront conformes aux normes en vigueur et régulièrement entretenus.

La présence de véhicules de maintenance pouvant être la source d'incidences, les mesures de prévention suivantes seront prises, afin de supprimer ou réduire les impacts :

- les véhicules seront en conformité avec les normes actuelles et en bon état d'entretien ;
- les véhicules seront régulièrement contrôlés et entretenus ;

Ces mesures réduiront le potentiel polluant des hydrocarbures contenus dans les véhicules intervenant sur le site. Les véhicules d'exploitation et de maintenance seront présents sur le site 1 à 2 fois par mois.

Les mesures de sécurité propres au site concernant la circulation des engins seront les suivantes :

- conduite par les seules personnes disposant d'habilitations et de formations suffisantes ;
- connaissance des fiches de données de sécurité des produits transportés ;
- vitesse limitée à l'intérieur du site ;
- règles de circulation et de stationnement prévues par le Code de la route applicables dans tout le périmètre du site ;
- intérieurs des éoliennes et des postes de livraison éclairés.

## 10.16 Mesures préventives contre les collisions d'avions

La zone d'implantation se trouve en dehors de toute servitude aéronautique ou radioélectrique relevant des compétences de Direction de l'Aviation Civile et de l'Armée de l'Air.

Selon l'arrêté du 25 juillet 1990, une publication d'information aéronautique sera imposée (en raison de la hauteur des éoliennes dépassant 50 m). Les informations indiqueront :

- dates de début et de fin des travaux,
- altitude au pied et au sommet de chaque éolienne,
- position géographique exacte de chaque éolienne.

Ces informations seront communiquées à la Direction de l'Aviation Civile.

Ces données seront reportées sur les cartes aéronautiques comme obstacles supérieurs à 50 m hors agglomération et repris dans l'AIP-France (Publication d'Information Aéronautique) partie Obstacle Artificiel Isolé. Le parc éolien fera l'objet d'une notification pour les aviateurs (NOTAM).

Le balisage sera 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.

Le balisage sera composé de feux à éclats installés sur toutes les nacelles des éoliennes du parc éolien.

Pour le balisage diurne, les éoliennes seront équipées d'un feu à éclats blancs de Moyenne Intensité Type A (20 000 Cd) (Modèle : SERA-N 3038 ou équivalent) qui dispose de l'agrément STNA n°2002A016.

Pour le balisage nocturne, toutes les éoliennes disposeront d'un feu à éclats rouges de Moyenne Intensité Type B (2 000 Cd) (Modèle : TWE-MB70-IC2000.rot ou équivalent) qui dispose de l'agrément STAC n°2007A015.

L'alimentation principale du feu est donnée par le réseau électrique. En cas de panne, une armoire d'énergie de secours est prévue pour être installée au pied des éoliennes. Le circuit électronique du chargeur de batteries comporte des relais d'alarmes permettant de prévenir l'utilisateur de défauts pouvant survenir dans le fonctionnement du balisage, notamment en cas de coupure de l'alimentation générale ou encore de dysfonctionnement du chargeur. L'autonomie en cas de panne du réseau sera au minimum de 12 heures.

Les feux de balisage disposent d'une carte de communication en RS485. Deux principes de synchronisation peuvent être envisagés. Suivant les cas, il sera possible soit de faire appel à une liaison par fibres optiques entre les éoliennes et d'utiliser un contrôleur numérique pour gérer l'ensemble du réseau de balisage, soit de mettre en place des balises GPS sur chaque feu au travers d'un contrôleur dédié.

## 10.17 Cas des entreprises extérieures

Outre le personnel de la société VALEMO, des intervenants extérieurs sont amenés à se déplacer sur site :

- Naturalistes pour suivi environnemental,
- Acousticiens,
- Personnel d'entretien des aménagements extérieurs,
- Personnel d'entretien et/ou d'intervention du poste de livraison sous garantie,
- Correspondant local (visite une fois par semaine),
- Services de secours (SDIS, GRIMP),
- Personnel de maintenance (turbiniéristes),
- Personnel chargé du ré-enclenchement des cellules HTA,
- bureau de contrôle (toujours accompagné d'un salarié de VALEMO).

La plupart de ces intervenants extérieurs seront signataires du Plan de Prévention des risques. Ce plan sera réalisé par la société VALEMO en charge de la maintenance des installations. Il sera signé par tous les prestataires lors de la visite préalable du site puis archivé au siège de la société VALEMO. Une copie sera transmise à tous les intervenants sur le parc éolien et aux services de secours.

Le plan de prévention des risques contiendra le plan détaillé du parc, les entreprises extérieures répertoriées, la liste des documents à remettre, l'analyse des risques et les mesures de prévention associées, le manuel d'utilisation des appareils, la feuille d'emargement de ce document et de la visite préalable, les procédures d'intervention dans l'éolienne et dans le post de livraison. En annexe, figureront le manuel de secours, les consignes en cas d'incendie et d'accident, l'organisation générale des travaux, le modèle de fiche d'opération particulière, la notice d'utilisation des étiquettes de non-conformité.

Sa durée de validité sera de 1 an maximum. Il sera transformé en cas modifications importantes et signé à nouveau chaque année.

## 10.18 Conclusion sur la sûreté de l'installation

Les mesures de prévention mises en place par le site seront multiples. Elles concerneront à la fois les produits, les équipements, l'organisation, la formation. Tout est ainsi mis en place pour limiter à la source le risque d'occurrence et la gravité d'un accident.

## 11. Méthodes et moyens en cas d'accident

### 11.1 Moyens privés

#### 11.1.1 Moyens de détection et d'alerte

Plusieurs détecteurs seront intégrés sur les éoliennes afin de prévenir toute anomalie, de permettre le déclenchement de l'alerte au niveau du poste de surveillance et si besoin de prévenir les secours extérieurs.

Ces détecteurs sont :

- le système de télésurveillance permettant de connaître les conditions climatiques, d'agir sur le fonctionnement des éoliennes et de contrôler les éléments mécaniques et électriques ;
- le mécanisme de régulation permettant d'équilibrer la charge lors des forts coups de vent ;
- les capteurs de température présents sur les génératrices ;
- les détecteurs incendie sur les éoliennes.

En fonction des contraintes détectées, les 2 systèmes de freinage des éoliennes pourront être déclenchés :

- le système de freinage par calage variable des pales et aérofreins (freinage aérodynamique) ;
- le système de freinage à disque à l'intérieur de la nacelle sur l'arbre de transmission.

L'intégralité des données, dont les alertes, sont réceptionnées au centre de conduite basé à Bègles (Gironde), l'opérateur de conduite informe les services de secours si nécessaire (cas d'incendie). Pour des levées de doute avant la remise en service ou pour des opérations de mise en sécurité, un représentant (correspondant local basé sur l'une des communes concernée par le parc pouvant intervenir très rapidement et un intervenant technique basé à l'agence de Bègles) de l'exploitant est située au plus proche du parc.

Il existe 3 niveaux de dysfonctionnement :

- Fonctionnement normal : l'automatisme détecte un dysfonctionnement (survitesse, vibrations excessives, détection de fumée, présence de givre, intrusion, etc....) puis stoppe simultanément la turbine et envoie une alerte au centre de contrôle. Une fois les conditions normales rétablies, la turbine se réinitialise automatiquement et reste suivie par l'opérateur.
- Fonctionnement en mode dégradé de niveau 1 : l'automatisme détecte un dysfonctionnement (survitesse, vibrations excessives, détection de fumée, présence de givre, intrusion, etc.) ou une erreur de mesure et envoie une alerte au centre de contrôle. Si l'automatisme n'ordonne pas l'arrêt, l'opérateur le réalise à distance,

- Fonctionnement en mode dégradé de niveau 2 : en prenant l'hypothèse que l'alimentation de l'automatisme (alimentation secourue) ainsi que les détecteurs (dédoublément avec fonctions redondantes) soient défaillants empêchant toute prise en main sur l'installation par l'opérateur à distance. Selon le dernier événement rapatrié qui donne un état dans lequel se trouve la turbine et selon les conditions météorologiques (tempêtes, chaleur importante, orage...) l'opérateur envoie selon les cas l'alerte auprès des services de secours et/ou demande l'intervention de son correspondant local.

#### 11.1.2 Moyens d'intervention en cas de sinistre

Le personnel d'exploitation sera chargé de réagir à toute anomalie en vérifiant l'origine puis, le cas échéant, en mettant en œuvre les premiers moyens de lutte.

Une sensibilisation sur la conduite à tenir en cas d'urgence sera portée à l'ensemble du personnel. Il existe une procédure en cas d'incident sur le site. Cette procédure est jointe en **annexe 4**.

Un kit de premier secours sera disponible dans chaque éolienne et dans chaque poste de livraison.

Ainsi, en cas de sinistre, les procédures d'interventions mises en œuvre sont coordonnées selon les axes suivants :

- mise en place des premiers moyens de lutte destinés à réduire le développement du sinistre (incendie, pollution, etc.) ;
- information de la hiérarchie ;
- appel des moyens de secours extérieurs (pompiers, gendarmerie, GDF, etc.) ;
- évacuation rapide des employés si nécessaire.

#### 11.1.3 Moyens humains et matériel de lutte contre l'incendie

En cas d'incendie, plusieurs équipements sont disponibles sur le site. Il s'agit d'extincteurs adaptés au feu d'origine électrique, extincteurs installés près du transformateur, dans la nacelle de chaque éolienne et au niveau des postes de livraison.

Les salariés en charge de la maintenance seront formés à l'utilisation de ce matériel. Ils pourront donc intervenir rapidement en cas de besoin lors de leur période de présence sur le site.

En cas de déclenchement d'un incendie en l'absence de salariés sur site, les dispositifs de détection présents sur le parc éolien permettront la transmission de l'alerte au poste de surveillance. Les salariés en astreinte suivront alors la procédure en cas d'incendie.



### 11.1.4 Moyen humains et matériel de lutte contre les pollutions

En cas de déversement de produits chimiques à l'intérieur des éoliennes et des postes de livraison, les salariés formés aux interventions d'urgence interviendront en utilisant des produits absorbants qui seront, une fois contaminés, éliminés dans des filières agréées. A l'extérieur, la même procédure d'intervention sera respectée.

Le personnel chargé de cette intervention sera équipé d'équipements de protection adéquats, comme formulé dans les fiches de données sécurité des produits concernés.

En cas de constat de déversement accidentel à l'extérieur des éoliennes ou poste de livraison, les matériaux souillés seront immédiatement enlevés et évacués par une entreprise agréée qui en assurera le traitement ou le stockage ;

## 11.2 Moyens publics

Les coordonnées des organismes de sécurité publics ou privés auxquels il pourra être fait appel en cas d'accident sont recensés dans le registre sécurité du parc éolien disponible pour tous les intervenants (Sapeurs-pompiers, SAMU, centre hospitalier, etc.).

En outre, en cas de sinistre, les sapeurs-pompiers et/ou le SAMU seront alertés par téléphone.

La caserne des pompiers la plus proche est celle du centre d'incendie et de secours de Lezay, située à environ 30 km au du site, soit à environ 30 minutes du site en véhicule.

Le maintien des chemins d'accès aux éoliennes permettront un accès aisé au Service Départemental d'Incendie et de Secours en cas de besoin. De plus, le parc éolien est facilement accessible par les routes départementales.

## 11.3 Conclusion sur les méthodes et les moyens d'intervention en cas d'accident

En cas d'éventuel accident sur le parc éolien, l'intervention sera réalisée efficacement. En effet, le personnel d'exploitation possèdera les moyens et la formation permettant d'intervenir rapidement et efficacement et de prévenir les secours extérieurs si besoin.

Les dangers et potentiels de dangers associés seront donc appréhendés par les salariés ainsi que les méthodes et moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident.

Les mesures de détection prévues et la rapidité de la chaîne d'alerte associée permettront une détection des éventuels sinistres suivie d'une intervention des secours rapide et efficace.

Les méthodes et moyens d'intervention en cas d'accident limitent ainsi fortement les risques de sur-accident et leurs effets néfastes.

## 12. Annexe 1 : Accidentologie sur les parcs éoliens

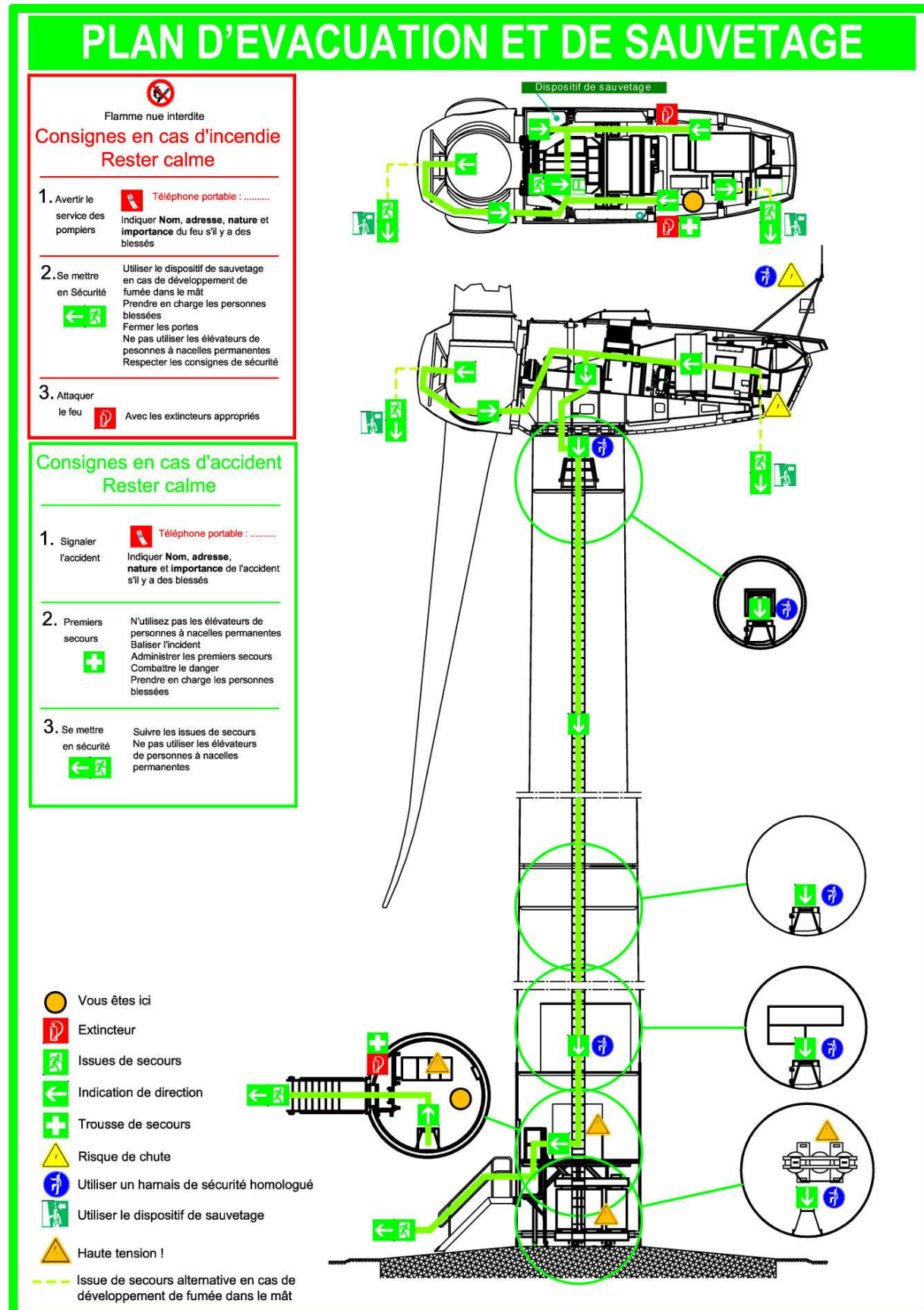
Type d'accident	Date	Parc	Département	Type d'éolienne	Puissance (en MW)	Diamètre rotor (en m)	Hauteur moyen (en m)	Année de mise en service	Technologie actuelle ?	Constructeur existant ?	Description sommaire de l'accident et dégâts	Cause possible de l'accident	Source(s)
Effondrement	Novembre 2000	Port la Nouvelle	Aude	Vestas V39	0,5	39	39	1993	N	O	Le mât d'une éolienne s'est plié lors d'une tempête suite à la perte d'une pale (coupure courant prolongée pendant 4 jours suite à la tempête)	Tempête avec foudre répétée	Rapport du CGM Site Vent de Colère
Rupture de pale	2001	Sallèles-Limousis	Aude	Windmaster WM43/750	0,75	43	48	1998	N	N	Bris de pales en bois (avec inserts)	?	Site Vent de Colère
Effondrement	01/02/2002	Wormhout	Nord	Turbowinds T400-34	0,4	34	?	1997	N	N	Bris d'hélice et mât plié	Tempête	Rapport du CGM Site Vent du Bocage
Maintenance	01/07/2002	Port la Nouvelle - Sigean	Aude	Gamesa G47	0,66	47	38	2000	O	O	Grave élecrisation avec brûlures d'un technicien	Lors de mesures pour cartériser la partie haute d'un transformateur 690V/20kV en tension. Le mètre utilisé par la victime, déroulé sur 1,46m, s'est soudainement plié et est entré dans la zone du transformateur, créant un arc électrique.	Rapport du CGM
Effondrement	28/12/2002	Névian - Grande Garrigue	Aude	Gamesa G52/850	0,85	52	44	2002	O	O	Effondrement d'une éolienne suite au dysfonctionnement du système de freinage	Tempête + dysfonctionnement du système de freinage	Rapport du CGM Site Vent de Colère Article de presse (Midi Libre)
Rupture de pale	25/02/2002	Sallèles-Limousis	Aude	Windmaster WM43/750	0,75	43	48	1998	N	N	Bris de pale en bois (avec inserts) sur une éolienne bipale	Tempête	Article de presse (La Dépêche du 26/03/2003)
Rupture de pale	05/11/2003	Sallèles-Limousis	Aude	Windmaster WM43/750	0,75	43	48	1998	N	N	Bris de pales en bois (avec inserts) sur trois éoliennes. Morceaux de pales disséminés sur 100m.	Dysfonctionnement du système de freinage	Rapport du CGM Article de presse (Midi Libre du 15/11/2003)
Effondrement	01/01/2004	Le Portel – Boulogne sur Mer	Pas de Calais	Lagerwey LW750-52	0,75	52	60	2002	N	O	Cassure d'une pale, chute du mât et destruction totale. Une pale tombe sur la plage et les deux autres dérivent sur 8 kms.	Tempête	Base de données ARIA Rapport du CGM Site Vent de Colère Articles de presse (Windpower Monthly May 2004, La Voix du Nord du 02/01/2004)
Effondrement	20/03/2004	Loon Plage – Port de Dunkerque	Nord	Windmaster 300 kW	0,3	?	30	1996	N	N	Couchage du mât d'une des 9 éoliennes suite à l'arrachement de la fondation	Rupture de 3 des 4 micro-pieux de la fondation, erreur de calcul (facteur de 10)	Base de données ARIA Rapport du CGM Site Vent de Colère Articles de presse (La Voix du Nord du 20/03/2004 et du 21/03/2004)
Rupture de pale	22/06/2004 et 08/07/2004	Pleyber-Christ - Site du Télégraphe	Finistère	Windmaster WM28/300	0,3	28	?	2001	N	N	Survitesse puis éjection de bouts de pales de 1,5 et 2,5m à 50m, mat intact	Tempête + problème d'allongement des pales et retrait de sécurité (débridage)	Rapport du CGM Articles de presse (Le Télégramme, Ouest France du 09/07/2004)
Rupture de pale	2004	Escales-Conilhac	Aude	Jeumont J48/750	0,75	48	?	2003	N	N	Bris de trois pales		Site Vent de Colère
Rupture de pale	22/12/2004	Montjoyer-Rochefort	Drôme	Jeumont J48/750	0,75	48	45	2004	N	N	Bris des trois pales et début d'incendie sur une éolienne (survitesse de plus de 60 tr/min)	Survitesse due à une maintenance en cours, pb de régulation, et dysfonctionnement du système de freinage	Base de données ARIA Article de presse (La Tribune du 30/12/2004) Site Vent de Colère
Rupture de pale	2005	Wormhout	Nord	Turbowinds T400-34	0,4	34	?	?	N	N	Bris de pale		Site Vent de Colère



Type d'accident	Date	Parc	Département	Type d'éolienne	Puissance (en MW)	Diamètre rotor (en m)	Hauteur moyeu (en m)	Année de mise en service	Technologie actuelle ?	Constructeur existant ?	Description sommaire de l'accident et dégâts	Cause possible de l'accident	Source(s)
Rupture de pale	08/10/2006	Pleyber-Christ - Site du Télégraphe	Finistère	Windmaster WM28/300	0,3	28	?	2004	N	N	Chute d'une pale de 20m pesant 3 tonnes	Allongement des pales et retrait de sécurité (débridage), pas de REX suite aux précédents accidents sur le même parc	Site FED Articles de presse (Ouest France) Journal FR3
Incendie	18/11/2006	Roquetaillade	Aude	Gamesa G47	0,66	47	?	2001	O	O	Acte de malveillance: explosion de bonbonne de gaz au pieds de 2 éoliennes. L'une d'entre elles a mis le feu en pieds de mat qui s'est propagé jusqu'à la nacelle.	Malveillance / incendie criminel	Communiqués de presse Compagnie du Vent Articles de presse (La Dépêche, Midi Libre)
Effondrement	03/12/2006	Bondues	Nord	Lagerwey LW80-18	0,08	18	?	1993	N	O	Sectionnement du mât puis effondrement d'une éolienne dans une zone industrielle	Tempête (vents mesurés à 137Kmh)	Article de presse (La Voix du Nord)
Rupture de pale	31/12/2006	Ally	Haute-Loire	GE 1.5sl	1,5	77	?	2005	?	O	Chute de pale lors d'un chantier de maintenance visant à remplacer les rotors	Accident faisant suite à une opération de maintenance	Site Vent de Colère
Rupture de pale	03/2007	Clitourps	Manche	Vestas V47/660	0,66	47	?	2005	O	O	Rupture d'un morceau de pale de 4m et éjection à plus de 200m de distance dans un champs	Cause pas éclaircie	Site FED
Chute d'élément	11/10/2007	Plouvien	Finistère	Siemens SWT 1.3	1,3	62	68	2007	N (fin de production du modèle)	O	Chute d'un élément de la nacelle (trappe de visite de 50 cm de diamètre)	Défaut au niveau des charnières de la trappe de visite. Correctif appliqué et retrofit des boulons de charnières effectué sur toutes les machines en exploitation.	Article de presse (Le Télégramme)
Emballlement	03/2008	Dinéault	Finistère	Windmaster WM28/300	0,3	28	?	2002	N	N	Emballlement de l'éolienne mais pas de bris de pale	Tempête + système de freinage hors servive (boulon manquant)	Base de données ARIA
Collision avion	04/2008	Plouguin	Finistère	Enercon E66/2000	2	66	65	2004	N	O	Léger choc entre l'aile d'un bimoteur Beechcraftch (liaison Ouessan-Brest) et une pale d'éolienne à l'arrêt. Perte d'une pièce de protection au bout d'aile. Mise à l'arrêt de la machine pour inspection.	Mauvaise météo, conditions de vol difficiles (sous le plafond des 1000m imposé par le survol de la zone) et faute de pilotage (altitude trop basse)	Articles de presse (Le Télégramme, Le Post)
Rupture de pale	19/07/2008	Erize-la-Brûlée - Voie Sacrée	Meuse	Gamesa G90	2	90	78	2007	O	O	Chute de pale et projection de morceaux de pale suite à un coup de foudre	Foudre + défaut de pale	Communiqué de presse Française d'Eoliennes Article de presse (l'Est Républicain 22/07/2008)
Incendie	28/08/2008	Vauvillers	Somme	Vestas V80/2000	2	80	100	2006	O	O	Incendie de la nacelle	Problème au niveau d'éléments électroniques	Dépêche AFP 28/08/2008
Rupture de pale	26/12/2008	Raival - Voie Sacrée	Meuse	Gamesa G90	2	90	78	2007	O	O	Chute de pale		Communiqué de presse Française d'Eoliennes Article de presse (l'Est Républicain)
Maintenance	26/01/2009	Clastres	Aisne	Neg-Micon NM92	2,75	92	?	?	N	N	Accident électrique ayant entraîné la brûlure de deux agents de maintenance	Accident électrique (explosion d'un convertisseur)	Base de données ARIA
Rupture de pale	08/06/2009	Bollène	Vaucluse	Nordex N90	2,3	90	80	2009	O	O	Bout de pale d'une éolienne ouvert	Coup de foudre sur la pale	Interne CNR
Incendie	21/10/2009	Froidfond - Espinassière	Vendée	Gamesa G80/2000	2	80	?	2006	O	O	Incendie de la nacelle	Court-circuit dans transformateur sec embarqué en nacelle ?	Article de presse (Ouest-France) Site FED






Type d'accident	Date	Parc	Département	Type d'éolienne	Puissance (en MW)	Diamètre rotor (en m)	Hauteur moyen (en m)	Année de mise en service	Technologie actuelle ?	Constructeur existant ?	Description sommaire de l'accident et dégâts	Cause possible de l'accident	Source(s)
Incendie	30/10/2009	Freysenet	Ardèche	Vestas V80/2000	2	80	60	2005	O	O	Incendie de la nacelle	Court-circuit faisant suite à une opération de maintenance	Base de données ARIA Site FED Article de presse (Le Dauphiné)
Maintenance	20/04/2010	Toufflers	Nord	Bonus B23 / Siemens	0,3	23	?	1993	N	O	Décès d'un technicien au cours d'une opération de maintenance	Crise cardiaque	Article de presse (La Voix du Nord 20/04/2010)
Effondrement	30/05/2010	Port la Nouvelle	Aude	Vestas V25	0,2	25	30	1991	N	O	Effondrement d'une éolienne	Le rotor avait été endommagé par l'effet d'une survitesse. La dernière pale (entière) a pris le vent créant un balourd. Le sommet de la tour a plié et est venu buter contre la base entraînant la chute de l'ensemble.	Interne LCV
Incendie	19/09/2010	Montjoyer-Rochefort	Drôme	Jeumont J48/750	0,75	48	45	2004	N	N	Emballement de deux éoliennes et incendie des nacelles.	Maintenance en cours, pb de régulation, freinage impossible, évacuation du personnel, survitesse de +/- 60 tpm	Articles de presse Communiqué de presse SER-FEE
Maintenance	15/12/2010	Pouillé-les-Côteaux	Loire Atlantique	Enercon E70	2,3	71	98	2010	O	O	Chute de 3 m d'un technicien de maintenance à l'intérieur de l'éolienne. L'homme de 22 ans a été secouru par le GRIMP de Nantes. Aucune fracture ni blessure grave.		Interne SER

### 13. Annexe 2 : Exemple de plan d'évacuation et de sauvetage






## 14. Annexe 3 : Procédure en cas d'incendie

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Point de regroupement : Poste de livraison</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dans le cas d'un départ de feu utiliser les extincteurs disponibles à proximité du sinistre</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dans le cas d'un incendie déclaré, ne pas combattre le feu, évacuer selon les consignes et les plans d'évacuation</li> </ul> 
	<p><b>Dans tous les cas, contacter les sapeurs pompiers : 112 ou 18</b></p> <p>Et dites :</p> <p><i>Ici parcs éoliens de Theil Rabier Energies et Montjean Energies, communes de La Forêt de Tessé, Montjean, Saint Martin du Clocher, Theil Rabier et Villiers le Roux</i></p> <p><u>PRECISEZ LA NATURE DE L'INCENDIE</u></p> <p>Par exemple : je suis en présence d'un feu d'éolienne au niveau du rotor, ...</p> <p><u>ET LA PRESENCE DE VICTIME</u> : une personne encore dans le mât, à 20 m, .... Si intervention en hauteur (en nacelle ou dans le mât) précisez-le et demander l'intervention du GRIMP (Groupe de Recherche et d'Intervention en milieux périlleux).</p> <p><u>FIXER UN POINT DE RENDEZ-VOUS</u></p> <p>Envoyez quelqu'un à ce point pour guider les secours</p> <p><u>NE RACCROCHEZ PAS LE PREMIER</u> : Faîtes répéter le message.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Si vous êtes dans la <b>nacelle</b>, quitter l'éolienne en utilisant l'EPI contre la chute et l'appareil d'évacuation via les points d'accrochage / issues de secours caractérisés</li> <li>Si vous êtes dans la <b>partie inférieure de la tour</b> (travaux sur le convertisseur) il faut quitter l'éolienne via l'échelle vers la porte de sortie</li> <li>L'appareil de secours/de descente en corde ne sera fixé en cas d'urgence avec l'anneau d'accrochage que sur un point d'accrochage caractérisé</li> </ul>

## 15. Annexe 4 : Procédure en cas d'accident

Un kit de premiers secours est disponible dans chaque éolienne.



	<p><b>Appels en cas d'urgence</b></p> <p>TELEPHONEZ EN PRIORITE AU : 112 à partir d'un téléphone portable</p> <p>POMPIERS : 18 depuis poste fixe</p> <p>SAMU : 15 depuis un poste fixe</p> <p>POLICE SECOURS : 17 depuis poste fixe</p>
--	---

	<p>Et dites :</p> <p><i>Ici parcs éoliens de Theil Rabier Energies et Montjean Energies, communes de La Forêt de Tessé, Montjean, Saint Martin du Clocher, Theil Rabier et Villiers le Roux</i></p> <p><u>PRECISEZ LA NATURE DE L'ACCIDENT</u></p> <p>Par exemple : asphyxie, chute, blessure,...</p> <p><u>SIGNALEZ LE NOMBRE DE BLESSES ET LEUR ETAT</u></p> <p>Par exemple : 3 personnes blessées dont une saigne beaucoup et un autre ne parle pas</p> <p><u>ET LA POSITION DU/DES BLESSE(S)</u> : le blessé est au sol, dans l'éolienne à 80 m... et le moyen d'accès. Si intervention en hauteur (en nacelle ou dans le mât) précisez-le aux secours et demander l'intervention du GRIMP (Groupe de Recherche et d'Intervention en milieu périlleux).</p> <p><u>FIXER UN POINT DE RENDEZ-VOUS</u></p> <p>Envoyez quelqu'un à ce point pour guider les secours</p> <p><u>NE RACCROCHEZ PAS LE PREMIER</u> : Faites répéter le message.</p>
	<p><b>Hôpital</b></p> <p>15, rue de l'hôpital</p> <p>16 700 RUFFEC Tél : +33 (0)5 45 31 03 38</p> <p><b>Centre anti-poison le plus proche :</b></p> <p>Centre anti-poison de Bordeaux : +33 (0)5 56 96 40 80</p>